X a-21

64486

1931. XXXVIII.

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi Aruanded

toimetanud

prof. A. Tammekann

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

Prof. A. Tammekann



Tartus 1932

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
Selbstverlag der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu.

Est. A
Tartu Ülikooli Raamatukogu
9627

Sisu. — Inhalt.

Ametlik osa.

Lk.—Seite

Loodusuurijate Seltsi 1930. a. aruanne I
Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1930 IV
Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi põhikiri VIII
Statuten der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu . . . XII

Teaduslik osa.

THEODOR LIPPMAA: Pflanzensoziologische Betrachtungen 1
HUGO KAHO: Über einige Probleme der Protoplasmaforschung 33
A. RÜHL: Floristische Notizen aus den Wäldern von Alutaguse, NE-Estland 44
Esimene Eesti Loodusteadlaste päev Tartus 29. — 30. märtsil 1931. a. 49
Die erste Estnische Naturwissenschaftler-Tagung in Tartu 56
Prof. H. RIIKOJA: Kodumaa zooloogilise uurimise tulemusi ja sihte 58
Prof. K. FRISCH: Seismoloogilistest töödest Eestis 65
Prof. T. LIPPMAA: Eesti botaanilisest uurimisest 68
Eradots. A. LUHA: Geoloogilisest uurimisest Eestis 73
JUHAN AUL: Muhulaste antropoloogiast 82
Assist. H. KAURI: Kvantitatiivseid uurimismeetodeid ja nende rakendusi kodumaa fauna uurimisel 85
Prof. H. KAHO: Taimefüsioloogilisi küsimusi 88
Prof. J. PIIPER: Tartu Ülikooli bioloogia-jaamast 89
Konserv. M. HÄRMS: Kodumaa lindude märgistamisest ja Eesti naerukajaka (*Larus ridibundus*) rändest 92
Dots. E. LEPIK: Alamate seente seksuaalsusest 95
Eradots. P. W. THOMSON: Läänemere-maade alluuvium 96
Mag. geogr. EDG. KANT: Ümbrus geograafia ja sotsiograafia uurimisesemena 97
Sünoptik A. OHU: Eesti ilmastiku sõltumusi 100
Prof. P. KOGERMAN: Süsiniku geokeemilisest funktsioonist . . 102
Dots. HARALD PERLITZ: Sulatiste aatomivaheliste kauguste muutumine üleminekul kuubilisest tahkkesendatud paigutusest sama ruumkesendatud paigutusse 103
Dots. J. KOPVILLEM: Põlevkivi saadusi 106
Prof. A. PARIS: Mõningaist mehhanokeemilisist probleemest . . 109

K. Mattieseni trükikoda o/ü., Tartus, 1932

Loodusuurijate Seltsi 1930. aasta aruanne.

Juhatus:

Esimees — prof. P. Kogerman, valitud 30. X. 30.
Abiesimees — prof. H. Riikoja, valitud 30. X. 30.
Sekretär — prof. T. Lippmaa, valitud 7. XI. 29.
Abisekretär — ass. H. Mühlberg, valitud. 2. X. 30.
Laekur — assist. E. Neugard, valitud 27. XII. 30.
Toimetaja — prof. A. Tammekann, valitud 21. XI. 29.
Raamatukoguh. — prof. A. Öpik, valitud 11. X. 28.

Konservaatorid:

Botaanilised kogud — dr. E. Spohr.
Geoloogilised kogud — dr. A. Luha.
Zooloogilised kogud — assist. H. Mühlberg.
Asjaajaja — pr. M. Neppert.

Liikmed:

Seltsil oli 1. jaan. 1931 5 auliiget, 4 kirjavahetajat liiget, 271 tegevliiget.

Tegevus:

Aasta jooksul on peetud 21 juhatuse ja 12 üldkoosolekut nende seas üks loodusteadlase Lamarcki mälestamiskoosolek, millistel on peetud 18 ettekannet:

6. II. Mag. J. Klein — Lamarcki elu ja looming. Dr. A. Audova — Lamarcki bioloogiline filosoofia.

20. II. Prof. H. Riikoja — Morfomeetrilisi andmeid mõningate kodumaa järvede kohta.

6. III. Prof. T. Lippmaa — Botaanilisi vaatlusi Põhja-Saharast I. (Liiva-, savi- ja kaljukõrb Aïn-Sefra ja Figuig'i ümbruses).

20. III. Stud. pharm. A. Siim — Joodisisalduvusest adruga (*Fucus vesiculosus*) väetatud põldudel, Filsandi saarel, kasvanud tera-, juur- ja puuviljades. Assist. A. Luha — A. Heintz'i uus Heterostius Asmuss. rekonstruktsioon.

3. IV. Prof. A. Tammekann — Põhja-Eesti paekallas Loode-Vene astangmaa liikmena. Stud. zool. H. Habermann — Sünökoloogilisi andmeid turbaaukude põhjafaunast.

10. IV. Prof. H. Riikoja — Kalade tähistuskatsetest Emajõel 1929. a. suvel. Dr. T. Lippmaa — Taimegeograafilisi ja floristilisi andmeid Pärnumaalt.

24. IV. K. Eichvald — Mõningaid andmeid ida- ja kaguelementide levinemisest Valgamaa taimkattes. Stud. rer. nat. A. Puudist — Ida-Väikevooremaa asulalugu.

2. X. Prof. T. Lippmaa — Mõningaist taimesotsioloogilistest probleemidest.

16. X. Dr. A. Audova — Konstantsuseseadus ja tõenäosus bioloogias. Stud. zool. J. Rebane — Nõmmekiuru (*Anthus campestris L.*) pesitusalast Tallinna Ülemistel.

30. X. Prof. A. Öpik — Andmeid Läänemeremaade geoloogilisest arenemisest.

13. XI. Dots. H. Perlitz — Ülevaade elementide struktuurtüüpide jaotusest perioodilises süsteemis.

27. XI. Dr. A. Parts — Alifaatsete ja aromaatsete halogeenderivaatide dipoolmomentidest.

Suvisteks uurimistöödeks jagati välja kogusummas 425 krooni, toetust said: mag. Joh. Lepiksaar, botaanik K. Eichvald, dr. G. Vilberg, stud. A. Puudist, assist. H. Mühlberg.

Trükis on aasta jooksul ilmunud Seltsi Aruanded XXXVI, 1—2, 3—4; XXXVII, 1—2. Selts seisab kirjavahetuses 259 sise ja välismaa Seltsi ning asutusega. Aasta jooksul on vahetusesse astutud 8 uue asutusega:

Tartu Ülikooli Metsaosakond.
Bloemfontein, S. Afrika. Nasionale Museum.
Kieff, U. S. S. R. Sociétè Botanique de l'Ucraine.
Saratov, U. S. S. R. Saratovsk. oblastn. S. H. opõtn. st. Narkomsem.
Heerlen, Holland. Geolog. Bureau voor het Nederlandsche Mijngebied.
Münster i. W. Westfälisches Provinzial-Museum für Naturkunde.
Wilno, Polska. Zaklad zoolog. Univ. Stefana Batorego w Wilnie.
Sendai, Japan. Library College of Medicine Tohoku Imp. University.

Raamatukogu suurenes 931 perioodilise väljaande võrra; kingiti raamatukogule 51 tööd. Raamatukogu tarvitasid 33 liiget, laenutati 224 köidet. Möödunud aastal asutati Loodusuurijate Seltsi Tallinna osakond. Kavatsetud loodusuurijate päev aga lükati edasi järgmisele aastale.

Osakonnad.

I. Järvekomisjon.

Juhatus: esimees — prof. H. Riikoja
abiesimees — prof. A. Tammekann
kirjatoimetaja — H. Männik
ametita liige — dr. E. Spohr.

Komisjoni liikmetest toimetas prof. H. Riikoja kalade tähistamist Emajões ja A. Määr töötas mitmesugustel järvedel. Järvekomisjoni tööde sarja 15 numbrina ilmus H. Riikoja töö „Zur Morphometrie einiger Seen Eestis".

II. Zooloogia osakond.

Juhatus: esimees — prof. J. Piiper
abiesimees — konserv. M. Härms
kirjatoimetaja — H. Mühlberg.

Osakonna liikmete poolt rõngastati möödunud suvel 733 lindu. Osakonna liikmetest töötas kons. M. Härms Saaremaal, mag. J. Lepiksaar Virumaal ja stud. J. Rebane Tallinna ümbruses. Kevadel korraldati ekskursioon Hellenurme ja Palupera metsadesse. Materjali kogumiseks Paide ümbruses määras osakond stud. H. Mambergile 30 kr. toetust.

III. Looduskaitse osakond.

Juhatus: esimees — prof. A. Mathiesen
kirjatoimetaja — dr. E. Spohr ja 10. IV. alates dr. G. Vilberg.

Osakonna liikmete arv 23. Möödunud aasta jooksul peeti 2 koosolekut. On koostatud loodusmälestusmärkide sedelkataloog ja liikuv pildikogu.

Osakonna liikmetest uuris dr. G. Vilberg jugapuu kaitseala Kärdla metsandikus Lepasillal.

IV. Botaanika osakond.

Juhatus: esimees — prof. H. Kaho
abiesimees — prof. T. Lippmaa
kirjatoimetaja — loodust. K. Eichwald.

Osakonna poolt organiseeritud vahetusherbaariumi jooksvat tegevust juhib herbaariumi komisjon, kuhu kuuluvad: juhatajana mag. H. Sogenbits ja liikmetena pr. H. Lippmaa, ass. M. Grünberg ja stud. L. Saar. Osakonnal oli möödunud aastal 27 liiget. Referaatkoosolekuid peeti 6 järgmiste ettekannetega:

15. III. prof. T. Lippmaa — Botaanilisi vaatlusi Põhja-Saharast II. 5. IV. prof. H. Kaho — Süsihapu gaasi mõju taimeplasma peale. Mag. J. Port — Vesiniku jooni kontsentratsiooni mõjust seemnete idanemisele ja idandite kasvule. 3. V. Proua H. Lippmaa — Lõuna-Prantsusmaa garrigue'ide taimkonnast. 17. V. K. Eichwald — Koivajõe taimestikulisest omapärast. 8. XI. dots. E. Lepik — Reisipilte Põhja-Aafrikast. 6. XI. Mag. J. Port — Kaktuste morfoloogiast ja süstemaatikast.

Suviste uurimistööde toetuseks määras osakond stud. T. Rucktеschell'ile Pakri saarte taimestiku uurimiseks ja stud. V. Lao'le Haapsalu ümbruse taimestiku uurimiseks à 30 krooni. Kevadel korraldas osakond ekskursiooni Haaslavasse.

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1930.

Direktorium:

Präses — Prof. P. Kogerman v. 30 X. 30.
Vize-Präses — Prof. H. Riikoja v. 30. X. 30.
I. Sekretär — Prof. T. Lippmaa v. 7. XI. 29.
II. Sekretär — Ass. H. Mühlberg v. 2. X. 30.
Schatzmeister — Ass. E. Neugard v. 27. XII. 30.
Redakteur — Prof. A. Tammekann v. 21. XI. 29.
Bibliothekar — Prof. A. Öpik v. 11 X. 28.

Konservatoren:

Dr. E. Spohr — der botanischen Sammlungen.
Dr. A. Luha — der geologischen Sammlungen.
Ass. H. Mühlberg — der zoologischen Sammlungen.
Geschäftsführerin — Fr. M. Neppert.

Mitglieder:

Am 1. Jan. 1931 — 5 Ehrenmitglieder, 4 korrespondierende und 271 wirkliche Mitglieder. Das Direktorium versammelte sich zu 21 Sitzungen, während die Gesellschaft 12 allgemeine Sitzungen abhielt, darunter am 6. II. eine Festsitzung zum Andenken d. 100. Todestages von Lamarck.

Im Laufe des Jahres wurden 18 Vorträge gehalten, und zwar:

6. II. Mag. J. Klein — Lamarcks Leben u. Werke. Dr. A. Audova — Lamarcks biologische Philosophie.

20. II. Prof. H. Riikoja — Zur Morphometrie einiger Seen Estlands.

6. III. Prof. T. Lippmaa — Botanische Beobachtungen aus Nord-Sahara I.

20. III. Stud. pharm. A. Siim — Jodgehalt des auf den mit Seetang gedüngten Feldern der Insel Filsand wachsenden Getreides, Gemüses und Obstes. Ass. A. Luha — Eine neue Heterostius Asmuss Rekonstruktion von A. Heintz.

3. IV. Prof. A. Tammekann — Der Glint Nord-Estlands als ein Glied des NW-russischen Stufenlandes. Stud. zool. H. Haberman — Synökologische Beobachtungen über die Bodenfauna einiger Torfstichlöcher.

10. IV. Prof. H. Riikoja — Über Fischmarkierungsversuche im Emajõgi im Sommer 1929. Prof. T. Lippmaa — Einige pflanzengeographische Angaben aus SW-Eesti.

24. IV. Botaniker K. Eichwald — Einiges über die Verbreitung d. östlichen u. südöstl. Elemente der Pflanzendecke des Walkschen Kreises. Stud. geogr. A. Puudist — Siedlungswesen d. östl. Kleindrumlingebiets.

2. X. Prof. T. Lippmaa — Über einige Probleme der Pflanzensoziologie.

16. X. Dr. A. Audova — Über das Konstanzgesetz und die Wahrscheinlichkeit in der Biologie. Stud. zool. J. Rebane — Einiges über den Nistungsbezirk des Brachpiepers in Tallinna — Ülemiste.

30. X. Prof. A. Öpik — die geologische Entwicklung der Ostseeländer.

13. XI. Doz. H. Perlitz — Übersicht der Verteilung der Strukturtypen der Elemente im periodischen System.

27. XI. Dr. A. Parts — Über die Dipolmomente der aliphatischen und aromatischen Halogenderivate.

Zweks wissenschaftlicher Sommerarbeiten wurde eine Summe von 425 EKr. ausgeteilt. Eine Subsidie bekamen: Mag. J. Lepiksaar, Botaniker K. Eichwald, Dr. G. Vilberg, Stud. A. Puudist, Ass. H. Mühlberg.

Im Druck sind erschienen „Sitzungsberichte XXXVI, 1—2; 3—4; XXXVII, 1—2". Die Gesellschaft stand im Schriftenaustausch mit 259 aus- und inländischen Gesellschaften und Institutionen. Unter letzteren sind folgende neu hinzugekommen: Tartu Ülikooli Metsaosakond. — Bloemfontein, S. Afrika, Nasionale Museum. — Kieff, U.S.S.R., Societe Botanique de l'Ucraine. — Saratov, U.S S.R, Saratovsk. oblastn. S. H. opõtn. St. Narkomzem. — Heerlen, Niedrl. Geolog. Bureau voor het Nederlandsche Mijngebied. — Münster i. W., Westfälisches Provinzial-Museum für Naturkunde. — Wilno, Polska, Zaklad zoologji Univ. Stefana Batorego w Wilnie. — Sendai, Japan, Library College of Medicine Tohoku Imp. University.

Die Bibliothek vergrösserte sich um 931 periodische Ausgaben; als Geschenke wurden 51 Arbeiten eingesandt. Die Bibliothek wurde von 33 Mitgliedern benutzt. An Büchern wurden 418 Bände entliehen.

In Tallinna wurde eine Filiale der Naturforscher-Gesellschaft gegründet.

Tätigkeit der Sektionen.

I. Seenkommission.

Vorstand: Präses — Prof. H. Riikoja.
Vize-Präses — Prof. A. Tammekann.
Sekretär — H. Männik.
Mitgl. ohne Amt — Dr. E. Spohr.

Von den Mitgliedern der Kommission setzte Prof. H. Riikoja seine Fischmarkierungen im Emajõgi fort und Ass. A. Määr arbeitete an einigen Seen.

Von den Arbeiten erschien No. 15 — H. Riikoja, „Zur Morphometrie einiger Seen Eestis".

II. Zoologische Sektion.

Vorstand: Präses — Prof. J. Piiper.
Vize-Präses — Kustos M. Härms.
Sekretär — Ass. H. Mühlberg.

Im Laufe des Sommers wurden von den Mitgliedern der Sektion 733 Vögel beringt. Von den Mitgliedern arbeitete Kustos M. Härms auf der Insel Ösel, Mag. J. Lepiksaar in den Wäl-

dern von NE-Eesti und Stud. J. Rebane in der Umgegend von Tallinna. Im Frühling veranstaltete die Sektion eine Exkursion in die Umgebung von Palupera u. Hellenurme. Ein Stipendium in der Höhe von 30 Kr. für entomologische Untersuchungen in der Umgebung von Paide wurd Stud. H. Mamberg erteilt.

III. Naturschutz-Sektion.

Vorstand: Präses — Prof. A. Mathiesen.
Sekretär — Dr. E. Spohr; v. 10. IV. an Dr. G. Vilberg.

Die Zahl der Mitglieder betrug 23. Die Sektion versammelte sich zu 2 Sitzungen. Ein Kartenkatalog und eine Bilderkollektion von unseren Naturdenkmälern wurden zusammengestellt.

Von den Mitgliedern der Sektion erforschte Dr. G. Vilberg die botanischen Verhältnisse in dem Naturschutzgebiet von Taxus baccata in Kärdla auf Dagö.

IV. Botanische-Sektion.

Vorstand: Präses — Prof. H. Kaho.
Vize-Präses — Prof. T. Lippmaa.
Sekretär — Botaniker K. Eichwald.

Die Leitung der Tätigkeit des Tauschherbariums kommt einer Kommission zu mit folgenden Mitgliedern: im Vorstand Mag. H. Sogenbits; als Mitglieder Frau H. Lippmaa, Ass. M. Grünberg und Stud. L. Saar.

Die Zahl der Mitglieder betrug 27. Während 6 Sitzungen wurden folgende Vorträge gehalten: 15. III. Prof. T. Lippmaa — Botanische Beobachtungen aus Nord-Sahara II. 5. IV. Prof. H. Kaho — Einwirkung von CO_2 auf das Pflanzenplasma. Mag. J. Port — Über die Einwirkung der H-Jonen Konzentration auf die Keimfähigkeit und das Wachstum der Samen. 3. V. Frau H. Lippmaa — Über Garriguen-Vegetation in S.-Frankreich. 17. V. K. Eichwald — Über die floristische Eigenart des Koiva-Flusses 8. XI. Doz. E. Lepik — Reisebilder aus Nord-Afrika. 6. XII. Mag. J. Port — Über Morphologie und Systematik d. Kakteen.

Eine Subsidie à 30 EKr. zu floristischen Untersuchungen bekamen Stud. T. Ruckteschell und Stud. V. Lao. Im Frühling wurde eine Exkursion in die Umgebung von Haaslava veranstaltet.

Kinnitatud Tartu Ülikooli nõukogu
poolt 30. mail 1930.

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi põhikiri.

§ 1. Tartu Ülikooli juures asub Loodusuurijate Selts, mille ülesandeks on loodusteaduste üldine edendamine, eriti aga Eesti ja ta naaberalade loodusteaduslik uurimine.

§ 2. Selle otstarbe teostamiseks L. U. S.:

a) kutsub kokku liikmetevahelisi koosolekuid ja ülemaalisi loodusuurijate päevi;
b) korraldab ekspeditsioone ja ekskursioone;
c) määrab abirahasid teaduslisteks uurimisteks;
d) kogub loodusteaduslikke esemeid ja loodusteadusliku sisuga raamatuid;
e) trükib ja annab välja oma töid perioodilistes või üksikutes annetes, pidades silmas sellekohaseid seaduseid;
f) korraldab kirjatööde ja kirjavahetust teiste loodusteadusliste seltside ja õpetatud asutustega;
g) uurib seltsile esitatud looduslikke esemeid ja aineid kõigekülgselt;
h) asutab eriteaduslikke kui ka maa-alalisi osakondi.

§ 3. Seltsi sissetulekud koosnevad: liikmemaksudest, müüdud kirjatöödest saadud summadest, toetustest Tartu ülikoolilt, annetustest asutustelt ja eraisikutelt kui ka teistest võimalikkudest sissetuleku allikatest.

§ 4. Loodusuuriate Selts Tartu ülikooli juures koosneb piiramata arvust tegev-, au- ja kirjavahetajatest liikmetest.

§ 5. Tegevliikmeiks valitakse nii E. V. kui ka välismaade loodusuurijaid ja isikuid, kes soovivad Seltsi tegevusele kaasa aidata oma vaatluste ja uurimiste suusõnalise või kirjaliku teatamisega või loodusteadusliste esemete või rahasummade annetamisega.

§ 6. Eriteaduslikkude ja maa-alaliste osakondade liikmeiks võivad olla ainult Loodusuurijate Seltsi tegevliikmed.

§ 7. Auliikmeks valitakse isikud, kellele Selts tahab avaldada oma erilist lugupidamist nende teenete eest loodusuurijatena või loodusteaduste edendajatena.

§ 8. Kirjavahetajateks liikmeteks valitakse isikuid, kes Seltsi ülesandeid on eriliselt aidanud teostada ja valmis on ka edaspidi Seltsi edenemisele kaasa aitama, Seltsile asju saates, kui ka loodusloolisi vaatlusi teatades.

§ 9. Kõigi liikmete valimine toimub kahe tegevliikme ettepanekul lihtsa häälte enamusega.

§ 10. Väljaastumise korral teatab liige sellest kirjalikult Seltsi juhatusele ja viimase poolt tehakse see järgmisel koosolekul Seltsile teatavaks.

§ 11. Tegev-, au- ja kirjavahetajate liikmete väljaheitmine Seltsist sünnib kirjaliku, vähemalt viie tegevliikme poolt allakirjutatud ja motiveeritud ettepaneku põhjal. Väljaheitmise küsimus peab vastava koosoleku päevakorras väljakuulutatud olema. Väljaheitmine on otsustatud, kui selle poolt salajasel hääletusel on antud vähemalt $^2/_3$ koosolevate liikmete häältest.

§ 12. Seltsile tarvilikkude rahasummade soetamiseks maksavad kõik tegevliikmed kas iga aasta, Seltsi üldkoosoleku poolt kindlaks määratud, summa või vabanevad sellest, makstes ühekordselt 10-ne kordse liikmemaksu. Viimased n. n. eluaegsed liikmemaksud arvatakse Seltsi kapitali juure, millest ainult protsente tarvitada võidakse. Erakordsed rahalised annetused Seltsi liikmete või teiste isikute poolt arvatakse Seltsi kapitali juure, kui nende andmisel annetajate poolt erilist otstarvet ei ole määratud.

§ 13. Jooksvate asjade juhtimiseks valitakse 5 liikmeline juhatus, mis koosneb esimehest, abiesimehest, sekretärist, abisekretärist ja laekurist. Laekuri funktsioone võidakse Seltsi otsuse kohaselt sekretärile üle anda. Juhatuse liikmed valitakse Tartus asuvate tegevliikmete hulgast; valimine toimub esmakordsel valimisel üheks aastaks, tagasivalimisel aga kolmeks aastaks.

§ 14. Juhatus hoolitseb Seltsi eduka tegevuse eest ja valitseb Seltsi laegast, kus juures tal õigus on oma algatusel kuni 50 kroonilisi väljaminekuid teha, üle nimetatud piiri ulatuvad kulutused vajavad Seltsi nõusolekut. Peale selle valvab juhatus määratud otstarveteks lubatud summade õige tarvitamise järele Juhatuse koosolekuid peetakse tarviduse järele.

§ 15. Seltsi koosolekuid peetakse vähemalt kord kuus, väljaarvatud suvine ja talvine akadeemiline vaheaeg. Tarviduse järele võib istumisi ka igal muul ajal korraldada. Koosolekute kuulutused ühes päevakorraga avaldatakse aegsasti kohalikkudes lehtedes. Seltsi koosolekutest võivad külalistena osa võtta asjast huvitatud isikud.

Märkus: Perioodiliselt peetakse pidulikke K. E. v. Baer'i mälestusekoosolekuid, võimaluse korral tema sünnipäeval 25. II.

§ 16. Koosolekutel tulevad läbivaatamisele ja otsustamisele: teated Seltsi poolt korraldatud tööde ja uurimiste edasijõudmisest ja tagajärgedest, raamatukogu kui ka loodusteadusliste kogude suurenemisest ja kassa seisust; kirjatöid, missugused on saadetud Seltsi väljaannetes avaldamiseks ja mis juhatuse poolt juba esialgselt läbi vaadatud; ettepanekud uute tööde kohta ja sooviavaldused uute liikmete valimiseks; ettekanded loodusteaduste mitmesugustesse aladesse kuuluvatest asjadest.

Eelarve aasta viimasel koosolekul valitakse tegevliikmete hulgast kaks revidenti Seltsi möödunud aasta arvete ja laeka järelevaatamiseks. Seltsi aastakoosolekul peab sekretär esitama möödunud aasta üksikasjaliku aruande Seltsi tegevusest.

§ 17. Aastaaruanne Seltsi tegevusest saadetakse ülikooli valitsusele, Ülikooli aastaaruandesse mahutamiseks.

§ 18. Kõik liikmed saavad Seltsi „Aruanded" maksuta, kõigi teiste Seltsi väljaannete pealt aga 50 % hinnaalandust.

Autorid saavad Seltsi väljaannetes avaldatud töödest 100 maksuta äratõmmet.

§ 19. Raamatukogu ja kollektsioonid on Seltsi liikmetele vabalt tarvitada, silmaspidades juhatuse sellekohaseid määruseid.

§ 20. Raamatukogn ja kollektsioonid seisavad raamatukogu- ja loodusteadusliste kogude hoidjate järelvalve all.

§ 21. Põhikirja muudatused annab Selts Tartu ülikooli nõukogule kinnitamiseks. Koosolekutest, kus päevakorras põhikirja muutmine, tuleb ajalehtedes vähemalt 8 päeva varem teatada ühes arutusele tuleva küsimuse äratähendamisega. Põhikirja muutmiseks on tarvilik kahekolmandiku koosolevate liikmete nõusolek.

§ 22. Seltsi tegevuse lõpetamine sünnib Ülikooli nõukogu otsusel, kui kindlaks on tehtud, et Selts põhikirja on rikkunud, või kui kümne tegevliikme poolt on esitatud allakirjutatud kirjalik ettepanek Seltsi tegevust lõpetada ja kui § 22 põhjal kokkukutsutud üldkoosolek $^2/_3$ häälte enamusega lõpetamise hääks kiidab. Viimasel juhul peab juhatus Ülikooli nõukogule sellekohase ettepaneku tegema.

§ 23. Seltsi tegevuse lõpetamise korral läheb Seltsi kogu varandus Tartu Ülikooli omanduseks, kes seda ka edaspidi teaduslisteks otstarveteks tarvitaks. Seltsi varanduse Ülikoolile üleandmise täidesaatjaks valitakse tegev- ja auliikmetest viieliikmeline komisjon. Koosolekutest, kus harutusel Seltsi lõpetamise küsimus ja likvideerimise komisjoni valimine, tuleb kohalikkudes ajalehtedes vähemalt 8 päeva varemalt teada anda ühes päevakorra äratähendamisega.

Loodusuurijate Seltsi esimees: P. Kogerman.
Sekretär: T. Lippmaa.

Vom Universitätskonseil Tartu
bestätigt am 30. Mai 1930.

Statuten der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu.

§ 1. Bei der Universität Tartu besteht die Naturforscher-Gesellschaft, deren Aufgabe in der allgemeinen Förderung der Naturwissenschaften, vor allem aber in der naturkundlichen Erforschung Eestis und seiner Nachbargebiete liegt.

§ 2. Zur Realisierung ihres Vorhabens:

a) beruft die Naturforscher-Gesellschaft Zusammenkünfte ihrer Mitglieder und ruft über das ganze Reich sich erstreckende Naturforschertage ins Leben.
b) organisiert Expeditionen und Exkursionen;
c) verteilt Unterstützungen für wissenschaftliche Arbeiten;
d) sammelt naturkundliche Objekte und Bücher naturwissenschaftlichen Inhalts;
e) druckt und veröffentlicht ihre Arbeiten in periodisch oder einzeln erscheinenden Editionen, unter Berücksichtigung entsprechender Verordnungen;
f) unterhält eine Korrespondenz und einen Austausch wissenschaftlicher Arbeiten mit anderen naturwissenschaftlichen und gelehrten Gesellschaften;
g) untersucht allseitig die ihr dargebrachten naturkundlichen Objekte und Beobachtungen;
h) gründet spezialwissenschaftliche und lokale Sektionen.

§ 3. Die Einkünfte der Gesellschaft bestehen aus den Mitgliedsbeiträgen, den Einnahmen vom Verkauf veröffentlichter Arbeiten, aus Unterstützungen von Seiten der Universität Tartu, Schenkungen von seiten verschiedener Organisationen und Privatpersonen und aus anderen möglichen Einnahmen.

§ 4. Die Naturforscher-Gesellschaft an der Universität Tartu besteht aus einer unbegrenzten Zahl aktiver, Ehren- und korrespondierender Mitglieder.

§ 5. Zu aktiven Mitgliedern werden Naturforscher und andere Personen des Freistaats Eesti sowie des Auslands gewählt, die durch schriftliche oder mündliche Bekanntmachung ihrer Beobachtungen und Untersuchungen, durch Schenkung naturwissenschaftlicher Objekte oder von Geldsummen zu Mitarbeitern an den Aufgaben der Naturforscher-Gesellschaft werden wollen.

§ 6. Mitglieder der speziellen und der lokalen Sektionen können nur aktive Mitglieder der Naturforscher-Gesellschaft werden.

§ 7. Zu Ehrenmitgliedern werden Personen gewählt, denen die Gesellschaft ihre besondere Achtung für Verdienste als Naturforscher oder als Förderer der Naturwissenschaften bezeigen will.

§ 8 Zu korrespondierenden Mitgliedern werden Personen gewählt, die die Gesellschaft in der Durchführung ihrer Aufgaben besonders unterstützt haben und auch weiterhin bereit sind die Gesellschaft durch Beiträge in Form von Naturobjekten oder durch Bekanntmachung von Beobachtungen zu fördern.

§ 9. Die Wahl aller Mitglieder vollzieht sich auf den Vorschlag zweier aktiver Mitglieder hin und unterliegt der einfachen Stimmenmehrheit.

§ 10. Beim Austritt aus der Gesellschaft benachrichtigt das betreffende Mitglied den Vorstand schriftlich von seinem Vorhaben und dasselbe wird auf der nächsten Sitzung vom Vorstand bekannt gegeben.

§ 11. Der Ausschluss aktiver-, Ehren- oder korrespondierender Mitglieder aus der Gesellschaft geschieht auf ein schriftliches, mindestens von 5 aktiven Mitgliedern unterschriebenes und motiviertes Gesuch hin. Die Frage des Ausschlusses muss in die Tagesordnung der betreffenden Sitzung aufgenommen und proklamiert werden. Der Beschluss des Ausschlusses tritt in Kraft, wenn bei geheimer Abstimmung $^2/_3$ der anwesenden Mitglieder dafür sind.

§ 12. Zur Beschaffung der nötigen Geldsummen zahlen alle aktiven Mitglieder zu Beginn jedes Jahres den von der Generalversammlung der Gesellschaft festgelegten Mitgliedsbeitrag, oder sie werden durch einmalige Zahlung des zehnfachen Mitgliedsbeitrages von weiteren Zahlungen befreit. Die letzten s. g. lebenslänglichen Mitgliedsbeiträge werden dem Kapital der Gesellschaft beigelegt,

von dem nur die Prozente zur Bestreitung laufender Ausgaben verwendet werden. Ausserordentliche Beiträge von seiten der Mitglieder oder anderer Personen werden zum Kapital der Gesellschaft gezählt, wenn der Beitrag vom Spender nicht für besondere Zwecke bestimmt ist.

§ 13. Zur Leitung laufender Angelegenheiten wird ein fünfgliedriger Vorstand gewählt, der aus dem Präses, Vize-Präses, Sekretär, Vize-Sekretär und Schatzmeister besteht. Die Funktion des Schatzmeisters kann auf Beschluss der Versammlung auf den Sekretär übertragen werden. Der Vorstand wird aus der Zahl der in Tartu weilenden aktiven Mitglieder gewählt. Gewählt wird das erste Mal auf 1 Jahr, bei Wiederwahlen auf 3 Jahre.

§ 14. Der Vorstand sorgt für die erfolgreiche Tätigkeit der Gesellschaft, verwaltet die Kasse derselben, wobei er das Recht hat aus eigener Initiative Ausgaben bis zu 50 Kr. zu bestreiten. Ausgaben, die diese Norm überschreiten bedürfen der Bestätigung von seiten der Gesellschaft. Ausserdem überwacht der Vorstand die Verwendung der für bestimmte Zwecke bewilligten Summen. Versammlungen des Vorstandes werden nach Bedarf einberufen.

§ 15. Sitzungen der Gesellschaft werden mindestens einmal monatlich abgehalten; Ausnahme bilden die akademischen Sommer- und Winterferien. Nach Bedarf kann man Sitzungen auch zu jeder anderen Zeit einberufen. Die Sitzungen und ihre Tagesordnung werden zeitig in der örtlichen Zeitung bekanntgegeben. An den Sitzungen der Gesellschaft können Interessenten als Gäste teilnehmen.

Bem.: Periodisch werden Gedächtnisfeiern zu Ehren K. E. v. Baer's, wenn möglich an seinem Geburtstag, am 25. II. abgehalten.

§ 16. In den Sitzungen werden revidiert und beurteilt: die Fortschritte und Erfolge von der Gesellschaft ins Leben gerufener Forschungsarbeiten, die Erweiterung der Bibliothek und der naturwissenschaftlichen Sammlungen, der Bestand der Kasse; schriftliche Arbeiten, die der Gesellschaft zur Veröffentlichung vorgelegt und vom Vorstand schon durchgesehen sind; Vorschläge in betreff neuer Arbeiten und neu zu wählender Mitglieder; Vorträge aus verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften.

In der letzten Sitzung des laufenden Geschäftsjahres wird unter den aktiven Mitgliedern eine zweigliedrige Revisionskommission gewählt, der die Revision der Bücher und der Kasse des verflossenen Jahres obliegt. Zur Jahressitzung muss der Sekretär einen genauen Jahresbericht über die Tätigkeit der Gesellschaft vorlegen.

§ 17. Der Jahresbericht über die Tätigkeit der Gesellschaft wird an die Universitätsverwaltung gesandt, und von derselben den Jahresberichten der Universität beigefügt.

§ 18. Alle Mitglieder erhalten unentgeltlich die „Sitzungsberichte" der Gesellschaft, während ihnen für alle übrigen von der Gesellschaft verlegten Schriften eine Ermässigung von 50 % zusteht. Die Autoren erhalten gratis 100 Exemplare ihrer von der Gesellschaft herausgegebenen Schriften.

§ 19 Die Bibliothek und die Sammlungen stehen den Mitgliedern zur Verfügung, wobei diesbezügliche Erlasse des Vorstandes zu beachten sind.

§ 20. Die Bibliothek und die Sammlungen stehen unter der Kontrolle des Bibliothekars und der Konservatoren.

§ 21. Änderungen in den Statuten müssen vom Konseil der Universität Tartu bestätigt werden. Sitzungen in denen Änderungen der Statuten vorgenommen werden sollen, müssen unter Anmerkung der Tagesordnung mindestens 8 Tage vor der Sitzung in den Zeitungen bekannt gegeben werden. Für Statutenänderungen ist die Zustimmung von $^2/_3$ der anwesenden Mitglieder erforderlich.

§ 22. Die Gesellschaft beendigt ihre Tätigkeit auf Beschluss des Universitätskonseils, wenn es sich feststellenlässt, dass die Gesellschaft wider ihre Statuten gehandelt hat, oder wenn ein von 10 Mitgliedern unterzeichnetes schriftliches Gesuch um Schliessung der Gesellschaft eingereicht worden ist und wenn eine auf Grund des § 22 einberufene Generalversammlung mit $^2/_3$ Stimmenmehrheit die Liquidation der Gesellschaft beschliesst. In letztem Fall muss der Vorstand dem Universitätskonseil den Liquidationsvorschlag machen.

§ 23. Bei einer Liquidation der Gesellschaft geht das ganze Eigentum der Gesellschaft in den Besitz der Universität Tartu über, die dieses auch weiterhin für wissenschaftliche Zwecke zu verwenden hat. Zur Übergabe des Eigentums der Gesellschaft an die Universität wird aus aktiven und Ehrenmitgliedern eine fünfgliedrige Kommission gewählt. Sitzungen in denen die Liquidationsfrage und die Wahl der Liquidationskommission auf der Tagesordnung sind, müssen mindestens 8 Tage vor der Sitzung nebst der Tagesordnung in den örtlichen Zeitungen bekannt gegeben werden.

Präses: P. Kogerman.
Sekretär: T. Lippmaa.

Pflanzensoziologische Betrachtungen.

Von Theodor Lippmaa.

Über die Pflanzenassoziationen liegt zur Zeit eine reichliche Literatur vor. Doch gross sind noch immer die Unterschiede sogar in der Umgrenzung der Grundbegriffe bei den einzelnen Forschern. Es ist ja gut bekannt, dass die Assoziationen von Du Rietz, Osvald, Katz ihrem Umfange nach etwas ganz anderes darstellen, als die Assoziationen von Braun-Blanquet, Drude, Rübel. Wenn z. B. Du-Rietz (1925) in seinen „Gotländischen Studien" verschiedene „flechtenreiche Kraut-Grasheiden-Assoziationen" unterscheidet je nach dem, welche Art in der Kraut- rsp. Bodenschicht dominiert (*Festuca ovina — Cladonia rangiformis* — Ass., *Festuca ovina — Cetraria islandica* — Ass., *Festuca ovina-Cornicularia aculeata* — Ass.), so sind das natürlich Einheiten anderen Ranges als ein „Curvuletum" oder ein „Elynetum" im Sinne von Braun-Blanquet.

In einer unlängst erschienenen Arbeit (1930) ist Du Rietz bestrebt eine Nomenklatur der phytosoziologischen Einheiten auszuarbeiten die möglichst allen annehmbar wäre. „Jetzt", sagt Du Rietz, „sollte es doch nicht mehr vorzukommen brauchen, dass „Assoziation" in Nordamerika, Nordeuropa und Mitteleuropa drei durchaus verschiedene Einheiten bezeichnet, die sich zueinander etwa wie Familie, Gattung und Art in der Idiobotanik verhalten" . . . Um diese Einigung zu erreichen, hat Du Rietz seine frühere Assoziationsumgrenzung aufgegeben und glaubt nun zur Assoziationsumgrenzung gelangt zu sein, die mit derjenigen der meisten mitteleuropäischen Phytosoziologen übereinstimmt. Das, was Du Rietz bisher Assoziation nannte, soll weiterhin Soziation heissen. Eine intermediäre Einheit zwischen Soziation und Assoziation wird Konsoziation genannt[1]).

1) Vor einigen Jahren schrieb Rübel (1927, p. 34): „Es ist geradezu Mode geworden, immer diejenige Gesellschaftswertigkeit, die man

Es soll also (s. Tabelle 2 in der Arbeit von Du Rietz) der jetzige Assoziationsbegriff Du Rietz's gut dem Umfange der Assoziation von Braun-Blanquet, Rübel u. a. entsprechen.

Betrachten wir, zunächst etwas näher die kleinste Einheit, die Soziation. Sie ist nach Du Rietz eine ± homogene, stabile Phytocoenose, die sich von anderen solchen Phytocoenosen dadurch unterscheidet, dass sie konstante Dominanten in jeder Schicht besitzt. Es werden u. a. folgende Soziationen, denen in der Waldschicht *Pinus silvestris* gemeinsam ist, genannt:

Pinus silvestris-Vaccin. myrtillus-Hyloc. parietinum-proliferum Soz.
Pinus silvestris-Vaccin. myrtillus-Cladonia alpestris-Soz.
Pinus silvestris-Anemone nemorosa-Soz.
Pinus silvestris-Eriophorum vaginatum-Sphagnum angustifolium-magellanicum-Soziation usw.

Es gibt also in Fennoskandien nach Du Rietz verschiedene *Pinus silvestris*-Soziationen. Nun ist es merkwürdig, dass nach diesem Verfasser alle die genannten Soziationen zu einer und derselben Konsoziation gehören. Hieraus folgt zunächst, dass eine Konsoziation von Du Rietz recht heterogen sein kann, denn ein *Pinus silvestris-Anemone nemorosa*-Wald unterscheidet sich ganz wesentlich von einem Walde, in dem *Pinus silvestris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum angustifolium* und *Sphagnum magellanicum* dominieren!

Bei weitem viel heterogener aber ist das, was nach Du Rietz eine Assoziation sein soll. Du Rietz schreibt (1930, p. 314): „Die eben angeführte fennoskandische *Pinus silvestris*-Konsoziation

---

gerade beobachtet, Assoziationen zu nennen, so sind diese „Assoziationen" von sehr ungleicher Wertigkeit, der eine fasst sie weit, der andere enger, der dritte noch enger, so gelangen wir bis zu Sterner, der auf Öland jede geringste Abänderung in der Reihenfolge der nebeneinanderstehenden Pflanzen als neue „Assoziation" bezeichnet, ohne dass er sich im geringsten darüber Rechenschaft gibt, was für hohe diagnostische Ansprüche man befriedigen können muss, wenn man einer Gesellschaft den hochmögenden Titel der grundlegenden Einheit „Assoziation" zuerkennt".

Rübel findet, man müsse ausser Assoziation, Subassoziation und Fazies noch die in Amerika und England gebräuchliche von Tansley eingeführte Bezeichnung Konsoziation (für Teile einer Assoziation, die von einer dominierenden Art beherrscht werden) anwenden, ebenso hält er es für notwendig „kleine Teilgesellschaften" zu unterscheiden die den „Society" der Engländer entsprechen.

bildet zusammen mit der fennoskandischen *Picea excelsa*-Konsoziation und vielleicht auch einer gemischten *Pinus silvestris-Picea excelsa*-Konsoziation die fennoskandische *Pinus silvestris-Picea excelsa*-Assoziation, die sowohl durch die starke soziologische Affinität der beiden Waldschichtdominanten — als auch durch eine Reihe gemeinsamer Nichtdominanten in der Waldschicht (*Betula alba, Populus tremula, Salix caprea*) zusammengehalten wird".

Da nach Du Rietz in Fennoskandien nur eine *Picea excelsa*-Konsoziation vorhanden ist, so ist diese natürlich nicht weniger bunt als die *Pinus silvestris*-Konsoziation, gibt es doch in Fennoskandien sehr verschiedene *Picea*-Wälder.

Und nun sollen alle reinen und gemischten Bestände von *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* in Schweden eine einzige Assoziation darstellen! Diese fennoskandische *Pinus silvestris-Picea excelsa*-Assoziation" von Du-Rietz erscheint dem Verfasser ganz ausserordentlich umfangreich. Dass eine derartig aufgefasste Assoziation den Assoziationen der mitteleuropäischen Verfasser entspricht, ist wohl ausgeschlossen. Wenn bisher Du Rietz's „Assoziationen" verglichen mit denjenigen der Phytosoziologien von Zürich und Montpellier für die im Süden arbeitenden im bessten Falle „Mikroassoziationen" waren, so ist das, was von diesem Verfasser jetzt „Assoziation" genannt wird in Vergleich z. B. zu den Assoziationen von Braun-Blanquet eine wahre Riesenassoziation, wenn hier überhaupt noch von einer Assoziation die Rede sein kann.

Einige Fichtenwäldern in Estland sind z. B. dadurch charakterisiert, dass in ihnen *Anemone nemorosa, Hepatica triloba* zusammen mit *Rhytidiadelphus triquetrus* massenhaft auftreten und dass sich fast stets mehr oder weniger reichlich folgende Arten finden: *Asarum europaeum, Stellaria nemorum, S. holostea, Lathyrus vernus, Lamium galeobdolon, Pulmonaria officinalis, Carex digitata, Plagiochila asplenioides* usw. — An verschiedenen Lokalitäten in fast ganz Estland wurde dieser Typus konstatiert.

Wodurch ist es bedingt, dass gewisse Arten zusammen wachsen?

Eine jede Pflanzenart hat ganz bestimmte Ansprüche was die nötige Wärme-Licht-Wasser- usw. Mengen betrifft (Braun-Blanquet 1928 b, Lundegårdh 1925, Warming-Graebner 1918).

In dem Schema Nr. 1 sollen die horizontalen Linien die absoluten Grenzen geben in denen ein Faktor (z. B. Wassergehalt, Bodenreaktion usw.) an dem Standorte der Pflanze variieren kann,

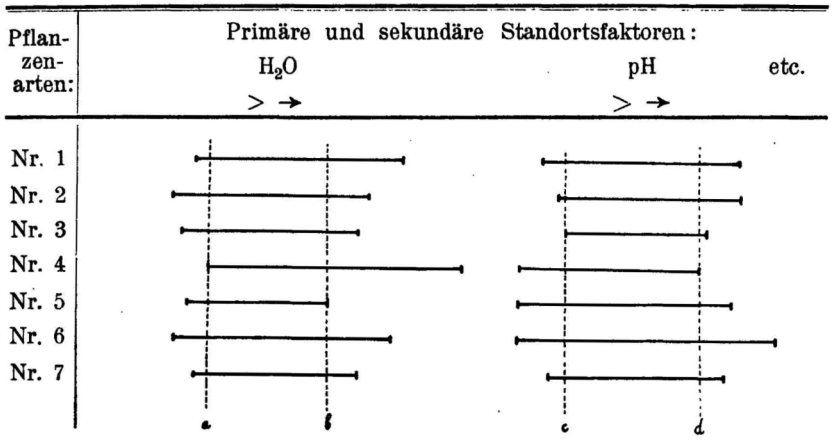


Abb. 1.

ohne die Pflanze früher oder später zu töten. Es versteht sich von selbst, dass die Frage nach den absoluten Grenzen überaus kompliziert ist. So z. B. ist es nicht nur wichtig wie niedrig die Luft- rsp. Bodentemperatur fallen kann, sondern zu welcher Zeit und wie lange eine derartige niedrige Temperatur einwirkt usw. Alle diese Verhältnisse sind so kompliziert, dass wohl nicht eine einzige Pflanzenart in dieser Richtung genügend untersucht ist. Dennoch steht es ausser Zweifel, dass derartige Grenzwerte existieren. Kultur- und Akklimatisationsversuche haben dies ja schon längst bewiesen. Dass die einzelnen Arten sich hierbei sehr verschieden verhalten ist altbekannt. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass es kaum zwei Arten gibt, die in ihren Ansprüchen allen Standortsfaktoren gegenüber völlig identisch wären. In diesem Zusammenhang sei auf die Arbeit von Kotilainen (1928) verwiesen, der unlängst Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, insbesondere der Reaktion des Torfbodens, veröffentlicht hat. Er fand z. B. *Carex globularis* stets auf Böden, deren pH unter 4 lag. Dagegen wurde am Standort von *Cypripedium calceolus* nie weniger als pH = 6 beobachtet. *Menyanthes trifoliata* fand sich sowohl auf sehr saurem als auch auf fast neutralem Boden. Doch ist die Pflanze am häufigsten bei 4—5.5 pH. Auch andere finnländische Forscher, so vor allem Kujala, Häyrén, Brenner, Warén und Pesola haben sich mit autökologischen Untersuchungen beschäftigt. Auch wird in anderen Ländern ebenfalls eifrig auf diesem Gebiete gearbeitet.

Weiter ist zu beachten, dass falls eine Reihe von Pflanzen zusammen wächst, dies noch keinesfalls besagt, dass diese Pflanzen unter denselben ökologischen Bedingungen sich befinden, da ja die Arten Höhenunterschiede, Unterschiede in der Tiefe des Wurzelsystems usw. aufweisen. Auch auf diese Verhältnisse ist natürlich schon früher hingewiesen worden (vrgl. Gams 1918). Oft dürften jedoch dadurch bedingte Differenzen von geringerer Bedeutung sein.

Kommen wir nun zu der Abb. 1 zurück. Falls die Arten 1—7 z. B. im Wasserhaushalte sich verschieden verhalten und dennoch auf der gegebenen Fläche zusammen wachsen, wobei sie sich Wasser aus denselben Bodenschichten holen, so besagt dies, dass wir uns irgendwo zwischen a und b befinden. Ebenfalls, falls die pH-Werte, bei denen die einzelnen Arten leben können, verschieden sind und alle die Arten sich trotzdem auf einer Fläche vergesellschaftet finden wobei ihre Wurzeln sich in den gleichen Erdschichten befinden, ist der pH-Wert der wurzelführenden Schicht $\geqslant$ c oder $\leqslant$ d.

Die Grössenschwankungen der Standortsfaktoren einer gewissen Kombination von Arten sind stets geringer als die Schwankungen bei denselben Arten jede für sich genommen. Hiermit stehen im besten Einklang die Befunde von Olsen (1921), Aaltonen (1925) und Kotilainen (1928), dass die Vegetation gewissermassen ein genauerer und empfindlicherer Indikator für die Azidität des Bodens ist, als die einzelnen Arten im allgemeinen.

Wenn z. B. der Boden nasser wird (Abb. 1) und die Linie b sich nach rechts verschiebt, so fallen bald einzelne Arten aus, die nicht mehr existieren können. Und zwar in der Reihenfolge: 5, 7, 3, 2 . . . . Falls die Veränderungen allmählich vor sich gehen, kann die floristische Zusammensetzung der betreffenden Siedelung ganz ebenso allmählich sich verändern indem einzelne Arten ausfallen, andere aber hinzutreten. Dass die floristische Zusammensetzung ausserdem in nervorragendem Masse durch die gegenseitige Konkurrenz der Arten beeinflusst wird, hat besonders Cajander mehrmals hervorgehoben und neuerdings hat Gáyer (1930) auf die Wichtigkeit der Meidung des Wettkampfes, bzw. die Ausschaltung der Konkurrenz in einzelnen Fällen hingewiesen. Dass ausserdem die historischen Faktoren sehr wichtig sind, ebenso die benachbarten Pflanzengesellschaften als Lieferer von Samen und Früchten, die Tätigkeit der Menschen und Tiere und auch die Eigentätigkeit gewisser Pflanzenarten, die allmählich neue Standorts-

bedingungen schaffen, ist mehrmals hervorgehoben, so besonders von Thore Fries (1925).

Falls aber die historische Entwicklung dieselbe war, die Vegetation genügendes Alter aufweist und die Standortsbedingungen dieselben sind, braucht die floristische Zusammensetzung zweier Bestände einer und derselben Assoziation nicht vollkommen dieselbe zu sein, denn auch der Zufall spielt mit, da es oft wichtig ist, welche Art zuerst einen gegebenen Fleck des Bestandes in Besitz genommen hat. Hierüber finden sich wertvolle Angaben bei Palmgren (1925) und Kujala (1925). Wie aus dem Schema Nr. 1 folgt, müssen die Artenkombinationen sich bei der Veränderungen der ökologischen Bedingungen ebenfalls verändern und zwar so, dass bald diese, bald jene Art fortfällt, — andere aber hinzutreten.

Zunächst folgt hieraus, dass man von der floristischen Zusammensetzung nicht mehr verlangen darf, als diese zu geben vermag. Denn falls aus einem charakteristischen Artenkomplex eine oder einige Arten aus den genannten Gründen ausgefallen, die anderen aber vorhanden sind und die Standortsbedingungen annähernd dieselben sind, handelt es sich dennoch um dieselbe Assoziation. Da die Assoziationen gewöhnlich nach Pflanzenarten benannt werden, so kann es hierbei vorkommen, dass in gewissen Beständen gerade diese Arten fehlen nach welchen man die Assoziation benannt hat. Es wäre gewiss unbegründet sich deshalb zu weigern diese Bestände der betreffenden Assoziation zuzuweisen [1]).

Wie viele Arten können fortfallen und zum Teil oder vollständig durch andere ersetzt werden, damit man noch von derselben Assoziation reden kann? Ein derartiges Hinzukommen und Ausfallen der Arten ist sehr häufig und muss es natürlich auch sein. Dieser Frage kommt also grosse Bedeutung zu. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, dass hier genaue Grenzen nie gezogen werden können und dem Gutdünken des Forschers immer Spielraum genug bleiben wird.

Wohl besser steht es mit der Beantwortung der Frage: wie viele Pflanzenarten müssen zusammentreten um eine phytosoziologische Grundeinheit — eine Assoziation — zu bilden. Es gibt sicher sehr arme Assoziationen, so z. B. die Mangrove, die in Ostafrika auf weite Strecken hin nur 4 Arten aufweist. — In Estland gibt

1) Dieser Standpunkt wird auch von Rübel in seinen „Pflanzengesellschaften der Erde“ vertreten (vrgl. S. 23).

es am Meeresstrande an Flachküsten auf lehmiger Unterlage in den *Juncus Gerardi*-Wiesen grössere oder kleinere Flecken, die eine kümmerliche, oft rötlich angehauchte sehr offene Vegetation tragen, die aus *Salicornia herbacea* v. *patula*, *Suaeda maritima* v. *filiformis*, *Obione pedunculata* besteht, denen sich mehr zufällig einige andere Arten hinzu gesellen. Es ist dies ein sehr charakteristischer Pflanzenverein, der wohl als eine Assoziation aufgefasst werden muss.

Es scheint, dass die Artenzahl in einer Assoziation noch geringer sein kann und nicht selten auf eine einzige Art hinuntersinkt. So bilden gewisse Arten, die in ökologischer Hinsicht unter den in derselben Gegend vorkommenden Arten eine scharf umgrenzte Sonderstellung einnehmen, reine Bestände, die oft genug ausschliesslich aus den Individuen dieser Art bestehen und andere nur als zufällige Beimischungen enthalten. So verhalten sich oft einzelne Arten an den Meeresküsten, der gleiche Fall liegt bei den Wasserpflanzen vor (*Lemna*-Arten z. B.). — Falls man Assoziationen anerkennt, die aus 3—4 Arten bestehen, sieht der Verfasser es nicht ein, weshalb nicht Assoziationen aus 1—2 Arten bestehen können. Natürlich unterscheiden sich diese artenarmen Assoziationen von artenreichen in ihrer inneren Struktur nicht unwesentlich. Es wird sich hier bei näherer Untersuchung der Artenzahlen in den Assoziationen vielleicht eine diesbezügliche ± natürliche Einteilung der Assoziationen ergeben.

Weiter ist ganz besonders zu beachten, dass die Assoziationen unzweifelhaft durch die Ökologie der einzelnen Arten bedingt werden, und zwar durch die grössere oder geringere Gleichartigkeit derselben bei gewissen Arten, die es deshalb ermöglicht letzteren gemeinsam aufzutreten, oder dadurch, dass gewisse Arten Bedingungen schaffen, die den anderen die Möglichkeit gibt sich zu erhalten.

Hieraus ergibt sich für den Verfasser als zwingende Schlussfolgerung, dass das System der Pflanzenvereine in erster Linie ein ökologisches System sein muss, und dass dem Versuch z. B. auf rein floristischer Basis ein System der Pflanzenvereine auszubauen grosse Schwierigkeiten im Wege stehen dürften.

Angenommen, wir hätten eine ausgedehnte Bodenfläche, die bezüglich der edaphischen, wie auch der klimatischen Verhältnisse ganz gleichmässig beschaffen wäre, auf dieser nehmen wir zwei Verbreitungszentren (Z_1, Z_2) an.

Hier hätten wir dann, so lange die Vegetation selbst nicht ökologisch verschiedene Standorte geschaffen hat, entweder nur mit einer Art bedeckten Flächen oder aber Kombinationen von mehreren Arten, wo dann der Kampf der Arten untereinander die Mengenverhältnisse regulieren würde. Eine mehr oder weniger gesetzmässige Wiederholung von gewissen Artenkombinationen auf voneinander durch andere Kombinationen getrennten Flächenabschnitten würde man nicht finden. Die Verschiedenheiten in der Pflanzendecke würden nur durch die ungleichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten bestimmt sein. — Falls Zeit genug verstrichen, so dass die Arten A, B, C bis nach Z_2 gelangt sind und die Arten D, E, F nach Z_1, würde sich allmählich eine ganz gleichmässige Vegetation ausbilden, wobei die Frequenz und die Deckungswerte der vorhandenen Arten durch Konkurrenz der einzelnen Arten untereinander geregelt wird.

Die Vegetation auf der Fläche zwischen Z_1 und Z_2 würde natürlich, da auch dem Zufall eine gewisse Bedeutung zukommen dürfte, nicht ganz homogen sein. Bei einer genauen Analyse würden sich gewisse Schwankungen in der floristischen Zusammensetzung feststellen lassen, die aber hier nicht so gross sein können, dass man von einer gesetzmässigen Wiederholung gewisser Kombinationen (Kylin 1926) sprechen könnte. Es würde hier eine monotone Vegetation herrschen, wie wir sie tatsächlich z. B. in den Lehmwüsten Saharas an Stellen finden, wo die Ebene nicht von trockenen Fluss- und Bach-Senkungen durchzogen wird und wo z. B. an der Südgrenze Marokkos auf weiten Flächen die *Anabasis aretioides*-Wüste herrscht.

Nehmen wir nun einen anderen Fall. Das klimatisch mehr oder weniger einheitliche Land hätte ökologisch abweichende Standorte: eine grosse Sandebene mit emporragenden Kalksteinschollen und kleinen Hochmooren. Es gäbe also mindestens drei gut geschiedene Standorte. — Ein begrenzter Teil der Erdoberfläche führt natürlich eine bestimmte Zahl von Pflanzenarten. Nehmen wir an es gäbe dieser bloss ein Dutzend und zwar: *Carex arenaria, Jasione montana, Elymus arenarius, Sedum acre, Saxifraga tridactylites, Sedum album, Asperula tinctoria, Anthyllis vulneraria, Andromeda polifolia, Drosera anglica, Rhynchospora alba* und *Carex pauciflora*. Diese Arten, falls ihnen allen die genannten drei Standorte erreichbar sind und sie genügend Zeit haben, um sich dort zu stabilisieren, würden ohne Zweifel nicht ohne Regel-

mässigkeit verteilt sein. Auf den Kalkhügeln würden sich immer wieder *Saxifraga*, *Sedum*, *Asperula* und *Anthyllis* finden; auf den Sandflächen vor allem *Elymus*, *Jasione* und *Carex arenaria*; während *Drosera*, *Andromeda* und *Rhynchospora* sich in den Hochmooren ausbreiten würden.

Natürlich gibt es viele Arten die Ubiquisten sind, was zum Teil dadurch bedingt ist, dass ihre ökologische Amplitude gross ist, zum Teil dadurch, dass sich im Untersuchungsgebiet Siedelungen finden, wo diese Arten massenhaft auftreten und von wo aus sie auch in andere Pflanzengesellschaften alljährlich eindringen. Im allgemeinen hat aber jede Art ihre Ansprüche und nur auf gewissen Standorten ist sie konkurrenzfähig genug um zu siegen. So entstehen aber gerade die gesetzmässig zusammengesetzten Bestände für die allein sich, wie es Kylin besonders hervorgehoben hat, die Pflanzensoziologie interessiert. Also nur deshalb finden wir die Gesetzmässigkeit, weil es ökologisch gleichartige Standorte gibt, die im Laufe einer genügend langen Zeit sowohl quantitativ wie qualitativ ähnliche Zufuhr von Verbreitungseinheiten erhalten haben. Deshalb ist es, man müsste sagen, ganz erstaunlich, dass gerade in den letzten Jahren die Bestrebungen gross geworden sind, Assoziationen zu unterscheiden, ohne überhaupt von Standortsfaktoren zu reden. Ich will hier nicht die etwas lange Definition der Assoziation wiedergeben, die Du Rietz in seiner neuesten Arbeit gibt. Nur sei hervorgehoben, dass in dieser eine Erwähnung von Standortsbedingungen vermieden ist. Übrigens verfahren auch andere Verfasser ähnlich. Auch Braun-Blanquet gibt in seinem vorzüglichen Werke — „Pflanzensoziologie“ — nur die erste Hälfte der Definition der Assoziation, die auf dem III. Botanikerkongress in Brüssel angenommen wurde, wieder: „Die Assoziation ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung“. Nordhagen (1923) stellt zu einer und derselben Assoziation solche „lokale Assoziationen“ die dieselben Konstanten in ähnlichen Mengenverhältnissen enthalten. Nur Rübel (1930) schreibt: „Die Flahault und Schröter'sche Definition hat sich . . . durchaus bewährt“. — Natürlich sind die Autoren darüber einig, dass eine gewisse Assoziation nur unter bestimmten Standortsbedingungen existieren kann (obschon man diese Bedingungen im allgemeinen ungenügend kennt), doch will man die Begrenzung der Siedelungen (Assoziationsindividuen) nur von der Pflanzendecke selbst ausgehend durchführen

und danach erst wenn möglich feststellen, ob es Beziehungen gibt zwischen dem gegebenen Standort und der auf diesem sich befindenten Vegetation. Gerade in diesem Bestreben, die Vegetationseinheiten zu erfassen ohne sich um die Standortsbedingungen näher zu kümmern, liegt der Grund dafür, dass man unter Assoziation so Verschiedenes verstanden hat und versteht. Denn wenn man folgerecht sein will, muss man aus den kleinsten, ganz homogenen Vegetationseinheiten ausgehen. Was sind aber die homogenen Flecken, denen wir in der Vegetation so oft begegnen? Oft nur ein einziges sich stark ausgebreitetes Individuum oder die Nachkommenschaft eines solchen. Es liegt kein Grund vor so etwas als eine Grundeinheit der Vegetation zu betrachten.

Falls die Assoziationen in dem Grade unabhängig von den Standortsbedingungen wären, wie die Individuen einer und derselben Art, die ja auf den verschiedensten Standorten ihre genotypischen Merkmale beibehalten, wäre die Unterscheidung und Beschreibung der Assoziationen, ohne auf die Standortsbedingungen auch nur in groben Zügen einzugehen, ganz berechtigt. Leider steht es mit den Assoziationen ganz anders als mit den Arten. Wir kennen sehr viele Arten, die Ubiquisten sind und unter verschiedensten Bedingungen auftreten. Dem Verfasser ist aber bisher keine Assoziation bekannt, die unter bedeutend abweichenden Standortsbedingungen dieselbe floristische Zusammensetzung aufweisen würde. Wir gelangen zum Schlusse, dass es verschiedene Assoziationen nur deshalb gibt, weil sich in der Natur abweichende Standorte finden und weil gewisse Standorte gewissen Pflanzenarten, andere wieder anderen besser zusagen. Diese Auffassung ist natürlich nicht neu. Von diesem Standpunkte aus haben Schröter, Flahault, Warming, Thore Fries und viele andere die Assoziationen betrachtet. Auch Kylin, Wangerin und Sukatschew haben sich dafür ausgesprochen, dass die Assoziationen als ökologische und zugleich floristische Einheiten aufgefasst werden müssen [1]).

1) Nach Sukatschew ist die Assoziation weder ein floristischer noch ein ökologischer Begriff, sondern ein phytosoziologischer („Die Floristik und die Ökologie sind hierbei nur insofern von Bedeutung, als sie die

Kujala hat der Frage über die Begrenzung der Siedelungen eine spezielle Abhandlung gewidmet. Seine Untersuchungen in Punkaharju (Finnland) zeigten ganz unzweideutig, dass die Beschaffenheit des Standortes der massgebende Faktor bei der Bestimmung des Vorkommens oder Fehlens der Arten ist. Dabei treten die Arten natürlich nicht an sämtlichen Stellen auf, wo sie der Standortsbeschaffenheit gemäss gedeihen könnten, was nach Kujala wohl teils als Folge der Konkurrenz, teils der noch nicht vollzogenen Wanderung zu betrachten ist. Der Verfasser kann Kujala nur beistimmen, der seine Ergebnisse so zusammenfasst: „Die Siedelungsgrenzen sind vorzugsweise als ein Resultat von Ort zu Ort schroffer oder allmählicher veränderter Standortsverhältnisse und der Konkurrenz der Pflanzen anzusehen. Die Flecken innerhalb derselben Siedlung sind wenigstens im allgemeinen eine Folge der Verbreitungstendenz — entweder auf geschlechtlichem oder gewöhnlich auf ungeschlechtlichem Weg — der Individuen der mehr oder weniger „gesellig" auftretenden Pflanzenarten und des Widerstandes, welchen die anderen Pflanzen am Platze leisten."

Eine Frage wurde wiederholt von den Pflanzensoziologen besprochen — die Frage ob die Assoziationen Realitäten oder Abstraktionen seien. An den diesbezüglichen Diskussionen haben sich vor allem Du Rietz, Alechin, Kylin, Pavillard, Braun-Blanquet, Sukatschew u. a. beteiligt. Eine allgemein angenommene Entscheidung scheint jedoch noch nicht vorhanden zu sein. Von grosser Bedeutung für diese Frage war ein seinerzeit von Schröter gemachter Vergleich: die Analogie zwischen dem

---

phytosoziologischen Eigenschaften der Gesellschaft bestimmen"). So sind für Sukatschew bei der Abgrenzung einer Assoziation beide Faktoren von Bedeutung. Wenn in der Pflanzendecke gewisse Arten Herde bilden und auf diese Weise die Frage aufkommt, ob man mit zwei Assoziationen oder mit zwei Synusien derselben Assoziation zu tun hat, sind für Sukatschew die Standortsfaktoren entscheidend. Falls die gefundene Verteilung das Resultat primärer Faktoren (im Sinne Thore Fries's) ist, handelt es sich um zwei Assoziationen. Falls es sich um den Einfluss sekundärer Standortsfaktoren handelt, ist für den genannten Verfasser entscheidend, ob die Einwirkung der Gesellschaft eine derartige ist, dass das unter ihrem Einfluss veränderte Medium unter natürlichen Bedingungen Rückveränderung erleiden kann oder nicht. Nur in letzterem Falle würden zwei Assoziationen vorliegen.

Individuum und der Art einerseits und dem Einzelbestand und der Assoziation andererseits. Zum Teil war dieser Vergleich der Klärung der Frage nicht günstig, und so sind die Ansichten hier recht entgegengesetzt. Der Verfasser kann hier nicht die Ansichten aller Autoren referieren, die sich über diesen Gegenstand geäussert haben. Es sei bloss das Allerwichtigste rekapituliert. Braun-Blanquet und Pavillard sprechen von Assoziationsindividuen und Assoziationen. Erstere finden sich in der Natur, sie sind nach diesen Autoren Realitäten. Die Assoziation ist ein synthetisches Ergebnis, das auf Grund der Forschung der Assoziations-Individuen erhalten ist, somit eine Abstraktion. Kylin schliesst sich ebenfalls dieser Auffassung an. Auch Nordhagen unterscheidet zwischen der konkreten Einheit — Einzelbestand — und dem Bestandestypus, nur will Nordhagen nicht Bestandestypus gleich Assoziation setzen.

Dagegen hat Alechin (1926) eine ganz abweichende Auffassung ausgesprochen, wonach die Assoziationen Realitäten seien, deren Areal in der Natur infolge der Verschiedenartigkeit des Bodens usw. in grössere oder kleinere Abschnitte und Fragmente zerschlagen sind, wobei jedoch diese Abschnitte nicht mit den Individuen verglichen werden können. Für Alechin ist eine Assoziation „die Summe ihrer Abschnitte". Du Rietz hat sich mehrmahls gegen die Bezeichnung „Assoziationsindividuum" geäussert. Besonders in seiner Arbeit „Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Südnorwegen" hat er die Unhaltbarkeit dieser Bezeichnung klar hervorgehoben. Auch Vierhapper (1926) hat sich ganz entschieden gegen die Existenz der Assoziations-Individuen ausgesprochen. Er schreibt: „Ich habe nichts dagegen, wenn man einzelne beliebig grosse Flächen, auf denen eine Assoziation vollwertig vertreten ist, mit einem eigenen Namen belegt, möchte sie jedoch nie und nimmer als Individuen bezeichnen."

Dem Verfasser erscheint der immer wieder wiederholte Vergleich mit den Arten der Systematik ziemlich missglück. Wenn man vergleichen will, so kann man schon eher eine Assoziation mit einer geologischen Stufe vergleichen. Beide werden durch ihre floristische (bzw. faunistische) Zusammensetzung, Bodenbeschaffenheit (mineralogische Beschaffenh.) charakterisiert. Beide können in gewissen Fällen grosse Flächen bedecken oder aber in viele kleine Fragmente zersplittert sein. Ebenso real, wie die geologischen Stufen

sind es die Pflanzenassoziationen. Wie der Geologe durch die Untersuchung seiner Stufe in verschiedenen Teilen derselben sich ein „Mittelmass" bildet indem er davon abstrahiert, dass an einer Stelle in der betreffenden Stufe diese Art vorherrscht, in der anderen eine andere, ebenso davon, dass hier eine, dort eine andere der „Charakterarten" fehlt, so tut es auch der Phytosoziolog. Das gesuchte „Mittelmass" ist natürlich eine Abstraktion. Es entspricht vollkommen der abstrakten Assoziation von Kylin, Pavillard, Braun-Blanquet und anderen Forschern.

Sehr schön zeigt z. B. die Vegetationskarte von Gisselås-Myren von Booberg (1930), dass es nicht gut ist von Assoziationsindividuen zu sprechen. Denn die „Individuen" sind ja so ausserordentlich unregelmässig sowohl in der Form wie in der Grösse. Dagegen entspricht der Ausdruck Assoziationsabschnitt (Alechin) verhältnismässig gut den tatsächlichen Verhältnissen. Doch ist es eigentlich nicht wichtig ob man die Teilstücke einer Assoziation so nennt oder sie als Bestand, Einzelbestand, Siedelung usw. bezeichnet. Am gebräuchlichsten dürfte allerdings die Bezeichnung „Bestand" sein, für die sich neulichst auch Braun-Blanquet ausgesprochen hat [1]).

Es ist durchaus natürlich, dass die Annahme der Existenz von Assoziationsindividuen auch die Arbeitsmethoden beeinflusst hat. Bei der Bestimmung der Konstanz legt die Schule von Braun-Blanquet grosses Gewicht darauf, dass die Einzelanalysen aus je einem anderen Bestande der Assoziation herstammen [2]).

Falls man die einzelnen getrennten Bestände einer Assoziation als unabhängig entstanden, also gewissermassen als phytosoziologische Individuen betrachtet, ist es durchaus verständlich, dass man zur Konstanzbestimmung aus jedem Bestande nur eine Probe verwendet. — Bei der hier vertretenen Auffassung (vergl. p. 12), ist es dagegen nur wichtig, dass die Probeflächen möglichst gleichmässig aus dem ganzen Areal der betreffenden Assoziation herstammen, wobei jedoch nur diese Teile der Assoziation dazu verwendet werden können, die Zeit und

1) Dr. Braun-Blanquet, briefliche Mitteilung von 8. Oktober 1930.

2) „Zur Konstanzbestimmung darf jeder Einzelbestand (jedes Assoziationsindividuum) nur einmal durch einen Vegetationsauschnitt bestimmter Grösse vertreten sein."

Raum genug zur normalen Ausbildung hatten und die nicht wesentlich durch Arten aus benachbarten Pflanzenvereinen verunreinigt sind.

Besonders da, wo Bestände einer Assoziation netzförmig die als „Inseln" auftretenden Bestände einer anderen Assoziation umgeben, werden diese zwei Assoziationen, wo sie miteinander in Berührung kommen, sich oft gegenseitig beeinflussen. Durch Tiere, Wind, Wasser usw. werden die Verbreitungseinheiten der Arten — Früchte, Samen, Sporen, Rhizome usw. ± tief in die Abschnitte der anderen Assoziation transportiert. Es versteht sich von selbst, dass insbesondere die Randgebiete verhältnismässig stark beeinflusst sein können (wobei natürlich die durchaus nicht seltenen Fälle nicht ausgeschlossen sind, wo eine solche Beeinflussung vollständig fehlt oder direkt unmöglich ist). Kleinere Assoziationsbestände können deshalb zum Teil sehr stark verändert sein. Die von der benachbarten Assoziation beeinflussten Abschnitte einer Assoziation kann man gewiss untersuchen um die Zugehörigkeit jener festzustellen. Es wäre aber ganz unangebracht dort eine genaue Analyse vorzunehmen, wenn man nicht gerade die gegenseitige Beeinflussung und Durchdringung der Assoziationen zu untersuchen beabsichtigt.

Konstanzbestimmungen müssen also so geschehen, dass man das ganze Areal einer Assoziation mit Hilfe mehr oder weniger zahlreicher, aber gleichmässig verteilter, genügend grosser (s. unten) Probeflächen untersucht. Wie dicht die Probeflächen liegen müssen hängt natürlich davon ab, mit welcher Genauigkeit man die Konstanz zu bestimmen beabsichtigt.

Derartige Untersuchungen können in der Praxis Schwierigkeiten bereiten da das Areal einer Assoziation ausgedehnt genug sein kann. Doch könnte hier eine rationelle Organisation der Arbeit die Aufgabe der Forscher in den einzelnen Ländern bedeutend erleichtern. — Jedenfalls ist es ganz unerlässlich die Areale der Assoziationen zu bestimmen, falls wir tiefer in das Verständnis der Assoziationen vordringen wollen.

Wie gross müssen die Flächen sein, die man in den verschiedenen Assoziationen zur Analyse verwendet? Hier kommen wir zu der Minimiarealfrage, die schon oft genug in der pflanzensoziolo-

gischen Fachliteratur besprochen worden ist. Eine sehr übersichtliche Darstellung des Problemes „Artenzahl und Areal" hat Kylin (1926) gegeben. Als erster hat aber diese Frage Palmgren (1922) zu beantworten versucht.

Bei in Schweden ausgeführten Konstanzbestimmungen fanden Du Rietz, Fries, Osvald und Tengwall, dass die Zahl der „Konstanten" in einer Assoziation mit der Grösse der Probefläche steigt, zuerst rasch, dann langsamer, bis sie von einer bestimmten Probeflächengrösse an nicht mehr weiter wächst. Dieses „Minimiareal der Assoziation" soll nach Du Rietz (1921) in Schweden zwischen 1 m^2 (in Flechtengesellschaften sogar unter 0,25 m^2) und 4 m^2 schwanken. Du Rietz nimmt an, dass nur die Wiesenwälder und die artenreichsten Wiesen wahrscheinlich etwas höhere Minimiareale haben. Die Upsala-Schule legt besonders Gewicht auf die Konstanten einer Assoziation. Nach Du Rietz (1921) sollte ein fundamentaler Unterschied zwischen den konstanten und den akzessorischen Arten bestehen (p. 185). Nordhagen und Kylin bewiesen aber einwandfrei, dass diese Behauptung unhaltbar ist. Übrigens scheint dies bereits aus der Tabelle von Du Rietz betreffs der *Lecanora deusta*-Assoziation auf Jungfrun ohne weiteres hervorzugehen. Diese Tabelle soll zeigen, dass alle konstanten Arten schon auf einer Fläche von 1 m^2 vertreten sind und dass sogar auf 16 m^2 keine Erhöhung der Konstantenzahl stattfindet. Formell ist dieses auch richtig. Wir finden aber ausser den 13 „Konstanten" auf der 16 m^2 Fläche, wie aus der Tabelle ersichtlich, noch zwei Arten — *Lecanora atra* und *Parmelia saxatilis* — bei denen $K^0/_0 = 90$ ist. Diese Arten hält Du Rietz für akzessorisch und so kommt es, dass auf der Fläche von 16 m^2 sich ebensoviel „konstante Arten" finden, wie auf einer Fläche von 1 m^2. Wäre bei diesen Arten $K^0/_0$ zufällig 91 [1]), so würde Du Rietz sie zu den Konstanten zählen und dann könnte man nicht mehr behaupten, dass alle Konstanten der *Lecanora deusta*-Assoziation bereits auf 1 m^2 vertreten sind. Hieraus darf man wohl entnehmen, dass es keine „Kluft" zwischen den konstanten und akzessorischen Arten gibt. Wie Nordhagen und Kylin zeigten, wird das Mi-

1) Bei der Vergrösserung der Fläche in der Reihenfolge 1 cm^2, 4 cm^2, 25 cm^2, 1 dm^2, 4 dm^2, 25 dm^2, 1 m^2, 4 m^2, 16 m^2 fand Du Rietz für diese Arten folgende $K^0/_0$:

Lecanora atra: 0,3, 1, 2, 6, 17, 45, 73, 90, 90.
Parmelia saxatilis: 0,2, 0,2, 16, 6, 16, 37, 55, 83, 90.

nimiareal der Upsala-Schule durch die am meisten zerstreute Konstante bestimmt. Da aber zwischen den konstanten und akzessorischen Arten einer Assoziation kein prinzipieller Unterschied besteht, so hat Kylin wohl recht, wenn er behauptet, es gäbe keine Flächengrösse, mit der der Zuwachs der Konstanten aufhört, bevor alle Arten der Assoziation in die Probefläche eingeschlossen sind. Kylin schliesst: „Es gibt von prinzipiellem Gesichtspunkt kein Minimiareal einer Assoziation."

Man kann aber die Sache auch anders auffassen. Es ist allbekannt, dass es Pflanzenassoziationen gibt, die artenarm, andere die artenreich sind. Man sollte erwarten, dass es möglich sein sollte diese Beobachtung zu präzisieren, also eine Zahl zu finden, die zur Charakterisierung der Assoziation dienen könnte. Wie Braun-Blanquet in seinem klassischen Werke „Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen", gezeigt hat, kann der zur normalen Ausbildung einer Assoziation nötige Minimalraum (Minimal-Areal) durch die Art-Arealkurve ermittelt werden. Braun-Blanquet verwendet bei der Bestimmung des Minimalraumes einer Assoziation folgendes Verfahren: Auf einer Fläche von z. B. 0,25 m² wird die Artenzahl festgestellt. Dann wird die Fläche allmählich vergrössert, indem aber die kleineren Flächen in den grösseren eingeschlossen bleiben. Bei diesem Verfahren findet man stets eine ansteigende Kurve, denn es können nur Arten hinzukommen. Der Anstieg der Kurve kann ein mehr oder weniger regelmässiger sein, doch sind Senkungen der Kurve selbstverständlich ausgeschlossen. Da, wo ungefähr der Horizontalverlauf der Kurve beginnt, liegt nach Braun-Blanquet der Minimalraum der Assoziation (vgl. „Pflanzensoziologie", p. 49).

Zum Teil abweichende Ergebnisse erhält man jedoch in dem Falle, wenn man die einzelnen Flächen unabhängig von einander wählt und von jeder Flächengrösse nach Möglichkeit mehrere untersucht. Je kleiner die Fläche, desto mehr ist es unerlässlich über Angaben einer grösseren Zahl von Probeflächen zu verfügen.

Bestimmungen des Minimalraumes einiger subalpiner und alpiner Assoziationen unternahm der Verfasser im Sommer 1929 in der Gegend von Lautaret in den Hautes Alpes der Dauphiné. Ein grosser, aus Granitschutt bestehender glazialer Moränenkegel, dessen Fläche rund 0,1 km² betragen dürfte und der von einem im Sommer trockenen Bach — „Torrent de Lion" genannt — durchzogen wird, führt eine im grossen und ganzen homogene und dürf-

tige Vegetation, wobei die Pflanzen ca. 50—70% der Gesamtfläche decken. Es fällt auf, dass die einzelnen Arten Flecken bilden. *Festuca ovina, Alchemilla saxatilis, Douglasia Vitaliana, Veronica Allionii, Antennaria dioeca* sind sehr wichtig. Über den ganzen Bestand sind sehr niedrige und breite Wacholder- und *Cotoneaster integerrima*-Sträuche zerstreut. Die Standortsbedingungen sind der Weiterentwicklung dieser Vegetation sehr ungünstig. So scheint diese sich einigermassen stabilisiert zu haben. Die floristische Zusammensetzung dieser Vegetation ist aus der unten folgenden Tabelle 1 ersichtlich. Es fällt auf, dass eine ziemlich beträchtliche

Tabelle Nr. 1.

Offene Vegetation auf dem Moränenkegel des Torrent de Lion unweit Lautaret (nördlich von Briançon, Hautes-Alpes), 1810 m. ü. d. M.

m²:	1	5	15	25	50	100	150	200	250	300
Botrychium lunaria (L.) Sw.	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+
Juniperus communis ssp. *nana* Briq.	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+
Anthoxanthum odoratum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Agrostis alpina L.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Avena montana Vill.	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
(*Poa alpina* L.)	—	—	—	—	—	—	—	(+)	(+)	(+)
Festuca ovina L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(*Agrostis vulgaris* L.)	—	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—
Carex sempervirens Vill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex rupestris Bell.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Juncus trifidus L.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(*Allium strictum* Schrader)	—	—	—	—	—	—	—	(+)	—	—
Dianthus neglectus Loisel.	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium arvense L.	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
Alsine liniflora Hegetschw.	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Anemone vernalis L.	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
(*Berberis vulgaris* L.)	—	—	—	—	—	—	—	(+)	—	(+)
Biscutella levigata L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(*Thlaspi brachypetalum* Jord)	—	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—
Draba aizoides L.	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
(*Sempervivum tectorum* L.)	—	—	—	—	—	—	(+)	—	—	—
Sempervivum arachnoideum L.	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Saxifraga aizoon Jacq.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Cotoneaster integerrima Medikus	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sorbus aucuparia L.	—	—	—	—	+	+	—	+	+	+
Potentilla salisburgensis Hänke	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Potentilla grandiflora L.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Alchemilla saxatilis Buser	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

m²:	1	5	15	25	50	100	150	200	250	300
Alchemilla hybrida Miller . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
Trifolium montanum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Trifolium pallescens Schreb. . .	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anthyllis vulneraria L.	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
Lotus corniculatus L.	—	+	—	+	+	+	—	+	—	—
Euphorbia cyparissias L. . . .	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Viola rupestris Schmidt	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—
Bupleurum ranunculoides L. . .	—	—	+	—	+	+	+	+	+	—
(Vaccinium uliginosum L.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)	—
Douglasia Vitaliana (L.) Pax. .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vincetoxicum officinale Mönch	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
(Myosotis alpestris Schmidt) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)	—
Thymus serpyllum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Veronica Allionii Vill.	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Veronica saxatilis Scop.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
Plantago serpentina All.	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+
Globularia cordifolia L.	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
Galium tenue Vill.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Galium sp.	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
(Lonicera alpigena L.)	—	—	—	—	—	(+)	—	—	—	—
(Valeriana montana L.)	—	—	—	—	—	(+)	—	—	—	—
Campanula rotundifolia? . . .	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+
Erigeron alpinus L.	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
Antennaria dioeca (L.) Gärtn. .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(Achillea millefolium L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)	(+)
(Taraxacum sp.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)
Hieracium glaciale Reynier . .	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Hieracium bifidum Kit.	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+
	18	26	30	30	39	36	39	41	38	40

Zahl der festgestellten Arten nur selten gefunden wurde und oft in nur wenigen Exemplaren. Diese Arten (in der Tabelle eingeklammert) finden sich in den benachbarten Pflanzenvereinen und sind in der untersuchten Vegetation wohl zufällig. Deshalb werden sie weiter ausser Acht gelassen. So erhalten wir folgende Zahlen:

Fläche in m²:	1	5	15	25	50	100	150	200	250	300
Artenzahl:	18	26	30	(30)	39	36	39	41	38	40

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich, ist bei ca. **50** m² die Artenzahl praktisch genommen konstant geworden und beträgt rund **40.**

Es wurde ausserdem eine *Meum athamanticum* — *Anemone alpina* — Wiese (2050 m üb. d. M., unw. Lautaret) untersucht. Die

Tabelle Nr. 2.

Meum athamanticum — Anemone alpina — Wiese zwischen Lauta-ret und Torrent de Roche Noire (2050 m ü. d. M.) nordwestlich von Briançon (Hautes-Alpes).

m^2:	0.25	0.5	1	4	8	16	32
Botrychium lunaria (L.) Sw.	—	+	—	—	—	—	+
Anthoxanthum odoratum L.	—	+	—	+	+	+	+
Agrostis alpina L.	+	+	+	+	+	+	+
(*Agrostis alba* L.)	—	—	—	—	—	—	(+)
Trisetum flavescens (L.) Pal.	—	—	—	—	—	+	+
Poa alpina L.	—	—	—	—	—	+	+
Festuca spadicea L.	+	+	+	+	+	+	+
Carex sp. (veget.)	+	+	+	+	+	+	+
(*Carex ferruginea* Scop.)	—	(+)	—	—	—	(+)	—
Luzula pediformis DC.	—	—	—	+	+	+	+
Veratrum album L.	—	—	—	—	+	+	—
Allium schoenoprasum L.	—	—	—	—	+	+	+
Lilium martagon L.	—	—	—	—	+	—	+
Narcissus poëticus L.	—	—	—	+	+	+	+
Gymnadenia conopea (L.) R. Br.	—	+	+	+	—	—	+
Thesium alpinum L.	—	—	+	+	+	—	+
Polygonum viviparum L.	+	+	+	+	+	+	+
Cerastium arvense L.	—	—	—	—	—	+	—
Trollius europaeus L.	+	+	—	+	+	+	+
Anemone alpina L.	+	+	+	+	+	+	+
Anemone narcissiflora L.	+	+	+	+	+	+	+
Ranunculus geraniifolius Pourret	+	+	+	+	+	+	—
Potentilla erecta (L.) Hampe	—	—	+	—	+	+	—
Potentilla grandiflora L.	+	+	+	+	+	—	+
Alchemilla hybrida Miller	—	+	+	—	+	+	—
(*Sieversia montana* (L.) R. Br.)	—	—	—	—	—	—	(+)
Trifolium pratense L.	+	—	+	+	+	+	+
Trifolium alpinum L.	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium montanum L.	—	—	+	+	+	+	+
Anthyllis vulneraria L.	+	—	+	+	+	+	+
Lotus corniculatus L.	+	+	+	+	+	+	+
(*Onobrychis montana* DC.)	—	—	—	—	—	—	(+)
Geranium silvaticum L.	+	—	—	—	+	+	+
Linum catharticum L.	—	—	—	—	+	+	—
Linum alpinum Jacq.	—	—	+	+	+	+	—
Polygala amarella Crantz	—	—	+	+	+	+	+
Hypericum Richerii Vill.	—	—	+	+	—	+	+
Helianthemum nummularium (L.) Miller	—	+	+	+	—	+	+
Viola calcarata L.	+	+	+	+	+	+	+
Meum athamanticum Jacq.	+	+	+	+	+	+	+
Laserpitium panax Gouan	—	—	—	—	—	+	—
(*Vaccinium myrtillus* L.)	—	—	—	—	—	—	(+)

m²:	0.25	0.5	1	4	8	16	32
(Vaccinium uliginosum L.)	—	(+)	—	—	—	—	(+)
(Primula farinosa L.)	—	—	—	—	(+)	—	—
Soldanella alpina L.	+	+	+	+	+	+	+
Gentiana Kochiana Perr. et Song.	—	—	+	+	+	+	+
Gentiana verna L.	—	—	+	+	+	—	—
Gentiana campestris L.	+	+	—	+	+	+	+
Thymus serpyllum L.	—	+	—	—	+	+	+
(Ajuga pyramidalis L.)	—	—	—	—	—	—	(+)
Bartsia alpina L.	+	+	+	+	+	+	+
Pulmonaria azurea Besser	—	+	+	—	+	+	+
Euphrasia minima Jacq.	—	—	—	—	—	+	—
Pedicularis incarnata Jacq.	—	+	+	+	+	+	+
Plantago serpentina All.	+	+	+	+	+	+	+
Galium verum L.	—	—	—	—	+	+	—
Galium sp.	—	—	+	—	+	+	+
Scabiosa lucida Vill.	—	—	+	+	+	+	+
Phyteuma orbiculare L.	—	+	+	+	+	+	+
Campanula barbata L.	—	+	+	+	+	+	+
Campanula rhomboidalis L.	+	+	+	+	+	+	+
Erigeron sp.	—	—	—	+	+	+	+
Antennaria dioeca (L.) Gärtner	—	+	—	+	+	+	+
Chrysanthemum leucanthemum L.	—	—	+	+	+	+	+
Arnica montana L.	+	+	+	+	+	+	+
Centaurea uniflora Turra	+	+	+	+	+	+	+
Leontodon hispidus L.	+	+	—	—	+	+	+
Crepis montana Tausch	+	+	+	+	+	+	+
Hieracium sp.	—	+	+	+	+	+	+
	25	34	40	43	52	55	50

Ergebnisse sind aus der obigen Tabelle zu entnehmen. Die eingeklammerten Arten sind diesen Wiesen durchaus fremd und stammen aus anderen, unweit gelegenen Assoziationen. Hier ist die Artenzahl praktisch konstant geworden auf einer Fläche von ca. 8 m², wobei die Artenzahl auf dieser Fläche 52 beträgt.

In einer Assoziation, in welcher *Trichophorum caespitosum* dominiert und deren floristische Zusammensetzung in der Tabelle 3 gegeben, wurden folgende Zahlen gefunden:

m²:	0,5	1	2	4	6	8	10
Artenzahl[1]):	11	12	14	14	15	14	15

1) Die Artenzahl auf der kleinsten Fläche ist ein Mittelwert aus 10 Bestimmungen, die für die nächstgrössere Fläche — aus 5 Bestimmungen.

Tabelle Nr. 3.

Trichophorum caespitosum — Wiese im Tale des Torrent de Roche Noire unweit Lautaret nordwestlich von Briançon, Hautes-Alpes. 2010 m ü. d. M.

m^2:	0.25	0.5	1	2	4	6	8	10
Equisetum palustre L.	—	—	—	+	+	+	+	+
Selaginella selaginoides (L.) Link	+	+	+	+	+	+	+	+
Triglochin palustris L.	—	—	—	—	—	—	+	—
(*Agrostis alpina* L.)	—	—	—	(+)	—	—	—	—
Molinia coerulea (L) Mönch	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca sp.	—	—	—	—	—	—	(+)	—
Eriophorum angustifolium Roth.	+	+	+	+	+	+	+	+
Trichophorum caespitosum (L.) Hartm.	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex panicea L.	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex Goodenowii Gay	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex Davalliana Sm.	—	+	—	—	+	+	—	+
Carex Hornschuchiana Hoppe	—	—	+	—	—	—	—	—
Carex flava L.	—	—	—	+	—	+	—	+
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.	—	—	+	+	+	+	+	+
Parnassia palustris L.	+	+	+	+	+	+	+	+
Potentilla erecta (L.) Hampe	+	+	+	+	+	+	+	+
Primula farinosa L.	+	+	+	+	+	+	+	+
Bartsia alpina L.	—	—	—	+	+	+	+	+
(*Alectorolophus minor* Wimm. u. Grab.)	—	—	—	(+)	(+)	(+)	—	—
Pinguicula vulgaris L.	+	+	+	+	+	+	+	+
(*Cirsium acaule* (L.) Weber)	—	(+)	—	—	—	—	—	—
	10	11	12	14	14	15	14	15

Hier ist die Flächengrösse, über die hinaus die Artenzahl praktisch keine Vergrösserungstendenz mehr zeigt, gleich **2** m^2; die Artenzahl auf 2 m^2 = **14**.

Dass die erhaltenen Zahlen (50 m^2; 8 m^2; 2 m^2 und entsprechend 40, 52, 14 Arten) nicht ohne Bedeutung für die Charakterisierung der betreffenden Assoziationen sind, ist klar.

Offene Vegetation muss wohl stets einen verhältnismässig grossen Minimalraum aufweisen. Wo die Vegetation geschlossen ist, ist der Minimalraum bedeutend kleiner und zwar am kleinsten bei armer, aus wenigen Arten zusammengesetzter Vegetation.

Aus den oben mitgeteilten Zahlen folgt, dass in einer homogenen Vegetation — in einer Assoziation — die Artenzahl bei der Vergrösserung der Probeflächen sehr bald konstant wird.

Eine Erklärung für diese scheinbar mit den bisher in der pflanzensoziologischen Literatur vorliegenden Angaben im Wider-

spruch stehenden Befunde wird man wohl vor allem darin suchen müssen, dass (a) die Arten, über die Angaben vorlagen, dass sie in anderen benachbarten Pflanzenvereinen zu Hause sind und nur zufällige Beimischungen darstellen, wohl mit Recht nicht mitgezählt wurden und (b), dass die untersuchten Flächen unabhängig voneinander gewählt wurden. Durch den letztgenannten Umstand wurde es, so zu sagen, den Arten „gestattet" nicht nur hinzuzukommen, sondern auch fortzufallen.

In einem begrenzten Gebiet wächst natürlich eine bestimmte Zahl von Arten. Letztere verteilen sich, falls die Vegetation Zeit genug zur Stabilisierung gehabt hat, auf eine ebenfalls begrenzte Zahl verschiedener Assoziationen der Ökologie der Arten entsprechend. Es ist deshalb auch a priori zu erwarten, dass die Zahl der Arten in jeder in dem Gebiete vorkommenden Assoziation ebenfalls eine ± bestimmte sein muss.

Je eigenartiger die Standortsbedingungen und je älter die Vegetation, desto kleiner ist die Artenzahl und der Minimalraum einer Assoziation innerhalb eines bestimmten Florengebietes.

So schreibt Cajander (1909): „Je längere Zeit der Kampf unter den Pflanzen ununterbrochen gewütet hat, um so regelmässiger muss die Vegetation sein. Einöden wie die Umgebung der unteren Lena haben die regelmässigste Vegetation. Nur Waldbrände können auch dort weite offene Plätze zustande bringen." Doch dauern diese Störungen nicht lange. Wie Kujala's Untersuchungen in Nord-Finnland zeigten, bleiben wichtige Grundzüge in der Zusammensetzung der Waldvegetation über den Waldbrand hinaus unverändert erhalten.

„Eine tropische Pflanzengesellschaft, die Mangrove, dürfte man mit Recht als eine der ältesten Phanerogamengesellschaften der Erde betrachten können," schreibt Thore Fries (1929). Bei der Untersuchung der ostafrikanischen Mangrove in der Nähe von Monbassa fand Fries die mittlere Artenzahl auf 1 m^2 gleich 2. Auf 100 m^2 fanden sich schon alle 4 Arten, die diesen Mangroven eigen sind. Ob die konstante Artenzahl womöglich noch früher erreicht wird scheint nicht untersucht zu sein.

Die praktische Bedeutung der gefundenen Minimalräume besteht bekanntlich darin, dass die bei der Untersuchung der betreffenden Vegetation zur Analyse gewählten Flächen nicht kleiner sein dürfen als diese.

Zuletzt soll noch eine Frage besprochen werden: die pflanzensoziologische Bedeutung des Begriffes Assoziationsfragment.

Dies geschehe zunächst an Hand einiger die Vegetation Estlands betreffender Beispiele.

Die Gehölzwiesen Estlands, deren Beschreibungen u. a. Kupffer und Thomson gegeben haben, sind ein eigenartiges, den Laub- bzw. Mischwald mit der Wiese verbindendes Zwischenglied, das besonders typisch in Nordwestestland, vor allem auf den Inseln Saaremaa (Ösel), Hiiumaa (Dagö) und Muhu (Moon) ausgebildet ist. Verschiedene Laubbaumarten und Sträucher (*Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Crataegus curvisepala*, *Tilia cordata*, *Rhamnus cathartica*, *Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. nigricans* u. a.) wachsen hier ziemlich undicht, so dass in den Zwischenräumen Platz genug bleibt für eine mehr oder weniger üppige Wiesenvegetation.

Die eigentlichen Gehölzwiesen finden sich grösstenteils auf dem sogen. Richkboden, der ± reichlich feineres mit Kalksteinen durchmengtes Material führt und oft von einer sandigen oder lehmigen, in oberen Teilen ± humusreichen Erdschicht bedeckt ist. Es gibt gewiss verschiedene Arten der Gehölzwiesen. Auf den trockeneren kalkreichen Gehölzwiesen finden sich oft ± grosse Bestände in denen *Scorzonera humilis*, *Melampyrum nemorosum*, *Potentilla erecta*, *Carex pulicaris*, *C. capillaris*, *C. diversicolor* wichtig sind und zu denen sich *Trollius europaeus*, *Ranunculus acer*, *Potentilla reptans*, *Geum rivale*, *Filipendula hexapetala*, *Alchemilla obtusa*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca*, *Linum catharticum*, *Viola canina*, *Sesleria coerulea*, *Sieglingia decumbens* und viele andere Arten gesellen. Oft wechseln mit den soeben beschriebenen Beständen andere ab, die an ± nasse Stellen gebunden sind. Zum Teil sind es *Carex Hornschuchiana*, z. T. *Carex Goodenowii*- *C. panicea*-Bestände. Von anderen Arten die den Gehölzwiesen charakteristisch sind seien genannt: *Carex Buxbaumii*, *Inula salicina*, *Iris sibirica*, *Tofieldia calyculata*, *Ophrys muscifera*, *Orchis mascula*, *O. militaris*, *O. ustulata*.

Ausser den genannten Arten finden sich im Schatten der Bäume und Sträucher u. a.: *Stellaria holostea*, *Hepatica triloba*, *Rubus saxatilis*, *Vicia sepium*, *Mercurialis perennis*, *Viola mirabilis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Pyrola rotundifolia*, *Stachys silvaticus*, *Campanula trachelium*, *Majanthemum bifolium*, *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolia* usw. — Die letzt-

genannten Pflanzen sind der eigentlichen Wiese durchaus fremd. Es sind grösstenteils ausgesprochene Waldpflanzen, die auch auf den Gehölzwiesen den Schatten der Bäume und Sträucher aufsuchen.

Es fragt sich, welche Stellung man dieser, genauer betrachtet, so heterogenen Vegetation gegenüber, von pflanzensoziologischem Standpunkt aus betrachtet, einnehmen soll. — Die Frage klärt sich bedeutend, wenn man die einzelnen Bäume und die Baumgruppen, die über die Wiese zerstreut sind zusammen mit in ihrem Schatten vegetierenden Moosen und Blütenpflanzen, Farnen etc. als Assoziationsfragmente und zwar als Fragmente verschiedener Laub- und Mischwaldassoziationen auffasst. Diese Assoziationsfragmente, die nicht selten bis 20—30 Prz. der Gehölzwiese ausmachen, sind durch Wiesenpflanzen stark verunreinigt.

Die nach der Ausscheidung der von den Bäumen und Sträuchern eingenommenen Fläche übrigbleibende „Wiese“ ist ein buntes Gemisch von mehreren Assoziationen, die zum Teil in ausgebildeten Beständen, zum Teil ebenfalls als Assoziationsfragmente auftreten.

Eine rein methodische Folgerung hieraus wäre, dass man alle durch Fragmente vertretene Assoziationen auf ihre Zugehörigkeit hin prüft und annähernd ihren Anteil im Aufbau der Pflanzendecke der Gehölzwiese abschätzt, dass aber eine genauere Analyse nur da Sinn hat, wo die betreffende Assoziation Raum genug gehabt hat sich auszubilden.

Diese Betrachtungsweise lässt sich bequem auf viele andere Fälle anwenden, so z. B. auf *Eriophorum alpinum*-, *Rhynchospora alba*-, *Schoenus ferrugineus*-Bestände in welchen inselförmig Fragmente anmooriger *Pinus-Betula*-Brüche auftreten. — Als Assoziationsfragmente sind die Hochmoorbülten mit den Zwergkiefern zu betrachten, die da, wo die Bülten sich zusammenschliessen, die volle Assoziation bilden.

Die Wiesenbirkenwälder Lapplands sind zum Teil ebenfalls ein Mosaik aus den Assoziationen der arktischen Wiese (mit *Carex capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa alpina*, *Parnassia palustris*, *Viola biflora*, *Ranunculus acer*, *Chaerefolium silvestre*, *Angelica archangelica*, *Trollius europaeus*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium silvaticum*, *Gnaphalium norvegicum*, *Mulgedium alpinum*, *Saussurea alpina* u. a.) und den Assoziationsfragmenten der *Vaccinium myrtillus*-*Cornus suecica*-reichen Birkenwälder, wes-

halb sich in ihnen die beiderlei Elemente finden. Um ein Beispiel aus dem Süden zu nennen, seien die *Zizyphus lotus*-Assoziationsfragmente genannt, die die trockenen Flussläufe in Nord-Sahara (z. B. bei Figuig) begleiten und dort in Form kleiner bewachsener Sanddünen auftreten, deren Vegetation in der Regel vorwiegend aus dem sehr stechendem Gesträuch — *Zizyphus lotus* — besteht, in dessen Schutz sich einige andere Arten entwickeln. — Zuletzt sei auf die tropischen Savannen hingewiesen, in deren Aufbau Assoziationsfragmente z. T. direkt massgebend sind.

Aus den mitgeteilten Beispielen geht hervor, dass den Assoziationsfragmenten in der Pflanzendecke viel grössere Bedeutung zukommt, als man bisher angenommen hat, und es Vegetationsformen gibt, in deren Aufbau Assoziationsfragmente überaus wichtig sind.

Kokkuvõte.

Kuigi taimeühingute üle on olemas õige rikkalik kirjandus, on taimesotsioloogilise põhiüksuse — assotsiatsiooni — piiritelu alles õige ebamäärane. Mõne autori tõekspidamist mööda on iga erinev laik ebaühtlases taimkattes omaette assotsiatsioon. Nii näit. eraldab Du Rietz (1925) Gotlandi saarel terve rea „assotsiatsioone“ (v. lhk. 1), mis kõik koosnevad tähtsal määral lambaaruheinast *(Festuca ovina)*, millele seltsivad aga mitmesugused samblikud — kord *Cladonia rangiformis*, kord *Cetraria islandica* või *Cornicularia aculeata*. Teised uurijad sellevastu esirinnas tuntud šveitsi taimesotsioloogi Braun-Blanquet'ga arvavad, et need Du Rietz' „assotsiatsioonid“ on tegelikult ainult üksikute liikide ± juhuslikud laigud ja et tõelised assotsiatsioonid (näit. Alpides „Curvuletum“, „Elynetum“ j. t.) vajavad oma väljakujunemiseks rohkem ruumi ja on alati iseloomustatud selle poolest, et teatavad liigid esinevad kas ainult antud assotsiatsioonis või vähemalt eelistavad seda selgesti. Et kooskõlastada omi üksusi mujal tarvitusel olevatega, on Du Rietz ühes äsja ilmunud töös (Du Rietz, 1930) oma senist nomenklatuuri revideerinud ja nimetab oma senist assotsiatsiooni sotsiatsiooniks. Sellele järgneb siis üksuste redelil n. n. konsotsiatsioon ja siis alles assotsiatsioon. Näiteid Du Rietz sotsiatsioonidest on toodud lhk. 2.

On õige iseloomulik Du Rietz' ettekujutusele assotsiatsioonist, et kõik need nii erinevad männimetsa sotsiatsioonid koos moodustavad ühe konsotsiatsiooni — fennoskandia *Pinus silvestris*'e konsotsiatsiooni ja see omakorda koos kõigi kuusemetsa sotsiatsioonidega lõpuks fennoskandia *Pinus silvestris* — *Picea excelsa* — assotsiatsiooni.

Seesugune arusaamine assotsiatsioonist ei vasta kuidagi kesk-euroopa uurijate assotsiatsioonimõistele, kuigi Du Rietz just vastavust oletab. Nimelt on Du Rietz' „assotsiatsioon" liiga heterogeenne.

Põhiprobleemiks taimeühingute uurimisel jääb küsimus, miks korduvad teatavatel kohtadel teatavad liikide kombinatsioonid. Kuid selle küsimusele vaevalt võib läheneda, kui assotsiatsiooni piiritella nii laialt, nagu seda teeb Du Rietz.

Kui küsime, mis jõud hoiavad koos teatavaid taimi nii, et nad peaaegu alati koos kasvavad, siis peab vastama, et peamiselt mõõduandvaks teguriks on vastavate liikide elunõuded — nende ökoloogia. — Kui kuskil esinenevad koos liigid 1—7 (vt. lhk. 4, tab. 1), ja nende vee, valguse jne. tarvidus erinevad, samuti nende nõuded maapinna happelisuse suhtes, siis on selge, et antud kohal tingimused on niisugused, mis võimaldavad veel kõikidele liikidele elu. Pole kahtlust, et igal liigil on iga faktori suhtes kindlad piirid, millest üle minna ta ei suuda, ilma et varem või hiljem hävida. Kui muutuvad asukoha tingimused, peab muutuma ühingu floristlik koosseiski, kuna näit. veesisaldavuse suurenemisel üle *b* või vähenemisel alla *a* (joon. 1) välja langevad vastavad liigid. — Selle juures võib ühingu floristlik koosseis muutuda koos sellega järk-järgult.

Muidugi oleneb ühingu koosseis ka paljudest muist tegureist. Nii on tähtis eriti üksikute liikide hulga reguleerimisel liikide omavaheline võitlus, nagu seda muuseas ka Cajander on korduvalt rõhutanud. Edasi on tähtis antud ala taimestu ajalooline arenemiskäik, samuti mitmesugused kohapealsed tingimused näiteks mingi ühingu suurte jaotite mõju naaberühingutesse osalt lihtsalt sel teel, et need iga aasta juhuslikke sissetungijaid saadavad muisse ühinguisse. Ka on taimedel endil ja loomadel suur mõju aluspinnasse ja selle kaudu kogu ühingu edaspidisesse käigusse, kuna nii luuakse sageli senises ühingus puuduvatele taimedele elutingimused (v. Thore Fries, 1925). Lõppeks on ka juhus tähtis tegur taimeühingu

koosseisu kujundamisel, sest sageli on mõõduandev, kes esimesena jõuab teatavale kohale.

Siit järgneb kõigepealt, et kuna liikide ökoloogia nii tähtis on ühingu kujunemisel, seega ühingute süsteem peab tingimata olema ökoloogiline. See tähendab, ühingute eraldamisel ja iseloomustamisel peab arvestama nii asukohta kui ka ühingu floristlikku koosseisu, nagu seda nõudsid omal ajal Schröter, Flahault Warming ja teised. Järelikult on ebatäielikud assotsiatsiooni määrangud, nagu neid annavad näiteks Braun-Blanquet või Du Rietz, kes hoolimata mitmeti suurist lahkuminekuist oma vaadetes on ühes arvamises selles, et assotsiatsiooni määrab lihtsalt ta floristlik koosseis.

Assotsiatsioonide eraldamisel lähtuda ainult floristlikust koosseisust oleks täitsa õigustatud, kui taimeühingud oma karakteerse floristliku koosseisu ka õige erinevatel asukohtadel suudaksid alale hoida, nagu näit. püsivad taimeliikide genotüübilised tunnused ka kõige mitmekesisemail tingimusil. Kuna seda tegelikult taimeühingute puhul ei ole, siis pole lootagi häid tulemusi meetodilt, mis püüab lähtuda esialgu ainult taimkattest endast, et siis hiljem võimalust mööda otsida, kas on sõltuvust taimkatte ja asukoha vahel.

Nii kaua, kui pole leida mingit vahet asukoha tingimustes ja kui muudatused antud asukohal kasvavas taimkonnas ostsilleeruvad, n. ö. ühe keskmise taimkoosseisu ümber, oleme ikka alles samas assotsiatsioonis. Alles siis, kui ilmneb seadusepärane muudatus koosseisus — teatavate liikide kadumine, teiste juurdetulek ja koos sellega teissugused asukoha tingimusedki — oleme teises assotsiatsioonis. Selle juures võib muidugi juhtuda, et analüüsiks valitud ruudus puudub juhuslikult just üks neid liike, mille järele ühingul nimi anti. Pole muidugi põhjust seepärast kahelda ta kuuluvuses antud ühingusse, kui aga muidu floristlik koosseis ja asukoha tingimused seda osutavad.

Liikide arv ühingus on õige kõikuv. Ta on karakteersemaid ühingu tunnuseid. Mida erilisemad asukoha tingimused ja vanem vegetatsioon, seda liikidevaesem on ta antud taimegeograafilisel alal. Nii näit. sisaldab omapärane mangroov Ida-Aafrikas vaid 4 taimeliiki. Ka meil on *Salicornia herbacea* - *Suaeda maritima* - assotsiatsioon, mis soolasel, savikal pinnal mererannal karakteerseid avaühinguid moodustab, õige liikidevaene. Kuid vahel moodustab ühingu peamiselt üksainus liik. Seesuguseid ühe liigi assotsiatsioone leidub näiteks mererannal enam-vähem igalpool maailmas.

On palju vaieldud sellest, kas on kohane nimetada teatava assotsiatsiooni üksikuid looduses esinevaid osasid assotsiatsiooniosadeks või assotsiatsiooni indiviidideks. Viimase nimetuse tekitas Schröteri võrdlus assotsiatsiooni ja liigi vahel (vrdl. lhk. 11 ja edasi). Seda on eriti kaitsnud Braun-Blanquet ja Pavillard. Autor koos Alechini ja Du Rietz'ga väidab, et assotsiatsioon on kahtlemata looduses sageli ± tükeldatud, kuid pole otstarbekohane neid osasid (mis juba suuruseltki võivad olla õige mitmesugused) assotsiatsiooni indiviidideks nimetada. Kohane on saksakeelne nimetus „Bestand" = kogumik = assotsiatsiooni osa.

Vaidlus assotsiatsiooni indiviidi nimetuse ümber omab sügavama tähenduse, kui arvesse võtame, et Braun-Blanquet kool nõuab liikide püsivuse (konstantsi) määramisel, et selleks peab tarvitatama „igast assotsiatsiooni indiviidist" ühe analüüsi ruudu andmeid. Kindel on, et teoreetiliselt ainukeseks õigeks konstantsi määramise abinõuks oleks ühtlase tihedusega üle terve assotsiatsiooni levimisala paigutatud küllalt suurte (vt. allpool) ruutude süsteem. Sel puhul oleneks konstantsi määramise täpsus muidugi ruutude tihedusest. Tegelikult pole seesugust konstantsi määramist veel teostatud ühegi ühingu kohta.

Nii püsivuse määramisel kui ka muil taimesotsioloogilisil töil omab suure tähtsuse lähemalt analüüsitava pinna (hariл. ruudu) suurus. Skandinaavlastel on ruut analüüsidel sageli olnud vaid 1—4 m^2 suur. On selgunud, et see suurus üldiselt pole kohane, kuna see on liiga väikene ja selles ei peegeldu assotsiatsiooni floristlik koosseis tarviliku täielikkusega. Tähtis on siin pindala, millel ühing omab juba oma liikide põhiarvu, millele edaspidise pinna suurendamisel vaid vähe liikisid lisandub. Selle n. n. minimaal-areaali määramisel talitab autor üldiselt Braun-Blanquet meetodi järele, muutes seda vähemates üksikasjades (v. lk. 11—22), millest tähtsam on see, et üldse ei arvestata liike, mis on juhuslikud, s. t. ei kuulu antud ühingusse.

Prantsuse Alpides (Lautaret, Hautes Alpes) korraldatud minimaal-areaali määramised andsid liikidevaesel *Trichophorum caespitosum*-ühingul minimaal-areaali suuruse = 2 m^2, subalpiinsele niidule (*Meum athamanticum*-, *Anemone alpina*-assotsiatsioon) — 8 m^2 ja subalpiinsel avaühingul (*Festuca ovina*, *Alchemilla saxatilis*, *Douglasia Vitaliana* jne.) — 50 m^2. Selle juures selgus, et autori meetodi tarvitamisel liikide arv ühingus teatava ruudu suurusel muutub ± konstantseks. See ruudu suurus ongi ühingu minimaal-areaal. Sellel

esinevate liikide arvu võiks vahest ühingu minimaalseks liikide arvuks antud kohal nimetada.

Seal, kus mingi ühingu enam-vähem puhas (teistelt ühingutelt mitte mõjutatud) osa on minimaal-areaalist vähem ja kus siis ka ühingul iseloomulikke liike ei leidu temale omasel arvul, on tegemist ühingu fragmendiga.

Kuigi assotsiatsioonifragmendi mõiste pole uus, on assotsioonifragmendi tähtsust looduses seni vaevalt küll hinnatud väärilselt. Meil omab see mõiste õige suure tähtsuse, kuna meil leidub mitmesuguseid ühingute komplekse, milles assotsiatsioonifragmendid on tähtsaim osa ja moodustavad kohati küll üle 20—30 % kogu taimkonnast. Esimeses joones on see maksev meie puisniitude kohta, mille floristliku koosseisu selgitasid meil eriti Kupffer ja Thomson. Lubjakivist koosneval rühal on Lääne-Eestis ja saartel kuivematel kohtadel puisniidul tähtis *Scorzonera humilis* - *Melampyrum nemorosum* - assots. (koosseis lhk. 23), millega vahelduvad madalamatel kohtadel *Carex Hornschuchiana* ja *C. Goodenowii* - assotsiatsioonid ja teised. Puude varjus kasvavad mitmesugused metsataimed (nimest. lhk. 23). On teoreetiliselt põhjendatud vaadelda puisniitusid mitme assotsiatsiooni ja assotsiatsiooni fragmendi keerulise kompleksina. Puud ja põõsad koos nende all kasvavate metsataimedega (õistaimed, samblad) samuti üksikud puud on õieti mitmesuguste leht- ja segametsade fragmendid. Nende floristlik koosseis võimaldab nende kuuluvuse määramist, kuid fragmentaarne iseloom teeb asjatuks nende üksikasjalise taimesotsioloogilise analüüsi. Vahemikud puude vahel on niidu ja ka soo assotsiatsioonide kompleks. Needki assotsiatsioonid on samuti osalt esitatud vaid fragmentidena, suuremalt jaolt aga väljakujunenud ühingu osadena.

Sama käsitus võimaldab ka rabastuvate *Eriophorum alpinum*-*Schoenus ferrugineus* - soode mõistmist, kus rabastuva lodu fragmentidena harilikult esinevad pillatult kased ja männid. Seesugune analüütiline meetod on rakendatav samuti mitmete teiste ühingute puhul Eestis.

Ka muiski mais on assotsiatsioonifragmentidest koosnevad ühingud kohati õige tähtsad, nii näit. Põhja-Sahaara kuivade jõgede kallastel, kus *Zizyphus lotus*-assotsiatsioon esineb ainult assotsiatsiooni fragmendina. Samuti on troopikamaades tähtsad savannid vastavate metsade fragmendid ± ühtlases stepivegetatsioonis.

Literatur.

Aaltonen, V. T.: Metsämaan happamuusasteesta (pH). — Commun. ex Inst. quaestion. forest. Finlandiae editae, **9**, Helsinki 1925.

Alechin, W. W.: Ist die Pflanzenassoziation eine Abstraktion oder eine Realität. — Beibl. zu d. Botan. Jahrb. (Engler) **135**, Leipzig 1926.

Booberg, Gunnar: Gisselåsmyren. Akad. Avhandling, Uppsala 1930.

Braun-Blanquet, J.: Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. — Vierteljahrschr. d. Naturf. Gesellsch. in Zürich **52**, 1925, S. 125.

Braun-Blanquet, J. unter Mitwirkung von Hans Jenny: Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. — Denkschr. d. Schweiz. Nat. Ges. **59**, Abt. 2, Zürich 1926.

Braun-Blanquet, J., Pavillard, J.: Vocabulaire de Sociologie Végétale, 3e édition. Montpellier. 1928.

Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie, Berlin 1928.

Brenner, Widar: Beiträge zur edaphischen Ökologie der Vegetation Finnlands. — Acta Botanica Fennica, **7**, Helsingforsiae 1930.

Cajander, A. K.: Über Waldtypen. — Fennia **28**, Helsingfors 1909—1910.

Cajander, A. K.: The Theory of Forest Types. — Acta Forestalia Fennica **29**, Helsinki 1926.

Du Rietz, G. Einar: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Akad. Abhandlung. Upsala 1921.

Du Rietz, G. Einar: Gotländische Vegetationsstudien. — Svenska Växtsociol. Sällsk. Handl. II, p. 29—31, Uppsala 1925. — [1925 a.]

Du Rietz, G. Einar: Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Südnorwegen. — Svenska Växtsoziol. Sällskap. Handl. IV, Uppsala 1925. — [1925 b.]

Du Rietz, G. Einar: Vegetationsforschungen auf soziationsanalytischer Grundlage. — Handb. d. biol. Arbeitsmethoden herausgeg. von Abderhalden, Abt. XI, Teil 5, Berlin und Wien 1930.

Emberger, Louis: La végétation de la région méditerranienne: Essai d'une classification des groupements végétaux. — Revue général de Botanique, **42**, Paris 1930.

Flahault, Ch. und C. Schröter: Phytogeographische Nomenklatur Zürich 1910.

Fries, Thore C. E.: Über primäre und sekundäre Standortsbedingungen. — Svensk Bot. Tidskrift. **19**, p. 49—69. Stockholm 1925.

Gams, H.: Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. — Vierteljahrschr. d. Naturf. Gesellsch. in Zürich, **43**, Zürich 1918.

Gayer, Julius: Die Meidung des Wettkampfes, — Sep. aus d. Magyar Botanikai Lapok 1930, H. $^1/_{12}$, p. 276—283.

Häyrén, Ernst: Über die Landvegetation und Flora der Meeresfelsen von Tvärminne. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica **39**, Nr. 1, Helsingfors 1914.

Humbert, Henri: La destruction d'une flora insulaire par le feu. Principaux aspects de la végétation à Madagascar. Extrait des Mémoires de l'Académie Malgache, Tananarive 1927.

Kotilainen, Mauno J.: Unters. über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit besonders der Reaktion des Torfbodens. — Suomen Suoviljelysyhdistys tieteellisiä julkaisuja Nr. 7, Helsinki 1928.

Kujala, Viljo: Über die Begrenzung der Siedelungen. — Commun. ex Inst. quaest. forestal. Finlandiae editae **10**, Helsinki 1925.

Kujala, Viljo: Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. I. A. Gefässpflanzen, B. Laubmoose, C. Flechten. — Communic. ex Inst. quaest. forestal. Finlandiae editae **10**, Helsinki 1926. — [1926 a.]

Kujala, Viljo: Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Finnland. — Commun. ex Instit. quaest. forest. Finlandiae editae **10**, Helsinki 1926. — [1926 b.]

Kupffer, K. R.: Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. — Abh. des Herder-Instituts zu Riga, Riga 1925.

Kylin, Harald: Über Begriffsbildungen und Statistik in der Pflanzensoziologie. — Bot. Notiser 1926, Lund, p. 82.

Linkola, K.: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee, I und II. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. **45**, N:o 1 und 2, Helsingfors 1916, 1921.

Linkola, K.: Über das Vorkommen von Samenkeimlingen bei Pollakanten in den natürlichen Pflanzengesellschaften. — Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, **11** № 3, Helsinki 1930.

Lundegårdh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena 1925.

Lippmaa, Theodor: Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch- und Finnisch-Lappland unter besonderer Berücksichtigung der Lichtfrage. — Acta Inst. et Horti Botan. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) Vol. II. Fasc. 1—2 und Acta et Commentationes Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XV. 6, Tartu 1926.

Maire, René: Etudes sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas Marocains. — Mémoires de la Soc. d. Sc. Nat. du Maroc, **11**, Rabat, Paris, Londres 1924.

Maire, René: Carte Phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Alger 1926.

Nordhagen, Rolf: Vegetationsstudien auf der Insel Utsire im westlichen Norwegen. — Bergens Museums Årbok 1920—1921, Bergen 1923.

Olsen, C: Studier över Jordbundens Brintionkoncentration og dens Betydning for Vegetation saerlig for Plantenfordelningen i Naturen. — Medd. fra Carlsberg Labor, **15**, Kjöbenhavn 1921.

Osvald, Hugo: Zur Vegetation der ozeanischen Hochmoore in Norwegen. — Svenska Växtsoc. Sällsk. Handl. VII, Uppsala och Stockholm 1925.

Palmgren, Alvar: Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die säkulare Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. — Fennia **46**, N:o 2, Helsingfors 1925.

Palmgren, Alvar: Über Artenzahl und Areal sowie über die Konstitution der Vegetation. — Acta Forest. Fennica **22**, Helsingforsiae 1922.

Pavillard, J.: Les Tendances actuelles de la Phytosociologie. — Arch. de Botanique 1927.

Pavillard, J.: Espèces et Associations. — Arch. de Botanique, t. II (1928).

Pavillard, J.: De la statistique en Phytosociologie. Montpellier 1928.

Pesola, Vilho, A: Kaltsiumkarbonaatti kasvimaantieteellisenä tekijänä Suomessa. — Annales Soc. Zool.-Botan. Fennicae Vanamo, **9**, N 1., Helsinki 1928.

Regel, K.: Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola, I, II und III Teil. — Lietuvos Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto Darbu, Kaunas 1923, 1927, 1928.

Rübel, Eduard: Einige skandinavische Vegetationsprobleme. — Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, **4**, Bern 1927.

Rübel, Eduard: Pflanzengesellschaften der Erde. Bern-Berlin 1930.

Sukatschew, W.: Über einige Grundbegriffe in der Phytosoziologie. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch., **47**, H. 5. Berlin-Dahlem 1929.

Thomson, P.: Zur Frage der regionalen Verbreitung und Entstehung der Gehölzwiesen und Alvartriften in N.-Estland. — Sitzungsber. d. Nat.-Ges. bei der Univ. Tartu, **30**, Tartu 1923.

Vierhapper, Fr.: Über zwei pflanzensoziologische Streitfragen. — Verh. d. Zool.-Bot. Gesellsch. in Wien, **74**, Wien 1926.

Warén, Harry: Untersuchungen über Sphagnumreiche Pflanzengesellschaften der Moore Finnlands. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, **55**, N:o 8, Helsingforsiae 1926.

Warming, Eug. und P. Graebner: Eug. Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin 1918.

Über einige Probleme der Protoplasmaforschung.

(Vortrag gehalten auf dem I. Kongress der Naturforscher am 29. März 1931 in Tartu, Estland).

Von Hugo Kaho.

In der letzten Zeit hat die Zahl der Arbeiten, welche das Pflanzen- bzw. Tierplasma zum Untersuchungsobjekt haben, ausserordentlich zugenommen. Davon legen die neugegründeten Zeitschriften, wie „Protoplasma", „Cytologica" „Planta" u. a. ein bestes Zeugnis ab. Es ist ja ganz verständlich, dass man alle Aufmerksamkeit in erster Linie auf die Zelle gerichtet hat, denn könnten wir Lebensprozesse, die in einer Zelle abspielen, erklären, so würde die Erklärung aller physiologischer Prozesse in ganzem Organismus für uns keine Schwierigkeiten bereiten.

Das Pflanzenplasma ist ein Kolloidsystem, das vorwiegend aus lyophilen Kolloiden besteht, die in lebenstätigen Zellen hauptsächlich im Solzustande sind. Die chemische Analyse kann uns über die Struktur und innere Organisation des Protoplasmas keine richtige Vorstellung geben. Nur eine kolloidchemische Untersuchung könnte uns gewisse Anhaltspunkte über die kolloidale Beschaffenheit und Bauart des Plasmas geben und die Bedeutung der kolloidalen Struktur für physiologische Vorgänge erklären. Es ist noch ziemlich wenig über die Zusammensetzung der Phasen des Protoplasmas bekannt. Gewisse Tatsachen deuten darauf hin, dass seine zusammenhängende Phase reichlich verschiedene Eiweissstoffe enthält, über dessen kolloidalen Zustand noch die Untersuchungen fehlen. Die Versuche im pflanzenphysiologischen Laboratorium der Universität Tartu zeigten, dass das Pflanzenplasma sich gegen die hohe Temperatur im allgemeinen resistenter verhält, als das Tierplasma. Die Blattzellen der Blütenpflanzen bleiben bei Temperaturen von ca. 40° in schwachhypertonischen Lösungen der Neutralsalze (Kalium-, Natrium-, Ammoniumnitrate, -chloride, -sulfate) stundenlang am Leben, ungeachtet dessen, dass diese Lösungen wegen der Hypertonie schon schädlich sind. Die Koagulation des Plasmas geht bei diesen

Bedingungen, in der Regel, langsam von der Oberfläche nach innen vor sich, wobei das Salz ausschlaggebend ist und die hohe Temperatur als begünstigender Faktor mitwirkt. Bei Temperaturen 65°—70° koaguliert das Plasma binnen 5—10 Min. und die Koagulation findet mehr oder weniger gleichzeitig in allen Plasmaschichten statt. In diesem Falle ist die hohe Temperatur der Hauptfaktor und das Salz hat eine kleinere Bedeutung. Das Plasma niederer Tiere zeigt eine viel kleinere Resistenz gegen diese koagulierende Faktoren auf. So koaguliert das Plasma eines Paramaecium sp. in etwa zehnmal verdünnteren Lösungen derselben Salze bei 40° innerhalb 2—3 Minuten, in einigen Fällen sogar in einem Bruchteil der Minute. Bei gleichen Versuchsbedingungen ist das Infusorienplasma gegen Alkalisalze und Erdalkalien etwa 100 mal empfindlicher und weniger widerstandsfähig als das Plasma höherer Pflanzen. Ein solches abweichende Verhalten angeführter Plasmen gegen koagulierende Faktoren weist auf einen verschiedenen kolloidalen Zustand dieser Plasmen und zwar auf einen verschiedenen kolloidalen Zustand der Eiweissstoffe der zusammenhängenden Phase hin. Man ist geneigt anzunehmen, dass bei der Hitzekoagulation in erster Linie die Eiweissstoffe des Dispersionsmittels koagulieren und ein bestimmter Koagulationspunkt des Plasmas auf das reichliche Vorkommen der Proteinkörper im Dispersionsmittel hindeutet.

Bei höheren Tieren ist das Plasma gegen die Hitzekoagulation resistenter, im allgemeinen aber weniger widerstandsfähig als bei Pflanzen. So z. B. koaguliert das Infusorienplasma im Wasser bei 45° fast momentan, allerdings innerhalb 3—5 Sekunden, das Muskelplasma des Frosches erst nach 30 Sekunden. In etwas niedrigeren Temperaturen ist der Unterschied bedeutend grösser; so koaguliert das Infusorienplasma bei 42° nach 30 Sekunden, das Muskelplasma des Frosches — nach 15 Minuten. Bei 40° beträgt die Koagulationszeit für das Infusorienplasma 4 Minuten und für die Froschmuskel — 80 Minuten. Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass auch das Plasma niederer Pflanzen verhältnismässig leichter koaguliert als bei höheren. So z. B. gerinnt das Plasma der Spirogyra bei 50° schon nach 8—10 Minuten, während die Zellen der Blütenpflanzen in dieser Temperatur stundenlang intakt bleiben können. Ferner ist es interessant, dass die Wasserstoffionenkonzentration der Aussenlösung auf die Hitzegerinnung des Spirogyraplasmas einen merklich grösseren Einfluss ausübt, als auf die der höheren Pflanzen. In schwachalkalischer Lösung wird das

Plasma der Spirogyra widerstandsfähiger und die Koagulationstemperatur verschiebt sich hinauf von 50° auf ca. 55°, die gleiche Gerinnungszeit vorausgesetzt. Bei höheren Wasser- und Landpflanzen wird dagegen die Koagulation durch schwachalkalische Reaktion viel weniger beeinflusst, wobei ihr Plasma bei ca. 70° koaguliert. Dieser Umstand zeigt, dass beim Spirogyraplasma die Eiweissstoffe des Dispersionsmittels in alkalischer Lösung gewissermassen in analogen Zustand übergehen können und die Eigenschaften aufzeigen, wie das beim Alkalieiweiss stattfindet. Aus der Tatsache, dass 1. das Plasma der Algen bei hoher Temperatur leichter koaguliert, als das der höheren Pflanzen, und dass 2. die Gerinnungstemperatur beim letzteren sehr wenig durch alkalische Lösung beeinflusst wird, eine schwachsaure Lösung dagegen die Koagulation stark begünstigt, kann man den Schluss ziehen, dass im Gegenteil zum Algenplasma im Plasma höherer Pflanzen Alkalieiweiss in grosser Menge vorhanden ist, und die negative elektrische Ladung der Kolloidteilchen stark ausgeprägt ist.

Die obenangeführten Beobachtungen über die Plasmakoagulation haben einen vorläufigen Charakter und ich habe sie hier erwähnt um die Aufmerksamkeit auf dieses Problem zu lenken. Zur Zeit ist das Verhalten der Plasmen verschiedener Tier- und Planzengruppen gegen hohe Temperatur noch fast vollständig ununtersucht. Eine nähere Untersuchung würde hier interessante und sehr wertvolle Resultate ergeben, deren Bedeutung eben nicht vorauszusehen ist. In erster Linie könnte eine nähere Forschung der Koagulationsverhältnisse Anhaltspunkte für die Erklärung des kolloidalen Zustandes der Eiweisskörper des Plasmas geben. Als eine vorläufige Arbeitshypothese könnte die Voraussetzung dienen, dass das Plasma niederer Tiere und Pflanzen kolloidchemisch weniger vollkommen aufgebaut, als bei höheren Organismen ist, bezugnehmend auf die geringere Resistenz gegen koagulierende Faktoren; ferner noch die Voraussetzung, dass das Plasma aller Organismen nach seiner Zusammensetzung und Bauart gewissermassen konservativ ist und sich seit den geologischen Zeiten, in denen diese Organismen in der gegenwärtigen Gestalt erschienen, bis zur unseren Zeit mit denselben Eigenschaften erhalten hat. Wenn sich diese Voraussetzungen als richtig erweisen, so würde eine vergleichende Plasmaforschung auch der Descendenztheorie neue Beweise liefern können.

Das Untersuchungsmaterial ist sowohl bei zoologischen als auch bei botanischen Objekten reichlich vorhanden. Jedenfalls müssten die Versuche in erster Linie mit den somatischen Zellen der Vertreter verschiedener systematischer Tiergruppen ausgeführt werden. Bei Pflanzen müssen die Koagulationsverhältnisse bei Algen, Moosen, Farnen und Pilzen untersucht werden. Ein besonderes Interesse bieten wohl die letzteren, wenn wir ihre eigentümliche Bauart und Lebensweise in Betracht ziehen. Von höheren Pflanzen kämen in Betracht typische Vertreter verschiedener Vegetationszonen und Klimaten, ferner Pflanzen, die in besonderen ökologischen Verhältnissen wachsen, wie z. B. Xerophyten, Halophyten u. a. Jedenfalls könnte man nach meiner Meinung mannigfaltigere und verschiedenartigere Resultate von den Koagulationsversuchen eher bei zoologischen als bei botanischen Objekten erwarten. Bei Pflanzen kämen zur Untersuchung vorwiegend die parenchymatischen Zellen, prosenchymatische Gewebe sind meistenteils verholzt und tot. Bei Tierorganismen ist die Gewebedifferenzierung im Vergleich zu Pflanzen weitgehender durchgeführt und die Verschiedenheit der Zellformen grösser, auch besteht der Tierorganismus grösstenteils aus lebenden Zellen.

Weiter ist von grosser Wichtigkeit die Einwirkung verschiedener chemischer Verbindungen auf die Hitzegerinnung des Plasmas zu erforschen. Untersuchungen in unserem Laboratorium an Pflanzenzellen haben gezeigt, dass Verbindungen, die leicht in das Plasma eindringen, die Hitzekoagulation begünstigen. Unter der Einwirkung solcher Verbindungen koaguliert das Plasma im Vergleich zu den Kontrollversuchen schon bei niedrigerer Temperatur. Oder bei konstant hoher Temperatur geht die Gerinnung in kürzerer Zeit vor sich. Es besteht, wie die Beobachtungen zeigen, ein direkter Zusammenhang zwischen dem Eindringungsvermögen und der Koagulationsförderung durch die zu untersuchenden Stoffe, und zwar — jemehr ein Stoff die Hitzekoagulation fördert, desto grösser ist verhältnismässig seine Permeirfähigkeit. In dieser Hinsicht ist die Übereinstimmung sehr gross und vollständig und aus den vergleichenden Hitzekoagulationsversuchen ist es möglich richtige Folgerungen über die Permeabilität des Plasmas für verschiedene Stoffe zu ziehen. So z. B. geht bei gleichmässig steigender Temperatur die Plasmakoagulation der Blattepidermiszellen in 0,6 n. Lösungen der Kaliumsalze in folgender Weise vor sich:

in	KCNS	— bei	64,4°
„	KBr	— „	66,2°
„	KJ	— „	68,3°
„	KNO_3	— „	69,4°
„	KCl	— „	70,6°
„	$KC_2H_3O_2$	— „	72,9°
„	K-Tartrat	— „	73,9°
„	K-Citrat	— „	75,7°
„	K_2SO_4	— „	76,5°

Nach diesen Daten besteht folgende Permeabilität für Kaliumsalze: CNS>Br>I>NO_3>Cl>$C_2H_3O_2$>Tartrat>Citrat>SO_4.

Für Kalziumsalze aus ähnlichen Versuchen erhielt man folgende Koagulationstemperaturen (die Zellen des Kronblattes, Salze 1 Mol):

in	$Ca(CNS)_2$	— bei	42,2°
„	$Ca(NO_3)_2$	— „	52,5°
„	$CaBr_2$	— „	53,7°
„	$CaCl_2$	— „	59,7°
„	$Ca(C_2H_3O_2)_2$	— „	61,5°

Nach obigen Koagulationstemperaturen dringen die Kalziumsalze nach folgender Reihenfolge in das Plasma ein:

$$CNS > NO_3 > Br > Cl > \text{Acetat.}$$

Die Kontrollversuche mit anderen Methoden haben die für die Kaliumsalze erhaltenen Ergebnisse in bester Weise bestätigt. Für die Kalziumsalze ist die Durchlässigkeit des Plasmas dagegen so klein, dass mit anderen Methoden eine Abhängigkeit vom Anion gar nicht nachweisbar ist. Diese Salze dringen wohl in das Plasma ein, gehen aber schwerlich durch alle Plasmaschichten in die Vakuole. Man muss bemerken, dass die Koagulationsmethode der Permeabilitätsforschung noch nicht bekannt ist, und in unserem Laboratorium sich noch im Stadium der Ausarbeitung befindet. Bei der Untersuchung der Permeabilität des Paramaeciumplasmas für Neutralsalze erwies sich diese Methode als durchaus brauchbar und die erhaltenen Ergebnisse stimmen mit denen der Pflanzenzellen gut überein. Wegen des Mangels einer guten Methodik ist die Permeabilitätsuntersuchung bei Tierzellen im allgemeinen schwieriger als bei Pflanzenzellen und die leicht durchführbare Hitzekoagulationsmethode kann zur vorläufigen Orientierung sehr gute Dienste leisten, da die Permeabilitätsverhältnisse insbesondere bei niederen Tie-

ren fast gar nicht untersucht sind und hier ein reiches Arbeitsfeld noch der Forscher harrt.

Weiter sei hier noch auf den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Salzwirkung hingewiesen. Unter niedriger Temperatur werden hier Temperaturen von der optimalen Temperatur für die Organismen abwärts bis zu 0° besprochen.

Die Beobachtungen über das Verhalten der Pflanzenzelle gegen Salze zeigen, dass in niederen Temperaturen die Aktivität der Salze stark abnimmt und bei 0 Grad praktisch fast Null ist. Diese Verminderung der Kolloidaktivität mit dem Fallen der Temperatur ist so deutlich und regelmässig ausgeprägt, dass man es leicht mathematisch ausdrücken könnte. Nehmen wir ein Beispiel von der Koagulationskraft der Salze in Temperaturen von 35° bis 0°.

Bei 35° beginnt in den Blattzellen in 0,8 n. Kaliumnitrat-Lösung die Plasmakoagulation nach 30 Minuten und schreitet sehr gleichmässig weiter, so dass nach einer Stunde in ca. 15% der Zellen und nach 5 Stunden in allen Zellen das Plasma koaguliert ist.

Bei 22° beginnt die Koagulation erst nach 5 Stunden und geht nach 20 Stunden zu Ende — dauert also 15 Stunden.

Bei 13° geht die Koagulation nach 15 Stunden vor sich und nach 48 Stunden ist ungefähr in der Hälfte der Zellen das Plasma koaguliert.

Bei 5° nimmt die Plasmagerinnung nach 30 Stunden den Anfang und nach 48 Stunden sind etwa 10% der Zellen koaguliert.

Bei 0°—$^1/_2$° sind nach 48 Stunden noch alle Zellen lebend, sie hatten eine normale Plasmolyse, d. h. sie plasmolysierten bzw. deplasmolysierten sich normalerweise. Mehrere Versuche mit anderen Neutralsalzen ergaben ausser einigen kleinen Ausnahmen dieselben Resultate. Diese Versuche zeigten übereinstimmend, dass die Koagulationskraft der Salze in Bezug auf das Pflanzenplasma sich von vitalen Temperaturen zu 0° nähernd regelmässig abnimmt. Man kann diese Erscheinung durch die Verminderung der Permeabilität für Salze in niederen Temperaturen erklären. Dieses wurde durch spezielle Versuche, die in obenbesprochenen Temperaturen angestellt wurden, bewiesen. Diese Versuche zeigten dass bei 0°—0,5° die Salze sehr langsam bzw. fast gar nicht in das Plasma eindringen und die Permeation mit der plasmolytischen Methode sich gar nicht nachweisen lässt und infolge dessen auch die Salze inaktiv sind. Von 0° aufwärts beginnt eine sehr langsame Permeation der Lösungen und mit der Steigerung der Temperatur nimmt sie allmäh-

lich zu. Im Zusammenhang damit wächst auch die Kolloidaktivität der Salze an.

Die angeführten Versuche und noch eine Reihe ähnlicher Experimente über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Wirkung der Salze haben diese Frage nur teilweise angeregt. Man hat nur mit einigen höheren Pflanzen experimentiert, das Verhalten niederer Pflanzen ist noch gar nicht untersucht worden. Man kann interessante Ergebnisse in dieser Hinsicht von der Plasmaforschung bei Algen und Moosen erwarten.

Nicht weniger interessant ist dieses Problem bei zoologischen Objekten. Eine gut durchgeführte Untersuchung über den Einfluss niedriger Temperaturen würde einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Permeabilität des Tierplasmas für Salze bringen, da zur Zeit noch keine Untersuchungen aus diesem Gebiete vorliegen.

Dem Problem der Permeabilität für Elektrolyte steht sehr nahe noch ein anderes Permeabilitätsproblem, welches hier kurz erwähnt sei. Es ist die Aufnahme von Wasser in die Pflanzenzelle bzw. die Wasserfiltration durch das Plasma.

Die Aufnahme des Wassers von der Pflanze durch Wurzeln und die Abgabe in Dampfform von transpirierenden Organen, kurz die Wasserbewegung in der Pflanze, ist sehr viel untersucht worden und die Literatur dieser Frage ist sehr umfangreich. Trotzdem hat dieses Problem keine endgültige Lösung gefunden und bei ihm ist noch manche Seite unaufgeklärt geblieben.

Bei Transpirationsversuchen experimentiert man gewöhnlich mit ganzen Pflanzen, welche aber bezüglich der Wasserbewegung komplizierte Systeme mit mehreren unbekannten Faktoren sind, und es ist sehr schwer die Bedeutung einzelner Faktoren zu bestimmen. Die letzteren können in drei Gruppen geteilt werden.

1. Gruppe — Faktoren, die Wasserabsorption aus dem Substrat beeinflussen.

2. Gruppe — Faktoren, die Wasserbewegung in der Pflanze, bzw. zu den transpirierenden Organen bewirken.

3. Gruppe — Faktoren, die die Abgabe des Wassers in Dampfform regulieren.

Aus diesen drei Gruppen ist die erste Gruppe der Faktoren am wenigsten untersucht worden. Die Aufnahme des Wassers aus dem Boden ist in erster Linie ein Problem der Wasserfiltration durch das Plasma und in dieser Frage haben wir sehr wenige Erfahrungen. Die Untersuchungen müssten hier bei einzelnen Zellen

oder Geweben angestellt werden, wodurch es möglich sein würde die Gesetze der Wasserbewegung durch das Plasma unmittelbar zu erforschen. Dabei kommen in Betracht zwei wichtige Faktoren, die die Wasserbeweguug stark beeinflussen: die Temperatur und die in Wasser gelösten Elektrolyte. In der botanischen Literatur haben wir zur Zeit zwei Abhandlungen, in welchen die Abhängigkeit der Wasserfiltration von der Temperatur berichtet wird. Die eine Abhandlung stammt von van Rysselberghe (1901) und sie ist als bahnbrechend auf diesem Gebiete zu bezeichnen. Da die Versuche dieser Arbeit vor etwa 30 Jahren ausgeführt worden sind, so ist es verständlich, dass ihre Ergebnisse zur Zeit, da auf allen Gebieten der Zellenphysiologie neuere Erfahrungen vorliegen, nicht mehr als ganz einwandfrei erscheinen.

Die andere Arbeit ist von Miss Delf (Cambridge, 1916) vor etwa 15 Jahren gemacht worden. Sie enthält Versuche über Wasserfiltration bei Zwiebelblattzellen und Stengelzellen von Löwenzahn. Die experimentelle Seite dieser Arbeit ist einwandfrei und die Versuche sind methodisch gut durchgeführt. Man könnte vielleicht nur das einwenden, dass als Versuchsobjekte Gewebe gewählt sind, die normalerweise kein Wasser aus dem Substrat absorbieren und es entstehen gewisse Bedenken, inwiefern man die mit diesen Geweben erhaltenen Ergebnisse ohne weiteres auf die Wurzelzellen, die sich dem Wassersaugen angepasst haben, übertragen könnte. Man müsste unbedingt diese Versuche noch mit den Wurzelzellen wiederholen. Untersucht ist die Wasserfiltration in Temperaturen von 40° abwärts bis 10°, in einigen Versuchen bis 5°. Nicht geforscht sind die Temperaturen von 5° bis 0°. Diese Temperaturen sind aber besonders interessant, da nahe am 0° die Permeabilität sehr klein wird und die Filtrationskurve steiler fallen müsste, als das in höheren Temperaturen (z. B. von 10° bis 5°) der Fall ist. Delf fand, dass mit dem Fallen der Temperatur um 10 Grad, die Wasserbewegung sich verlangsamt — bei Zwiebelzellen 2 bis 2,5mal, bei Löwenzahn 3mal.

Diese Ergebnisse sind bisher zu viel verallgemeinert und aus ihnen weitgehende Schlüsse in Bezug auf andere Pflanzen gezogen worden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Filtrationsgeschwindigkeit des Wassers bei Pflanzen recht verschieden sein kann, sowohl bei niederen, als bei höheren und insbesonders bei solchen Pflanzen, die sich speziellen ökologischen Bedingungen angepasst haben.

Der Wasserdurchtritt durch das Plasma wird von Elektrolyten stark beeinflusst. Man hat den Einfluss der Salze auf die Wasserabsorption aus dem Boden wiederholt untersucht. Zu diesem Zweck werden die Pflanzen in der Regel mit den Wurzeln in die zu untersuchenden Lösungen getaucht und über dem Saugvermögen nach der Transpirationsgrösse beurteilt. Zwischen diesen beiden Prozessen — dem Saugvermögen und der Transpiration besteht aber kein konstantes Gleichgewicht. Sowohl der eine wie der andere ist von speziellen Bedingungen abhängig und infolgedessen hat man mit dieser Methodik keine eindeutigen Resultate erhalten. Allerdings ist die Transpiration sehr gründlich untersucht worden. Es liegen aber zur Zeit keine Beobachtungen vor, inwiefern der Wasserdurchtritt durch das Wurzelplasma unmittelbar von Elektrolyten beeinflusst wird. Bodenwasser enthalten immer in gelöstem Zustande verschiedene Salze und wenn die letzteren die Permeabilität für Wasser beeinflussen können, im Sinne der Förderung oder Hemmung seines Durchtrittes, so würde die Wasserbilanz der Pflanze auch bis zum gewissen Grade von der Zusammensetzung der Bodenlösungen abhängig sein.

Vorläufige Beobachtungen zeigen, dass sowohl Neutralsalze, wie auch Schwermetallsalze einen deutlichen Einfluss auf die Wasserfiltration durch das Plasma ausüben. Ein kurzes Beispiel wird das näher illustrieren.

Werden die Epidermiszellen der Zwiebelschuppen 10 Min. lang mit schwachen isotonischen Salzlösungen vorbehandelt und nachher in destilliertes Wasser übertragen, so filtriert sich eine und dieselbe Menge destillierten Wassers durch das Plasma bei den

mit KCNS vorbehandelten Zellen in Ca. 2—4 Minuten;
„ KNO_3 „ „ „ „ 5—7 „
„ K_2SO_4 „ „ „ „ 15—20 „
„ $CaCl_2$ „ „ „ „ 20—25 „

Diese Daten zeigen deutlich, dass einige Salze wie Nitrate, die Wasserbewegung durch das Plasma beschleunigen, die anderen dagegen, wie die Kalksalze, es hemmen. Soweit es die vorhandenen Versuche zu beurteilen erlauben, sind hier bei den Salzen sowohl die Kationen wie auch die Anionen, von Bedeutung. Die Wirkung der Salze ist additiv und entspricht aller Wahrscheinlichkeit nach ihrer Kolloidaktivität, d. h. ihrem Vermögen die Wasserbindung hydrophiler Gele zu verändern. Da die Untersuchungen

auf diesem Gebiete in unserem Laboratorium erst begonnen haben, ist es noch frühzeitig von Ergebnissen zu sprechen. Jedenfalls hat dieses Problem, wie auch die anderen obenerwähnten, eine grosse Reichweite und die Lösung aller damit in Verbindung stehender Fragen bedarf einer länger währenden Forschungsarbeit. Es muss die Wasserfiltration bei verschiedenen ökologisch interessanten Pflanzengruppen untersucht werden, ferner der Einfluss der Salzgemische, die nach der Zusammensetzung verschiedener Bodenwasser entsprechen. Man hat z. B. gefunden, dass Hygrophyten im allgemeinen kein Kalziumkarbonat im Substrat lieben, während Xerophyten einen kalkreichen Boden bevorzugen. Physiologisch ist dieser Erscheinung bisher keine Erklärung gegeben. Eine nähere Untersuchung der Wasserfiltrationsverhältnisse würde hier vielleicht Klarheit bringen,

Zuletzt möchte ich ganz kurz noch einen Aussenfaktor erwähnen, der auf Wirkung der Salze einen bedeutenden Einfluss ausübt. Dieser Faktor ist das Licht. Es hat sich überraschend herausgestellt, dass im Lichte die koagulierende Kraft der Salze grösser ist als im Dunkeln, besonders betrifft dieses die Tierzelle. So zeigte sich, in obenbeschriebenen Versuchen mit Paramaecium dass die Plasmakoagulation in einer schwachen Magnesiumsulfat-Lösung im Dunkeln nach 25—30 Minuten vor sich geht, während im Lichte die Koagulation schon nach 15—18 Minuten stattfindet. Nach der Analogie mit der Temperaturwirkung könnte man voraussetzen, dass im Lichte die Permeabilität für Salze gesteigert wird und die Folge davon eine raschere Plasmakoagulation ist. Es ist bekannt, dass ultraviolette Strahlen die Durchlässigkeit der Tierzelle zu steigern vermögen. Die anderen Strahlen scheinen unwirksam zu sein.

Die Belichtung bewirkt auch bei Pflanzenzellen eine gesteigerte Permeabilität für Salze. Diese Tatsache wurde schon etwa vor zwanzig Jahren von Lepeschkin und Tröndle zuerst bei Blattmesophyllzellen entdeckt, nachher auch bei anderen pflanzlichen Objekten, und wurde in dem Sinne verallgemeinert, dass bei allen Pflanzenzellen die Durchlässigkeit im Lichte ungefähr 1,5 mal ansteigt.

Später wurde die „Lichtpermeabilität“ durch die Untersuchungen von Fitting und Höfler in Frage gestellt. Die genannten Forscher konnten bei Epidermiszellen bzw. Stengelzellen keinen Einfluss der Belichtung auf die Durchlässigkeit finden und zur Zeit ist diese Frage offen.

Ich habe die diesbezüglichen Literaturangaben kritisch durchgearbeitet und dabei die interessante Tatsache entdeckt, dass der Einfluss des Lichtes in der Mehrzahl bei Fällen mit chlorophyllhaltigen Geweben gefunden worden ist. Bekanntlich assimilieren diese Gewebe den Kohlenstoff aus der Kohlensäure, die den chlorophyllhaltigen Zellen zuströmt. Je intensiver die Belichtung, desto grösser ist auch die Assimilation bzw. das Durchströmen der Kohlensäure durch das Plasma. Es entstand bei mir die Frage, ob nicht gerade die Kohlensäure beim kontinuierlichem Durchströmen eine gesteigerte Permeabilität bewirke. Spezielle Versuche bestätigten diese Meinung in bester Weise und zeigten, dass CO_2 die Permeabilität des Plasmas für Salze, vermutlich auch für Assimilate, bedeutend steigern kann, wobei auch grosse Mengen der Kohlensäure für Zellen ganz unschädlich sind. Die Belichtung hat somit einen Einfluss auf die Permeabilität der Pflanzenzelle hauptsächlich durch die Kohlensäure, die bei der Fotosynthese ununterbrochen in das Assimilationgewebe diffundiert. Damit erklärt sich auch die Tatsache, warum die Zellen der Epidermen, Stengel und anderer Gewebe, die kein Chlorophyll führen, keine Lichtpermeabilität aufweisen. Was die ultraviolette Strahlen betrifft, so könnten sie vielleicht gewissermassen permeabilitätsteigernd auf das Pflanzenplasma wirken, doch scheint die Wirkung dieser Strahlen bedeutend kleiner zu sein als auf die Tierzellen, wenn sie überhaupt existiert. Es ist auch fraglich inwiefern die Zellwandung für ultraviolette Strahlen des Tageslichtes durchlässig ist.

Aus dieser kurzen Darstellung sehen wir, dass der Einfluss der Belichtung auf die Pflanzenzelle viel komplizierter ist, als auf die Tierzelle. Eingehende Untersuchungen würden in dieser Frage interessante und wertvolle Resultate ergeben.

Floristische Notizen aus den Wäldern von Alutaguse, NE-Estland.

Von A. Rühl.

Im Sommer 1931 hatte ich die Möglichkeit die floristisch noch kaum durchforschten Wälder des westlichen Teils von Alutaguse in NE — Estland kennen zu lernen und zwar hauptsächlich die im südwestlichen Teil des Kirchspiels Lüganuse belegenen Wälder des Forstreviers Püssi. An dieser Stelle will ich über das Auftreten einiger, in dieser Gegend beobachteten, selteneren Pflanzenarten berichten.

Trichocolea tomentella N. ab. Es war vor kurzem nur aus Saaremaa (Ösel) bekannt (Malta und Strautmanis 1926, p. 137). Vor einigen Jahren fand ich es zum ersten Mal auf dem estländischen Festlande und zwar in der Pernauschen Niederung (Rühl 1931, und in diesem Sommer im Forstrevier Püssi, Schutzbezirk Oandu und Piilse sowie im Forstrevier Paasvere, Schutzbezirk Punasoo, wo es in kräuterreichen Bruchwäldern stellenweise reichlich auftritt.

Botrychium virginianum Sw. Über das häufige Auftreten dieses Farnes in den verschiedenen Gegenden der Pernauschen Niederung habe ich vor kurzem berichtet (Rühl 1931, p, 8). In Alutaguse scheint er beteutend seltener zu sein und zwar habe ich ihn bis jetzt nur im Schutzbezirk Punasoo auf der Schneise zwischen den Jagen $^{41}/_{61}$ (hainartiger Bruchwald) gefunden.

Picea excelsa var. *chlorocarpa* Purk. Wie ich in einer früheren Veröffentlichung auf Grund statistischer Angaben nachweisen konnte, gehören in der Pernauschen Niederung bloss 10% aller Fichten der grünzapfigen Form an. Hier sind die Verhältnisse anders und der Prozentsatz der grünzapfigen Fichten ist, wenigstens im Forstrevier Püssi, bedeutend grösser.

Cinna pendula Trin. und *Glyceria remota* Fr. sind hier fast überall in fruchtbaren hainartigen- und kräuterreichen Bruch-

wäldern zu finden, wobei *Cinna* in bezug auf die Fruchtbarkeit des Bodens etwas anspruchsvoller ist. Wie ich es auch in den Wäldern der Pernauschen Niederung beobachten konnte, sind diese Pflanzen durchaus nicht streng hemerophob, wie Linkola es in Finnland bei *Glyceria remota* annimmt (Linkola 1921, p. 203), denn sie kommen mitt Vorliebe an den Rändern von Kahlschlägen, Schneisen und Gräben vor, wo sie, besonders *Cinna pendula*, sehr üppig gedeihen.

Poa remota Fr. ist hier, wie auch in der Pernauschen Niederung, bedeutend seltener anzutreffen. Im Forstrevier Püssi ist mir nur ein Fundort und zwar ein Bruchwald südlich vom Dorfe Veneoja, bekannt.

Festuca silvatica Vill. schneit die seltenste Grasart Estlands zu sein. Ich habe sie nur im Schutzbezirk Punasoo, Jagen 41 und 42 gesehen, wo sie im Sommer 1928 von Herrn Professor Dr. K. Linkola entdeckt wurde. Sie wächst hier auf einer, mehrere ha grossen, zwischen ausgedehnten Bruchwäldern gelegenen äusserst üppigen Hainwaldinsel. An dieser Stelle ist sie allerdings ziemlich reichlich vorhanden.

Carex laevirostis Blytt et Fr. fand ich zum ersten Mal am 5. VIII. 31. im Schutzbezirk Mehide, Jagen 21, ca 1 km östlich der Bahnstation Sirtsi (Schmalspuhrbahn Sonda-Mustwee) und späterhin habe ich sie noch auf mehreren Stellen des Forstreviers Püssi gesehen. Die Hauptverbreitungsgebiete sind der schon oben genannte Fundort bei Sirtsi und dann der ca 10 klm südlicher gelegene Schutzbezirk Koolma (besonders an der Schneise zwischen den Jagen Nr. Nr. 3/4, 9/10, 17/18 und 27/26). In diesen Gegenden findet man auf nassen Schneisen, jungen Bruchwaldbeständen und Waldrändern *Carex laevirostis* in grösseren Mengen, zuweilen in reinen Beständen bis 50 m², während sie in älteren Waldbeständen nur selten auftritt. Ist auch hier, wie Linkola es in Finnland festgestellt hat (Linkola 1921, p. 230), etwas apophytisch, da sie, wie bereits oben erwähnt, mit Vorliebe an den durch Menshenhand verursachten Waldlichtungen und zuweilen selbst in Gräben vorkommt.

Nach Kupffer (1925, p. 131) war *Carex laevirostis* für das Ostbaltische Gebiet noch nicht gesichert, da für die aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts stammende Angabe für Türssel keine Belegstücke vorhanden sind.

Carex silvatica Huds. ist im Forstrevier Püssi in älteren Waldbeständen hainartiger Bruchwälder und feuchteren Hainwälder stark verbreitet.

Carex tenella Schkuhr und *C. loliacea* L. Wie es schon von vornherein anzunehmen war, sind diese nordöstlichen Pflanzen hier bedeutend häufiger und reichlicher zu finden, als in der Pernauschen Niederung. Im Gegensatz zu Linkola (1921, p. 219) halte ich beide Pflanzen für leicht apophytisch, da sie besonders reichlich auf Kahlschlägen auftreten, während sie in älteren, unberührten Waldbeständen nur spärlich vorkommen.

Carex vulpina L. Aus dem Forstrevier Püssi ist mir nur ein Fondort bekannt — der Holzstapelplatz der Zweigbahn Lümatu beim Dorfe Weneoja.

Cypripedium calceolus L., *Epipactis latifolia* All. *Neottia nidus avis* Rich. und *Coralliorhiza coralliorhiza* Karst. sind hier durchaus nicht selten. Von diesen vier *Orchidaceae* kommt *Cypripedium* am spärlichsten vor, während *Epipactis latifolia* fast in jedem hainartigen- oder kräuterreichen Bruchwalde anzutreffen ist, allerdings nur in älteren Waldbeständen.

Epipogon aphyllus Sw. Im Forstrevier Püssi sind mir bloss zwei Fundstellen dieser seltenen Pflanze bekannt. Im Schutzbezirk Oandu Jagen 121 (ca 2 klm SO von der Oberförsterei) wachsen in einem heidelbeerenreichen Fichten Bruchwalde mehrere Exemplare. Die wegetation auf der untersuchten etwa 100 m² grossen Probefläche besteht aus folgenden Arten (mit den Reichlichkeitsziffern nach Norrlin versehn): *Sphagnum Girgensohnii* 5, *Sph. squrrosuam* 5, *Sph. recurvum coll.* 4, *Hylocomium proliferum* 3, *Pleurozium Schreberi* 3, *Epipactis latifolia* 3, *Goodyera repens* 3, *Epipogon aphyllus* 2, *Pyrola rotundifolia* 3, *Vaccinium myrtillus* 5, *V. vitis ideae* 5.

Der zweite Fundort befindet sich im Schutzbezirk Taruma, Jagen 13 (etwa 3 klm östlich vom Dorfe Taruma) in einem hainartigem Bruchwalde in der Nähe des Grenzgrabens zwischen den Forstrevieren Püssi und Kohtla.

Sanicula europea L. Zwischen den ausgedehnten zahlreichen Sümpfen des Forstreviers Püssi findet man stellenweise sehr fruchtbare Anhöhen (sogenannte Sumpfinseln), die eine üppige Hainwaldvegetation mit *Sanicula* tragen, so die Sumpfinsel „Heinasaar“ im Schutzbezirk Varesaare (mit schönen schlanken bis 40 cm starken Linden). „Matsahu“ im Schutzbezirk Piilse. „Savimäe“ im

Schutzbezirk Koolma und am Rande des Sumpfes „Sirtsisoo“ beim Dorfe Tagamaa. Während in der Läänemaa (Wiek) *Sanicula* auch in bruchartigen Wäldern sowie in Wäldern des Oxalis-Myrtillus Types verbreitet ist, habe ich sie hier bloss in reinen Hainwäldern auf frischen Anhöhen angetroffen.

Gentiana pneumonanthe L. Diese östliche Pflanze, die im übrigen Estland zu fehlen scheint, fand ich in der Nähe der Buschwächterei Varesaare auf einer Sumpfinsel am Murakasoo in einem mit jungem Laubholz bestockten Kahlschlage.

Galium triflorum Michx. fand ich am 3 VIII 31 in mehreren Exemplaren im Jagen 35 des Schutzbezirkes Veneoja (ca 2 klm S O von der Bahnstation Sirtsi). Sie wächst hier in einem kräuterreichem Bruchwalde zwischen *Sphagnum squarrosum*, *Rhytidiadelphus riquetrus*, *Marchantia polymorpha*, *Oxalis acetosella* und *Circea alpina*. Ausserdem fand ich am 8 VIII 31 einige Exemplare im Forst revier Tudu, Schutzbezirk Essu, Jagen 201 (einige km westlich von der Bahnstation Tudu) auf einer Kahlschlagfläche eines hainartigen Bruchwaldes. Auf anderen Stellen habe ich *Galium triflorum*, trotz eifrigen Suchens, nicht gefunden, sie scheint also hier sehr selten zu sein. Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Proffessor Dr. K. R. Kupffer soll diese Pflanze bisher in Est- Liv und Kurland noch nicht gefunden worden sein, wohl aber in Polnisch-Livland (Lettgallien) von Dr. Lehmann, sowie in Ingermannland, Finnland und im nördlichen Schweden.

Angeführte Literatur:

Kupffer, K. R.: Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga 1925.

Linkola, K.: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora etc. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 45, nr. 2 Helsinki 1921.

Malta und Strautmanis: Übersicht der Moosflora des ostbaltischen Gebietes I. Acta Horti bot. Univ. Latv. Riga 1926.

Rühl, A.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten rot- und grünzapfiger Fichten in Estland. Ülikooli metsaosakonna toimetused 12, Tartu 1928.

— Beobachtungen über die Verbreitung einiger Pflanzenarten in den Wäldern SW-Estlands. Eesti Metsanduse V aastaraamat. Tartu 1931.



Esimene Eesti Loodusteadlastepäev (29.—30. märtsil 1931). Pahemal juhatus: prof. P. Kogerman, prof. J. Piiper ja A. Veiderman.
Die erste Estnische Naturwissenschaftler-Tagung in Tartu. Das Eckbild links zeigt das Präsidium der Tagung: Prof. P. Kogerman, Prof. J. Piiper und A. Veiderman.

Esimene Eesti Loodusteadlastepäev

Tartus, 29.—30. märtsil 1931.

Loodusteadlastepäeva kirjeldus.

I. Eeltööd.

L.-päeva mõttega esineti Loodusuurijate Seltsis esimest korda 31. I. 1929. Algatajateks oli rühm LUS'i liikmeid (H. Mühlberg, K. Orviku, A. Luha, H. Riikoja, Edg. Kant, E. Sahkenberg, J. Aul ja J. Piiper). Peasihiks oli „aidata sellega koondada ja virgutada meie laiemat loodusteadlaste peret ühiste ettevõtete ja probleemide lahendamisele". See esitis tuli arutusele LUS'i juhatuse koosolekul 7. III. 29 ning seal otsustati „üldiselt toetada selles esitises avaldatud mõtteid". Korrale vastavalt võeti see esitis ka LUS'i üldkoosoleku päevakorda (14. märtsil 1929. a., LUS'i 666. koosolek). Sel koosolekul otsustati „ära pidada lähem loodusteadlastepäev 1930. a.". Eeltööde tegemiseks valiti LUS'i juhatusele täienduseks 4-liikmeline komisjon koosseisus: prof. Riikoja, mag. Kant, dr. Luha ja mag. Orviku.

LUS'i laiendatud juhatuse koosolek peeti 9. apr. 1929, nii et juba 11. apr. s. a. võis juhatus esineda üldkoosolekul kindlate ettepanekutega Loodusteadlastepäeva aja, korra ja sisu suhtes. Päev pidi aset leidma 28.—29. okt. 1930. a.; nähti ette kaks üld- ja 4 sektsioonikoosolekut. Üldkoosolekute teemadeks pidid olema „üksikute alade töökavad". Valiti komisjon päeva korraldamiseks. Kõik eelmise komisjoni liikmed valiti tagasi, kuid et K. Orviku keeldus, siis tema asemele valiti mag. J. Aul.

Üldkoosolekul avaldatud soovidele vastavalt astub kokku laiendatud juhatuse koosolek 23. mail 1929. a. Nüüd on juba võimalik koostada üksikasjaline kava, sest ka kõnelejad on selgunud. Vahepeal tekkis muudatus Loodusteadlastepäeva komisjonis. Lahkusid prof. H. Riikoja ja ass. A. Luha ning nende asemele astusid prof. A. Tammekann ja mag. K. Orviku.

24. sept. 1930 aga otsustas juhatus lükata edasi päeva kokkukutsumise, sest kogunes vähe sooviavaldusi ja polnud seepärast

loota küllaldast osavõtmist sel sügisel kavatsetud päevast. See juhatuse arvamus leiab toetust seltsi koosolekul 2. X. 1930, kuid Loodusteadlastepäeva kokkuastumise aeg jääb esialgselt lahtiseks. Hiljemini, 5. veebr. 1931, LUS'i 687. koosolekul, otsustati pidada päev 29. ja 30. III. 31. See tähtaeg jäi ka püsima.

II. Üldkoosolekute kirjeldus.

Loodusteadlastepäev algas 29. märtsil 1931. a. kell 10 Aia t. 46 ülikooli suures auditooriumis. Osavõtjaid registreerus sel päeval 172 inimest. Loodusuurijate Seltsi president prof. Paul Kogerman esines alljärgneva avakõnega:

„Mul on õnn tervitada esmakordselt nii rohkearvulist loodusteadlaste peret Eestis. Tartu ülikooli juures asuv Loodusuurijate Selts, mille ümber on koondunud enamik meie loodusteadlasist, omab osakondi ka väljaspool Tartut ja on ülemaaline organisatsioon. Siiski puudub veel side paljude üle maa laiali pillatud loodusteadlastega ja nende koondamine ning kaasatõmbamine ühisele uurimistööle ongi üheks meie Loodusteadlastepäeva ülesandeks.

Enamikul meie riigitegelastest, kelle hulgas leidub vaid üksikuid loodusteadlasi, puudub kahjuks ülevaade loodusteadlaste funktsioonist moodsas riigis ja ühiskonnas.

Juba riigi mõiste defineerimisel peame arvestama bioloogilisi tegureid, rahva ja riigi hüveolu kindlustamiseks tuleb hoolitseda füüsilise jõu kõrval ka intellekti eest. Mainime neist tegureist siinkohal vaid üksikuid:

1) vitaalsed: rahva arv ja juurdekasv, tema tervis, vastupidavus, energia jm.

2) aineline: maapõue- ja muud loodusvarad ja nende käsitlemine.

3) varustus: jõud kaitseda oma kodu.

Füüsiliste tegurite kõrval edendavad määravat osa ka intellektuaalsed ja moraalsed tegurid, nagu leiutamisvõime, otstarbekohane ja kiire jõukasutamine tööl, isamaa-armastus ja sisemine jõud meelekindlust alal hoida aastaid kestvate depressioonide puhul.

Endistel aegadel oli rahvusriigi peamiseks jõuallikaks kodaniku füüsiline energia, tänapäev töötab masin, mitte inimene; tähtsamaks teguriks osutub nüüd inimaju, mis korraldab tööd, loob ja juhib masinaid. Füüsilise isiku — lihaste jõu — peami-

seks ülesandeks on meie ajal aju korras ja terve hoida, mitte aga teotseda masinana või võistelda sellega.

Rahvaste võistlus turgude ja võimu pärast, liiklemise ääretu kiirus ei luba ühtki riiki oodata kuni poliitikalavale ilmub soovitav valitsemisvõimne isik, tema peab juba rahva seas olema.

Rahva kasvatust peab nii juhitama, et leiduks küllaldaselt vajaliste teadmistega varustatud teovõimsaid isikuid, keda võiks otsekohe kasutada kaubanduse, tööndu se, kohtu, omavalitsuse ja muil aladel; kõige viimasele kohale ei tohi aga asetada moodsa riigimehe ettevalmistuses loodusteadusi, mille funktsiooni moodsas riigis ja ühiskonnas hindavad õnneks väärselt ka juba riigimehed.

Kõneldes loodusteadlaste tähendusest, ütles Ühendriikide president Herbert Hoover 1926. a. tabavalt:

„Keegi ei suuda arvutada niisuguste uurijate nagu Faraday või Pasteur'i või Millican'i väärtust maailmale. Meie tänapäeva pangandus-ühiskonna kogu vara ei küüni väärtusteni, mida need mehed on lisanud maailma varaaita . . . Ja mida enam vaadelda. seda selgemini paistab igaühele, et just puhta teaduse mullas peituvad moodsa tööndu se ja kaubanduse juured. Tegelikult kogu meie tsivilisatsioon ja meie suur rahvastik (population) on ehitatud teaduste leiutustele . . .

Meie rahvas (nation) peab tunnustama, et tema tuleviku küsimus ei osutu lihtsaks tänapäeva-teaduse rakendamiseks meie tööstustes või elukalliduse vähendamiseks või haiguste kõrvaldamiseks ja põllusaagi suurendamiseks ega ka lihtsaks teadmiste levitamiseks. Meie peame tooma lisa teadmistele; kui tahame tagada edu oma ainelises ja tunduval määral ka vaimses elus, siis peame toetama seda tõsist ja organiseeritud tõe otsimist."

Samal aastal ütles Wales'i prints Briti Teaduste Edendamise Ühingu aastapäeval Oxfordis:

„Teaduslik uurimine, kui ta on otstarbekohaselt korraldatud, ei lähe kunagi kaotsi. Puht materialistlikult vaatekohalt ei ole teaduslik uurimine luksuseks. Ühiskonnale osutub ta arvatavasti kõige kasulikumaks investeerimis-vormiks. Et aga ühiskond äratundmisele jõuaks, mida ta võlgneb või võiks võlgneda teaduse edendamisele, tuleb liiklemis-kanaleid uurimistöös ja publiku vahel korras hoida ja süvendada. Harilik publik on harjunud vaatama teadusele kui vulkaanile, mis vaid üllatab aeg-ajalt mõne uue leiutise purskamisega, kuna seejuures ei ole teadlik neis protsessides, mis toimusid vaikuseperioodil ja võimaldasid purskamise."

Neis kahes tsitaadis leidub väärikas hinnang loodusteaduste funktsioonile moodsas riigis.

Loodusteaduste tähtsust rahvaste ja riikide elus suudaksime ainult siis õiglaselt hinnata, kui häviksid üle öö meteoroloogia-observatooriumid, bioloogia- ja muud katsejaamad, mitmesugused laboratooriumid ja instituudid.

Meie ühiskondlik areng laskuks peagi keskaegsele tasemele: tekiks segadus kiirliiklemises, poleks võimalik alal hoida lennuliine, puuduks võimalus edukalt võidelda kahjuritega, nakkushaigustega jne.

Seetõttu tuleb loodusteadlaste tegevust väärikalt hinnata moodsa riigi elus ja neid kutsuda osa võtma ka riigi juhtimisest.

Koondugu loodusteadlaste read, kasvagu ja tihenegu nende koostöö, jõudu neile uurimistöös, kodumaa tundmaõppimises ja parema ja püsiva kodu ülesehitamises!"

Sellele järgnes Loodusteadlastepäeva juhatuse valimine. Aupresidendiks valiti prof. H. Koppel rohkete kiiduavalduste saatel. Loodusteadlastepäeva juhatajateks valiti hr. A. Veiderman, prof. P. Kogerman ja prof. J. Piiper. Sekretärideks valiti prof. T. Lippmaa, dr. E. Reinwaldt ja prof. A. Öpik.

Pärast tervituskõnesid ja tervituste ettekandmist algasid teaduslikud kõned.

Sel päeval esinesid prof. H. Riikoja kõnega „Kodumaa zooloogilise uurimise tulemusi ja sihte", ning prof. A. Tammekann kõnega „Kodumaa maateadusliku uurimise saavutisi ja sihte".

Teine üldkoosolek peeti 30. märtsil k. 10 samas ruumis. Prof. K. Frisch kõneles „Seismoloogilistest töödest Eestis", prof. T. Lippmaa „Eesti botaanilisest uurimisest" ning eradots. A. Luha „Küsimusi kodumaa geoloogilise uurimise alalt". Teise üldkoosoleku lõpul peeti läbirääkimisi kõnelejate poolt käsiteldud ja riivatud probleemide üle.

Prof. A. Tammekanni kõnes puudutatud raioniseerimise küsimuse kohta võtab sõna dots. Veiderpass ning annab seletusi A. Tammekann. Prof. Frischi referaadi puhul esineb prof. Saral küsimusega. Elavad läbirääkimised (G. Vilberg, Luha, Michelson, Kaljuvee) tekivad dots. A. Luha poolt puudutatud kodumaa geoloogilise ja loodusteadusliku uurimise organiseerimise küsimuste kohta.

Ka Loodusteadlastepäeva sihte ja ülesandeid võetakse kaalumisele H. Koppeli, A. Luha, J. Kaljuvee, N. Veiderpassi, P. Kogermani, T. Lippmaa, G. Vilbergi, H. Mühlbergi, A. Tammekannu,

J. Kentsi, H. Riikoja ja A. Veidermani poolt. Otsustatakse järgmiseks Loodusteadlastepäevaks astuda kokku kolme aasta pärast. Kokkukutsujaks oleks Loodusuurijate Selts Tartu Ülikooli juures.

Järgneb lõpusõna prof. P. Kogermani poolt. Koosolek lõpeb k. 13.30.

Sektsioonid.

Bioloogiasektsioon.

Bioloogiasektsiooni koosoleku avab hr. A. Veiderman 29. III.1931. k. 16.15 Zooloogia Instit. auditooriumis. Sektsiooni juhatajateks valitakse prof. H. Riikoja ja prof. T. Lippmaa, sekretärideks dots. E. Lepik ja mag. J. Aul.

Bioloogiasektsiooni esimesel koosolekul viibis 102 päevast osavõtjat. Esimesel koosolekupäeval 29. III. 31 esinesid kõnedega mag. Aul „Muhulaste antropoloogiast", assist. H. Mühlberg „Kvantitatiivseid uurimismeetodeid ja nende rakendusi kodumaa fauna uurimisel" ning prof. H. Kaho „Taimefüsioloogilisi küsimusi".

Teine sektsiooni koosolek peeti samas ruumis 30. III. 1931 k. 16.15 — k. 19.10. Juhatab prof. H. Riikoja. Kõnelevad prof. J. Piiper „Tartu Ülikooli bioloogia-jaamast", konservaator M. Härms „Kodumaa lindude märgistamisest ja Eesti naerukajaka *(Larus ridibundus)* rändest", dots. E. Lepik „Alamate seente seksuaalsusest" ning dr. G. Vilberg „Taimkatte uurimisest kitsamal alal".

Läbirääkimistest kõnede puhul võtsid osa J. Kaljuvee, prof. H. Kaho, prof. T. Lippmaa, mag. A. Miljan, assist. H. Mühlberg. Vahepeal võeti vastu kaks resolutsiooni sektsiooni juhatuse ettepanekul:

1. Arvesse võttes, et seni on puudunud tihedam kontakt ja koostöö kodumaa fauna ja floora üksikute alade uurijate vahel, teeb juhatus ettepaneku kõikide asjasthuvitatute registreerimiseks, mis võimaldaks kogutud materjali vahetamist, hankimist, määramist ja kollekteerimisvahendite muretsemist.

2. Arvesse võttes huvi kodumaa looduse uurimise vastu, Loodusteadlastepäeva bioloogiline sektsioon palub Loodusuurijate Seltsi selgitada aluseid, millistel oleks võimalik edaspidine tihedam koostöö üle kodumaa laiali paisatud bioloogide vahel.

Geoloogia, geograafia ja klimatoloogia sektsioon.

Esimese koosoleku 29. III 1931 k. 17.15 geoloogia auditooriumis Aia t. 46 avab prof. Piiper. Sektsiooni juhatajateks vali-

takse prof. A. Öpik ja eradots. P. Thomson, sekretärideks õpetaja J. Kents ja dr. A. Luha.

Kõnedega esinevad prof. A. Öpik „Eesti ordoviitsiumi biostratigraafiast", eradots. dr. P. Thomson „Läänemere-maade alluvium" ning assist. A. Mieler „Lõuna-Alutaguse luitemaastikust". Koosolek lõpeb k. 19.10. Osavõtjaid oli 35.

Sektsiooni teine koosolek peeti sealsamas 30. III. 1931 k. 17.15—19.45. Kõnelevad prof. A. Tammekann „Põhja-Eesti paekaldast ja P.-Eesti jääjärvest", mag. E. Kant „Ümbrus geograafia ja sotsiograafia uurimisesemena" ning peale vaheaega sünoptik A. Ohu „Eesti ilmastiku sõltumusi". Koosolekust võttis osa 45 inimest.

Läbirääkimistest referaatide puhul võtsid osa J. Kaljuvee, prof. A Nõmmik, prof. A. Öpik, dr. P. Thomson, prof. A. Tammekann, dr. G. Vilberg, dr. A. Markus, assist. A. Mieler ja sünoptik A. Ohu.

Füüsika, keemia ja tehnoloogia sektsioon.

Sektsiooni juhatajateks valiti prof. A. Paris ja dots. H. Perlitz, sekretärideks eradots. N. Veiderpass ja assist. E. Kilkson.

Sektsioon pidas kaks koosolekut. Osavõtjaid oli rohkesti. Kõnedega esinesid: prof. P. Kogerman „Süsiniku geokeemilisest funktsioonist", dots. H. Perlitz „Sulatiste aatomivaheliste kauguste muutumine üleminekul kuubilisest tahkkesendatud paigutusest sama ruumkesendatud paigutusse", eradots. J. Kopvillem „Põlevkivist ja selle saadustest", prof. A. Paris „Mõningaist mehhanokeemilisist probleemest" ning assist. E. Kilkson „Ultraviolett-kiirgusest Eestis".

Pärast sektsioonide töö lõppu k. 21.45 30. III. 31 koondusid Esimesest Loodusteadlastepäevast osavõtjad üliõpilasmajja omavahelisele koosviibimisele. Loodusuurijate seltsi esimehe prof. P. Kogermani lõppsõna oli järgmine:

„Tagasi vaadates töökoosolekuile, võin meeleldi konstateerida rohket ja huvitavat ainekogu, mis referentide poolt hoogsalt pakutud osavõtjaile. Läbirääkimistel täiendati mõnel juhul referaatides piiratud aja tõttu kokkusurutud andmestikku. Meie edu pandiks on püsiv töötamine ja selle tulemusena teaduste varaaida rikastamine.

Kui üldse evolutsiooni põhimõte maksev on, siis võib seda julgesti kinnitada loodusteaduste puhul. Eelmiste põlvede kogutud

andmeid, tööviise ja vaateid võib kiiresti omandada noor loodusteadlane, tema ülesandeks on faktide ja teooriate ahelale omalt poolt uusi lülisid juurde taguda. Toetudes eelkäija õlgadele omandavad järglased palju avarama silmaringi, nad võivad hankida laialdasema faktide kogu, luua haaravamaid üldistusi ja teooriaid. Usuliste tõekspidamiste ja humanitaarteaduste alal on üksikul isikul palju raskem pärandada oma tõekspidamisi ja meetodeid tulevastele põlvedele. Eriti hõlpus on seda teostada aga tehniliste teaduste vallas. Seetõttu on igal looduseuurijal palju võimalusi lisada uusi lülisid loodusteaduste evolutsiooni ahelale.

Kandke laiali siit saadud ergutusi, koondage uusi kaastöölisi loodusteadlaste peresse, püsivamalt süvendage looduseuurimist, kodumaa looduse tundmaõppimist, aidake kaasa, kui vaja, ka riigitöös, ja koguge uusi tõeteri teadusesalve.

Tehtud töö eest kõiki osavõtjaid tänades, soovin õnne püsivaks tööks ja jällenägemist järgmisel loodusteadlastepäeval.“

Die erste Estnische Naturwissenschaftler-Tagung

am 29. und 30. März 1931 in Tartu.

(Referat.)

Die Tagung wurde von Seiten der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu zusammengerufen. Die Tagung hatte zur Aufgabe „die weiteren Kreise der Naturwissenschaftler Estlands zur Lösung gemeinschaftlicher Aufgaben und Probleme zu versammeln und anzuregen". Zum Ehrenpräsidenten wurde Prof. Dr. H. Koppel gewählt. Ins Präsidium wurden H. Weiderman, Prof. P. Kogerman und prof. J. Piiper, ins Sekretariat prof. T. Lippmaa, dr. E. Reinwaldt und prof. A. Öpik gewählt.

Die Arbeiten der Tagung wurden auf zwei Generalversammlungen und drei Sektionen verteilt. Auf der Tagung wurden die folgenden Vorträge gehalten:

I. Generalversammlungen:

Prof. P. Kogerman: Eröffnungsrede.

Prof. H. Riikoja: „Ergebnisse und Aufgaben der Zoologischen Erforschung der Heimat".

Prof. A. Tammekann: „Ergebnisse und Aufgaben der geographischen Erforschung der Heimat".

Prof. K. Frisch: „Seismologische Arbeiten in Estland".

Prof. T. Lippmaa: „Über die botanischen Forschungen in Estland".

Privatdoz. A. Luha: „Vom Gebiete der geologischen Forschung in der Heimat".

II. In der Biologischen Sektion:

Mag. J. Aul: „Anthropologische Untersuchungen auf Ösel und Moon".

Assist. H. Mühlberg: „Die Anwendung statistischer Methoden zur Erforschung der Fauna unserer Heimat".

Prof. H. Kaho: „Über einige pflanzenphysiologische Fragen".

Prof. J. Piiper: „Über die biologische Station der Universität Tartu auf Ösel".

Konservator M. Härms: „Uber Vogelwanderungen in Estland".

Doz. E. Lepik: „Über die Sexualität niederer Pilze".

Dr. G. Vilberg: „Über Vegetationsforschungen innerhalb kleinerer Gebiete".

III. In der Sektion für Geologie, Geographie und Klimatologie:

Prof. A. Öpik: „Über die Biostratigraphie des estnischen Ordoviziums".

Privatdoz. P. Thomson: „Über die Gliederung des Alluviums der Ostseeländer".

Assist. A. Mieler: „Über die Dünenlandschaft von Süd-Alutaguse".

Prof. A. Tammekann: „Über den Glint und die Eisstauseebildungen in N-Estland".

Mag. E. Kant: „Synoikese als Forschungsgegenstand der Geographie und Soziographie".

Synopt. A. Ohu: „Über die Wetterbeziehungen in Estland".

IV. In der Sektion für Physik, Chemie und Technologie:

Prof. P. Kogerman: „Über die geochemische Funktion des Kohlenstoffes".

Doz. H. Perlitz: „Die Veränderung der Atomabstände in den Schmelzen beim Übergange von flächenzentrierter zur raumzentrierter Anordnung der kubischen Gitter".

Privatdoz. J. Kopvillem: „Brennschiefer und seine Produkte".

Prof. A. Paris: „Über einige mechanochemische Probleme".

Assist. E. Kilkson: „Über Ultraviolettstrahlung in Estland".

Kodumaa zooloogilise uurimise tulemusi ja sihte.

Prof. H. Riikoja.

Loodusuurijate Seltsi lugupeetud härra esimehe poolt äsja avatud I Loodusteadlastepäeva kokkukutsumist põhjustas vajadus kokku koguda ja ühiseks pereks koondada kõiki, kes looduseuurimisega teotsevad või selle vastu huvi tunnevad selleks, et nad võiksid värskendada vanu ja sõlmida uusi suhteid, suhteid, mis igapäevses elus ja kutsetegevuses olles pahatihti kipuvad lõdvenema või hoopis ununema ja katkema. Selline kokkutulek on vajalik selleks, et üksteisega kokku puutudes leida ja saada õhutust ning tõuget edaspidiseks tööks. Loodusteadlastepäeva kokku kutsudes arvestati asjaolu, et Tartu Eesti ülikooli tegevuse ajal on siit ellu läinud arvurikas pere mitmekesise ettevalmistuse saanud loodusteadlasi, kes ometi ei taha ükskõikseiks pealtvaatajaiks jääda meie kodumaa looduse uurimise tööl, ei taha muutuda vaid kitsarinnalisteks kutseinimesteks oma erialal.

Kui minule Loodusteadlastepäeva korraldava toimkonna poolt austav ettepanek tehti kõnelda I Loodusteadlastepäeva esimesel koosolekul, siis arvasin talitavat kõige õigemalt, kõige rohkem päeva sisule vastavalt valides teemaks: „Kodumaa zooloogilise uurimise tulemusi ja sihte“. Ma ei saa ega tahagi oma ettekandes kõnelema hakata kõigist neist zooloogilistest saavutistest, mis meie kodumaaga, eriti siin töötanud ülikooliga on seotud, sest see viiks meid kaugele kõrvale tänase päeva sihist ühendada ja lähendada kodumaa looduseuurijaid ning neid kodumaa uurimisele virgutada. Tahan siin vaid peatuda saavutiste juures kodumaa loomastiku, kodumaa fauna uurimise alal, valgustada küsimust, kui palju on ära tehtud meie koduma loomariigi tundmaõppimisel, et siis selgusele jõuda küsimuses, mida seada uurimise sihiks lähemas tulevikus, kuidas määrata edaspidist töö suunda. Minu ülevaade ei pretendeeri kuidagi täiuslikusele. See on vaid ülevaade linnulennult, et suurtes joontes anda üldpilti olukorrast, edasi anda üldmuljet tehtud tööst.

Asja juurde siirdudes tuleb tähendada, et umbkaudu kolmandik meie faunistlikust kirjandusest on pühendatud selgroogsetele. Erilise tähelpanu osaliseks on saanud meie linnuriik. Ei saa nimetada siin kõike, kes kas ainukordselt või korduvalt sõna on võtnud meie avifauna kohta. Piirdun tõsiasja mainimisega, et omame rea kokkuvõtteid meie linnufauna kohta, nii Russov'ilt (1880), Schweder'ilt (1881), Loudon'ilt (1909), Wasmuth'ilt (1909), Koch'ilt (1911) ja viimasena Härms'ilt (1927). Aladest, mis eriti ja korduvalt on ornitoloogide tähelepanu köitnud, tuleks nimetada Saaremaad oma rikka rannalinnustikuga ja omal ajal linnurohkusega peaaegu muinasjutulise „linnuparadiisi" kuulsuse osaliseks saanud Matsalu lahte. Et viimane kahjuks tänapäeval suurel määral oma veetlevuse kaotanud, köidab esimene, tänu Vilsandi linnureservaatidele, kindlasti ka edaspidi nii mõnegi ornitoloogi tähelepanu, mille tõenduseks on huvi, mida ka välismaa uurijad on osutanud viimasel ajal selle ala suhtes. Puht-faunistlikkude küsimuste kõrval on meie ornitoloogid teotsenud ka ökoloogiliste probleemidega, mille seas on viimasel ajal esikohale tõusnud linnurännete uurimine rõngastamise abil.

Vähem tähelepanu on osutatud imetajatele. Ülevaateid imetajate faunast omame Wasmuth'ilt (1908), Greve'lt (1909), Schweder'ilt (1881, 1911), Piiper'ilt (1925), Grosse-Transehe'lt (1929) jt., kes neid on käsitelnud kas omaette või koos teiste selgroogsetega. Olgugi et viimasel ajal, eriti tänu Reinvaldt'ile, on pühendatud suuremat tähelepanu ka pisiimetajatele, jääb siiski suurel määral maksvaks olukord, millele ligi veerand sajandit tagasi viitas K. Greve, et oleme vähegi täielikumalt vaid sääraste neljajalgsete levimisest informeeritud, kes kas jahiloomadena või kahjuritena kuuluvad küttimisele.

Ligikaudu samaväärses olukorras imetajate tundmisega oleme ka meie ihtüofauna tundmise suhtes. Olgugi et rida autoreid, nagu M. v. zur Mühlen, Schneider, Schweder, Seidlitz jt., korduvalt nii magevee kui ka Läänemere kalade kohta sõna on võtnud, sain paari aasta eest kodumaa kalade määrajat koostades kibedasti tunda, kui üldist ja sageli väheütlevat laadi ning puudulikud on siiski kirjanduse andmed. Eriti on see maksev niisuguste kalade kohta, kes söögiks kõlbmatutena vaid juhuslikult uurija kätte satuvad.

Huvituseta ei tohiks olla siinkohal nentida, et esimeseks eestikeelseks tööks, milles on püütud ülevaadet anda ühe osa kohta

meie loomastikust, on Spuhl-Rotalia sulest 1896. a. Viljandis ilmunud „Kodumaa kalad. Eesti-, Liivi- ja Kuuramaa vetes ning Läänemeres elutsevate kalade looduselugu, nende püüdmine kunstliste abinõudega, kasvatamine, kunstlik sugutamine ja kalatiikide asutamine". See raamat on, nagu kaanelt lugeda võime, „käsikirjas Liivimaa kalanduseseltsi presidendi hra C. v. Middendorff'i poolt läbivaadatud ning 1894-mal aastal Jurjevis põllutöö ja käsitööde väljanäitusel kalanduse jaoskonnas auutunnistusega kroonitud loodusteadlik-praktikalik kirjatöö".

Võrreldes teiste klassidega on hoopis orvu seisukorda jäänud roomajad ja kahepaiksed, kelle kohta möödunud sajandist pärit andmetele viimasel ajal pea midagi nimetamisväärset pole lisandunud.

Selgrootuist seisavad läbiuuritavuse poolest esikohal putukad. Nende seast paistavad kirjanduse rohkuse poolest silma liblikalised, kelle kohta ilmus alles mõni aasta tagasi (1924) Haridusministeeriumi toetusel meie lepidopteroloogide suurmeistri mag. V. Petersen'i põhjapanev töö — tema 1907. a. ilmunud „Lepidopteren-Fauna v. Estland" teine, tunduvalt täiendatud ja laiendatud väljaanne. Sellele järgnes veidi hiljem (1927) eestikeelne päevaliblikate ülevaade. Rikkalik kogu, millel see mag. V. Petersen'i elutöö põhineb, omandati Haridusministeeriumi poolt ja annetati Tartu ülikooli zooloogiamuuseumile, tõstes sellega märksa muuseumi entomoloogiliste kogude väärtust.

Veel mõne teise putukaseltsi kohta omame üksikute väiksemate kirjutiste ja loendite kõrval väärtuslikke kokkuvõtteid, näit. mardikaliste kohta G. Seidlitz'ilt (1887) ja Rathlef'ilt (1905), nokaliste kohta G. Flor'ilt (1860—61), neuropterite ja trihhopterite kohta Lackschewitz'ilt (1922, 1928). Ka kiletiivalised ja kahetiivalised on võrdlemisi head käsitlust leidnud, ülejäänud seltsid aga on senini kas hoopis puudutamata jäänud või vaid koguni pealiskaudselt tuntud. Palju uut lisandas meie entomoloogilistele teadmistele A. Dampf'i töö (1924—1926) eesti kõrgrabade faunast, olles heaks näiteks sellest, milline puutumata tööväli meie entomoloogе ootamas. Biotsönootilis-statistilist meetodit tarvitades kogus A. Dampf rikkaliku materjali, milles mitte ainult suur hulk Eesti faunale uusi liike ei avastatud, vaid isegi mõned senitundmatud liigid leiti.

Teistest lülijalgsetest on E. Grube poolt käsitlust leidnud meie arahnoidid (1859) ja osalt ka koorikloomad (1853), mis tööd

aga juba suurel määral iganenud; nii ämblikulaadsed, koorikloomad kui ka hulkjalgsed ootavad alles läbitöötamist.

Ülejäänud selgrootuist on limused kõige täielikuma käsitluse osaliseks saanud: vanematele Braun'i (1884), Schmidt'i (1886), Schrenk'i (1848) andmetele on värskemaid lisandanud Ecke ja Dulckeit (1924), Riemschneider (1903—1913), Poska-Teiss (1927—28).

Kõigist teistest selgrootuist on meie teadmised alles väga puudulikud. Peale viimaseil aastail kirjutatud mõne töö: Jakobson — *Protozoa* (1927), Riikoja — *Rotatoria* (1925), Mühlberg — *Arachnoidea*, Lepiksaar — *Phyllopoda*[1] on kõik sel alal tehtu kas juba vananenud ja nõuab paratamatut revisjoni, või on katkenditena siin-seal, peamiselt hüdrobioloogilises kirjanduses, laiali pillatud; paljud seltsid aga pole veel üldse käsitlust leidnud.

Kokkuvõttes peame tunnustama, et andmed meie loomastiku kohta on alles õige lüngalised. Kui selgroogsete tundmist kuidagi ehk rahuldavaks saaks pidada, kobame selgrootute suhtes — välja arvatud mõned putukate seltsid — alles peaaegu täielikus teadmatuses. Ka on olemasolevadki kirjanduslikud andmed kaunis vananenud. Suur, kui mitte suurem osa kodumaa faunistlikust kirjandusest on pärit möödunud sajandist. Esitatud süstemaatilised andmed on seetõttu suuresti iganud. Mõnestki mainitavast liigist on aja jooksul rida sääraseid kujunenud, ning nii mõnigi kord osutub raskeks otsustada, millisega neist autoril tegemist oli. Või me puutume kokku koguni sääraste sünonüümidega, mille identifitseerimine hoopis võimatu.

Ei tohi silmist lasta ka asjaolu, et suur osa kokkuvõtetest käsitleb ühe või teise loomagrupi esinemist mitte praeguse Eesti alal, vaid endise Vene kolme kubermangu — Eesti, Liivi ja Kura — piirides. Seejuures on leiukoha esitamisega palju patustatud: need puuduvad pahatihti hoopis või on sageli sedavõrt üldist laadi, et ei võimalda täpsamalt antud liigi esinemispiirkonda fikseerida, mõnikord isegi otsustada, kas see praeguses Eestis leitud on või mitte (näit. Livland). Ka esinemise sagedust iseloomustavate andmetega pole lugu parem. Ka siin puutume kokku kõige mitmekesisemate, kuid väheütlevate andmetega: kaunis haruldane, vähesel arvul, piiratud arvul, pole just mitte haruldane, kaunis sage, kaunis rohkel arvul jne. jne. Mõnikord puudub seejuures isegi või-

[1] Kaks viimast on seni trükis avaldamata auhinnatööd.

malus kindlaks teha, kas on sellega mõeldud liigi esinemise sagedust teatud kohal (Ortsdichte), või selle jaotuse tihedust kogu alal (Flächendichte).

Pealegi leiavad autorite poolt pea ainuüksi käsitlust süstemaatilised probleemid, kuna ökoloogilised ja zoogeograafilised vaatekohad kõrvale jäävad.

Loendatud puudused on suurel määral tingitud sellal valitsevatest vooludest, tarvitatavatest uurimismeetoditest ja teaduslikkudele töödele esitatavatest nõuetest, ühe sõnaga, aja vaimust. Kuid mineviku töö lüngalisusel on ka teine põhjus.

Teaduse edendamisel mängivad peaosa kaks tegurit: ülikooliga seotud teaduslikud instituudid neis töötava teadlasteperega ja eraõpetlased. Olgugi meie maa õnnelikus olukorras — olla ülikooli asupaigaks, mille 300-aastane juubel läve ees ja mis 1801. a. tänini — praktiliselt võetuna — katkestamatult on töötanud, pole jäljed, mis see jätnud meie kodumaa fauna uurimisele, kuigi sügavad. Olgugi et möödunud sajandil Tartu ülikoolis zooloogidena töötanud saksa õpetlaste Eichwald'i (*Infusoria*), Grube (*Arachnoidea*), Flor'i (*Rhynchota*), Seidlitz'i (*Vertebrata, Coleoptera*), Braun'i (*Mollusca, Turbellaria*) ja Kennel'i (*Turbellaria, Lepidoptera*) nimed ei puudu kodumaa loomastikuga teotsenud autorite loendis, jääb tõsiasjaks, et enamikule neist oli lähema ümbruse loomastikuga tutvumine vaid juhusliku ilmega kõrvalharrastuseks. Kogu nende isiklik töö oli teisale suunatud. Sellele vastavalt toimus ka ülikooli zooloogiakabineti ja -muuseumi arendamine. Ka see polnud kodumaa uurimisele kohandatud. Küll oli aga siia rikkalikult kokku kantud nii mõnegi Tartu õppejõu poolt nende laialdastelt reisudelt kogutud materjali.

Veel ebasoodsamaks muutus olukord möödunud sajandi viimaseist aastaist alates, venestuse ajajärgu kättejõudmisega. Vene õpetlaste huvi oli täiel määral mujale pööratud ja nad pole pühendanud isegi juhuslikku tähelepanu kodumaa fauna uurimisele.

Nagu eelöeldust ilmneb, lasus õieti kogu aeg meie kodumaa faunistliku uurimise pearaskus kohaliku intelligentsi: kooli- ja kirikuõpetajate, arstide, apteekrite, mõisaomanikkude jne. õlul, kes, olgugi asjaarmastajatena, kuid tuliste loodusesõpradena peamiselt Tartu ja Riia looduseuurijateseltside ümber koondunult on sooritanud suurema osa tehtud tööst. Sellega ongi vabandatavad mõnedki eelnimetatud puudused.

Kodumaa fauna uurimise ajaloolisest arenemisest tingitud olukord on määranud ka suuna, milles tuleb teotseda edaspidi meie zooloogidel. Peab kujunema ajajärk, kus mõlemad tegurid — ühelt poolt ülikool oma vastavate asutiste ja jõududega ja teiselt poolt eraõpetlased ja asjaarmastajad, eriti meie maaintelligents — arstid, loomaarstid, apteekrid, loodusloõpetajad, agronoomid, kellel suhtlemine loodusega tihedam ja intiimsem, koonduksid ühiseks pereks. See pere peaks vastastikku üksteist toetades ja üksteisele toetudes ja võimalikult ühiseid meetodeid kasutades jõudsalt sammuma edasi kodumaa loomastiku tundmaõppimisel. Ma ei taha siin propageerida kuiva süstemaatilis-faunistlikku töösuunda. Praegu on võimalik, seades aluseks ökoloogilise, zoogeograafilise ja eriti sotsioloogilise vaatevinkli, meie kodumaa fauna tundmaõppimist mitte väiksema eduga saavutada.

Eriti tagajärjerikkaks osutub faunistlik uurimine, kui selle rajame kvantitatiivsele meetodile, mis tarvitatav biotsönootiliste uuringute puhul. Teatavasti on biotsönooside uurimine zooloogias esmajoones hüdrobioloogide poolt tarvitusele võetud, milleks nende poolt sellekohased uurimismeetodid leiutati ja arendati. See kvantitatiivne uurimisviis on silmapaistvalt häid resultaate andnud ja hüdrobioloogide poolt tarvitusele võetud uurimisviisid leiavad ikka rohkem ja rohkem — otstarbekohaselt teisendatutena — rakendust ka loomaühiskondade uurimisel väljaspool hüdrosfääri.

Kuid tahtes olla rohkem sõltumatud välismaa õpetlasist ei pääse mööda ka üksikute alade eriteadlaste soetamisest. Iga ülikoolist lahkunud zooloog ja zooloogilise kalduvusega loodusteadlane peaks muu kõrval oma eriharrastuseks tegema lähema teotsemise mõne süstemaatilise rühmitisega, peaks kujunema eriteadlaseks-süstemaatikuks mõne loomagrupi alal.

Oma lühiajalise eestikeelse tegevuse ajal on zooloogiainstituut eelmainitud suunda püüdnud arendada, õhutades auhinna- ja magistritööde kaudu spetsialistide kujunemist ja kohandades muuseumi nii, et see võimaldaks edaspidi jõudsamat töötamist kodumaise ainese kallal. Selle suuna võtmisele sundis äranägemine, et kodumaa loomastiku uurimine on ülesanne, mida eesti ülikooli zooloogiainstituut oma edaspidises tegevuses peab tõstma esikohale ja mida ta igapidi peab aitama teostada, kui ta õigustada tahab oma rahvuslikku olemasolu. Kui sellest, mis seni meie kodumaa faunistliku uurimise alal tehtud, meie kodumaal valitsenud omapäraste olude tõttu võimalik pole olnud meie rahval kuigi nimetamisväär-

selt osa võtta, siis on seda rohkem meie kohus meile pärandatud võõraste poolt loodud alusel hoogsalt edasi töötada ja edasi ehitada.

1778. a. ilmus J. Fischer'i sulest töö „Versuch einer Naturgeschichte von Livland". 1791. a. ilmus sama töö teise trükina. Selle eessõnas kirjutab K. Hagen: „Bey den grossen Fortschritten, welche die Naturgeschichte in neueren Zeiten gemacht hat, finden sich dennoch, selbst bey Naturalien, die wegen ihrer Grösse die Untersuchung erleichtern, noch so manche und viele Lücken und mangelhafte Bestimmungen . . . Diesen Mängeln ist gewiss auf keine Art sicherer und besser abzuhelfen, als wenn Männer, welche nicht blos oberflächliche, sondern gründliche Kenntnisse der Naturgeschichte sich erworben haben, und zugleich Neigung und Eifer zur Erhöhung des Wachsthums dieser Wissenschaft damit verbinden, die Schätze der Natur in dem Lande, welches sie bewohnen, untersuchen. Einen so grossen Vortheil auch die Beschreibungen der Länder von reisenden Naturforschern gewährt haben, und noch gewähren; so müssen dieselbe doch durchaus sowol an grösserer Vollkommenheit als Sicherheit denen Topographien nachstehen, die von Verfassern herrühren, welche entweder von Jugend auf oder doch viele Jahre lang in den Gegenden, welche sie beschreiben sich aufgehalten haben. Jene müssen mit den Producten der Natur die eben zu der Zeit stattfinden, da sie ein Land durchirren, vorlieb nehmen, und die wenigen Stunden und Tage, die sie meistentheils an einzelnen Orten zubringen, reichen nicht zu, um sich einmal von diesen genaue Kenntnisse zu erwerben; vieles daher wird von ihnen durch Hörensagen ergänzt, und eben dadurch zu manchen falschen Nachrichten, mit denen die Naturgeschichte einzelner Körper, ob man gleich schon vieles Fabelhafte verdrängt hat, noch bis jetzt überschwemmt ist, Gelegenheit gegeben. Ganz anders verhält es sich mit dem, der sein Vaterland oder die Gegend, in der er lebt, zu beschreiben unternimmt. Er bemerkt die Natur derselben zu allen Zeiten des Jahres; er ist im Stande, Beobachtungen, die eine längere Zeit erfordern, anzustellen; Zweifel, die ihm gegen das Resultat derselben auffallen, durch neue Untersuchungen in den künftigen Jahren zu lösen; sich durch seine eigene Sinne zu überzeugen, und wo dieses nicht angeht, die Glaubwürdigkeit derer Personen, die ihm Nachrichten ertheilen, ehe er selbige für ungezweifelt annimmt, zu prüfen".

Neis ridades ettetoodud mõtted on ka tänapäev — ligi poolteistsada aastat hiljem — veel pea täiel määral maksvad. Ei saaks

ka meie asuda teisele seisukohale, kui kodumaa faunistlik uurimine kuulugu nende ülesannete hulka, mis kodumaa zooloogidel eeskätt tuleb lahendada. Lõpetan oma lühikese ülevaate lootuseavaldusega, et selleks ajaks, kui täis saab 200 aastat mainitud meie maa esimese faunistliku ülevaate ilmumisest, oleme jõudnud nii kaugele, et võime esitada väärika „*Fauna Estonica*", milles lüngavabalt esitatud kogu meie loomastik ja mille kohta võime öelda, et see on meie eneste loodud.

Seismoloogilistest töödest Eestis.

Prof. K. Frisch.

Ettekande esimeses osas kirjeldatakse Tartu Meteoroloogia-observatooriumis üles seatud seismograafe, mis on valmistatud mehaanik Maasing'i poolt prof. J. Vilip'i kavandi järgi ja on tegevuses 2. jaanuarist 1931. a.

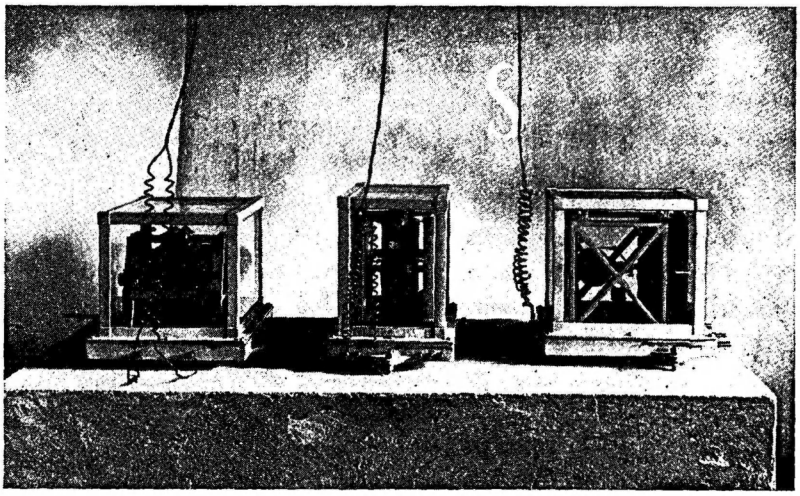
Üles seatud on kolm seismograafi — kaks horisontaalset N—S ja E—W suunas võnkuvate pendlitega ja üks vertikaalne — püstloodis võnkuva pendliga. Vertikaal-seismograaf erineb senistest seismograafidest nn. temperatuuri kompensatsiooniga, mis kõrvaldab temperatuuri mõju aparaadi osadele ja mille tõttu seismograafi pendlit on võimalik asetada harilikku ruumi, kuna varemini tuli selleks ehitada eriline mitmekordsete seintega ruum.

Edasi käsitleb referent seismograafide suurendamisvõimet, sest nagu teada, on kaugete maaväringute korral maapõue võnkumised äärmiselt väikesed ja piirduvad tihti ainult 1/1000 millimeetriga, mille pärast on hädavajalik neid suurendada mitmesajakordselt. Talvekuudel, mil Atlandi ookeanil palju tugevaid tsükloneid ja selle tõttu ühes kõvade tuultega esineb tugev lainetus, mille järeldusena ka maapõu on kogu aeg nõrgas võnkumises, on seismograafide suurendus viidud umbes 1000 peale. Suurema suurenduse korral segaks ookeani lainetusest järelduv maapõue võnkumine liiga palju väringute ülesmärkimisi, ning selletõttu oleks raske täpsalt määrata väringu kolde kaugust ja suunda. Suvekuudel, mil tsüklonaalne tegevus tunduvalt nõrgem, on võimalik tõsta seismograafide suurendust 3000-ni.

Seismograafide pendlid on asetatud observatooriumi maja keldrisse ja on kinnitatud betoonsambale (vt. joonis nr. 1), kuna regist-

reerimisaparaadid ühes tundeliste galvanomeetritega on paigutatud maja neljandale korrale.

1931. a. esimesed kuud olid õige rikkad tugevate maaväringute poolest, millest mainimisväärt Mehhiko väring 15. I, Hiina väring 27. I ja Uus-Meremaa väring 2—3. VI. Kõigi nende väringute suuna kui ka kolde kaugust oli võimalik määrata Tartu seismo-



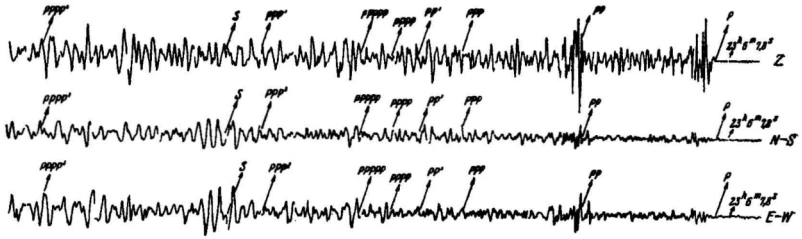
Joonis nr. 1.

grammide järgi. Epitsentrumi ehk maaväringu kolde piirkonnas on harilikult väringu kestus õige lühike ja väring piirdub ainult mõne üksiku maapõuetõukega. Kui aga vaadelda kaugete maaväringute seismogramme, siis näeme, et väring kestab kaugemal asetsevas jaamas pikemat aega, tihti koguni mõned tunnid.

Kõige esmalt jõuab vaatlusjaama nn. esimene pikilaine (longitudinaal-laine), millele järgnevad maapinnalt peegeldatud pikilained. Selle järel jõuab kohale esimene põikilaine (transversaal-laine) ühes maapinnalt peegeldatud põiklainetega, kuna lõpuks ilmuvad väiksema kiirusega pikaperioodilised pinnalained.

Joonisel nr. 2 on antud Uus-Meremaa väringu ülesmärkimised kolmelt seismograafilt, kusjuures tähega P on märgitud esimene pikilaine, PP, PPP, PPPP ia PPPPP aga maapinnalt üks, kaks... kuni viis korda peegeldatud pikilained. S tähega on märgitud esimene põikilaine.

Uus-Meremaa väringu seismogrammi iseärasuseks on asjaolu, et selgesti on tunda ka maakera teispoolselt pinnalt peegeldatud pikilained, mis märgitud PP^1, PPP^1 ja PPPP^1, s. o. üks, kaks, kolm ja neli korda peegeldatud, mis nähtus on harukordne. Suurele kaugusele vaatamata (17 800 km) oli võimalik Tartu seismogrammidelt määrata nii väringu kolde kaugust kui ka suunda, ning peale selle veel nurki, mille all väljusid nii esimene pikilaine kui ka peegeldatud pikilained maapõuest. Nii oli esimese pikilaine



Joonis nr. 2.

väljumis- ehk emergentsinurk 81° 36′, esmakordselt peegeldatud PP laine emergentsinurk — 67° 34′, PPP nurk — 53° 19′, PPPP nurk 53° 12′ ja PPPPP 50° 18′, ja teiselt maakera poolelt peegeldatud

PP′	väljumisnurk	66° 51′
PPP′	„	54° 14′
PPPP′	„	49° 45′.

Maksimaalne maapõue nihe Uus-Meremaa väringu korral oli Tartus 196.0 μ, s. o. ligi 1/5 mm.

Viiks liiga pikale, peatuda teiste huvitavate üksikasjade ning nendega seotud uurimuste ja saavutiste juures, mis on teostatavad seismograafidelt saadava vaatlusmaterjali põhjal. Tuleks alla kriipsutada, et seismograafid on ainukeseks abinõuks, mis lubavad pilku heita meie maakera sisemusse, andes üksikasjalisi andmeid meie maakera sisemisest ehitusest, kihtide jaotusest, tihedusest ja paljudest teistest iseärasustest, mis seismograafideta oleksid kättesaamatud uurijatele.

Eesti botaanilisest uurimisest.

Prof. T. Lippmaa.

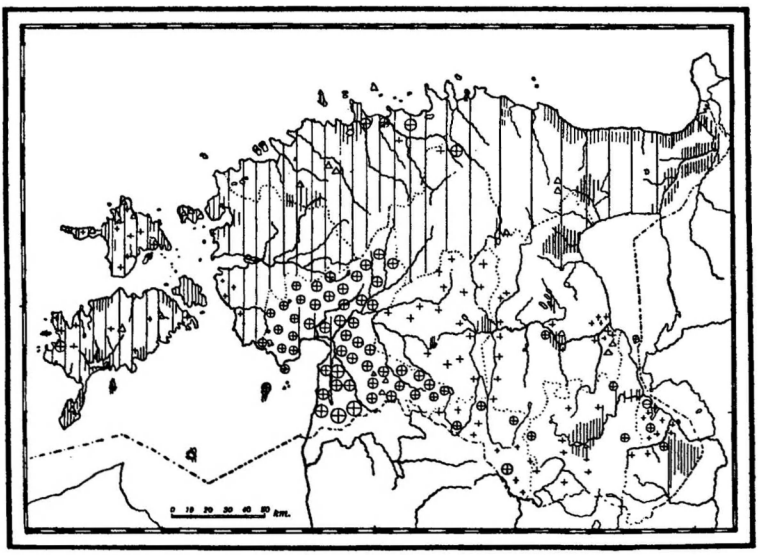
Lühikeses ülevaates Eesti botaanilisest uurimisest piirdume selle küsimuse floristilise osaga ja peatume peamiselt õistaimedel. Praegusel ajal, kus paljudele tundub teadusena ainult see, mida n. ö. näeme mikroskoobi abil või katseklaasis, on vahest tarvilik lühike põhjendus, milleks üldse uurida teatava ala floorat, sest arvatakse sageli, see olevat Euroopas küllaltki juba selgitatud.

Kuid ärgem unustagem: botaaniku objektiks on ja jääb see ülirikas vormide küllus, mida me taimeriigiks nimetame. Nende taimevormide igakülgne uurimine on ainult siis võimalik, kui me taimi tunneme, kui neid mõistame üksteisest eraldada. See oskus on ja jääb iga botaanilise töö tõeliseks aluseks. Edasi, kuigi Euroopa õistaimede morfoloogia on üldjoontes selgitatud, on üksikute liikide morfoloogia, liikide levimine ja levimisvahendid, nende elunõuded ja eluvõitlus veel sageli õige puudulikult tuntud. — Liikide ökoloogia uurimise kohta tähendas Warming õige tabavalt: „See ülesanne viib sügavalt morfoloogilisisse, anatoomilisisse ja füsioloogilisisse uuringuisse. Ta on õige keeruline, kuid ka haarav. Vähestel juhtudel võib teda rahuloldavalt lahendada, kuid tulevik on seesuguste uuringute päralt."

Veelgi huvitavamaks muutub probleem, kui arvesse võtame seda suurt seaduspärasust liikide esinemises looduses, mida võime näha eriti aladel, mis alles vähe mõjustatud kultuurist. Selgub varsti, et teatavad liigid esinevad peaaegu alati koos ja nimelt teatavatel, neile vastavatel asukohtadel. Kuid mis hoiab neid koos? Miks eelistab teatav liik teatavate taimede naabrust? Miks ei kasva ta teistes taimeühingutes jne., need on küsimused, mis on rasked vastata, kuid kus siiski üksikasjaline uurimine vastuse võiks leida.

On muidugi võrdlemisi lihtne täpsalt välja mõõta ruut mõnes taimeühingus ja ära tähendada, mis liigid seal kasvavad. See on esimene samm taimeühingute struktuuri selgitamisel. Edasi järgneks iga liigi autökoloogia uurimine, tingimuste selgitamine, mis valitsevad antud ühingus erinevail aastaajul jne., mis lõpptulemusena annaksid ka ühingu kui loomuliku ühiku sügavama mõistmise. — Ka selle töö aluseks on esimeses joones floristilised teadmised: liikide põhjalik tundmine.

Teise ja mitte vähem huvitava probleemide tsükliga puutume kokku, kui arvesse võtame, et meil jääajal hävis taimkate. Pole meil ju kõrgeid mägesid, kus väikeste saarekestena nn. „nunatak'-idel" kõrgemal suurist mannerjää massest, võisid püsida mõned õistaimed, nagu see on Gröönimaal ja jääajal küll ka Skandinaavias Pärast jää taganemist algas suur liikide rändamise ajajärk, mis muidugi kestab edasi, kuid omandas erilise intensiivsuse näit. ajul, kus vabanes Balti paisjärve vee alt palju uut asustamata maad (umbes 10 000 a. tagasi).



1 joon. Eesti taimestiku uurimiskäigu skemaatiline kaart. Vertikaalse viirutuse tihedus näitab ligikaudu, mil määral üksikud Eesti territooriumi osad olid taimestikuliselt (õistaimede osas) uuritud enne Eesti iseseisvust. Ristid tähendavad alasid, mis Botaanika instituudi jõudude poolt või nende juhatusel on uuritud Eesti ajal. Rõngastesse paigutatud ristid tähendavad, et andmed on trükis avaldatud. Teised alad, mille kohta on avaldatud andmeid uuemal ajal, on märgitud kolmnurkadega.

Suure Ancylusjärve ajal, ligikaudu 9000 a. eest, nagu näitasid Matti Sauramo tööd, alates Kesk-Soomest kogu põhjapoolne Skandinaavia oli kaetud suurte mannerjää massidega. Et jääserva sealoleku ajal meie taimestik pidi olema arktilise iseloomuga, tohiks küll olla kindel. Kuid jää taganes kiiresti, kliima muutus soodsamaks ja nii avanesid võimalused uustulnukate sisserändamiseks. Kust on nad tulnud? Kes neist tuli läänest üle

mere, kes lõunast või idast? Vastuse nendele küsimustele, mis koos moodustavad meie taimestiku ajaloo, annab osalt otsene taimejäänuste uurimine soo- ja järveladem etes, mida meil heade tulemustega on edendanud Thomson, osalt aga ka praegune liikide levimine, mille tundmine põhineb kõigil meie alasse puutuvail floristilisil töil. Suur tööväli seisab siin ees. Puuduvad ju meil alles peaaegu täielikult kaardid liikide levimisest Eestis. Ka selguks nende valmistamisel, kui see ju niigi poleks teada, kui suured maa-alad meil alles on floristiliselt uurimata.

Mitmesuguseil ajul töö intensiivsus meie alal oli õige vahelduv.

Meie floora teaduslikule uurimisele on olnud eriti suure tähtsusega kümme aastat 1855—1865. See aeg langeb osalt ühte Bunge Flora baltica exsiccata väljaandmisega. Ka oli mõni aasta varem (1852) ilmunud tähtis töö: Wiedemann'i ja Weber'i Läänemeremaade floora. Sel ajal töötasid botaanikud suure innu ja agarusega. Uuriti Ruhnul, Saaremaal, Muhu saarel, Põhja- ja Lõuna-Eestis. Eriti suure tähtsusega on selle aja tõist akad. F. Schmidt'i tööd: „Flora des silurischen Bodens“ ja ta Muhu saare taimestiku monograafia, siis Russow'i, Gruner'i ja Glehn'i tööd (viimane Tartu ümbruse floora), väiksema tähtsusega Sassi ja A. Schmidt'i omad.

Järgnev ajavahemik umbes 1865.—1920. a. — tervelt 55 a. — oli meil üldiselt palju vaiksem. Avaldati mitmesuguseid väiksemaid töid, märkusi jne. Mitmesuguste liikide kohta ilmusid kriitilised märkused eriti Kupfferi, Lehberti ja Lakschewitzi poolt. Kuid suuremaid töid meie territooriumi üksikuist osist ei ilmunud kohapealsete uurijate sulest. Kolm tähtsat momenti võiks aga esile tõsta ja need oleksid:

(1) Rootslaste Skottsberg ja Vestergren'i botaaniline retk Saaremaale (1900). Selle tulemuseks on esimese järgu väärtusega töö („Zur Kenntnis der Vegetation der Insel Oesel“), mis ka praegu seisab aja kõrgusel. Nendega koos töötasid Saaremaa materjali kallal Dahlstedt ja Matsson, esimene Hieracium'ide, teine kibuvitsade eriteadlane.

(2) Narva ala uurimine vene teadlaste poolt. Ruprechti „Flora ingrica'le“ järgnesid Kurilini tööd. Kuid eriti tähtsad on Schmalhausen'i uurimised, mis koos enne kogutud materjalidega ja Meinshausen'i enda suurte kogemustega võimaldasid selle autoril 1878. a. ta tuntud „Flora ingrica“ kirjutamist.

(3) Kakskümmend aastat hiljem, umbes samal ajal, kui Skottsberg ja Vestergren uurisid Saaremaa floorat (mõni aasta varem), töötasid uurijad (Puring, Ispolatov ja Andrejev) Petserimaal, eriti Irboska ümbruses. Osalt jätkusid need tööd 1912 aastani (Andrejev). Need uurimused selgitasid Irboska ala huvitavat floorat, mis aluspinna lubjarikkuse tõttu on õige mitmekesine.

Muidugi jätkus töö ka mujal. Pahnsch töötas Nissist kagus (Pajaka, Vardi), Russow avaldas andmeid Põhja-Eestist, Klinge töötas mitmel pool Eestis ja korraldas huvitava sõidu Võhandu jõega tutvumiseks. Siis tõmbub töötajate arv koomale. Kupffer'i kätte koondub asja juhtimine ja osalt temaga koos avaldavad oma andmeid Lehbert, Mühlen, P. Lakschewitz. Ilmub Lehmann'i „Flora von Polnisch Livland" (1895), mis sisaldas väärtuslikke andmeid meiegi alalt. Eriti Kupfferi tööd toovad aegamööda suure arvu üliväärtuslikke andmeid meie üksikute liikide kohta (*Taraxacum*, *Viola*, *Batrachium*, *Calamagrostis*, *Potamogeton*, *Callitriche* jt.). Kuid Kupffer püüab selgitada ka meie floora tekkelugu ja mitmete liikide levimispiirisid. Siin on ta arvatavasti leidnud mõningat materjali F. Schmidt'i ja teiste eelkäijate töist, kes samuti püüdsid (näit. töös „Flora des silurischen Bodens") anda lühidalt edasi ka liikide esinemist või puudumist naaberfloorades. Kupffer'i teeneks jääb alati peale suure ja väärtusliku faktilise materjali, püüd hoida botaaniliste teadmiste nivood Läänemere rannikul väärilisel kõrgusel. Suurema kokkuvõtte oma töist jõudis see väsimatu uurija aga avaldada alles Eesti ajal. 1925. a. ilmus ta tuntud töö „Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes", milles on püütud anda ka meie ala taimegeograafiline liigestus.

Kuid veel enne selle töö ilmumist algasid botaanilised tööd, mille algatus tuli Tartust. Põhja-Eestis töötavad Thomson ja Vilberg. Lõuna-Eestist ühenduses Kodu-uurimise Toimkonna töödega avaldavad mõningaid andmeid Lippmaa ja kahjuks nii vara kadunud pr. Emilie Saarson. Edasi avaldavad mitmesuguseid andmeid Lepik, Spohr, Eichwald, Nenjukow ja Rühl. Samal ajal töötatakse intensiivselt edasi Lõuna-Eestis: pikemat aega Tartu-, Valga- ja Viljandimaal konservaator K. Eichwald, Võru- ja Petserimaal W. Reinthal, Pärnumaal — H. ja T. Lippmaa (viimaste tööst võtsid osa ka ass. M. Grünberg ja ass. mag. S. Krastin). Nende tööde tulemused on alles avaldamisel.[1]

[1] Osalt nüüd juba avaldatud koguteostes „Pärnumaa", „Valgamaa" ja Eesti Loodusteaduste Arhiivis.

Seda viimast perioodi iseloomustab seega uurimistöö keskkoha uuestiilmumine Tartus ja intensiivne töö õige mitmel kohal meie territooriumil. Vahel ei puudu ka ühiseid jooni keskmise perioodiga. Näitelavale ilmuvad nimelt jälle skandinaavlased, seekord Soomest ja Taanist. Hildén ja Gröntved töötavad Ruhnu saarel, Eklund ja Gröntved Vormsi saarel ja Eklund Hiiumaal.

Mitmel pool Eestis näeme Soome taimeteadlast prof. Linkola't, kes on püüdnud selgitada mõningaid meil esinevaid metsatüüpe, lähtudes Cajander'i tuntud metsatüüpide õpetusest.

Nimetatud tööde tulemusena on Eesti õistaimede floora võrdlemisi hästi tuntud, kuid üksikute liikide levimise uurimise alal on, nagu juba eespool tähendatud, veel õige palju teha, eriti muidugi niisuguseis rühmis, kus liikide eraldamine võimaldus alles uuemal ajal (*Taraxacum*, *Hieracium*, *Alchemilla*, mõned *Juncus*- ja *Luzula*-liigid, *Callitriche*-liigid, *Euphrasia*-liigid jne.). Siin on palju ruumi monograafilisiks töiks, mis ootavad täpsaid töötajaid ja rahulikku ja väsimatut tööd.

Ka puhtfloristilisiks töiks on meil veel ruumi palju. Osalt ka selle tõttu, et mõnigi hea töö on juba tublisti vananenud ja vajab täiendusi.

Meie floora uurimine võiks liikuda tulevikus kahes suunas. Ühelt poolt tahaksime loota monograafilisi töid suuremaist ja väiksemaist süstemaatilisist ühikuist, nagu samblad, samblikud, kõrgemad eostaimed, õistaimede üksikud sugukonnad jne., mis võimaldaksid aegamööda Eesti kriitilise floora ilmumist. Sel juhul oleks uurimisalaks küll kogu Eesti. Teisalt aga on kõigiti tervitatavad suuremad ja väiksemad regionaalsed tööd, kusjuures uurija peaks selgitama vastava ala floristilist koosseisu ja üksikute liikide levimist, piirdudes esialgu otstarbekohasuse mõttes ühe taimerühmaga, näit. õistaimedega.

Ent tegelikult toimuvadki juba sellelaadilised tööd Pakri saartel (üliõpil. T. Ruckteschell), Haapsalu ümbruses (üliõpil. V. Lao), Emajõe alamvoolu piirkonnas (üliõp. V. Sirgo), Saaremaal Vilsandi saarel (mag. S. Krastin) ja ka mujal (dr. H. Salasoo, üliõp. H. Volmer) jt.

Võime julgesti vaadata tulevikku: uurijate pere suureneb ja teadmised meie ala kohta kasvavad iga aastaga.

Tihedam kontakt loodushuviliste ja ülikooli botaanikaaia ja instituudi vahel on aga alles loomisel.

Geoloogilisest uurimisest Eestis.

Eradots. dr. phil. nat. A. Luha.

Regionaalsed eeldused geoloogiliseks uurimistööks Eestis on erakorraliselt head. Küll ei ole meil palju materjali tektooniliste suurprobleemide lahendamiseks, selle eest aga on külluses teisi, mitte vähem tähtsaid. Eesti aluspind oma võrdlemisi õige vähe moondunud kivimite ja rohkete ning hästi säilinud kivististega lubab käsitlusele võtta sedimentatsioonilisi, paleontoloogilisi ja paleogeograafilisi probleeme, mis omandavad ikka suurema tähenduse ühenduses tänapäeva geoloogiliste protsesside jälgimisega meredes ja mujal.

Ka jääaegne ja hilisem pinnakate pakub küllalt probleeme ning omapärasusi võrreldes hästiuuritud analoogiatega Soomes, Rootsis ja Põhja-Saksamaal.

Regionaalsed eeldused põhjustasid õitsengu Eesti ala geoloogilises uurimises möödunud sajandi teisel poolel.

Kuid mitte sellest ei ole tarvilik kõnelda Loodusteadlastepäeval. Ka ei saa süveneda geoloogilistesse eriprobleemesse, kuna kuulajate hulgas geolooge väga vähe ja ei ole kahtlust, et loodusteadlaste hulgas geoloogia võrreldes teiste loodusteaduse harudega on märksa vähem populaarne.

Päeva sihtide kohaselt püüan anda lühida ülevaate kodumaa geoloogilise uurimise peasaavutisist ja järjekorralisist ülesandeist, siis selle uurimise organisatsioonilisest küljest ja teedest ning abinõudest, kuidas võiks geoloogilisele uurimisele läheneda ning sellele kaasa aidata iga loodusteadlane või loodushuviline.

Nagu iga teinegi loodusteadus, ei ole ka geoloogiline uurimistöö mõeldav ilma vaatluste materjali kogumiseta — välistöödeta — ühest küljest, ja läbitöötuse, laboratoorse tööta teisest.

Mis puutub geoloogilistesse välistöödesse, siis on tegemist peamiselt kahe erilaadse töötamisviisiga: vaatlused paljandeil ja puurimised. Vaatlused paljandeil, see on tänapäeva geoloogia tugev ja nõrk külg ühtlasi. Ühest küljest lubavad paljandid väheste abinõudega — vasara ning lihtsate kivimurdmise riistade abil, enamikus vaid geoloogi omal jõul, koguda geoloogilist materjali maapinnalt, mis lubab teha järeldusi ka palju sügavamate kihtide kohta. Teisest küljest on aga need paljandid ikka enam või vähem puudulikud, ikka enam-vähem hõredalt esinevad — ja suurejoonelisemad neist

(näit. meie pangad) on sageli liiga suured või ülekaalus ligipääsetamatud, et neid võiks täiel määral kasustada uurimistöiks.

Need puudused on võidetavad ainult aeganõudva ja sihikindla pisitööga: tihedam paljanditevõrk, peenem ning üksikasjalisem neis ilmneva fikseerimine (profiili ülesvõtmine) — see on tendents praeguste geoloogiliste välistööde alal, mis osaliselt vastuolus varemate aegade meetoditega. Üksikud „klassilised" paljandid, nagu neid on hinnatud juba ammu, väärivad täit tähelepanu, kuid ei tule piirduda ainult nendega.

Arvestades seda meetodit, on Eesti alal tänapäeva geoloogile veel väga palju tööd: tuleb samm-sammult läbi käia pea terve ala.

Tartu Ülikooli Geoloogiakabinetist Eesti ajal välja läinud geoloogide poolt on läbi rännatud esialgu põhjarannik, suuremad saared, osalt Põhja-Pärnumaa ja Lõuna-Läänemaa, üksikuid muid Läänemaa, Harjumaa, Järvamaa, Viljandi- ning Tartumaa osi, samuti osi Võru- ja Setumaast. Pindalaliselt palju suurem osa on veel seni läbi käimata. Ja et iga geoloog vastavalt oma eriülesandele silmas pidas ainult teatavaid probleeme (eeskätt paealuspinda puudutavaid), siis ei ole läbirännatud alad kaugeltki veel tühjaks ammutatud, vaid nõuavad veel korduvaid külastamisi.

Siin avaneb võimalus igale loodusteadlasele soodsas ümbruses hakata lähenema geoloogilisele uurimistööle. Paljandite ärakasutamine — eeskätt kivististe kogumine neist — on aeganõudev töö, seda ei suuda ka kogenud geoloog ühekordse külastamisega teostada. Peale selle, paljand on ajutine nähtus: tuleb jälgida teda pidevalt, sageli tabada õiget momenti — seda suudab kõige paremini asjast huvitatud kohalik loodusteadlane. Mõnd liiki paljanditepinnakatte omade — eluiga on väga lühike. Selletõttu on eriliselt soovitatav jälgida mulla- ja kaevetöid: ühiskondlikud tööd, raudteeehitused, magistraalkraavide kaevamised, kaevud ja kruusa-augud — kõik tuleks kasustada geoloogilisest seisukohast. Nende registreering, märkimine kaardile, kogumine, täpis profiilimine on tööd, mida hea tahtmise juures võib eduga teha iga loodusteadlane ja loodushuviline. Vähemasti geoloogi tähelepanu juhtida, hõlbustada tema kohale ilmumisel tööd, see on ikka võimalik.

Üks lihtne, kergesti arusaadav probleem oleks üksikasjaliste andmete kogumine pinnakatte paksuse kohta.

Paljandite uuringut täiendavad väga oluliselt sügavpuurimised eriti rakenduslikkude küsimuste puhul. Eriti väärtuslikku materjali annab nn. teemantpuur, mis toob välja puursüdame, täieliku

kivimite profiili puurimiskohast. Seesugust puurimist on meil teostanud Majandusministeeriumi Mäeamet, riigi ja era-põlevkivikaevandused. Nende täielik teaduslik läbitöötus on väga tähtis ning paljutõotav ülesanne (autor on osaliselt selle kallal töötanud), see nõuab enam tööjõudu, kui sellele seni meie geoloogid on saanud pühendada. Isegi sihikindel ning süstemaatiline selliste puurmaterjalide koondamine puursüdamete arhiivi ei ole meil veel läbiviidud. On küllalt kurbi fakte, mis kõnelevad tehtud puursüdamete rikkumisest ning kaotsiminekust.

Löökpuurimised, mida meil kasustatakse palju laiemalt puurkaevude tegemisel eriti, ei paku n i i väärtuslikku geoloogilist materjali, kuid oma jagu siiski. Nende puurkaevu andmete kogumine on meil aga veel pea täiesti söödis ala. Olukorra muutumine on õieti mõeldav vist ainult kohalikkude asjast huvitatud loodusteadlaste kaasabil, kes kohal kontakti loovad kaevumeistritega ja püüavad võimalikult jälgida pidevalt nende poolt tehtavaid puurimistöid.

Laboratoorse tööga jõuame sellest vaatlusainest teaduslikkude tulemusteni. Meetodite alal on siin tarvilik eriteaduslik käsitelu. Siinkohal võin ainult üldjoontes piiritella eestiaegseid saavutisi. Laboratoorne töö peab silmas ühtaegu mitut külge, kirjelduse hõlbustamiseks eraldame eri peatükid. Kõige spetsiaalsemalt geoloogilised tulemused väljenduvad s t r a t i g r a a f i a s, mille peamised aluslaused on võimalik väljendada üldprofiilis. Mis puutub Eesti aluspinna üldprofiilisse, siis on selles tähelepandav uudne seisukohavõtt mõne suurema stratigraafilise ühiku suhtes.

Nii ei tule eozoikum'i enam Eesti aluspinna põhjas märkida, kuna veel Fr. Schmidt'i ja H. Bekkeri poolt osaliselt eozoiliseks peetud sinisavi, oma ülemises osas vähemasti, sisaldab vähest kambriumi faunat. Samuti võib julgesti selle profiili ülemises osas märkida ülemdevoni ladestikku, kuna seda siiani enamasti peeti keskdevoniks terves ulatuses.

Üksikasjalisemalt on käsiteldud, detailsemalt liigestatud peamiselt madalaimad ja kõrgeimad lademed] meie aluspinna üldprofiilis: kambrium ja alumine osa ordoviitsiumist, ülim devon ja kõrgemad siluri (gotlandiumi) kihid. Seletatav on see just paremate paljanditega vastavatel aladel, osalt ka puurmaterjaliga, mis eriti kõrgemate lademete suhtes on pakkunud rohkesti uudist. Just need puurimised on õpetanud, et paljandite kaudu on mitmed lademed veel puudulikult tuttavad, ja nad omavad palju suurema paksuse kui

seda siiani on võidud arvata (näiteks gotlandiumi kihid, ülemine osa ordoviitsiumist).

Need on olnud peamiselt rakenduslikult tähtsad lademed, mis on ka teaduslik-geoloogilist käsitlemist leidnud: kõige pealt Kukruse õlikihid, siis *Dictyonema*-kiltkivi, *Obolus*-liivakivi, ehituslubjakivid põhjarannikul, tehnilised lubjakivid ja dolomiidid Saaremaal, kips Irboska lähedal. Tehniline uuring on igal juhul saavutanud rea vaatlusandmeid, mida siis ühenduses enda poolt hangitud materjalidega geoloogid on võtnud puhtteaduslikule läbitöötusele. Stratigraafilise uuringu iseloom tingib, et temas ei piirduta mitte ainult rakenduslikult tähtsate kihtidega, vaid püütakse võimalikult terve, tühikuteta profiili koostamisé poole. Rakendusgeoloogia tingib eeskätt ainult piirkonna, milles hakati töötama.

Rohkem üksikasjus on stratigraafiliselt tähtis kihtide ja lademete loomulikum rühmitus, mis lubab esiteks täpsamat rööbistamist teiste aladega ja selle tagajärjel paleogeograafiliste tingimuste selgitamist.

Selles suunas on selgunud mitmeski piirkonnas üksikasju. Kambriumi eofüüton-liivakivi rannalähedane, sageli kuivale jäänud iseloom, *Dictyonema*-kilda ja *Obolus*-liivakivi samuti rannalähedane ja omapäraselt läbipõimunud kihivaheldus, millega oma kivistissisalduselt suurt sugulust näitab lasuv glaukoniit-liiv, nii et teda tuleb stratigraafiliselt eraldada glaukoniit-lubjakivist ning ühendada lamamiga (A. Öpik). Detailne liigestus endise ehhinosferiitlubjakivi, hilisema Aseri ning Tallinna lademe piirkonnas (K. Orviku), Kukruse lademe liigestus, fauna ning tekke tingimuste selgitamine (H. Bekker, A. Öpik). Gotlandiumi keskmiste ja kõrgemate (Jaani ja Saaremaa) lademete liigestus ning tekketingimusi (A. Luha.). Devoni piiri küsimus vastu silurit, milles võidi selgitada enam kui pool sajandit kestnud arusaamatused profiili tõlgitsemisel (K. Orviku). Kõrgeimate devoni merekihtide stratigraafia (H. Bekker, A. Luha) — see on lühike loend stratigraafilisist probleemest, mille kallal on töötanud Tartu geoloogid ja kus enam-vähem püsivaid tulemusi saavutatud.

Stratigraafia on lahutamatult seotud paleontoloogiaga, sest kindlamaid stratigraafilisi järeldusi saab teha ainult faunale toetudes. Paleontoloogilisest seisukohast on kirjeldatud kümneid uusi liike ja on tehtud uusi leide, mis osalt väga üllatavad ning haruldased. Neist väärivad esiletõstmist esmakordne kivistise leid kivististeta liivakivist — *Corophioides* kembriumi räniliivakivist (loogataoline ussikäik vertikaalasendis) (A. Öpik). *Dictyonema*-kilda ja glaukoniit-

liiva fauna (A. Öpik), Kukruse lademe sammalloomi, trilobiite ja ja brahhiopoode (H. Bekker, A. Öpik). *Echinosphaerites*'e käsitlus (K. Orviku) terve rea uute *Bothriocidaris pahleni* — vanima meresiili — eksemplaride leid Aluverest, Jõhvi lademest, uue ja üllatava kalafauna leid *Eurypterus*-kihtidest Saaremaal (*Coelolepidae* ja *Cephalaspidae* rühmist) (A. Luha), devoni rüükalade *Heterostius*'e ja *Homostius*'e uudne läbitöötus ja esimese neist esmakordne õige rekonstruktsioon (A. Heintz, Oslo). Eesti aluspinna paleontoloogilisest rikkusest kõneleb eriti veel see, et ka välismail sellesama aja kestel on töötatud meilt pärit kivististe kallal ning saavutatud väga huvitavaid tulemusi. Näiteks, varemini ainult murdosadena tuntud ja *Mesonacis mickwitzi*'na kirjeldatud kambriumi trilobiidist eofüton-liivakivist leiti siin täielikke eksemplare, mis leidjate poolt juhiti välismaile — Leningradi ja Berlini — kus siis võidi kirjeldada looma juba täielikumalt. Ta osutus *Holmia*'ks (Schindewolf). Saksamaal on kirjeldatud mitmesuguseid uusi faunaelemente meie kihtidest, eeskätt brahhiopoode (C. Teichert), siis aga ka kalajäänuseid Saaremaa kõrgeimaist siluri kihtidest (K. H. Hoppe). Eriti väärivad mainimist P.-Am. prof. W. Patteni uuringud *Trematapis schmidti* üle, vähem küll nende, esialgu veel lähemalt avaldamata, tulemuste, kui suurejoonse kogumistöö pärast.

Puht-paleontoloogilise uurimistöö kõrval leiab meil tähelepanekut paleobioloogiline tendents neil uuringuil, kus morfoloogiliste ja anatoomiliste tunnuste kõrval püütakse selgitada ka ökoloogilisi elutingimusi, et nende kaudu jõuda nn. faatsiese selgitamiseni, seega paleogeograafilise pildini. See tendents nõuab aga ühtlasi mitte ainult zooloogiliste mõttekäikude rakendamist, vaid ka selle kivimi tundmaõppimist, milles meie kivistised leiame. Sedimentpetrograafilised uurimised on seega tänapäev paratamatud. Esialgu ei ole meil küll veel esitada suuremaid sedimentpetrograafilisi eritöid, kuid n. ö. kõrvalsaadusena on püütud selgitada mõnesuguseid küsimusi. Nii õlikivide teket *Dictyonema*-kilda kui ka Kukruse põlevkivi oma (H. Bekker, A. Öpik), lubjakivide ning dolomiitide teket (J. Reinvaldt, A. Luha), riff- ehk rahumoodustistena on ära tuntud terve rida ka morfoloogiliselt esilekerkivaid konarliku, nn. „rahkja pae“ esinemisi Pärnu-, Lääne- ning Saaremaal (A. Luha), *Eurypterus*-kihid Saaremaal on tõmmanud endale tähelepanu (A. Luha) a suure probleemina on püsinud devoni punase liivakivi („Old Red'i“) teke (H. Bekker, H. Scupin, E. Kraus), kus küll jällegi põhjapanevamad uurimused puuduvad, ent üldise diskussiooni tulemu-

sena võib küll ühise vaatepunktina temale esitada käsitust, et Old Red on ariidse kliima mandrimoodustis.

Kõigi nende eriprobleemide üldise rakendusena esinevad paleogeograafilised rekonstruktsioonid, mida on puudutatud igas töös, olgugi et suuremaulatuslikke uudseid ideid sel alal esialgu ei ole veel välja öeldud, siiski detailküsimusi, üksikute hüpoteeside revisjone on esitatud pea igas töös.

Eriprobleemina tuleb nimetada Kaali järve küsimust, mis nii meie (J. Reinvaldt, A. Luha) kui ka välismaa kirjanduses (A. Wegener †, E. Kraus, R. Meyer) on leidnud käsitlemist. On esitatud uudsetena meteoriidi ning soolakerke hüpoteesid selle moodustise seletamiseks, ilma et kumbagi veel võiks lõplikult otsustatuks pidada. Esimene lahendus viiks selle küsimuse oluliselt geoloogia raamidest välja.

Mis puutub jääaja geoloogiasse, siis ei ole sel alal meil süstemaatiliselt töötatud. Pea ainsate uudsete vaatlustena sel alal tuleb nimetada rändpangaseid eeskätt Virumaal (K. Orviku), siis aga ka Saaremaal. Selle eest on pärast-jääaeg leidnud, olgugi ka mitte küllalt süstemaatilist, ometi tulemusrikast käsitlust ühest küljest endiste randjoonte selgitamise (W. Ramsay, A. Tammekann, A. Mieler), teisest küljest meie soode geoloogia ja ühenduses sellega kliima ja metsade arenemise uurimise teel (P. Thomson). Kõik need küsimused on olnud üldjoontes kokkukõlas Fennoskandiaga ja Põhja-Venemaaga.

Üldkokkuvõttes võib öelda, et on tehtud mõndagi, kusjuures töötasapind ei ole mitte madal. Kuid tuleb rõhutada, et on veel väga ning väga rohkesti tööd Eestis geoloogia alal. Kõnelemata sellest, et see töö ei saa kunagi olla lõplik, sest samule probleemele saab läheneda uutest seisukohtadest ja uute meetoditega, on meil veel palju puudutamatut materjali nii välis- kui ka laboratoorse töö suhtes.

Terve rida lademeid, enamik faunarühmi ootab käsitlemist, suuremamõõdulisem aluspinna geoloogiline kaart koostamist, pinnakatte probleemid selgitamist ning samuti nende kaardistamine käsilevõtmist. Kõigi nende ulatuslikumate probleemide lahendamist soodustaks väga jooksva ning enam-vähem juhusliku informatsiooni süstemaatiline kogumine paljanditelt, nagu seda ülemal juba lühidalt puudutatud. Tuleb mõelda kindlamale organisatsioonile selle informatsiooni kogumiseks.

Missugused on nüüd väljavaated selle töö sooritamiseks meie (eesti teadlaste) poolt?

Tuleb konstateerida silmatorkavat ebaproportsionaaalsust elava tööjõu suhtes geoloogia ja teiste loodusteaduste harude vahel meie ülikooli juures: botaanikuid (õppejõude) on seal kolm, zoolooge samuti, kõnelemata keemikuist ja füüsikuist ning rakendusbioloogia alal teotsevaist isikuist Põllutööministeeriumis. Geoloogia ebapopulaarsus on viinud, näiteks, mineraloogia õppetooli kaotamiseni meie ülikoolis, mis viib viimase formaalselt välismaa väike- ja tehnikaülikoolide tasapinnale.

Mineraloogia õppetooli ühel või teisel kujul uuestiasutamine — see on reaalne tuleviku küsimus, mitte mineraloogia pärast kitsamas mõttes, vaid mineraloogilis-petrograafilisel alal meil leiduva teadusliku uudismaa pärast ja selle pärast, et meie aukohus on seda uudismaad mitte sööti jätta.

Kuid ei pea arvama, et kõik oleks korras, kui üks või kaks teadlast saaksid meil veel võimaluse täie jõuga töötada geoloogiliste teaduste alal. Vastuoksa, sellele vaatamata, kui palju tööjõudu võib neile harrastusile täiel määral pühenduda, tuleb praegu eeskätt mõelda geoloogiliste harrastuste soodustamisele laiemais eesti loodushuviliste ringkonnis.

Peab nentima, et Eesti iseseisvusega ja ülikooliga on tekkinud harilikust suurem elavus eesti geoloogia teadusliku uurimise alal. See periood leidis ees juba suhteliselt väljaarenenud geoloogi H. Bekkeri näol ja tema tegevusse astumine kui ka alulmainitud soodsad regionaalsed eeldused geoloogiliseks tööks tõmbasid ligi mõne isiku, kes muidu ehk mitte poleks suundunud otse sellele alale, kuid nüüd sel alal ometi produktiivselt töötavad.

Ei ole mingit põhjust arvata, et edaspidi geoloogiliste huvide ja eeldustega inimesi Eestis enam ei leiduks. Loodusteadlastepäev peab eeskätt sellele mõtlema, kuidas nende tulevaste geoloogide eneseleidmist ja väljaarendamist soodustada, sest ekslik oleks nii teaduse kui riigi-rahvuse seisukohast jääda lootma ainult neile inimesile, kes olude kiuste i g a hinna eest teaduse alale püüavad.

Ka meie oludes ei saa rahuldavaks pidada seisukorda ühegi loodusteaduse alal, kui on olemas üks või kaks elukutselist teadusmeest ja teiste samahuviliste töövõimaluste eest ei ole ratsionaalselt hoolt kantud. Seisukord ei ole liiga halb, kui ametlikult määraval kohal seisev isik kutse-eetiliselt kõrgel on ja avarat ning vastutustundlist pilku omab oma ülesannetele oma teadusharu edendamisel rahvuslikes ja rahvusvahelisis piires. Vastupidisel puhul võib

tekkida sama ala harrastajate vahel teravaid konflikte ja situatsioone, mis halvavad psühholoogiliselt töörõõmu ning töötahet nii ühel kui teisel pool.

Tahaks hüüda kõigile määravail kohil seisjaile — hoolitsege omalt poolt kõigi abinõudega, et ei puuduks terve ja innukas õhkkond teadusväljal. Meie vabadusvõitluse (Eesti poolel) läbi teinud põlv teab, et lootusrikkas ja innukas olukorras tehakse tööd ja saadakse tulemusi rohkem kui seda saab kätte isegi suurte rahasummadega. Veendutagu enne kui on hilja, et meil on tarvis kõrgetasemelist harrastajaskonda ka teadusealadel, meil on tarvis laialisemaid asja kursis olevaid ringkondi, kelle kaudu alles võib tekkida elavus ja mõttevahetus ning värskus elukutselise teadusinimese sageli tolmunud tuppa, kelle kaudu võib tekkida avalik arvamus ka teaduse alal.

Üldse on tarvis rohkem soojust ja elavust meie loodusteadlaste perre. Viitasin eelpool sellele, et geoloogia on teiste loodusteaduste hulgas vähem populaarne. Kuidas siis äratada huvi tema vastu ja soodustada tegelemist temaga?

Teatava määrani hoolitseb selle eest loodus ise: ei ole võimalik, et looduse harrastaja, kes liigub geoloogiliselt huvitavas ümbruses, nagu neid meil on jätkuvalt, varemini või hiljemini ei hakkaks süvenema geoloogilistesse küsimustesse. On tähtis, et ta tekkivatele küsimustele leiaks vastuse — kas mõnelt geoloogilt isiklikult või kirjanduse kaudu.

Esimene tee viib kiiremini sihile, kuid Tartust eemal elutsevaile ei ole see kergesti kasutatav.

Kirjanduse suhtes, mida võiks kätte anda arenevale geoloogile, on meil täielik põud. Tuleks mõelda, kas meil siiski ei oleks teostatav elementaarsema kirjanduse soetamine, milles valgustamist leiaksid need geoloogilised nähtused ja paleontoloogilised vormid, mis meil sagedamini esinevad. Võõrkeelsed üldist laadi õpperaamatud ei rahulda meie oludes ses suhtes kuigi suurel määral.

Teine abinõu geoloogiliste teadmiste levitamiseks ning arenevate geoloogide kasvatamiseks oleksid kohalikud geoloogiamuuseumid.

Museaalse küsimuse seisukohast on meil nii keskkohas kui ka kaugemal veel väga palju teha. Ei või kaugeltki öelda, et meie ülikooligi muuseum poleks arenemisvõimne, seda enam tuleb seda nentida väheste muuseumide kohta väljaspool Tartut.

Ei ole midagi ilmaaegsemat, kui koguda geoloogilisi esemeid ja jätta neid kuski nurgas läbisegamini tolmuma.

Seevastu organiseeritud, hästi määratud ja üldsusele kättesaadavaks tehtud kogu võib omada suurt tähtsust. Ja et meie oludes üksikul säärase kogu loomine ja korraldamine käib üle jõu juba aineliseltki, siis on ses suhtes kohalikkudel organisatsioonidel ilmsesti küllalt ülesandeid.

Mõtlen eeskätt Loodusuurijate Seltsi Tallinna osakonnale, kes peaks enda ülesandeks võtma väärika geoloogilise muuseumi loomise Tallinnas, sest sealne ümbrus on rikkalikult „geoloogiline" selleks.

Olgu tähendatud, et kohaliku geoloogia harrastamine ei saa ega tarvitsegi minna eraldi muist loodusteaduslikest harrastusist: kohalikkude kodu-uurivat laadi organisatsioonide tarve näib meilgi juba jõudvat küpsemasse staadiumi ja sellega ühenduses oleks mõeldavad nii geoloogilispaleontoloogilised kui ka muud lähedased harrastused.

Need mõtted võivad paista esialgu utoopilistena ja ebaajakohastena, on ju tuttav see alatine „aga": ei ole ainelist jõudu ega ole töötegijaid.

Ent paari kohaliku muuseumi alged, sugugi mitte eriliselt soodsates välistes tingimustes, lubavad optimistlikumalt vaadata asjale. On tarvis enne kõike asjast huvitatud ja mõnel mõõdul aktiivseid inimesi. On täielik õigus mõelda, et keskkoolide looduslooõpetajad kõnealuses suhtes võiksid ühe juhtiva elemendina arvesse tulla. Õpetajal, kes ise töötab mõnel loodusteaduse alal, on mõjuvam abinõu käes õpilaste kaasatõmbamiseks ning huvitamiseks kui mõnigi metoodiline võte. Teadusliku töö huvid ühtivad siin koolitöö huvidega. Autor on korduvalt kitsamas ringis selles suunas argumenteerinud ja propageerinud, et need asjaolud meie keskkoolide looduslooõpetaja kutsele valmistumisel ning ka tööolude korraldamisel koolis tõsiselt arvesse võetaks. See nõuaks osaliselt kaunis sügavaid muutusi õppekavades ülikoolis ja ka koolikorralduses.

Sellega ei oleks töövõimaluste küsimus eesti geoloogile, mis on ju üks põhjapanevamaist praeguses olukorras, veel täiel määral lahendatud, kuid iga samm, mis tehakse produktiivse töö soodustamise sihis, aitab selleks kaasa.

Muhulaste antropoloogiast.

Juhan Aul.

Materjal, millel käesolev esialgne ülevaade muhulaste antropoloogiast põhineb, kujutab väikest osa neist andmeist, mis allakirjutanul kogutud ja on kogumisel meie saarte-elanikkude süstemaatilise asendi resp. tõulise koostise selgitamiseks.

Et Muhumaa oma 220 km^2 pindalaga on küllalt suur geograafiline tervik, tohiksid ta andmed omaette pakkuda teatavat huvi, seda enam, et rahvatiheduselt — 26,8 elanikku km^2-l — on Muhu meil üks eesrinnas sammuvaist maa-aladest, võides pakkuda seega tõulisele põimendusele ja lokaaltüübi kujunemisele küllalt soodsat pinda. Vist ei jäta viimaseid asjaolusid mõjustamata ka see, et suured soode- ja metsadealad, mis üksikuid külakondi rassiliselt isoleeriksid, Muhus peaaegu puuduvad.

Elukutselt on muhulased eeskätt põlluharijad. Kaluri-, kuid ühtlasi rikkamad külad nagu Pallasma, Mõisaküla, Nõmmküla jne. asetsevad põhjarannikul. Käsitööliste ehk „platsimeeste" rikkuselt torkavad silma Suuremõisa, Liiva, Hellama, Lehtmetsa jmt. Juba Plettenbergi ajust saadik vabaks külaks Muhus on Kogova. — Vaimselt on muhulased võrdlemisi ärksad.

Antropoloogiliselt kirjeldatud ja mõõdetud on Muhust 1385 isikut, 18—60 a. vanuses, neist 641 meeste- ja 744 naisterahvast, mis selleealiste üldarvust moodustab enam kui poole. Mõõtmisel on pearõhku pandud, mõõtude arvu mõttes, pea mõõtudele.

Andmete läbitöötamisel arvutasin aritmeetilise keskmise (M) külivuse (keskmise ruutkalde) (σ), variatsioonikoeffitsiendi (v) ja asjaomased keskmised vead. Seejuures arvestasin keha mõõtude käsitlemisel mehed 20—40 a., naised 19—40 a., pea ja näo mõõtude korral mehed 19—60 a., naised 18—60 a. ja nina mõõtude käsitlemisel — mõlemad sugupooled 20—50 a.

Andmete esitamisele siirdudes peatuksin kõige pealt k a s v u l. Keskmine mehe pikkus Muhus on 173,20 sm, naise oma — 160,67 sm. Et keskmine eestlase pikkus on R. V i l l e m s i järgi 172,26 sm, N. K ö s t n e r i andmeil koguni 171,25 sm, eurooplasil aga on keskmine pikkus a l l a 170 sm, tuleb muhulasi pidada silmapaistvalt pikaks. Eriti pikk (mehe suhtes) on Muhu naine (seksuaalindeks = 92,8). Lähemaist naabreist suudavad muhulastega kasvu suhtes võistelda vaid liivlased ja ruhnlased. Kõige pikem

element Muhus asub Lehtmetsa, Lõetsa jmt. põhjapoolsemas külakonnas, kõige lühem — Suuremõisa, Kantsi, Iga, Liiva ja Viira külades. Silmapaistvad ja selgejoonelised territoriaalsed erinevused siiski puuduvad.

Käte siruulatuse keskmine on meestel 182,19 sm, naistel — 167,68 sm, mis kasvu %-des ehk relatiivselt = 105,23 meestel ja 104,34 naistel ning osutab seega esijäsemete tugevale arengule. Ka on muhulased õlgadest tugevad (õlanukkide vahe = keskmiselt 39,33 sm meestel ja 35,78 sm naistel). Relatiivse tüvepikkuse (istepikkuse) järgi otsustades (meestel 51,65, naistel 52,31) tuleb muhulasi pidada sihvakaiks.

Pea on muhulasil absoluutmõõtude põhjal pikk (meestel 193,48 mm, naistel 186,31 mm), keskmise laiusega (153,01 mm meestel ja 148,07 mm naistel) ja kõrgevõitu (pea kõrvakõrgus = 126,41 mm meestel ja 121,42 mm naistel). Pea vormilt (ülalt vaadates) on muhulane tublisti pikapealisem (dolihokefaalsem) kui eestlased ükspuha kust ja meie lähemad naabridki, välja arvatud rootslased ja osalt norralased. Nimelt on muhulaste pea pikkuse-laiuse indeks meestel 79,08 ja 79,54 naistel, kuna ta eestlastel üldse = keskmiselt 80,81 (Villems). Külgvaates on muhulase pea kõrge ja kumer (hüpsikefaalne) (pikkuse-kõrguse indeks = 65,45 meestel ja 65,26 naistel), eestvaates — kuhikuline (akrokefaalne) (laiuse-kõrguse indeks on 82,51 meestel ja 81,96 naistel).

Nägu on ülekaalus ovaalne (37,2%), eriti naistel, ja täidlane, tuntud „muhu täiskuu“ nime all. Absoluutselt mitte väga lai (põsekaarte vahe = 140,92 mm meestel, 133,55 mm naistel), pigemini madal kui kõrgevõitu (morfoloogiline näo kõrgus 121,60 mm meestel ja 112,86 mm naistel), on ta morfoloogilise näoindeksi järgi otsustades (86,32 meestel ja 84,62 naistel) siiski ehk veidi piklikum kui ta seda on mandrieestlastel (85,8, Villems.) Näo täidlust ja ovaalsust aitab tõsta see, et lauba kohalt on muhulase pea kitsavõitu (108,81 mm meestel, 105,97 mm naistel); samuti ei saa muhulase lõuga pidada laiaks. Profiilis avaldab muhulase nägu teatavat kalduvust prognaatsusele.

Muhulase nina tuleks lugeda kitsaks, vähese kalduvusega laia poole, ninaindeksi olles tublisti üle 60 (63,71 meestel ja 63,25 naistel). Nina absoluutmõõdud on: kõrgus 55,33 mm meestel ja 52,67 mm naistel, laius — 35,27 mm meestel ja 32,40 mm naistel. Profiililt on nina (selg) kõige sagedamini lainjas (34,0%), veidi

harvemini nõgus (32,8%) ja sirge (29,5%); kumera profiiliga („kongis") ninu leidus kõigest 3,7%.

Üksikasjalisema ülevaate mõõtmiste tulemusist annab järgmine tabel, milles kehamõõtmed on toodud sm-tes, teised — mm-tes:

		n	M ± m	σ ± m(σ)	v
Üldpikkus	♂	337	173,20 ± 0,31	5,63 ± 0,22	3,25
Taille totale	♀	400	160,67 ± 0,24	4,72 ± 0,17	2,94
Istepikkus (tüvepikkus)	♂	317	89,33 ± 0,20	3,60 ± 0,14	4,03
Taille assise	♀	398	84,03 ± 0,15	2,96 ± 0,10	3,52
Relatiivne istepikkus	♂	317	51,65 ± 0,08	1,46 ± 0,06	2,83
Taille assise en %	♀	397	52,31 ± 0,07	1,50 ± 0,05	2,87
Siruulatus (sülelaius)	♂	337	182,19 ± 0.39	7,18 ± 0,28	3,94
Grande envergure	♀	397	167,68 ± 0,32	6,38 ± 0,24	3,81
Relatiivne siruulatus	♂	337	105,23 ± 0,12	2,26 ± 0,09	2,15
G. envergure en %	♀	395	104,34 ± 0,12	2,35 ± 0,08	2,25
Õlalaius (akromionite vahe)	♂	338	39,33 ± 0,10	1,90 ± 0,07	4,83
Diamètre biacromial	♀	400	35,78 ± 0,08	1,62 ± 0,06	4,53
Pea pikkus	♂	604	193,48 ± 0,24	5,96 ± 0,17	3,08
Longueur max. de la tête	♀	760	186,31 ± 0,20	5,48 ± 0,14	2,94
Pea laius	♂	604	153,01 ± 0,20	4,98 ± 0,14	3,25
Largeur max. de la tête	♀	761	148,07 ± 0,17	4,82 ± 0,12	3,26
Pea kõrvakõrgus	♂	580	126,41 ± 0,25	5,92 ± 0,17	4,68
Hauteur auriculo-bregmatique	♀	743	121,42 ± 0,22	5,98 ± 0,16	4,92
Pea pikkuse-laiuse indeks	♂	600	79,08 ± 0,11	2,75 ± 0,08	3,48
Indice céphalique	♀	756	79,54 ± 0,10	2,81 ± 0,07	3,53
Pea pikkuse-kõrguse indeks	♂	578	65,45 ± 0,16	3,74 ± 0,11	5,71
Indice hauteur-longueur	♀	740	65,26 ± 0,12	3,25 ± 0,08	4,98
Pea laiuse-kõrguse indeks	♂	579	82,51 ± 0,17	4,20 ± 0,12	5,09
Indice hauteur-largeur	♀	740	81,96 ± 0,16	4,45 ± 0,12	5,43
Lauba laius	♂	596	108,81 ± 0,18	4,52 ± 0,13	4,20
Largeur frontale min.	♀	758	105,97 ± 0,17	4,53 ± 0,12	4,31
Näo laius	♂	596	140,92 ± 0,23	5,54 ± 0,16	3,93
Diam. bizygomatique	♀	740	133,55 ± 0,19	5,20 ± 0,14	3,89
Morfoloogiline näo kõrgus	♂	594	121,60 ± 0,28	6,74 ± 0,20	5,55
Diamètre naso-mentonnier	♀	754	112,86 ± 0,24	6,55 ± 0,18	5,81
Morfoloogiline näoindeks	♂	594	86,32 ± 0,21	5,03 ± 0,15	3,83
Indice facial	♀	731	84,62 ± 0,19	5,01 ± 0,13	5,92
Nina kõrgus	♂	476	55,33 ± 0,19	4,24 ± 0,14	7,67
Hauteur du nez	♀	559	52,67 ± 0,17	4,09 ± 0,12	7,76
Nina laius	♂	472	35,27 ± 0,15	3,20 ± 0,10	9,07
Largeur du nez	♀	559	32,40 ± 0,12	2,82 ± 0,08	8,70
Ninaindeks	♂	470	63,71 ± 0,29	6,38 ± 0.21	10,02
Indice nasal	♀	557	63,25 ± 0,27	6.41 ± 0,18	10,13

S i l m a d on muhulasil ülekaalukalt heledavärvilised (81,5%), kuna sega- ja pruunivärvilisi on vähe (11,2 resp. 7,3%). J u u s t e värvuse suhtes esineb aga muhulaste seas väga palju tumedajuukselisi (45,2%). Ka on heledajuukselisist suurem osa helepruunijuukselised.

Pea kõikide mainitud tõutunnuste geograafiline l e v i m i n e suuri ja tendentslikke erinevusi ei osuta, viimased on pigemini

juhuslikku laadi. Variantide sageduskõverad on ülekaalus ühetippelised, suuresti sarnanedes korrapäraste binomiaalsete kõveratega.

Kõik need asjaolud kõnelevad tiheda tõulise segunemise poolt Muhus. Milline on muhulase tõuline tüüp, seda on erilise analüüsita varane öelda, vaevalt sobib ta aga ühegagi kirjeldatuist. Üldiselt sarnaneb ta vist siiski palju enam meie ida- kui lääne-naabrite omaga, mis lubaks oletada tugevat ida-baltitõu mõju.

Olen veendunud, et meie maakondade ja isegi kihelkondade elanikkondadest kannavad väga paljud, minevikuolude sunnil, mingit morfoloogilist eriilmet. Millised need morfoloogilised omapärad kuskil on, selle avastamine on meie lähemaid ülesandeid, mitte ainult sellepärast, et alles siis võiksime kõnelema hakata eestlaste antropoloogiast, vaid juba ka sellepärast, et me ühe jalaga oleme Lääne-, teisega aga Ida-Euroopas, ja piirirahvaste tõulise koostise tundmine on mitmeti võtmeks tõuküsimuste lahendamisel üldse.

Kvantitatiivseid uurimismeetodeid ja nende rakendusi kodumaa fauna uurimisel.

Assist. H. Kauri (Mühlberg).

Sünbioloogilised tööd zooloogias eeldavad vastava metoodika väljaarendamist. Kui sellekohased töömeetodid botaanikas ja hüdrobioloogias juba suuremal või väiksemal määral rahuldavaiks on kujunenud ja viimisteldud, siis ei saa seda vastavate terrestrilise fauna uurimismeetodite kohta kaugeltki veel öelda. Haruldaselt mitmekesine uurimisobjektide eluviis ja ökoloogiliste tingimuste tugev vikaeerumine seab siin uurija kaugelt komplitseerituma ülesande ette. Sellepärast on arusaadav, et igal iseseisval töötajal ülesande lahendamisele asudes oma töömetoodika kujundamisega ja uuritavatele oludele ning eesmärkidele kohandamisega on tulnud tegelda.

Vanemaid püügimeetodeid on kahtlemata Bremi (1846) entomoloogilise võrguga „niitmise“ viis. Seda on hiljemini täiendanud ja oma töödes tarvitusele võtnud: Fr. Dahl (1904, 1908) kasu-

tades püügiks kindlat ajavahemikku; A. Dampf (1924), tarvitades püügi juures konstantset löökide arvu, ja venelased Baskina & Friedman (1928) tehes püügi kindla suurusega maa-alalt. Olgugi et eelnimetatud püügiviis purgivalt ei haara läbitava ala loomastikku, on ta siiski võrreldavate andmete saamiseks tarvitatav — juhul, kui töötajate isiklik viga e. v. püsiv ja korrigeeritav — Zubareva (1930).

Hüdrobioloogide mudaammutajate ja botaanilise raamimeetodi eeskujul on ka terrestrilise fauna uurimisel asutud eriliselt konstrueeritud metallraami, kui kvantitatiivse püügivahendi kasutamisele. Esimesena arvatavasti ameeriklane Mc Atee 1906. aastal, hiljemini mitmed ameeriklased, näit. Smith ja Shakleford (1928), venelased Baskina ja Fridman (1928), Dogel (1924). Sobiva suurusega metallraamiga eraldatakse osa maapinnast soovitud sügavuseni; saadud proov analüüsitakse hiljemini laboratooriumis või koha peal nii taimestikus, mullapinnal kui ka edafonis leiduva loomastiku suhtes. Suuremate proovide korral on edafoni analüüsimisel kasulik tarvitada erilist pesemisaparaati (H. M. Morris, 1922). Lendava fauna osa püügiks on Baskina & Fridman'i (1928) poolt tarvitusele võetud eriline püügiriist, nn. foteklektor. Mehaanilisi püügiriistu kasutatakse mitmesugustelt söötadelt püügiks (Dahl, Fr., 1904).

Meil sel alal sooritatud tööd on võrdlemisi väikesearvulised. E. Reinvaldt (1923/1927) on võtnud tarvitusele oma mikroimetajate fauna uurimisel erilise meetodi. Kindla arvu, vastavalt konstrueeritud, lõksude abil võimaldub tal liigi indiviid-dominantsi määramine antud alal.

♦ A. Dampf oma orienteeruval uurimisreisul 1924. aastal Eesti rabadel kasutas peamiselt oma võrgumeetodit. Võttes löökide arvuks 100—500 lööki, toimetas ta üle 70 püügi meie rabade mitmetelt iseloomustavatelt aladelt. Olgugi et Dampfi poolt püütud materjal ei ole küllaldane üksikute biotsönooside kindlaksmääramisel, millisena ta mõeldud, on ta tööd siiski andnud esialgse ülevaate meie rabade loomastikust, selgitanud mitmete vormide autökoloogiat ja avastanud terve rea uusi liike nii meie faunale kui ka teadusele üldse.

1927. aastast alates on referent oma töödes katsetanud raamimeetodiga, tarvitades mitmesuguse pinnasuurusega raame $^1/_4$—$^1/_{16}$ m^2. Sobivaimaks on osutunud, sarnaselt Öklandiga (1929), viimase suurusega kokkukäiv raudraam. Raami külje pikkus 25 sm, kõr-

gus 13 sm, kusjuures alumine serv on teritatud ja neljast kohast saehammaste taoliselt sisse lõigatud, mis võimaldab kergemat maa sisse tungimist. Säärast raami on kasutatud peamiselt maapinnal ja rohus elavate vormide (*Aranea, Coleoptera, Isopoda* jne.) kogumiseks. Kiiresti maa peale asetatud raami servad surutakse tugevasti maa sisse; eraldades nii raami sees olevad loomad ümbrusest, võetakse neilt pagemise võimalus. Nüüd asutakse taimestiku üksikasjalikule läbivaatusele, kusjuures taimed välja nopitakse ja valge riide või paberi kohal loomastiku suhtes kontrollitakse (taimede läbivaatust võib ka laboratooriumis toimetada, mis otstarbeks neid suletud kotis kaasa võetakse). On maapind taimestikust vabastatud, asutakse maapinnal ja mullaosakeste vahel asuvate loomade kogumisele. Tarvilik on ka edafoniproov, mida võetakse väiksemapinnalise (1 dm^2) terveservase raami abil.

Kirjandus:

1846. Bremi, Beytrag zur Kunde der Dipteren. „Isis" Spalte 164—175.

1904. Dahl, F., Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren.

1908. Dahl F., Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands. Nova Acta Leop. Carolin. Akad. Halle.

1922. Morris, H. M., On a Method of Separating Insects and other Arthropods from Soil. Ent. Res. Vol 13, pp. 197—200.

1923. Reinvaldt, E., Mechanische Massenfänge v. Säugetieren. Zoologica palearctica I.

1924. Dogel, V. A., Количественный анализ фауны лугов в Петергофе. Русск. Зоол. Журнал, IV.

1924. Dampf, A., Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna I ja III. Beitr. z. Kunde Estl. Bd X. II ja IV. L. U. S. aruanded kd. XXXI ja XXXIII.

1927. Reinvaldt. E., Beiträge zur Muridenfauna Estlands mit Berücksichtigung der Nachbargebiete. Acta et Comm. Univ. Tartuensis. A XI—XII.

1928. Smith, V. G. and Shakleford, M. W., Autumnal animal communities of a prairie. Proc. of the Oklahoma Acad of Sc. New Ser. No 410, pp 80—83.

1928. Baskina V. P. i Fridman G. M., Статистическое исследование животного населения двух сообществ Камской поймы. Труд. Биол. Н.-Иссл. Инст. при Пермском Универс. I. 2—3.

1929. Ökland, Fr., Methodik einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna. Arch. f. Mollusken. Bd. 61, pp. 121—136.

1930. Zubareva S. P., Оценка метода энтомологического кошения, как количественного. Изв. Биол. Н.-И. Инст. при Пермском Универс. VII, 2.

Taimefüsioloogilisi küsimusi.

Prof. H. Kaho.

Autor oma referaadis: „Taimefüsioloogilis küsimusi“ käsitles lühidalt mõningaid protoplasma uurimise probleeme, mis Tartu ülikooli taimefüsioloogia laboratooriumis algatatud ja mille süvendamine võiks anda väärtuslikke tulemusi ning aidata selgitada taime- ja loomaplasma kolloidkeemilist ehitust.

Tuleks uurida resp. uurimisi süvendada alljärgnevatel rakufüsioloogilistel küsimustel.

A. Protoplasma kuumuskoagulatsiooni võrdlevalt mitmesugustel süstemaatilistel taimerühmadel, nagu vetikatel, sammaldel, sõnajalgadel ja seentel; kõrgematest taimedest — mitmesuguste taimevöötmete tüüpilisil esindajail, samuti ka omapärase ökoloogiaga taimil, nagu kserofüütidel, halofüütidel jt.

Analoogiliselt taimedega tuleks uurida ka loomakudede plasma suhtumist kõrgesse temperatuurisse nii alamatel kui kõrgematel loomadel.

Edasi tuleks uurida:

B. Mitmesuguste keemiliste ühendite, nagu neutraalsoolade, raskemetallsoolade, anesteseerivate jt. ühendite mõju taime- ja loomaplasma koagulatsioonile kõrges temperatuuris. Taimefüsioloogia laboratooriumis saadud andmed näitavad, et plasmapermeaabelsus ultramaksimaalse temperatuuri lähedal plasmasse raskesti tungivatele ühenditele mitmekordselt suureneb, ilma et ta kvalitatiivselt muutuks. Mainitud asjaolu võimaldab rakendada kõrget temperatuuri permeaabelsuse uurimisel.

C. Taime- ja loomaplasma koagulatsiooni mitmesuguste keemiliste ühendite mõju madalates temperatuurides. Viimaste all tuleb mõista temperatuure taimele või loomale optimaalsest temperatuurist allapoole, kuni nullini. Madalates temperatuurides väheneb plasma permeaabelsus tugevasti ja ühes sellega soolade jt. ühendite koagulatsioonivõime. Saadud andmed näitavad, et uurimise süvendamine võiks siin anda väga väärtuslikke tulemusi.

D. Vee filtreerimist läbi taimeplasma. Vee tulemine taimesse on esmajoonselt vee filtreerimise probleem läbi plasma ja uurimisi tuleks siin teha ühe raku või koega (juure neelumiskoega), selgitades vahetult vee liikumist väliskeskkonnast rakku mitmesugustel tingimustel, nagu erinevais temperatuures, üksikute soolade mõjul ning elektrolüütide lahustes, mis koosseisult mitmesuguste muld-

kondade põhjavetele vastaksid. Käesolevat probleemi tuleks vee laiendada vee liikumise uurimisega juurte rakkudes ökoloogiliselt erisugustes tingimustes kasvavatel taimedel.

E. Valguse toimet erisuguste taimekudede permeaabelsusele. Lähtudes asjaolust, et taimeplasma läbilaskmise võime soolalahustele suureneb valguses, ning suurenemine on märgatav vaid klorofülli sisaldavatel kudedel, peaasjalikult mesofüllirakkudel, kuna klorofüllita taimekudedel läbilaskmise võime valguses ei muutu, ja edasi, et valguses permeaabelsuse tõusmise arvatavaks põhjuseks on söehappegaasi diffusioon fotosünteesil plasma läbi *), tuleks valguse permeaabelsuse probleemi lahendamiseks uurida veel: 1) igakülgselt CO_2 mõju erisuguste kudede permeaabelsusele, 2) üksikute spektrikiirte aktiivsust klorofülli sisaldavatele kudedele.

Tartu ülikooli bioloogia-jaamast.

Prof. J. Piiper.

Tartu ülikooli bioloogia-jaam asetseb Saaremaa läänerannikul ligi 7 kilomeetrit lõuna pool Kihelkonna alevit. Jaama hooneks on endine Kuusnõmme härrastemaja, võrdlemisi hästi säilinud puust kahekordne ehitis. Alakorral asetseb avar laboratoorium, ruumikas lugemistuba, söögisaal ja rida väiksemaid eluruume jaamas töötajate tarvis. Ülakorral on neli mahukat tuba, üks on laboratooriumiks ja laduruumiks, teised aga jaamas töötajate eluruumideks. Eluruumid on varustatud kõige tarvilikuma mööbliga ning võimaldavad umbes 20 inimesele jaamas olemist. Laboratoorium on varustatud kõige vajalikuma instrumentaariumi, nõude ja reaktiividega. Ka on siin väike käsi-raamatukogu.

Bioloogia-jaama kasutada on Tartu ülikooli päralt olev Kuusnõmme krunt (508 tiinu) ühes hoonete ja majapidamisega ning Vilsandi tuletorni juures asetsev maa-ala ja Vaikasaared. Ka kuulub bioloogia-jaama korralduse alla looduskaitse-ala Harrilaidus.

Et Kuusnõmme asetseb Eesti läänepoolseimas osas ning on kolmest küljest piiratud merega, on selle kliima üks pehmemaid, merisemaid kodumaal. Kuusnõmme geoloogilise aluspõhja moodustab siluri Saaremaa lade, mis siin koosneb peamiselt lubjakivist. Geo-

*) Taimefüsioloogia lab-s tehtud uurimiste põhjal.

morfoloogiliselt jaguneb Kuusnõmme maa-ala kaheks vormitüübiks. Nendest moodustab esimene seljandiku, mille ülem osa on tasane platoo. Teine vormitüüp esineb tasase, merepinnast ainult vähe kõrgema madalikuna, millel leidub kolm suuremat ja mitu väiksemat järvekest. Seljandik on randvall, mis arvatavasti tekkis umbes 3000 aasta eest. Madal ala oli tol ajal kaetud merega.

Seljandikul lasuvad mullad on huumuskarbonaadid, mis katavad õhukese kihina aluskivimit. Madaliku mullad koosnevad osalt ümbermoodustatud ja sorteeritud moreenmaterjalist, mille all asetseb aluskivimist-lubjapaest tekkinud savikiht.

Metsandikust esinevad rihipealsed ja loopealsed männikud, kuusikud ja puisniidud ning savipealsed männikud üksikute kuuskedega.

Bioloogia-jaama asutajaks on H. Koppel, tolleaegne Tartu ülikooli rektor. Asutamisaastaks on 1922. Suuremad toetussummad, mis 1922. ja 1923. a. jaama hoonete remondiks, mööblite muretsemiseks ja hädatarvilikumate laboratooriumiriistade soetamiseks olid vajalikud, annetas tolleaegne riigivanem K. Päts temal kasutada olevaist erisummadest. Hiljemini määras ülikoolivalitsus jaamale igaaastase kindla eelarve. Aastal 1925 kinnitas ülikoolivalitsus jaama juhataja poolt koostatud põhimäärused.

Asutamisaastast kuni 1929. a. kuulus bioloogia-jaam zooloogia-instituudi ja muuseumi juurde ja selle juhatajaks oli nimetatud asutiste juhataja. Aastal 1929 eraldati jaam zooloogia-instituudist ja muuseumist ning muudeti iseseisvaks, vahenditult ülikoolivalitsusele alluvaks asutiseks. Vastavad muudatused jaama põhikirjas kinnitati samal aastal ülikoolivalitsuse poolt, samuti ka uue juhatuse poolt esitatud jaama juhatamise ja töö kodukord. Uuendatud põhikirja järgi teostavad jaama valitsemist ja juhatamist jaamas töötavate õppeasutiste juhatajate kogu ja selle poolt kogu liikmete hulgast kolmeks aastaks valitud ja ülikoolivalitsuse poolt kinnitatud juhataja. Jaama juhatuse ülesandeks on vaadata läbi jaamas töötajate õppeasutiste töökavad, ning vastu võtta ja ülikoolivalitsusele esitada kavade alusel koostatavad eelarved ja aruanded. Peale selle on juhatuse ülesandeks jaama maa ja majapidamisega seotud küsimuste lahendamine.

Bioloogia-jaamal on ülesandeks olla keskkohaks ülikooli õppeasutistele Saaremaa maa ja mere looduse uurimisel vaatluste ja katsete teel.

Bioloogia-jaama kaudu Saaremaalt saadud teaduslikest ma-

terjalest ja muudest teaduslikest andmeist on senini olnud esikohal zooloogilised. Eriti tähelepanu tuleb juhtida rohkele ornitoloogilisele ainesele, mis jaama kaudu kogutud ülikooli zooloogiamuuseumile. Üldse on seni kogutud ja prepareeritud 1523 linnunahka peaaegu kõikidest Saaremaa linnuliikidest, millest mõned (*Emberiza hortulana, Limosa limosa, Phalaropus lobatus, Hydroprogne caspia, Larus melanocephalus, Stercorarius parasiticus*) on Eesti avifaunas haruldased. Selle väärtusliku materjali kogumisel ja valmistamisel on erilised teened zooloogiamuuseumi konservaatoril M. Härms'il ja preparaatoril M. Leppikul. Ka ülikooli endine rektor H. Koppel on kogu soetamiseks kas otse või kaudselt rohkesti kaasa aidanud. Peale linnunahkade on jaama kaudu seni kogutud zooloogiamuuseumile 562 linnumuna, 66 linnupesa, kogu linnu luukeresid, mõned hülgeskeletid, rida tumedaid Saaremaa oravaid ja muid väiksemaid imetajaid. Ka on jaama kaudu hangitud mitmesugust botaanilist ja litoloogilist materjali zoologiamuuseumi bioloogiliste gruppide koostamiseks.

Linnurõngastamine Eestis on lahutamatult seotud bioloogiajaamaga. Rõngastamist on toimetanud Tartu ülikooli j. o. loodusuurijate selts ja zooloogiamuuseum. Suured teened rõngastuse tegelikul läbiviimisel on M. Härmsil, A. Thomil ja H. Koppelil. Ka loodusteaduseüliõpilased on olnud ennastsalgavalt rõngastustööl.

Ajavahemikul 1922—1930 on rõngastatud üldse 6615 lindu. A. Mathieseni juhatusel on alatud katseid Kuusnõmme metsades võõramaa puuliikide kasvatamisega. On tõenäoline, et Saaremaa pehme kliima tõttu on võimalik soojema kliima puid seal akklimatiseerida. Kuusnõmme mets täiendab ülikooli õppemetskonda (Kastre-Peravalla), kus puudub paemets. Paemetsa uurimine on meie maal, kus on rohkesti paepinda, tähtis nii teaduslikult kui ka majanduslikult.

Kuusnõmme rand saarekestega, Vilsandi rand, Vaika saared, Harrilaid, Kuusnõmme metsad järvedega ja muud biotoobid pakuvad eriliselt soodsaid tingimusi ornitoloogilisiks harjutusiks üliõpilastele. Neid harjutusi toimetatakse Kuusnõmmel süstemaatiliselt 1926. a. peale. Kuni 1930. a. neist osa võtnud 82 loodusteaduseüliõpilast. Ka entomoloogilisi, peamiselt lepidopteroloogilisi harjutusi on Kuusnõmmel toimetatud 1926.—1929. a., millest on osa võtnud 64 üliõpilast. Teaduslikke materjale on kogunud bioloogia-jaama kaudu 1922.—1930. a. zooloogia alal Aul (Klein) J., Kauri, H., Haberman H., Härms M., Herold Dr., Jakobson J., Lepiksaar J., Ormus L., Piiper J., Piiper

E., Raamot J., Rebane J., Reinvalt E., Sumakov G., Transehe N. v., Vahkal S., Vinkel W., Zolk K., botaanika ja metsateaduse alal Eichvald K., Kosenkranius H., Lepik E., Lippmaa T., Malta M., Mathiesen A., Mätlik A., Skuja H., Spohr E., Talts J., Viirok E., Verberg K.; geoloogia ja mineraloogia alal Becker H., Duhmberg K., Luha A., Orviku K., Öpik A.

Kodumaa lindude märgistamisest ja Eesti naerukajaka *(Larus ridibundus)* rändest.

Konservaator M. Härms.

Loodusuurijate Seltsi endise ornitoloogia (praegu zooloogia) osakonna algatusel märgistati linde meil esmakordselt 1922. a. suvel, siit peale toimus see järjekindlalt igal aastal, peamiselt Vaika saartel ja Kuressaare ligidal Linnulahel. 1930. aastani tõusis märgistatud lindude koguarv 6615 ühikuni. Peamiselt on märgistatud naeru- ja kalakajakaid, esimesi 4584 ja viimaseid 1448; need moodustavad märgistatud lindude koguarvust 91,19 %; esimeste protsent on 69,29, viimaste 21,90. Mainida võiks veel tiire (*Sterna hirundo* ja *macrura*) 5,16 märgistamisprotsendiga. Naerukajakatest on märgistatud Linnulahel 79 % ja Vaigastel 21 %, kalakajakatest Vaigastel 70 %, Tulpe saarel 28 % ja mujal 2 %.

Teateid märgistatud lindude kättesaamisest on tulnud 20 riigist 219 linnu kohta — Lätist 22 (10 %), Leedust 3, Poolast 5, Danzigist 2, Saksamaalt 50 (22,3 %), Soomest 1, Rootsist 14 (6,4 %), Taanist 37 (16,8 %), Hollandist 4, Belgiast 5, Prantsusmaalt 30 (13,5 %), Inglismaalt 8 (3,5 %), Hispaaniast 2, Austriast 3, Tšehhoslovakkiast 1, Jugoslaaviast 3, Itaaliast 26 (11,9 %), Bulgaariast 1, Venemaalt 1 ja Portugali Lääne-Afrikast 1. Kodumaalt saadud andmed kõnelevad 55 leiust, leitud lindude koguarv oleks seega 274 ehk 4,14 % märgistatud lindudest. Jättes kodumaal leitud arvestamata, oleks leiuprotsent 3,31. Üldiselt kõigub leiuteadete keskmine 2 ja 3 protsendi vahel, meie tulemused on seega rahuloldavad.

Arusaadaval põhjusel on leitud kõige rohkem naerukajakaid — 126, järgnevad kalakajakad 85, tiirud 4, meriharakad 2 ja tõmmu-

kajakad 2 ühikuga. Protsentuaalselt, vastavalt liigi märgistatud esindajatele, on esikohal kalakajakas, kelle leiuprotsent on 5,87, meriharakal on see 3,33, naerukajakal 2,75, tõmmukajakal 2,08 ja tiirul vaid 1,17.

Võrdlemisi rikkalik teadetematerjal naerukajakate leidudest selgitab enam-vähem tõetruult selle linnu rändeolusid.

Nii pea kui noored linnud on saanud lennuvõimelisteks, valguvad nad ühes vanematega haudeasundusest igas suunas kiirtetaoliselt laiali. Paljudel tärkab kohe rändekihu, mis neid kihutab rändele ja neid sel teekonnal juhib. Teistel võib see kauem soigus olla, mil põhjusel need veel pikemat aega kodumaal ringi lendavad. Esimesi rändureid leitakse juuli keskpaiku Lätis.

Naerukajakate peamass rändab alguses lõunasuunas kuni Kura sääreni, siin hargneb rändevöö — üks osa jätkab rännet endises suunas, teine — arvurikkam — pöördub siit järsult lääne poole ja edaspidine lend toimub Saksamaa põhjaranniku kaudu Darserordi neeme kõrguseni, siit peale muutub paljude lennusuund põhjapoolseks, mis neid viib Taani vetesse. Siia jõuavad ka need linnud, kes on kasutanud otsesemat üle Gotlandi saare ja Lõuna-Rootsi käivat rändeteed. Taanist jõuavad nad Põhjamere kaldale, kust edaspidine ränne viib neid Saksa, Hollandi ja Belgia ranniku kaudu välja Põhja-Prantsusmaa Kanali äärsele alale ja edasi selle kaudu Lääne-Prantsusmaa Atlandi ookeani kaldamaile. Siin lõpeb meie naerukajaka läänepoolne ränne, kaugemal neid seni pole leitud.

Sellest magistraalist hargneb kaks sekundaarset rändejoont. Esimene Hollandis Zuiderzee kohal, mis juhib meie linde lõuna poole Reini jõge pidi Bodeni järvele, teine Kanali kitsamal kohal, mille kaudu nad satuvad Inglismaale.

Nüüd jälgime nende naerukajakate rändevööd, kes Kura säärelt võtsid otsese lõunakursi. Läbides Ida-Preisimaa, Lääne-Poola ja Sileesia satuvad nad Austriasse ja saavutavad Doonau kalda Viini piirkonnas ja hoides endist suunda jõuavad välja Adria mere põhjakaldale. Siin hargneb see magistraal mitmesse ossa.

Esimese järgu tähtsusega on vöö, mis läänesuunas Po jõestiku kaudu juhib neid Vahemere Itaalia läänekaldale ja edasi Prantsusmaale ja Hispaaniasse. Liguuria mere põhjakaldalt saadab see vöö omakord välja harujooni, mis lõunasuunas kulgeb mööda Itaalia läänerannikut. See viimane hargneb veel algosas Livorno kõrgusel

ja juhib sealt rändureid Korsika kaudu Sardiinia saarele ja sealt võib-olla isegi Aafrika põhjarannikule.

Palju kasutatud on ka selle magistraali teine haru, mis viib meie linde Adria mere Itaalia ranniku kaudu lõuna poole; väikese tähtsusega on teised harud.

Lõpptulemusena tuleks mainida:

1. Eesti naerukajakal on kaks magistraal-rändevööd — üks läänepoolne, teine lõunapoolne. Esimene viib neid Läänemere kaudu Atlandi ookeani rannikule, teine juhib neid peaaegu otseses lõunasuunas Adria merele ja sealt lääne poole Vahemere rannikualadele.
2. Läänemagistraali kasutavad 59 %, lõunamagistraali 41 % rändureist.
3. On olemas harva kasutatud kagupoolne rändejoon, mille kaudu mõned jõuavad Mustale merele.
4. Läänemagistraali rändurid liiguvad aeglasemas tempos, lõunamagistraali omad palju kiiremas. Prantsusmaale jõuavad esimesed rändurid detsembri alul, Itaaliasse aga juba novembrikuu esimestel päevadel — olgugi et kaugus umbes võrdne, kuu varem.
5. Oletatavasti juhib pingus rändekihu linde lõuna poole, loid aga lääne poole.
6. Rändevööd moodustavad rannikualad ja jõestikud.
7. Peaaegu kogu läänevöö ulatuses leidub talve jooksul meie naerukajakaid, seega moodustab see rändevöö ühtlasi nende talvitamisala. Lõunasuunas rännanutele moodustab viimast vaid Vahemere rannikuala, selle 1400-kilomeetrises magistraal-rändevöös nad ei talvita.
8. Linnulahe asunduse esindajad Inglismaad ei külasta, seal on leitud vaid Vaigaste asunduse linde.
9. Meie naerukajaka talvitamisala iseloomustab äärmiselt lai amplituud.
10. Enamik meie noortest naerukajakatest veedab esimesele eluaastale järgneva aasta rändevöö piirkonnas.
11. Linnulahel kui ka Vaigastel märgistatud naerukajakad kasutavad ühiseid rändevöösid.
12. Linnulahe kui ka Vaigaste asunduse koosseisu täiendavad peamiselt neist pärit olevad noored.

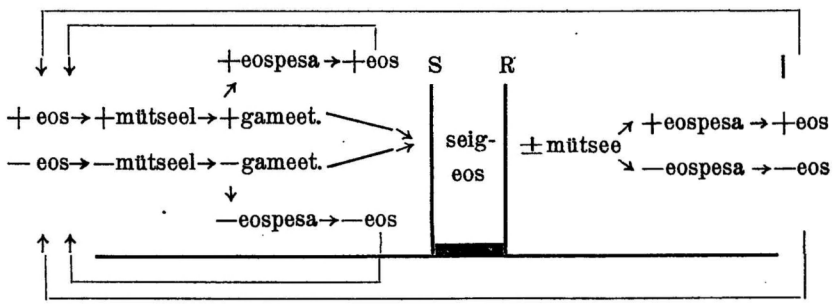
Alamate seente seksuaalsusest.

Dots. E. Lepik.

Teatavasti peeti kaua aega sugulist sigimist ainult õistaimedele ja kõrgematele eostaimedele omaseks, kuna see seentel arvati kogunisti puuduvat. Hiljemini avastati siiski ka seente juures suguline sigimine, leiti ainult, et see siin on väga erinev ja üpris keeruline.

Referent demonstreerib katseklaasides sugulist sigimist ühe hallitust tekitava seenerühma, seigseente (*Zygomycetes*) juures. Katseklaasides isoleeritud seene puhaskultuurid, millised on saadud väljudes ainult ühest ainsast eosest, ei moodusta kunagi samas kultuuris viljakehi. Viljakehad tekivad alles kahe isesuguse mütseeli vahel, mis mitmesugustest kultuuridest pärit. Siin ei või aga juttu olla ei mees- ega naissoost, sest mõlemad sugupooled on väliselt täiesti võrdsed. Sellepärast märgitakse sugupooled siin: + ja —. Demonstratiivselt näitab referent + ja — sugupoolte olemasolu peetrikausi abil, mille põhi on toitelahusega kaetud ja millesse mitmesugused puhtad kasvavad seenerassid on asetatud. Palja silmaga selgesti nähtavad viljakehad tekivad siin ainult + ja — rassi kokkupuutumisel, mitte kunagi aga — ja —, või + ja + vahel.

Skemaatiliselt võiks seigseente arenemistsüklit järgmiselt kujutada, kusjuures S = tuumade sugulist ühinemist, R = reduktsiooni jagunemist tähendab;



peenjoonega on märgitud seene haploid- (x), tugeva joonega diploidfaas (2x).

Säärane bipolaarne seksualiteet on aga omane ainult mõnele üksikule seigseente esindajale. Enamik seigseentest on multiseksuaalsed ehk paljusugulised. Sel korral ei

moodusta mitte iga + ja — rassid viljakehi, vaid ainult teatavad + teatavate —. Sääraseid mitmesuguseid sugupooli esineb sama seeneliigi juures tihti mitukümmend.

Sellest näeme, kuivõrt omapärane ja erinev on suguline sigimine seente juures. Kõrgemate organismide juurest päritud mõisted sugulise sigimise üle peame siin üsna ümber hindama, sest vaevalt suudame hariliku mõttekäigu juures peale mees- ja naissoo veel mingisugust kolmandat või veel rohkemgi sugupooli ette kujutada.

Kodumaa seenestiku alal näitab referent, kuivõrt vähe meil siin alles seni tehtud on, ning kuivõrt huvitavad ning kergesti läbiviidavad praktilise tähtsusega probleemid siin alles uurijaid ootavad. Kõigile loodussõpradele, kes kodumaa parasiit-, saprofüüt- ehk kõrgemate seente vastu huvi tunnevad ning nende uurimisele kaasa aidata soovivad, palutakse sellest referendile teatada: Ülikooli Taimehaiguste-katsejaama, Raadi mõis, Tartu.

Ajalooline ülevaade kodumaa seenestiku uurimisest leidub Loodusuurijate Seltsi aruannetes [1].

Läänemere-maade alluuvium.

Eradots. dr. P. W. Thomson.

Kõige huvitavamad alluviaalsed moodustised on meil turbalademed. Lennart v. Post'i tolmuterade analüüsi meetod lubab meil kindlaks teha nii metsade koosseisu muutumisi kui ka sünkroonilisi horisonte turbalademetes.

Eestist on mul 10 metsaajaloolist perioodi kirjeldatud; nad lubavad meil üksikute turbakihtide tekkimise aja, täpsusega kuni aastatuhandeni, kindlaks teha.

Olen nimetatud metsaajaloolised perioodid Läänemere ajalooga ja tähtsamate arheoloogiliste perioodidega seosesse viinud. Viimane asjaolu lubab meil ka nende kohta postglatsiaalset kronoloogiat tarvitada.

---

[1] Lepik, E. Bibliograafilised lisangud idabalti seenestikule. I. T. Ü. Loodusuur. Seltsi Aruand. 36, 1929 (vihk 1—2), lhk. 27—88. Lühike ajalooline ülevaade, lhk. 82—84.

Lähemalt: P. W. Thomson,

1) „Die regionale Entwickelungsgeschichte der Wälder Estlands". Acta et Comm. Univ. Tartuensis 1924.
2) „Geologische Datierungen archäologischer Funde in Estland". Fornvännen (Stockholm) 1930.

Kõige vanem metsaajalooline periood Eestis („I" = kaseperiood) on üldiselt noorem kui Balti paisjärv „B. III" ja Salpausselkä lõpumoreeni tekkimine Soomes.

Veel vanemat metsaperioodi õnnestus mul Edela-Leedus kindlaks teha.

Sellele perioodile järgneb uuesti tundra: nii et meil siin on tegemist metsa nihkumisega põhja poole, ja järgneva kadumisega. Ma arvan, et see kliima võnkumine, mis suure tõenäosusega vastab „Alleriødschwankung'ile" Taanis, kutsus välja Salpausselkä lõpumoreeni tekkimise Soomes.

Eesti piirides mannerjää ligiduse pärast selle kliima võnkumise jäljed on ebaselged; loodan siiski teiste meetodite abil need leida.

Lähemalt:

„Beitrag zur Waldgeschichte u. Moorstratigraphie S W Lithauens". Geol. For. Förh., Stockholm 1931.

Ümbrus geograafia ja sotsiograafia uurimisesemena.

Mag. geogr. Edg. Kant.

Käesolev sajand on küllalt veenvalt tõestanud, et geograafiateaduse eritunnuseks ei ole enam ükskõik milliste uurimisesemete ruumilise levimuse kinnistamine, kirjeldamine ja selgitamine. See tähendab põhjapanevat erinemist omaaegsest püüdest liigitada teadusi kolme rühma, laadi-, aja- ja ruumiteadusiks, mis geograafia mihustas n. n. ruumiteaduste kilda. Eks pidanud toonane geograafia vaatlema nähtuste ruumilist levimust maise kerandi ulatusel, nagu, näiteks, ajateadused uurivad samade nähtuste ajalist käiku ja sidenevust. Ja eks ole selline vaatekoht vast klassilisimalt kokku võetud tuntud lauses: geograafia on ajalugu ruumis ja ajalugu — geograafia ajas.

Kuid juba möödunud sajandi suurte geograafide tõist paistab intuitiivset laadi tunnetus, et ruumilevimuslik vaatekoht ja kartograafiline esitamisviis ei kujunda iseendast veel geograafia spetsiifikumi. Kõrvuti **maadeteadusliku** uurimise üha

suurema hiivega üksvahe lokanud propedeutilist iseloomu üldmaateaduse arvel, elektriseerib see teadlik ning viljakas tunnetus geograafilismetodoloogilist õhkkonda aina pingsamalt käesoleva sajandi lävepakust saadik. Rõhutatakse üha teadlikumalt ja põhjendatult, et geograafiat ei iseloomusta mistahes esemete levimuse selgitamine teatavas järjestuses ja vastastikuses sõltumatuses, vaid et geograafial on päris oma uurimisese nimelt, inimelu tähtsalt mõjutav aistiümbrus.

Eks ole sellisel uurimisesemel geograafias sama mõõtuandev tähendus nagu, näiteks, taimel botaanikas, loomal zooloogias, inimesel antropoloogias või kivimil mineraloogias. Ja eks ole nüüd jõutud ajajärku, millal geograafias endas on kujunemas laadiline (süstemaatiline), geneetiline (kronoloogiline) ja topoloogiline ehk vanas mõttes „geograafiline" osa. Nii määriteldud geograafia omab täiesti suveräänset uurimiseset ja vaatleb seda nii laadiliselt, toiminguliselt, ruumilevimuslikult kui ka ajaliselt. Sel moel ei näe me geograafias enam teadust *„vom Wo der Dinge"*.

Eks pea nüüd geograaf isegi möönma geofüüsika, hüdroloogia ja klimatoloogia iseseisvust ja tunnustama taime- ning loomageograafia ja kivimite topograafia kuuluvust vastavaisse spetsiaalteadusisse — botaanika, zooloogia ja mineraloogia osana. Isegi geomorfoloogia, see geograafide poolt sitkelt anastatud distsipliin, iseseisvub üha rohkem.

Viimaseiks geograafide poolt meelevaldselt annekteeritud, kuigi nende poolt ka mitmel määral arendatud „tüliõunteks" näivad olevat inim-, majandus- ja poliitiline geograafia, mida on kokku võetud antropogeograafiasse nii selle laiemas kui kitsamas mõttes, aga ka sotsiaalgeograafia nime all.

Möödunud aastakümnel peamiselt on aga nii antropo-, majandus- kui poliitilisgeograafiline uurimine võtnud iseseisva suuna uue teadusharuna, n. n. sotsiograafiana, mille ülesandeks on sotsiaalsete ühikute konkreetne uurimine. Ometi ei saa salata, et paljud geograafid ei taha tänapäevalgi loobuda sotsiaalsete nähtuste käsitelust ja loevad ka sotsiaalse miljöö käsitelu geograafia otseste ülesannete sekka. Kokkuvõttes on küllaltki põhjust küsida: kuidas on õieti lugu geograafiliste ja sotsiaalsete ühikute, geograafilise ümbruse ja sotsiaalse miljöö uurimise ülesannete ja suhetega? Kelle töövälja kuulub esimene, kellele viimane? Kus tõmmata eraldav joon, kus töötada käsikäes? Kui geomorfoloogia, hüdroloogia, klimatoloogia, taime- ja loomageograafia on eraldunud

juba pärisgeograafiast, kas ei peaks seda tegema ka Benjamin — senine antropo- ja sotsiaalgeograafia? Kas ei ole see juba looduse käik, et Benjamin järgneb teistele?

Püstitatud küsimus on mõnevõrra juba vana, kuid seda on pahatihti liialt keerustatud. Selle põhjused tohiksid olla ka selged, — vaidlevail poolil on viimase ajani olnud küllaltki tegemist oma ülesannete piiritlemisega.

Üldiselt võib öelda, et geograafia uurimiseseme — aistiümbruse — ja sotsiaalteadusele alluvate ühiskondlikkude ühikute kõrvutamisel võib areneda peamiselt kaks uurimisülesannete rida:

1) Mil määral ühiskond „sotsifitseerib" aistiümbrust, mõjustab selle nägu, suhteid ja kujunemist? Ja

2) kuidas mõjustab üks või teine aistiümbrus ühiskonda, sotsiaalset miljööd, selle vormi, dünaamikat ja arengut?

Esimene ülesanne on ilmselt ümbrusteaduslik-geograafiline, teine aga mitte. Geograafiline endakriitika ei saa kuidagi unustada, et ühiskonnateaduslikud küsimused ei leia ainuüksi aistiümbruslikkude põhjuste najal kuigi täiuslikku seletust. Suur, üldjoonis tabav reegel, et maastikueelduste mõju ühiskonnale on vastuproportsionaalne kultuuriastmega, paneb juba algusest peale seda mõtlema. Ja hüpertrofeeritud pseudogeograafismid ning geograafilised determinismid on küllaltki tuntud teadusliku fantaasia *„fleurs du mal'*ina".

Tohiks olla iseendastmõistetav, et sotsiaalsete ühikute tõsiteaduslikul uurimisel tuleb lähtuda mitte vastavate ühiskondade aistiümbrusest, vaid nende sotsiatsiooni tunnuseist endist. Iga ühiskondlik ühik on rohkearvuliste jõudude tulemus, mille seas aistiümbruslikud tegurid on ainult ühed ja sageli väiksema tähtsusega. Selle vastu on ühiskonna enda struktuur, teda koostavate elementide sotsiaalne stratifikatsioon, püstne ja rõhtne sotsiaalne liikuvus, majandamisviisid, kultuuri arengu aste, ajalooline kujunemiskäik, usund j. m. eriliselt tähtsad ja mõõtuandvad. Kõige selle arvestamine seaks aga geograafi pädevusele liiga universaalsed nõudmised ja teeks ta uurimiseseme piiritelu kui mitte rohkem, siis vähemalt ebamääraseks. Ühiskondlikkude ühikute ja sotsiaalse miljöö uurimine nõuab juba spetsiaaluurijalt-sotsiograafiltki määratu hulga abiteaduste valitsemist, oma ülesande täpsamat piiritelu,

meetodite arendamist, sekka tõhusat koostööd geograafia kui aistiümbruse teadusega.

Kui ühelt poolt on tulnud näidata geograafia ja sotsiograafia eraldusjoonele — ja seda just teadusliku uurimise edu huvides, — siis tuleb lõppeks samavõrt rõhutada nende koostöö vajadust. Geograafil tuleb seda eriti hinnata, näiteks, kultuurümbruste ning lähestikkude füsioloogias ja kronoloogias, sotsiograafil aga seal, kus on küsimuses ühiskondlikkude nähtuste olenevus aistiümbruslikest tegureist. Pealegi ootavad just tänapäeval paljud tähtsad küsimused lahendust üksikute spetsiaalteaduste piirivetel. Kuid need piiriveed ei olele mitte ainult geograafia ja sotsiograafia vahel, vaid kõikjal, kus on tegemist spetsialiseerunud teadustega.

Eesti ilmastiku sõltumusi.

Sünoptik A. O h u.

Iga inimene paratamatult puutub kokku ilmastikuga ja selle alaliste muutustega, mis mõjustavad mitte üksi ta meeleolu ja tervist, vaid ka suurel määral ta tegevust. Seepärast juba vanal ajal on inimesed püüdnud tungida ilmastiku saladustesse, on püüdnud selgitada üksikute nähtuste sõltumusi ja ette aimata ilmade muutumist. See nn. „vanarahva tarkus“ või rahvapärane ilmateadus on levinud igal pool, ka meil Eestis, alates kaugete esivanemate ajast kuni tänapäevani. Ta on välja kasvanud hulgalistest tähelepanekutest, mis ei tugine loodusnähtuste teaduslikule vaatlemisele, vaid on toimetatud lihtsa inimese silmaga ja teiste meeleorganitega ning on sageli rajatud loodusnähtuste ja sündmuste juhuslikule kokkusattumisele.

Tänapäeval, kõrgel tasemel seisva põllumajanduse, tehnika, tööndus, liiklemise ja lennuasjanduse ajajärgul ei jätku aga enam rahvapärasest ilmatarkusest. Tema asemele on astunud meteoroloogia kui teadus, mis uurib ilmastikku ja selle alaliste muutuste füüsikalisi põhjusi, loob iga maa-ala jaoks seal kulgevaist ilmastiku muutuste keskmisest seisukorrast ja kõigi ilmastiku elementide pikaajalistest keskväärtustest lähtudes selle koha kliimapildi ning püüab ennustada ilmu puhtteaduslikult. Need ongi tänapäeva meteoroloogia ülesanded. Kuid ühtlasi on nad väga laialdased, sest on ju uurimisala — maakera õhkkond — ise väga laialdane.

Ei jätku uurimistest maapinna lähedases õhkkonnas, vaid peab seda laiendama ka kõrgematele õhukihtidele. Tuleb uurida kogu õhkkonda rahuldavate resultaatide saamiseks. Suurte aineliste kulude ja tarvilikkude tehniliste vahendite puudumise või nende puudulikkuse tõttu pole aga seni veel saavutatud soovitud tagajärgi. Samal ajal, eriti aga viimasel aastakümnel, kiiresti arenev tööndus, põllumajandus ja elav liiklemine maal, merel ja eriti õhus esitab meteoroloogiale järjest suuremaid nõudmisi, peaasjalikult selle praktilisele osale — ilmade ennustamisele. Täppis ja eksimatu ilmade ennustamine nii lühema kui ka pikema aja peale on võimalik vaid siis, kui on selgitatud ilmastiku sõltumused ja kui alati on võimalik kasustada andmeid kõrgema õhkkonna mitmesugustest kihtidest lisaks maapinnalähedasile. Seega juba tänapäeva, veel enam aga tuleviku meteoroloogia eesmärgiks on saavutada täielikku selgust ilmastiku sõltumustest ja alalist ülevaadet ruumilises ulatuses tegevõhkkonna kohta kogu maakeralt.

Millised on need tegurid, millest sõltub ilmastik? Neid on palju ja mitmesuguseid; sageli nad esinevad väga komplitseeritult, nii et pole võimalik kindlaks teha, milline neist etendab peaosa ja missugusel määral nad igaüks üksikult mõjustavad teatud hetkel valitsevat ilmastikku. Tähtsam tegur on päike oma kiiritamisega. Ta kiiritamise mõju on muutlik kõige pealt maakera pöörlemise tõttu oma telje ümber ja tiirlemise tõttu ümber päikese, mille järeldusel tekivad ilmade muutused öösi ja päeval ning kindla-ilmelised aastaaegade ilmastiku muutused. Need on perioodilised muutused, mis kulgevad soojas kliimavöötmes hoopis korrapärasemalt kui parajas ja külmas vöötmes, kus ilmade muutuvus suurel määral sõltub veel aperioodilistest tegureist ja nimelt tsüklonite ja antitsüklonite liikumisest. Viimaste tekkimine ja liikumine omakorda sõltub temperatuuri vahedest, õhukihtide liikumisest, maakera pinna iseloomust, päikese kiirituse alalistest muutustest (mis tingitud päikeselaikudest ja muist temas toimuvaist protsessidest) ja mitmesugustest teistest tuntud ja tundmatuist tegureist.

Alljärgnevas vaatleme põhjusi, millest üldjoontes sõltub meie kodumaa ilmastik. Nagu teada, kuulub kogu Eesti maa-ala parasjahedasse kliimavöötmesse, kusjuures mere- ja kontinentaalkliima suhtes ta esindab ülemineku- ehk vahetüüpi nende mõlema vahel. Seda asjaolu põhjustavad peamiselt aperioodilised tegurid, kuna perioodilised meie laiusel pole enam nii korrapärased kui soojas

kliimavöötmes. Kõigile on tuttav, millist suurt osa kogu Euroopa ilmastikus etendab soe ja kaugele põhja ulatuv Golfi hoovus, mis mitte ainult ei kaitse Euroopat polaarse külma eest, vaid kogun soojendab. Põhja-Atlandil, Islandist veidi edela pool, asetseb tähtsam põhja-maapoolmiku tsüklonaalse tegevuse keskus, kust tsüklonid peaaegu alaliselt liiguvad mööda Golfi hoovust Jäämerele ja üle Inglismaa ning Skandinaavia Läänemere piirkonda ja Ida-Euroopasse, tuues enestega kaasa sademeid ja sooja. Viimastest saab osa ka Eesti, eriti aga siis, kui Jäämerel valitseb tugevate tsüklonite elav liiklemine, nagu see oli 1929. a. sügisel ja 1930. a. talvel. Peale selle asetseb Eesti Läänemeremaid külastavate tsüklonite liiklemisteede tähtsamas sõlmpunktis, kuhu ulatuvad seetõttu ka kõik lääne- ja lõunapoolsed ilmastiku mõjud, mis talvel mõjustavad pehmendavalt ja suvel jahutavalt meie ilmastikku. Samuti mõjustavad viimast ka sagedad Kesk-Euroopa antitsüklonid, mis suvel toovad meile sooje, selgeid ja kuivi ning talvel külmi ilmu. Eriti tähtis on talvel Siberi antitsüklon, mis põhjustab Venes, Soomes ja meil sageli tugevaid ja nädalaid kestvaid pakaseid ning ulatub oma mõjupiirkonnaga harva Eestist kaugemale lääne poole. Suurel määral sõltub meie ilmastik ka Läänemerest ja Vene kontinendist. Esimene mõjustab sügisel ja talvel pehmendavalt, suvel aga jahutavalt, eriti saari ja laialdast rannikuala. Teine aga suvel on mõjuvaks soojuse tagamaaks, kuna talvel ta vastupidi idapoolsete tuulte puhudes varustab meid külmaga. Tänu viimastele teguritele esinevad meie väikesel maa-alal ka väga mitmesugused ja sageli suured ilmastikulised erinevused, eriti kui ses suhtes võrrelda Lääne- ja Ida-Eestit. Kõik need ülalmainitud perioodilised, aperioodilised ja oro- ning geograafilised tegurid koos põhjustavad sellise ilmastiku ja kliima, nagu ta meil esineb.

Süsiniku geokeemilisest funktsioonist.

Prof. P. Kogerman.

Geokeemia ülesandeks on uurida maakamaras, kui võimalik ka kogu maakeral leiduvaid elemente, nende levimise suhtes ajas ja ruumis. Ta erineb mineraloogiast, mis uurib samade elementide aatomite ühendeid — molekule ja kristalle. Oma sihtide saavutamiseks kasutab geokeemia peamiselt statistilist meetodit.

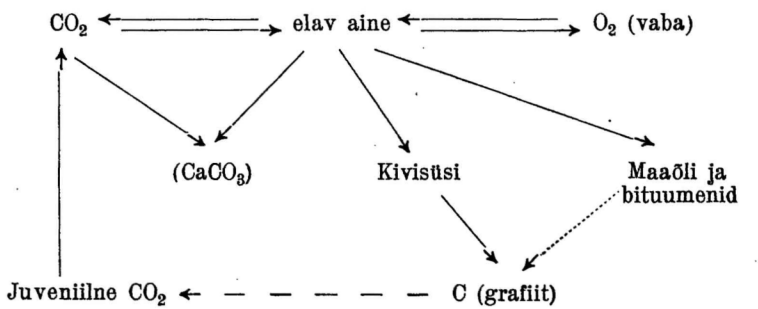
Esimeseks geokeemikuks võib pidada R. Boyle'i (1627—1691), kellele järgnevad lühema või pikema ajavahemikkudega: Lavoisier, Davy, Bischof, Breithaupt, A. v. Humbolt, Mendelejev, Kirchoff, Bunsen, Clark jt.

Esimese geokeemia kursuse korraldas 1914. a. Fersmann Moskvas. Huvitavamaid tähelepanekuid tegi Oddo üksikute elementide jaotuse kohta geokeemilises süsteemis, nimelt: 86,5 % maakoorest (kuni 16 km sügavuseni) ja kuni 99 % meteoriitidest moodustavad elemendid paaris aatomi-arvuga, mis jagatavad neljaga.

Süsinikku leidub umbes 0,4 % võrreldes teiste elementidega. Vähesele hulgale vaatamata etendab C tähtsat osa biosfääris ja atmosfääris.

Järgneb ülevaade C-mineraalidest ja elava aine koosseisust.

Elutsükl.



Väike osa süsinikku võib eralduda elutsüklist $CaCO_3$ kujul. Elavad organismid osutuvad aine hajutajaks. Elava aine hulk praegu ja endistes geoloogilistes perioodides on peaaegu jääv (konstantne).

Sulatiste aatomivaheliste kauguste muutumine üleminekul kuubilisest tahkkesendatud paigutusest sama ruumkesendatud paigutusse.

Dots. Harald Perlitz.

Tagajärjerikkamaid meetodeid sulatiste struktuuride uurimiseks on röntgenianalüüs. Röntgenianalüüsi abil võib määrata sulatist moodustatavate aatomite raskuskeskmete asukohti ja võib jälgida aatomite raskuskeskmete asukohtade ümberpaigutusi, kontsentratsiooni,

temperatuuri ja muude olude funktsioonidena. Aatomite raskuskeskmete asukohtadest lähtudes võib arvutada lähimate naaberaatomite omavahelisi kaugusi ja nende muutusi aatomite raskuskeskmete asukohtade ümberpaigutamisel. Teisiti, röntgenograafiline meetod võimaldab jälgida lähimate naaberaatomite omavaheliste kauguste muutumisi aatomite poolt moodustatud ruumiliste võrede muutumistega. Sümmeetrilisemaid võresid on kuubilised tahk- ja ruumkesendatud võred, milles igal aatomil on 12 resp. 8 ühevääriliste ja ühekauguselist lähimat naabrit. Lähimate naaberaatomite omavaheliste kauguste muutumised aatomite ümberkorraldamistel kuubilistest tahkkesendatud võredest kuubilistesse ruumkesendatud võredesse on ainsad muutumised, milliseid käsitellakse siin. Sel juhul arvutusvalem omab kuju

$$\frac{\delta d}{d_t} = 1{,}225\,\frac{a_r}{a_t} - 1 = 0{,}9723\sqrt[3]{\frac{v_r}{v_t}} - 1\,,$$

δd olles lähimate naaberaatomite omavaheliste kauguste vahe tahk- ja ruumkesendatud konfiguratsioones, d_t lähimate naaberaatomite omavaheline kaugus tahkkesendatud konfiguratsioonis, a_r ning a_t tasakaalus koosolelevate ruum- ning tahkkesendatud võre konstandid ja v_r ning v_t ühe aatomi peale langevad ruumalad tasakaalus koosolelevate ruum- ning tahkkesendatud konfiguratsioones. Juhul, mil ei leidu katseliselt määratud andmeid võre konstantidele ja ühe aatomi peale langevatele ruumaladele tasakaalus koosolelevaile faasidele, võib neid sageli tuletada ekstrapoolides. Ekstrapoolimine on õigustatud siis, kui on küllalt andmeid võre konstantidele või ühe aatomi peale langevatele ruumaladele kummagi kuubilise faasi jaoks selle homogeensuse valdkonnas ja kui need andmed on nii jaotatud, et on küllaldaselt usaldusväärne nende ekstrapoolimine homogeensuse valdkonna piirile hetorogeensuse valdkonnaga. Võrduvad ju võre konstantide ja ühele aatomile langevate ruumalade väärtused homogeensuse ja heterogeensuse valdkondade ühispiiril vastavate suuruste väärtustega tasakaalus koosolelevatele faasidele.

Andmeid lähimate naaberaatomite omavaheliste kauguste muutumiste arvutamiseks üleminekul kuubilisest tahkkesendatud paigutusest sama ruumkesendatud konfiguratsiooni leidub kirjanduses *Cu-Zn*, *Ag-Cd*, *Fe-Mn*, *Fe-Ni*, *Ni-Al*, *Ag-Zn*, *Cu-Mn-Al* sulatistele ja kahele *terasele*. Andmed ja neist arvutatud naaberaatomite kauguste muutumised on järgmised: —

Cu-Zn sulatised. 43 aatomprotsenti *Zn* sisaldavas sulatise proovis, milles tasakaalustatud mõlemad kuubilised faasid, on Owen

ja Preston'i järgi $a_t = 3{,}695$Å ja $a_r = 2{,}940$Å; seega $\delta d/d_t = -$ $- 2{,}5\%$. Ekstrapoolides Westgren ja Almin'i andmeid ühe aatomi peale langevatele ruumaladele tahkkesendatud faasis, leiame $v_t = 12{,}60$Å^3; kuna samade järgi aga $v_r = 12{,}77$Å^3, siis on $\delta d/d_t = -2\,3\%$, küllaldases kokkuõlas Owen ja Preston'i andmeist tuletatud arvuga.

Ag-Cd sulatised. 46,8 aatomprotsenti *Cd* sisaldava sulatise proovis, milles mõlemad kuubilised faasid tasakaalustatud, on Åstrand ja Westgren'i järgi $a_t = 4{,}175$Å ja $a_r = 3{,}323$Å; seega $\delta d/d_t =$ $= -2{,}5\%$.

Fe-Mn sulatised. 7,0, 9,1 ja 15,2 aatomprotsenti *Mn* sisaldavate sulatiste proovest, milles mõlemad kuubilised faasid tasakaalustatud, on Öhman'i a_t järgi vastavalt 3,595Å, 3,588Å ning 3,588Å ja a_r vastavalt 2,161Å, 2,860Å ning 2,859Å. Neist järgnevad kauguste muutumistena vastavalt $-2{,}5\%$, $-2{,}3\%$ ning $-2{,}4\%$, seega on keskmisena $\delta d/d_t = -2{,}4\%$.

Fe-Ni sulatised. Kasutades McKeehan'i omavahel lahkuminevaid andmeid võre konstantidele neis sulatistes, milles esinevad mõlemad kuubilised faasid, leiame kauguse muutumiste keskmisena $\delta d/d_t = -2{,}0\%$. Lähtudes Õsawa poolt määratud, omavahel hästi sobivatest võrekonstantidest sulatistele, milles esinevad nii tahkkui ruumkesendatud faas, leiame keskmistena $a_t = 3{,}598$Å ning $a_r = 2{,}876$Å ja seega $\delta d/d_t = -2{,}1\%$, millega sobib küllalt hästi McKeehan'i andmeist tuletatud arv.

Ni-Al sulatised. Lähtudes Westgren ja Almin'i poolt avaldatud Löwenhamn'i andmeist ühe aatomi peale langevaist ruumaladest sulatistele homogeenseis tahk- ja ruumkesendatud faases leiame $v_t = 11{,}39$Å^3 ekstrapoolides tahkkesendatud faasi homogeensuse valdkonna lõpuni 27 aatomprotsendi *Al* juures, ja $v_r = 11{,}62$Å^3 ekstrapoolides ruumkesendatud faasi homogeensuse valdkonna alguseni 37 aatomprotsendi *Al* juures. Ekstrapoolitud andmeist saame $\delta d/d_t =$ $= -2{,}1\%$.

Ag-Zn sulatised. Lähtudes Westgren ja Almin'i andmeist ühe aatomi peale langevaist ruumaladest sulatistele homogeenseis tahk- ja ruumkesendatud faases, leiame $v_t = 16{,}0_6$Å^3 ekstrapoolides tahkkesendatud faasi homogeensuse valdkonna lõpuni, milline on arvatavasti 37 aatomiprotsendi *Zn*'i läheduses, ja $v_r = 15{,}7_4$ Å^3 ekstrapoolides ruumkesendatud faasi homogeensuse valdkonna alguseni, mis 47 aatomprotsendi *Zn*'i juures. Ekstrapoolituid andmeist saame $\delta d/d_t = -3{,}6\%$, mis tunduvalt suurem kõigist eelmistest seekohastest arvudest. Autori arvates on *Ag-Zn* sulatise puhul leitud

arvu lahkuminek arvudest teistele sulatistele tingitud pikast ekstrapoolimisvahemikust tahkkesendatud faasi valdkonnas ja sama faasi homogeensuse valdkonna piiri asetuse ebamäärasusest.

Cu-Mn-Al sulatised. Sulatistel, mille koostised on 63 *Cu* — — 28,5 *Mn* — 8,5 *Al*, 81 *Cu* — 8 *Mn* — 11 *Al* ja 76 *Cu* — 14 *Mn* — — 10 *Al* aatomprotsentides ja milles esinevad nii tahk- kui ruumkesendatud faasid, on Persson'i järgi võrekonstandid a_t vastavalt 3,700Å, 3,667Å ning 3,679Å ja võrekonstandid $2a_r$ vastavalt 5,916Å, 5,853Å ning 5,878Å. Neist osutuvad $\delta d/d_t$ vastavalt — 2,0%, — 2,2% ja — 2,1%, seega on keskmisena $\delta d/d_t = -2{,}1\%$.

Terased. Nikkel- ja kroomnikkelterases koosolelevate kuubiliste tahk- ning ruumkesendatud võrede konstandid on Wever'i järgi a_t = 2,555Å ning a_r = 2,844Å ja a_t = 3,557Å ning a_r = 2,835Å. Neist andmeist osutub $\delta d/d_t = -2{,}0\%$ nikkelterase puhul ja $\delta d/d_t = -2{,}3\%$ kroomnikkelterase puhul.

Saadud arvud näitavad, et üleminekul kuubilistest tahkkesendatud konfiguratsioonist kuubilisse ruumkesendatud konfiguratsiooni lähimate naaberaatomite omavahelised kaugused kahanevad ja nimelt keskmiselt ümmarguselt $2^1/_4\%$ võrra, kui jätta kõrvale *Ag-Zn* sulatist, kus kahanemine erakordselt suur. Need arvud on seega tõestuseks Goldschmidt'i arvamusele, et lähimate naaberaatomite omavaheline kaugus kristalles, muude olude mittemuutumisel, muutub konfiguratsiooni muutumisel nii, et üleminekul konfiguratsioonist ühekauguste naaberaatomite suurema arvuga konfiguratsiooni väiksema naaberaatomite arvuga, vähenevad naaberaatomite omavahelised kaugusedki. Kuid suuruselt on siin saadud kahanemised väiksemad Goldschmidt'i omadest ja autor arvab, et need väiksemad arvud on õigemad Goldschmidt'i suuremaist, sest siin tarvitatud arvutusviis tagab, et kauguste muutumised on tingitud ainult võre konfiguratsiooni muutumisest, Goldschmidt'i arvutusviisil aga kauguste muutumisi mõjustab peale selle veel võre ainese muutumine.

Põlevkivi saadusi.

Dots. dr. J. Kopvillem.

Saaduste arv, mida põlevkivitööndus turule saadab, ulatub paarikümneni. Nendest tähtsaimad on kõige pealt põlevkivi ise kivisöe asendajana kütteasjanduses; siis: põlevkivist valmistatud vedelad kütteained ja nimelt kütteõli, mootornafta, petrooleum ja ben-

siin; edasi: immutusained karbolineum ja fenolaat; veel edasi: katuse- ja raualakid, isolatsioonipigid, teedeehitusebituumenid, piirituse denatureerimise õlid jne. jne. Peatume lähemalt vaid bituumeni kui teedeehitusmaterjali juures.

Põlevkivi annab vedelat kütteainet kiiresti liikuvate raskekaaluliste sõidukite käimapanemiseks, mis maanteid eriti koormavad ja neile erilisi nõudeid üles seavad. Põlevkivi annab aga ühtlasi ka bituumenit jõuvankrite liiklemiseks kõlblikkude teede ehituseks ja korrashoiuks.

Bituumen on vääveisüsinikus lahustuv kas looduslikkude või pürogeneetiliselt saadud süsivesinikkude ja nende mittemetall-derivaatide segu. Estobituumen [1] on pürogeneetiline tekis. Et saada põlevkivist bituumenit, tuleb kivi teatud tingimustes kuumutada.

Nagu petrooleumi bituumeneid naftast, saadakse estobituumeneid põlevkivi toorõlist sellel teel, et lähtproduktist kergemad osad destilleerimise abil eraldatakse ja rasket kuuma jääki õhuga puhutakse. Puhumisel absorbeerib estobituumen võimsalt hapnikku ja muutub selle juures paksemaks. Molekulid suurenevad: toimuvad oksüdatsiooni polümerisatsioon ja kondensatsioon. Õlivaikudest tekivad puhumisel asfalteenid, millel põhjapanev tähtsus ehitustehnikas. Puhutud bituumenite iseloomustuseks on nende suurem kleepevõime, suurem elastsus ja suurem stabiilsus soojuse suhtes, võrreldes samast õlist ainult destilatsiooni teel, ilma puhumata, valmistatud sama konsistentsiga produkti vastavate omadustega.

Analoogiliselt petrooleumi bituumenitega saadetakse estobituumeneid turule mitmesuguse konsistentsiga. Riigi Põlevkivitööstus, sortides bituumeneid konsistentsi järgi, tähendab ära sordid tähtedega A, B, C jne. Nendest kõige pehmem on bituumen A. Bituumeni konsistents oleneb puhumise määrast: mida vähem puhutakse, seda pehmem saadakse bituumen.

Konsistentsiga ühenduses on bituumeni kui ehitusmaterjali peaomadused. Nii näiteks on kõvad, kõrge sulamistäpiga bituumenid rabedamad kui pehmed, madalama sulamistäpiga bituumenisordid samadel temperatuuridel. Pehmed bituumenid jäävad pehmeks ja vintskeks ka külma käes, kuna kõrge sulamistäpiga bituumenid samadel tingimustel rabedad on ja kergesti järskude löökide all purunevad. Bituumeni vintskusel ja rabedusel on äärmiselt suur tähtsus

[1] Käesolevas kirjutises on lühiduse pärast Eesti põlevkivi bituumeni asemel tarvitatud estobituumen.

teedeehitustehnikas. Et bituumeni rabedustäpp muutub ühenduses ja ühises suunas bituumeni sulamistäpiga, võime sulamistäpi järgi bituumeni rabeduse üle otsusele jõuda ja meil on seega sulamistäpina käes lihtne ja mõnus juht bituumen-materjalide valikul. Seepärast on bituumeni iseloomustamine sulamistäpiga üks tähtsamaid.

Teedeehitus-materjalina peab bituumen teekatet vee sissetungi vastu kaitsema, mineraalaggregaadi osakesi üksteisega hästi siduma ja ka kõige madalamal temperatuuril, milleni talvekülmad teda viivad, plastiliseks ja vintskeks jääma. Sellega nõutakse teede bituumenilt teatud pehmust ja vintskust, kõrget kleepevõimet ja veekindlust. Kõikidele neile nõuetele vastab estobituumen tarvilisel määral.

Kui võrrelda estobituumeneid tunnustatud Mehhiko petrooleumibituumenitega sprameksiga ja meksfaldiga näiteks kleepevõime poolest, siis näitab Graefe printsiibil toimetatud katse, et estobituumeni kleepevõime on kaks korda suurem kui sama sulamistäpiga Mehhiko bituumenil. Teiseks, loksutades vees ühelt poolt segu, mis on valmistatud estobituumenist, paejahust ja kruusast, ja teiselt poolt segu, mis valmistatud sama sulamistäpiga Mehhiko bituumenist, paejahust ja kruusast samades suhetes, näeme, et viimasest segust juba 4 tunni järel pea kogu mineraalaggregaadi puhtal kujul kätte võime saada, kuna estobituumeniga valmistatud segus isegi 30-tunnise vees loksutamise järel üle 50 % mineraalaggregaadist bituumeniga kaetuks jääb. Siit järeldame suurt estobituumeni paremust kleepevõime suhtes.

Mis puutub rabedusse, siis on estobituumen rabedam kui sama sulamistäpiga Mehhiko petrooleumibituumen samal temperatuuril. Kuid teedeehitusel ei tee see takistusi, sest võime oma ehitustööks valida sedavõrt pehme estobituumeni, et tema teekattes ka külmal aastaajal veel vajaliselt vintskeks ja pehmeks jääks.

Välja minnes üldtunnustatud põhimõttest, et ehitada tuleb võimalikult materjalidest, mis ehituskohal kõige kergem ja odavam saada, on juba aastat viis tagasi hakatud kasutama estobituumeni maanteede ehituseks ja käesoleval ajal on välja arenenud ehitusviisid ja teetüübid, mille tasuvus on väljaspool kahtlust.

Estobituumenit kasutatakse praegu teedeehitusel killustikteede (vesimakadamteede) pealispindamiseks, immutus- ja segamismeetodi järgi bituumen-makadamteede ehitamiseks ja bituumen-betoonteede tegemiseks. Pealispinnatud teed kui ka bituumen-makadamid on juba oma tasuvust kindlasti näidanud. Bituumenbetoonteede kohta

ei ole võimalik nende nooruse ja nende ehituse eriliste tingimuste tõttu veel lõplikku otsust teha. Et meie teedel puudub pea täiesti raske koormus, millele määratud betoonteed, siis on see teetüüp meie oludes kõrvalise tähtsusega ja võime juba nüüd lõplikult kinnitada, et estobituumen oma kõlblikkust teedeehituse materjalina kindlasti on näidanud ja osutub võimsaks teguriks meie teedeehituse probleemi lahendamisel.

Mõningaist mehhanokeemilisist probleemest.

Prof. A. Paris.

Rääkides mehaanilise energia toimest ainele või ainete süsteemile, mõistame selle all suuremat jaolt ikka kas rõhu või mehaanilise deformatsiooni toimet. Kui soojuse, elektri ja kiirgava energia keemilisest toimest võib meie nüüdisaja keemia juba palju rääkida, ei tea meie mehaanilise energia keemilisest toimest kuigi palju.

Uurimistest, mis käsitlevad rõhu toimet, selgub, et rõhk mõjub mitte ainult keemilise tasakaalu, lahustuvuse, reaktsiooni kiiruse ja diffusiooni peale, vaid ta võib esile kutsuda ka aine lagunemist. Näitena olgu nimetatud W. Spring'i ja J. H. van't Hoff'i[1] poolt uuritud kaltsiumi ja vase atsetaatidest koosneva kaksiksoola agunemine 6000 atm. rõhu all ja W. Spring'i[2] uurimus, mis käsitleb arseentrisulfiidi heksahüdraadi dehüdratatsiooni rõhu toimel.

Üldiselt peab tähendama, et rõhu toimet on teatava määrani teoreetiliselt käsiteldud nii keemilise tasakaalu õpetuses kui ka reaktsiooni kineetikas. Sel alal on juba kindlaks tehtud ka mõningaid üldisi korrapärasusi, nagu seda on näiteks Braun'i seadus, mille kaudu võib väljendada aine lahustuvust rõhu funktsioonina[3].

Teoreetiliselt palju ebamäärasem on deformatsiooni toimet käsitlev ainestik. Kõige pealt tuleks siin ära märkida kolloidsete lahuste mehaanilist koagulatsiooni. Seda nähtust on ligemalt uurinud ja kirjeldanud H. Freundlich oma kaastööta-

[1] ZS. f. physik. Chemie, **1**, 227 (1887).

[2] Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique **30**, 199 (1895).

[3] ZS. f. phys. Chemie **1**, 258 (1887); Wied. Ann. **30**, 250 (1887); ZS. f. phys. Chemie **93**, 385 (1919); E. Cohen, Physikalisch-chemische Metamorphose, Leipzig, S. 75, (1927).

jatega[1]. Nende poolt on kindlaks tehtud, et vase ja raua oksüüdide kolloidsed lahused koaguleeruvad palju kiiremini segamisel kui rahulikult seistes. On leitud, et koagulatsiooni kiirus on proportsionaalne segamiskiiruse ruuduga. Teoreetiliselt on katsutud seda mitut viisi seletada. Uusima seletuse järgi (Freundlich ja Loebmann) on siin mõõtuandvaks teguriks õhu ja kolloidse lahuse piirpinna suurus[2].

Mis nüüd puutub tahkeisse aineisse, siis on ju üldiselt teada, et aine omadused muutuvad sageli deformatsiooni tagajärjel. Selle kohta on palju uurimusi metallide valdkonnast. On näiteks teada, et metallide elastsusmoodul tõuseb mehaanilise töötluse tagajärjel[3]. See tõus on mitmesugune: kulla puhul 45 %, raua puhul aga kõigest 0,3 %. Üldiselt kõveneb metall, tema vastupidavus (näiteks rebendamise suhtes) suureneb. Ka metallide teised omadused (magnetilised, elektrilised) muutuvad[4].

Aine omaduste muutumist mehaanilise käsitluse tagajärjel on seletatud struktuuri muutumisega[5]. Mõnelt poolt näidatakse, et siin on otsustavaks teguriks aine osakeste (tera-) suurus, mis vastaval mehaanilisel käsitlusel võib muutuda. Seda rõhutavad ja toovad tõenduseks ka katselisi andmeid O. v. Auers[6], K. Daewes[7], E. Koch-Holm[8]. Kuid hoolimata sellest oleme siiski veel küllalt kaugel antud küsimuse rahuldavast seletusest. Me võime öelda Joffe sõnadega: „Die Theorien der Verfestigung genügen zur quantitativen Erklärung der Verfestigung auch dann nicht, wenn ihre Behauptungen qualitativ richtig wären“[9].

Mitte palju parem pole lugu ka aine elastsusega. Tüüpilise elastilise ainena tunneme kautšukki; teatava määrani elastsed on ka mõned orgaanilised polümeersed ained, nagu polüvinüülatsetaat ja polüakrüülhappe estrid[10]. Nende elastsust seletatakse nende molekule moodustavate pikkade süsinikahelate erilise struk-

---

[1] ZS. f. phys. Chemie, **115**, 203 (1925); **124**, 155 (1926).
[2] Koll. - Beih. **28**, 391 (1929).
[3] Pogg. Ann. **78**, 381 (1849).
[4] Erg. d. exakt. Naturw. **2**, 177 (1923).
[5] Erg. d. exakt. Naturw. **2**, 232 (1923).
[6] ZS. f. techn. Phys. **9** 475 (1929); **10**, 68 (1929
[7] ZS. f. techn. Phys. **10**, 67 (1929).
[8] Veröff. d. Siemens-Konzerns, **6**, 188 (1927).
[9] ZS. f. Phys. **22**, 286 (1924).
[10] Koll.-ZS. **53**, 46 (1930).

tuuriga (Mark, Meyer)[1]. Selle struktuuri iseärasuseks oleks süsinikahelate elastne sakilisus. Väljavenitatutena püüavad nad saavutada oma harilikku seisu.

Elastsusele vastandiks on plastilisus. Nende kahe äärmiste omaduste vahel on pidev üleminek. Nende omadustega varustatud aineid võime leida nii orgaaniliste kui ka anorgaaniliste ainete hulgast. Leida mingit üldist seletust aine elastsuse või ka plastilisuse kohta pole korda läinud. Peame tunnistama, et need aine omadused, mida me aga juba ammu igapäevses elus mitmeti kasutame, on meile siiski teoreetiliselt selgitamatud. Täie õigusega võime meie veel praegugi korrata neid sõnu, mis ütles 86 aastat tagasi Brogniart oma keraamika käsiraamatus (1843), rääkides plastilisusest:

„On a souvent parlé de cette propriété, on semble la connaître, mais on n'en a qu'une vague idée".

[1] Ber. 61. 1939 (1928).

1932 XXXIX

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi Aruanded

toimetanud

prof. dr. T. Lippmaa

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

Prof. Dr. T. Lippmaa



Tartu 1933

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus
Selbstverlag der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu

Sisu. — Inhalt.

Ametlik osa.

Lk.—Seite

Loodusuurijate Seltsi 1931. aasta aruanne III

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1931 . . VIII

Teaduslik osa.

J. G. Granö 50-aastane 1

A. Tammekann, Eesti maastikutüübid 3

Deutsches Referat: Die Landschaftstypen Estlands 19

A. Tammekann, August Mieler † 22

Edg. Kant, Jaan Rumma, mag. geogr. Nekroloog 24

Edg. Kant, Geograafia, sotsiograafia ja antropo-ökoloogia 32

Résumé français: Géographie, sociographie et l'écologie humaine . 83

H. Laasi, Põllupinna levimine Eestis 92

Deutsches Referat: Die Verbreitung des Ackerlandes in Estland . 98

J. Kents, Prof. dr. J. G. Granö mõjustusist eesti kooligeograafiale . . 101

A. Parts, Sakala kõrgustiku loodenõlva vanad rannamoodustised ja nende maastikuline tähendus 108

Deutsches Referat: Die alten Strandbildungen am nordwestlichen Abhang des Felliner (Sakala) Höhengebiets und ihre landschaftliche Bedeutung 120

J. Maide, Vaindloo saar 121

G. Vilberg, Põhja-Eesti saarte taimkattest I 131

E. Lepik, Einige Pilzfunde aus Lettland 169

J. A. Reinvaldt, Kaali järv — the Meteorite Craters on the Island auf Ösel (Estonia) 183

Dimitri Kuskov, Eine für Estland neue Schmetterlingsart. Taeniocampa munda Esp. var. pallida Tutt. 203

H. Liedemann, Zur Frage der Vorhersage des nächtlichen Temperaturminimums 205

Adolf Parts, Zur Frage der freien Drehbarkeit um die einfache Kohlenstoffbindung 214

Alexander Määr, Über die Möglichkeiten der Anwendung von Salmiak-Weissung bei zoologischen Objekten 224

G. Vilberg, Põhja-Eesti saarte taimkattest I. 231

Deutsches Referat: Über die Pflanzendecke der nordestländischen Inseln 293

Loodusuurijate Seltsi otsusel trükitud.
Ilmunud mais 1933. a.
Erschienen im Mai 1933.

Autorid vastutavad teaduslikkude tööde sisu eest.
Für den Inhalt der wissenschaftlichen Arbeiten sind die Verfasser verantwortlich.

Loodusuurijate Seltsi 1931. aasta aruanne.

Juhatus:

Esimees — prof. P. Kogerman, valitud 30. X. 30.
Abiesimees — prof. H. Riikoja, valitud 30. X. 30.
Sekretär — prof. T. Lippmaa, valitud 7. XI. 29, lahkus 19. XI. 31.
Abisekretär — ass. H. Mühlberg, valitud 8. X. 31.
Laekur — ass. E. Neugard, valitud 27. XI. 30.
Toimetaja — prof. A. Tammekann, valitud 21. XI. 29.

Kogudehoidjad:

Raamatukoguhoidja — prof. A. Öpik.
Botaanilised kogud — dr. E. Spohr, lahkus 5 XI. 31.
Zooloogilised kogud — ass. H. Mühlberg.

Asjaajaja pr. M. Neppert; 1. nov. alates prl. E. Luiga.

Liikmed:

Seltsil oli 1. jaan. 1932 6 auliiget, 2 kirjavahetajat liiget ja 277 tegevliiget, neist aasta jooksul uuelt liikmeks astunuid 24.

Tegevus:

Aasta jooksul on peetud 11 üldkoosolekut, millel peeti 18 mitmesugust teaduslikku ettekannet. 29.—30. märtsil kutsus Loodusuurijate selts kokku Esimese Eesti Loodusteadlaste Päeva (lk. 49).

Ettekanded:

5. II. Dr. J. Jakobson — Mõnede ripsmeliste infusooride fibrillidest ja trihhotsüstidest.

19. II. Ass. H. Mühlberg — Ornitoloogilisi vaatlusi Lapimaalt (Petsamos ja Finmarkis).

5. III. Dr. J. Koppvillem — Petrooleumide raffinatsioon, eriti hüpokloriidi abil. K. Zolk — *Pachytilus migratorius*'e esinemise juhtum Eestis 1930.

19. III. Ins. K. Luts — Mineraalõlide krakkimisest.

16. IV. Prof. H. Richter — Kahe bioloogilise põhiseaduse — elava massi ja struktuuri printsiibi rakendamisest inimhäälele ja keelele. Stud. K. Tannental — Karakteerseid näiteid prof. H. Richter'i bioloogilistele põhiseadustele eesti ja teistest keeltest. Prof. J. Piiper — Akantoodide kolju vistseraalskeletist.

7. V. Ass. H. Mühlberg — Täiendavaid andmeid Saaremaa lepidopterite faunast. Prof. T. Lippmaa — Assotsiatsiooni fragmentide tähtsusest taimkattes.

8. X. Prof. A. Öpik — Panderi konodontidest.

28. X. Prof. T. Lippmaa — Kahe huvitava taimeliigi esinemisest Abruka saarel. J. Kaljuvee — Mida jutustab Jägala juga postglatsiaalsest minevikust.

5. XI. Kons. K. Eichvald — *Rubus arcticus*'e ökoloogiast kodumaal ja mõnest uuest taimeliigist Eestis. Mag. J. Lepiksaar — Rohelise lehelinnu *Phylloscopus nitidus viridanus*'e uuest leiust Alutagusel.

19. XI. Dr. J. Kranig — Fotograafia loomulikkudes värvides. Ass. A. Määr — Faunistilisi märkmeid.

23. XI. Prof. K. Frisch — Meteoroloogiliste elementide muutustest Tartus 1886—1930.

Suvisteks uurimistöödeks said Seltsilt toetust: mag. J. Aul, dr. G. Vilberg, dr. A. Laur, stud. J. Rebane, stud. K. Tannental, ass. H. Mühlberg, mag. S. Krastin, stud. T. Ruckteschell. Uurimistöödeks jagati kokku 455 krooni.

Trükist on aasta jooksul ilmunud „Aruandeid" XXXVII, 3—4 ja XXXVIII, 1—2. Eesti Loodusteaduse Arhiivi I seeriast X, 2 ja II seeriast XIII, 2.

Selts oli kirjanduse vahetuses 261 sise- ja välismaa teadusliku seltsi ning asutisega. Aasta jooksul astuti vahetusse järgmise 6 asutisega:

1. Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern u. Rügen.
2. Jakutskaja Nautšnaja rõbohozjaistvennaja stantsija.
3. Naturforschergesellschaft Isis, Dresden.
4. Bologna ülikooli zooloogiainstituut.
5. Verein für Natur- u. Heimatkunde in Köln.
7. Biologische Anstalt auf Helgoland.

Raamatukogu suurenes aasta jooksul 749 perioodilise väljaande võrra. Raamatukogu kasutasid 36 liiget ja laenutati 235 köidet.

Sektsioonid:

Järvekomisjon.

Juhatus: esimees — prof. H. Riikoja,
abiesimees — prof. A. Tammekann,
kirjatoimetaja — H. Männik,
ametita liige — dr. E. Spohr.

Komisjoni liikmetest jätkas prof. H. Riikoja kalade tähistamist Emajões ja A. Määr töötas mitmesugustel järvedel, eriti Saaremaal. Koos Eesti veekogude-uurimise komisjoniga jätkati Eesti järvede katalogiseerimist. Järvekomisjoni tööde sarjas ilmus nr. 16 Bemerkungen zur Fischfauna Estlands (Eestis) von Dr. E. Reinvaldt, mit ergänzenden Bemerkungen von H. Riikoja.

Zooloogiasektsioon.

Juhatus: esimees — prof. J. Piiper,
abiesimees — kons. M. Härms,
kirjatoimetaja — ass. H. Mühlberg.

Sektsioonil oli möödunud aastal 26 liiget. Aasta jooksul peeti üks juhatuse ja 3 üldkoosolekut, viimastel refereerisid: 26. II. stud. J. Rebane — A. K. Cajander'i metsatüüpidest Soome zooloogide töödes. 12. III. K. Zolk — Mõningaid andmeid kahjurite bioloogiast 26. XI. prof. J. Piiper — Ülevaade sektsiooni 10-aastasest tegevusest. Ass. H. Mühlberg — Faunistilisi märkmeid (*Odonata*) kodumaalt.

Entomoloogilise vahetuskogu komisjoni kuulusid H. Haberman — juhatajana, liikmetena L. Ormus-Vinkel, J. Rebane, H. Mühlberg ja L. Saar. Viimase lahkumisel Tartust valiti tema asemele A. Määr.

Kevadel korraldati liikmetevaheline ekskursioon Pedja jõele ja Jõesuhu.

Botaanikasektsioon.

Juhatus: esimees — prof. H. Kaho,
abiesimees — prof. T. Lippmaa,
kirjatoimetaja — kons. K. Eichvald.

Sektsioonil oli aasta lõpuks 32 liiget. Sektsiooni vahetusherbaariumi jooksvat tegevust juhtis herbaariumikomisjon, kuhu

kuuluvad juhataja dr. H. Salasoo ja liikmetena H. Lippmaa, ass. M. Grünberg, stud. L. Saar; 24. X. alates mag. S. Krastin ja mag. A. Vaga.

Sektsioonis peeti aasta jooksul 7 referaadikoosolekut järgmiste ettekannetega: 7. II. mag. J. Port — Kaktuste morfoloogiast ja süstemaatikast II. 21. III. kons. K. Eichvald — Võrtsjärve ja piirduvate alade taimkattest. 18. IV. mag. S. Krastin — Soolade mõjust taimeplasma pindkihile. Stud. T. Ruckteschell — Pakrisaare taimestikust. 9. V. W. Reinthal — Andmeid mõningatest kriitilistest õistaimede perekondadest Eestis. 24. X. stud. E. Truus — Sektsiooni botaaniline ekskursioon Pühajärvele 26. ja 27. sept. 1931. 14. XI. mag. A. Miljan — Järvamaa oligotroofsete järvede vegetatsioonist. 5. XII. mag. J. Port — Kuressaares kasvavatest võõrastest puudest. Dr. P. Thomson — Kivistunud puu üle.

Sektsiooni vahetusherbaariumi jooksev tegevus jätkub 10 osavõtjaga. Suvise uurimistöö toetuseks määras sektsioon oma summadest stud. V. Lao'le teiskordselt 30-kroonise toetuse. Sektsioon kirjastas K. Eichvald'i „Õistaimede herbaariumi" ja sektsiooni vahetusherbaariumi kodukorra. 26. ja 27. sept. korraldas sektsioon prof. T. Lippmaa juhatusel botaanilise ekskursiooni Pühajärvele, millest 17 inimest osa võttis.

Geoloogia- ja geomorfoloogia-sektsioon.

Juhatus: esimees — prof. A. Öpik,
abiesimees — dr. P. Thomson,
kirjatoimetaja — mag. K. Orviku.

Aasta lõpuks oli sektsioonil 13 liiget. Tegevusaja jooksul 15. oktoobrist aasta lõpuni peeti 1 juhatuse ja 2 üldkoosolekut. Ettekandeid on peetud 2. Dr. P. Thomson — Alleröd kliimavõnkumised ja Fennoskandia lõppmoreeni tekkimine. Mag. K. Orviku — Varakevadisi vaatlusi Pikkliival Setumaal.

Looduskaitse-sektsioon.

Juhatus: esimees — prof. A. Mathiesen,
kirjatoimetaja — dr. G. Vilberg.

Liikmete arv: 24. Osakonna istungeid oli 2. Tähtsamad otsused ja arutused: 1. Looduskaitse teostamisel on püütud leida võimalusi töötada ühes Metsaühingute Liiduga, mille looduskaitse-

sektsioonis on juba LUS-i looduskaitse-sektsiooni esindajad. Üldiselt on peetud soovitavaks, et Metsaühingute Liit ja LUS-i looduskaitse-sektsioon püüaksid teineteist toetada looduskaitse teostamisel. 2. Registreeritud on kõik osakonnale tulnud teated Eestis leiduvate loodusmälestusmärkide üle.

Osakonnas on peetud 1 kõne (21. mail — prof. A. Mathiesen: Eesti Looduskaitse-osakonna 10-aastasest tegevusest).

Osakonna toimetistena on ilmunud nr. 8: G. Vilberg, „Eesti loodusmälestusmärke".

Täiendatud on liikuvat pildikogu looduskaitset väärivate esemete üle.

Loodusuurijate Seltsi Tallinna osakond.

Juhatus: esimees — A. Janson, liikmed — J. Kents, dr. Citovič, laekur — E. Bruhl ja osakonna sekretär — pr. Bl. Paaver.

Üldkoosolekuid aasta jooksul peetud 4. Neist esimene (16. I. 1931. a.) asutamiskoosolek. Juhatuse koosolekuid — 4. Koosolekuist võttis osa aasta jooksul keskmiselt 18 isikut.

Referaate peeti 4 ja „väikesi teateid" 2. Refereerisid:

1) dr. Citovič — Laboratooriumiaparaatide demonstreerimine.

2) Akadeemik Polestšuk — Kas võib üks aine muutuda teiseks?

3) J. Kaljuvee — Mida räägib Jägala juga postglatsiaalsest minevikust.

4) Ed. Lepik — Soojus ja jõud looduses.

5) J. Kents — Väikesi teateid geograafia alalt.

6) A. Saul — Teateid geneetika alalt.

Mais 1931. a. korraldati dr. Ed. Reinvaldt'i juhatusel ekskursioon Keila-Joa kalakasvandusse.

Kevadel 1931. a. kutsus juhatus kokku Tallinna loodusõpetajad, et nende kaudu ja kaasabil keskkooliõpilaste seas iseseisvaid uurimistöid õhutada ja organiseerida. Selle tulemusena peeti rida loenguid ja ekskursioone Tallinna 1. Pedagoogilise muuseumi juures, kus õpilased tutvusid tööviisidega ja said praktilisi juhatusi.

Loodusuurijate Seltsi Tallinna osakonnale on tellitud ajakirjad: Die Naturwissenschaften, La Nature.

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1931.

Der Bestand des Direktoriums:

Präses — Prof. P. Kogerman, gewählt am 30. X. 30.
Vizepräses — Prof. H. Riikoja, gewählt am 30. X. 30.
Sekretär — Prof. T. Lippmaa, gewählt am 7. XI. 29., schied aus am 19. XI. 31.
Hilfssekretär — Ass. H. Mühlberg, gewählt am 8. X. 31.
Schatzmeister — Ass. E. Neugard, gewählt am 27. XI 30.
Redakteur — Prof. A. Tammekann, gewählt am 21. XI. 29.

Konservatoren:

Bibliothekar — Prof. A. Öpik.
Konserv. der botanischen Sammlungen — Dr. E. Spohr, schied aus am 5. XI. 31.
Konserv. der zoologischen Sammlungen — Ass. H. Mühlberg.
Geschäftsführerin der Gesellschaft — Fr. M. Neppert; vom 1. Nov. an — Frl. E. Luiga.

Mitglieder:

Die Naturforscher-Gesellschaft bestand am 1. I. 1932 aus 6 Ehrenmitgliedern, 2 korrespondierenden und aus 277 aktiven Mitgliedern, von diesen sind im Laufe des Jahres 24 neu eingetreten.

Tätigkeit:

Im Laufe des Jahres sind 11 allgemeine Sitzungen abgehalten worden, während deren 18 verschiedene wissenschaftliche Referate gehalten worden sind. Am 29.—30. März hat die Naturforscher-Gesellschaft den ersten Estnischen Naturforschertag einberufen (S. 49).

Vorträge:

5. II. Dr. J. Jakobson — „Über die Fibrillen und Trichocysten einiger Infusorien".

19. II. Ass. H. Mühlberg — „Ornithologische Beobachtungen aus Lappland (Petsamo und Finmarken)".

5. III. Dr. J. Koppvillem — „Die Raffination des Petroleums, insbesondere mit Hilfe von Hypochlorid". K. Zolk — „Ein Fall vom Auftreten von *Pachytilus migratorius* in Eesti im J. 1930".

19. III. Ingen. K. Luts — Über die Krackung der Mineralöle.

16. Prof. H. Richter — „Die Anwendung zweier biologischer Grundgesetze — des Prinzips der lebenden Masse und der Struktur bei der Bildung menschlicher Stimme und Sprache". Stud. K. Tannenthal — „Charakteristische Beispiele für die biologischen Grundgesetze Prof. Richter's in der estnischen und in anderen Sprachen". Prof. J. Piiper „Das Visceralskelett des Akanthodenschädels".

7. V. Ass. H. Mühlberg — „Ergänzende Angaben über die Lepidopterenfauna". Prof. T. Lippmaa — „Die Bedeutung der Assoziationsfragmente in der Pflanzendecke".

8. X. Prof. A Öpik — „Über die Konodonden Pander's".

28. X. Prof. T. Lippmaa — „Über das Auftreten zweier interessanten Pflanzenarten auf der Insel Abruka". J. Kaljuvee — „Was erzählt uns der Jägala-Fall über die postglaziale Vergangenheit".

5. XI. Kons. K. Eichwald — „Über die Ökologie von *Rubus arcticus* in unserer Heimat und über einige neue Pflanzenarten in Eesti". Mag. J. Lepiksaar — „Über einen neuen Fund von *Phylloscopus nitidus viridanus* in Alutaguse".

19. XI. Dr. J. Kranig — „Die Photographie in natürlichen Farben". Ass. A. Määr — „Faunistische Bemerkungen".

23. XI. Prof. K. Frisch — „Über die Veränderungen der meteorologischen Elemente in Tartu in den J. 1886—1930".

Unterstützungen für Forschungsarbeiten während des Sommers erhielten: Mag. J. Aul, Dr. G. Vilberg, Dr. A. Laur, stud. J. Rebane, stud. K. Tannental, Ass. H. Mühlberg, Mag. S. Krastin, stud. T. Ruckteschell. Für Forschungsarbeiten wurden im ganzen 455 Kr. ausgeteilt.

Im Druck sind im Laufe des Jahres erschienen: „Sitzungsberichte d. Naturf.-Gesellschaft bei der Universität Tartu" Bd. XXXVII, 3—4 und Bd. XXXVIII 1—2; aus der I. Serie des Archivs für die Naturkunde Estlands, Bd. X, 2 und aus der II. Serie Bd. XIII, 2.

Die Gesellschaft stand im Berichtsjahre mit 261 aus- und inländischen Gesellschaften und Institutionen im Schriftenaus-

tausch. Im Laufe des Jahres wurde der Austausch mit 6 neuen Institutionen aufgenommen:

1. Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
2. Jakutskaja Naučnaja rõbohosjäistvennaja stantsija.
3. Naturforschergesellschaft Isis, Dresden.
4. Zoologisches Institut der Universität Bologna.
5. Verein für Natur- u. Heimatkunde in Köln.
6. Biologische Anstalt auf Helgoland.

Die Bibliothek hat sich im Laufe des Jahres um 749 periodische Schriften vergrössert. Die Bibliothek wurde von 36 Mitgliedern benutzt, entliehen wurden 235 Bände.

Die Sektionen.

Die Seenkommission.

Das Präsidium: Präses — Prof. H. Riikoja,
Vizepräses — Prof. A. Tammekann,
Schriftführer — H. Männik,
Mitglied ohne Amt — Prof. E. Spohr.

Von den Mitgliedern der Kommission setzte Prof. H. Riikoja die Markierung der Fische im Emajõgi fort und A. Määr arbeitete an verschiedenen Seen, besonders auf der Insel Saaremaa (Oesel).

Gemeinsam mit der Kommission für die Erforschung der estländischen Gewässer wurde die Katalogisierung der estländischen Seen fortgesetzt.

Aus der Serie der Arbeiten der Seenkommission erschien Nr. 16 „Bemerkungen zur Fischfauna Estlands (Eestis)“ von Dr. E. Reinwaldt, mit ergänzenden Bemerkungen von H. Riikoja.

Die zoologische Sektion.

Präsidium: Präses — Prof. J. Piiper,
Vizepräses — M. Härms,
Sekretär — Ass. H. Mühlberg.

Die Sektion bestand im vergangenen Jahr aus 26 Mitgliedern. Im laufe des Jahres wurden 1 Vorstandssitzung und 3 allgemeine Sitzungen abgehalten, während der letzteren referierten: 26. II. stud. J. Rebane — „Über die Waldtypen A. K. Cajanders'

in den Arbeiten finnländischer Zoologen.“ 12. III. K. Zolk — „Einige Angaben über die Biologie der Schädlinge.“ 26. XI. Prof. J Piiper — „Ein Überblick über die 10-jährige Tätigkeit der Sektion.“ Ass. H. Mühlberg — „Faunistische Bemerkungen (*Odonata*) aus der Heimat.“

Zur entomologischen Austauschkommission gehörten H. Haberman — als Leiter, L. Ormus-Vinkel, J Rebane, H. Mühlberg und L. Saar — als Mitglieder. Nachdem letztere Tartu verlassen hatte, wurde an ihrer Stelle A. Määr gewählt.

Im Frühling wurde unter Beteiligung der Mitglieder der Sektion eine Exkursion nach dem Pedja-Fluss und deren Mündung veranstaltet.

Die botanische Sektion.

Präsidium: Präses — Prof. H. Kaho,
Vizepräses — Prof. T. Lippmaa,
Sekretär — Kons. K. Eichwald.

Die Sektion bestand am Schluss des Jahres aus 32 Mitgliedern. Die laufende Arbeit am Austauschherbarium der Sektion wurde von einer Herbariumkommission geleitet, bestehend aus: Dr. H. Salasoo — als Leiter und H. Lippmaa, Ass. M. Grünberg, stud. L. Saar — als Mitglieder; vom 24. X. an — Mag. S. Krastin und Mag. A. Vaga.

Die Sektion veranstaltete im Laufe des Jahres 7 Referat-Sitzungen, wobei folgende Vorträge gehalten wurden: 7. II. Mag. J. Port — „Über die Morphologie und Systematik der Kakteen“ II. 21 III. Kons. K. Eichvald — „Über die Pflanzendecke des Võrtsjärv und der angrenzenden Gebiete“. 18. IV. Mag. S. Krastin — „Über die Wirkung von Salzen auf die Grenzschicht des Pflanzenplasmas“. Stud. T. Ruckteschell — „Über die Flora der Pakri-Inseln“. 9. V. W. Reinthal — „Angaben über einige kritische Familien der Blütenpflanzen in Eesti.“ 24. X. stud. E. Truus — Über die Exkursion der Sektion nach Pühajärve am 26. u. 27. Sept. 1931“. 14. XI. Mag. A. Miljan — „Über die Vegetation der oligotrophen Seen im Kreis Järvamaa“. 5. XII. Mag. J. Port — „Über fremdländische Bäume in Kuresaare.“ Dr. P. Thomson — „Über ein versteinertes Holz“.

Die laufende Arbeit am Austauschherbarium wird unter Beteiligung von 10 Mitgliedern fortgesetzt. Als Unterstützung für Forschungsarbeiten während des Sommers erhielt stud. V. Lao 30 Kr.

aus den Summen der Sektion. Im Verlag der Sektion sind erschienen: K. Eichvald „Das Herbarium der Blütenpflanzen“ und die Statuten des Austauschherbariums. Am 26. u. 27. Sept. veranstaltete die Sektion eine botanische Exkursion nach Pühajärv unter der Leitung von Prof T. Lippmaa, an der sich 17 Personen beteiligten.

Die geologische und geomorphologische Sektion

Präsidium: Präses — Prof. A. Öpik,
Vizepräses — Dr. P. Thomson,
Sekretär — Mag. K. Orviku.

Am Schluss des Jahrs bestand die Sektion aus 13 Mitgliedern. Seit der Gründung der Sektion vom 15. Oktober bis zum Jahresschluss wurden 1 Vorstandssitzung und 2 allgemeine Sitzungen abgehalten während derer 2 Vorträge gehalten wurden: Dr. P. Thomson — „Die Alleröd-Klimaschwankungen und die Entstehung der fennoskandischen Endmorene“. Mag. K. Orviku — „Beobachtungen während des Vorfrühlings in Pikkliiva in Setumaa“.

Die Sektion für Naturdenkmalschutz.

Präsidium: Präses — Prof. A. Mathiesen,
Sekretär — Dr. G. Vilberg.

Zahl der Mitglieder: 24.

Die Sektion hielt 2 Sitzungen ab.

Die wichtigsten Diskussionen und Beschlüsse sind folgende: 1. Zur Bewerkstelligung des Naturschutzes wurde versucht nach Möglichkeit im Einvernehmen mit der Föderation Forstwissenschaftlicher Vereine zu arbeiten, wobei die Sektion für Naturschutz der Föderation schon in der gleichnamigen Sektion der Naturforcher-Gesellschaft ihre Vertreter hat. Es ist für wünschenswert erklärt worden, dass die gleichnamigen Sektionen der beiden eben genannten Vereinigungen sich bei der Durchführung ihrer Aufgaben gegenseitig unterstützen sollten. 2. Es sind alle der Sektion zugetragenen Nachrichten über die in Eesti zu findenden Naturdenkmäler Registriert worden.

In der Sektion ist ein Vortrag gehalten worden (21. Mai — Prof. A. Mathiesen: „Über die 10-jährige Tätigkeit der Estnischen Sektion für Narturdenkmalschutz).

Im Verlag der Sektion ist erschienen nr. 8: G. Vilberg — „Die Naturschutzdenkmäler Eestis“.

Die Bildersammlung der des Naturschutzes würdigen Objekte ist vervollständigt worden.

Die Sektion der Naturforscher-Gesellschaft in Tallinna.

Präsidium: Präses — Herr A. Janson,
Mitglieder — Herr J. Kents, Dr. Citovič,
Kassierer — Herr E. Bruhl,
Sekretär — Fr. Bl. Paaver.

Im Laufe des Jahres wurden 4 allgemeine Versammlungen abgehalten. Die erste derselben (am 16. I 1931) war die Begründungsversammlung.

An den Versammlungen beteiligten sich im Laufe des Jahres im Mittel 18 Personen.

Es wurden 4 Referate gehalten und 2 „kleinere Mitteilungen" dargebracht: Dr. Citovič — „Die Demonstration von Laboratoriumsapparaten". Akademik Polestšuk — „Kann ein Stoff in einen anderen übergehen?". Herr J. Kaljuvee — „Was erzählt uns der Jägala-Fall über die postglaziale Vergangenheit". Herr Ed. Lepik — „Wärme und Kraft in der Natur". Herr J. Kents — „Kleine Mitteilungen aus dem Gebiet der Geographie". Herr Saul — „Mitteilungen aus dem Gebiet der Genetik".

Es wurde im Mai 1931 eine Exkursion zur Fischzucht am Keila-Joa unter der Leitung von Dr. Edv. Reinvaldt veranstaltet.

Der Vorstand hielt 4 Sitzungen ab.

Im Frühling 1931 hat der Vorstand die Naturkundelehrer Tallinnas einberufen um durch sie und mit ihrer Hilfe selbständige Forschungsarbeit unter den Schülern der Mittelschulen anzuregen und zu organisieren. Daraufhin wurde eine Reihe von Vorträgen abgehalten und Exkursionen in das I. Pädagogische Museum der Stadt Tallinna unternommen, wo die Schüler mit den Arbeitsmethoden bekannt gemacht wurden und praktische Anweisungen erhielten.

Folgende Zeitschriften sind verschrieben worden: Die Naturwissenschaften; La Nature.



J. S. Grañó

J. G. Granö 50-aastane.

Praegune Soome Turu ülikooli rektor ja geograafiaprofessor Johannes Gabriel Granö pühitses 14. märtsil 1932 oma 50. sünnipäeva. Sel puhul saatis ka Tartu ülikooli juures olev Loodusuurijate Selts jubilaarile oma tervitused ja õnnesoovid, valides teda oma auliikmeks. On ju Granö ühe osa oma elutööst üld- ja regionaalgeograafilise uurimise alal pühendanud Eestile, olles 1919—1923 Tartu ülikooli esimeseks geograafiaprofessoriks. Peale otsese töö õppetegevuse alal ja vastasutatud geograafiakabineti korraldamisel võttis Granö elavalt ja tagajärjekalt osa Eesti kodu-uurimise korraldamisest ja arendamisest, olles Kodu-uurimise toimkonna esimeheks 1920—22 ja andes seejärel hoogsalt arenenud tööle esimese suuna ning juhtnöörid. Ka oma isikliku uurimistööga edendas Granö Eesti maateaduslikku tundmist, avaldades muu seas põhjapaneva tähtsusega uurimuse „Eesti maastikulised üksused" (Tartu, 1922), mis on kujunenud Eesti regionaalgeograafilise uurimise aluseks.

Tänutäheks selle mitmekülgse ja viljaka töö eest Eesti looduse tundmaõppimise alal, mis on ka Loodusuurijate Seltsi esimesi ülesandeid ja sihte, pühendab selts oma auliikmele tema 50. sünnipäeva puhul käesoleva Aruannete vihu, millesse on kogutud rida prof. Granö endiste õpilaste seltsiliikmete töid. Ühtlasi soovib selts oma auliikmele veel pikka iga ja üha viljakamat tööd oma teaduse, eriti aga oma kodumaa Soome maateadusliku uurimise alal.

Eesti maastikutüübid.

August Tammekann.

Sissejuhatuseks.

1922. a. avaldas J. G. Granö oma tuntud Eesti maastikulise liigestuse (Granö 1922), põhjendades sellega esmakordselt üksikasjalisemalt oma regionaalse liigestuse süsteemi kartograafilise sünteesi alusel. Hiljemini on ta seda oluliselt edasi arendanud Soome maastikulise liigestamisega Soome kaardistikus 1925 (Helsinki 1929) ja viimast täiendavas teoses (Granö 1929, 1931). Ühe uuenduse ja täiendusena on siin võetud tarvitusele eri aineste vormistikkude tähistamiseks maastikumärgid ja neist koostatud maastikuvalemid, mis iseloomustavad erilisi maastikutüüpe. Need tüübid võivad suuremal või väiksemal määral korduda individuaalseis paigastikes, olles nende sisuliseks iseloomustajaks. See maastikutüüpide tuletamine maastikumärkide ja -valemite kaudu, või otse intuitiivselt, ei tarvitse olla iseenesest eelduseks ala maastikulisel liigestamisel, nagu seda näeme Granö Eesti maastikulise ühikute tuletamise puhul. Võib peaaegu täie kindlusega öelda, et tulemus nende tarvitusele võtmisest poleks muutunud. Küll aga aitaks maastikutüüpide ülesseadmine ja tuletatud regionaalsete ühikute individuaalsuse määramine (Granö 1931, lk. 8) kaasa nende ühikute sisulisele iseloomustamisele, nagu juba tähendatud, ja eriti laialdasemate alade käsitlemisel hõlbustaks ja lühendaks maastikuliste ühikute kirjeldamist ning nimestamist. Sääraseid tüüpidele kuuluvaid elemente leiame ka Granö Eesti maastikuliste ühikute nimetusis ja lühikesis iseloomustusis. Juba nende elementide kordumisest võiks tuletada teatud üldjoonelised maastikutüübid. Õigem ja eksaktsem on, muidugi, tüüpide tuletamine eri aineste vormistikkude märkidest koostatud maastikuvalemite kaudu.

Käesoleva kirjutise ülesandeks ongi täiendada Granö Eesti maastikulist liigestust maastikutüüpide tuletamisega ja mõningate üldiste arutlustega nende tüüpide ja maastikuliste ühikute kohta.

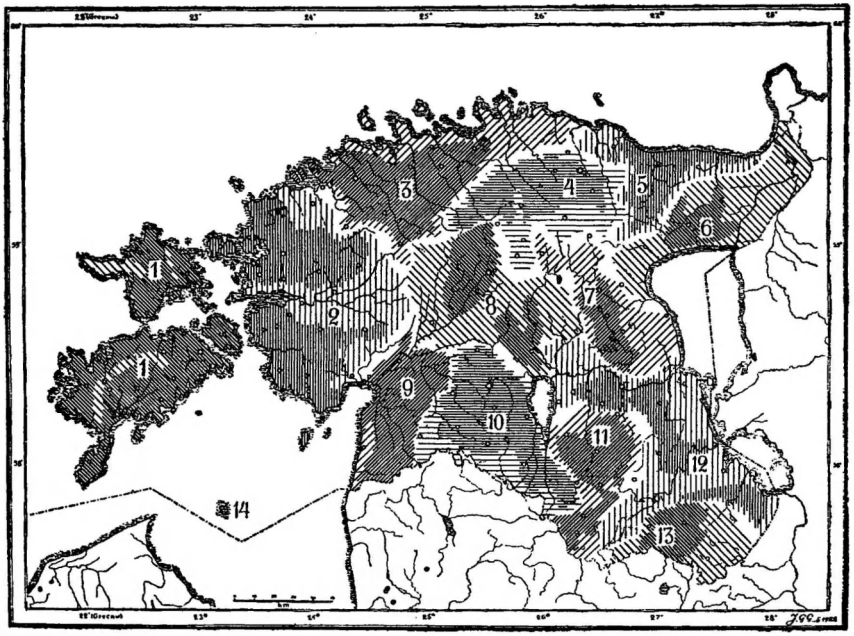
Tüüpide tuletamiseks tuleb kõige pealt vaadelda ja tähistada vastavate märkidega eri aineste vormistikke, mille valdkonnad on esitatud Granö poolt. Nii kujunevad maastikuvalemid, mida püüame ühtlasi sõnaliselt interpreteerida. Vormistikumärgid ja maastikuvalemid on tuletatud juba küll Granö poolt tema metodoloogilises teoses (Granö 1929, lk. 145—162), tarvitades seejuures aga Soome maastikuliste olukordade kohaselt tuletatud märke, mille tarvitamist Eesti jaoks tuleb revideerida. Jälgides maastikutüüpide levimist, näeme neis teatud ühiseid üldjooni, mis lubavad üles seada veel enam üldistatud peatüüpe, kõige üldjoonelisema ülevaate saamiseks kogu maast. Edasi püüame füsiognoomiliselt määratud maastikulisi ühikuid iseloomustada lühidais sõnus ka geneetiliselt ning ühtlasi tuua nende kohta mõningaid arvulisi andmeid.

Vormistikkude tüübid ja nende märgid.

a) Maakoore vormistikud. Granö on tarvitanud oma Soome maastikulisel liigestamisel maakoore vormistikutüüpide tähistamiseks rooma numbreid I—VII (Granö 1931, lk. 5), vormistikus valitsevate vormide vertikaaldimensiooni, s. o. suhtelise kõrguse vähenemise järjekorras: *I* — kõrgmägimaa, *II* — mägimaa, *III* — vaaramaa, *IV* — kinkmaa, *V* — lauskmaa, *VI* — tasandik, *VII* — orgmaa, lavamaa. Teoses „Reine Geographie“ esitatud süsteemis, mida on tarvitatud ka Eesti maakoore vormistikutüüpide märkimiseks (Granö 1929, lk. 73 ja 145), on tüüp *VII* lahutatud kolmeks tüübiks: *VII* — lavamaa, *VIII* — nõgumaa, *IX* — orgmaa. Kaks viimast tüüpi on aga Soomes ja Eestis sedavõrt haruldased ja vähese ulatusega, et nende erimärkide järele ei ole suuremat tarvet.

Eesti pinnamoes valitseb üldiselt lauskmaa väheste suhteliste kõrgustega ja lamedate kaldenurkadega. Ainult üksikud suuremad kõrgendikud, eeskätt Otepää ja Haanja kõrgustiku piirkonnas, ulatuvad mägimaa *(II)* ja vaaramaa *(III)* klassi. Kõige valitsevam on kinkmaa *(IV)* ja lauskmaa *(V)*, osalt lavamaa *(VII)*. Seega on vormide vertikaaldimensioonide vahelduvus kaunis vähene ja ainult neil põhinevate väheste märkide abil pole võimalik kuigi suurel määral iseloomustada Eesti pinnamoe muulaadilist peenvahelduvust. Siia kuulub nimelt vormide põhis, s. o. horisontaalpilt ja rühmitumislaad. Granö märgib horisontaaljoonekesega vormistikumärgi all vaid vormistikus esinevat samasuunalist orienteerumist, s. o. viirulisust. Kuid vormistikule iseloomustav on ka kas selg- või latv-

kõrgendikkude valitsemine, nende sumbjas, aheljas või hajus rühmistumine, saarlavamaa või orustatud astanglavamaa tüüp jne. Iga väikese ala jaoks ei ole küll kohane hakata püstitama oma tüübimärkide süsteemi, vaid tuleks luua enam-vähem ühtlane painduv märkide süsteem, mida võiks teatud täiendustega tarvitada vormistikkude rohkem või vähem üksikasjaliseks tähistamiseks eri juhtudel. Säärast saaks otstarbekalt kujundada alles mitmekordse katsetamise teel.



J. G. Granö järgi.

1. joonis. Eesti pinnavormide valdkonnad.
Fig. 1. *Die Gebiete der Oberflächenformen Estlands.*

1. Saarte tasandikkude valdkond *VI.* — 2. Lääne-Eesti väikekühmade, seljakute ja tasandikkude valdkond *V VI.* — 3. Põhja-Eesti lavalauskmaa *V VII.* — 4. Rakvere-Pandivere vallseljakute ja suurkühmade valdkond *III IV.* — 5. Kirde-Eesti lavatasandik *VI VII.* — 6. Alutaguse väikeseljakute ja tasandikkude valdkond *V VI.* — 7. Tartumaa suurvoorte ja kuplite valdkond *III.* — 8. Türi-Põltsamaa väikevoorte ja tasandikkude valdkond *V VI.* — 9. Pärnu tasandik *VI.* — 10. Viljandi-Helme ürgorgude, voorte ja suurkühmade valdkond *VII III.* — 11. Otepää-Karula suurkuplite valdkond *III IV.* — 12. Kagu-Eesti ürgorgude, tasandikkude ja lavakõrgendikkude valdkond *VII VI.* — 13. Haanja suurkuplite valdkond *III II.* — 14. Ruhnu kühmastik *V.*

Eesti üldjoonelisemate maastikutüüpide tuletamiseks on esialgu küllaldane Granö poolt tarvitatud lühidam süsteem, mille kohaselt kujunevad Eesti pinnavormistikkude valdkondade märgid Granö eeskujul (vrd. Granö 1922, lk. 12 ja 1929, lk. 145), nagu loendatud 1. joonise allkirjas.

Seame need vormistikutüübid parema ülevaate saamiseks süsteemi kohaselt järjekorda (sulgudes vastava vormistikuvaldkonna järjekorranumber):

% pindalast	
21.3	*III* (7), *III II* (13), *III IV* (4, 11),
40.6	*V* (14), *V VI* (2, 6, 8), *V VII* (3),
18.8	*VI* (1, 9), *VI VII* (5)
19.3	*VII III* (10), *VII VI* (12).

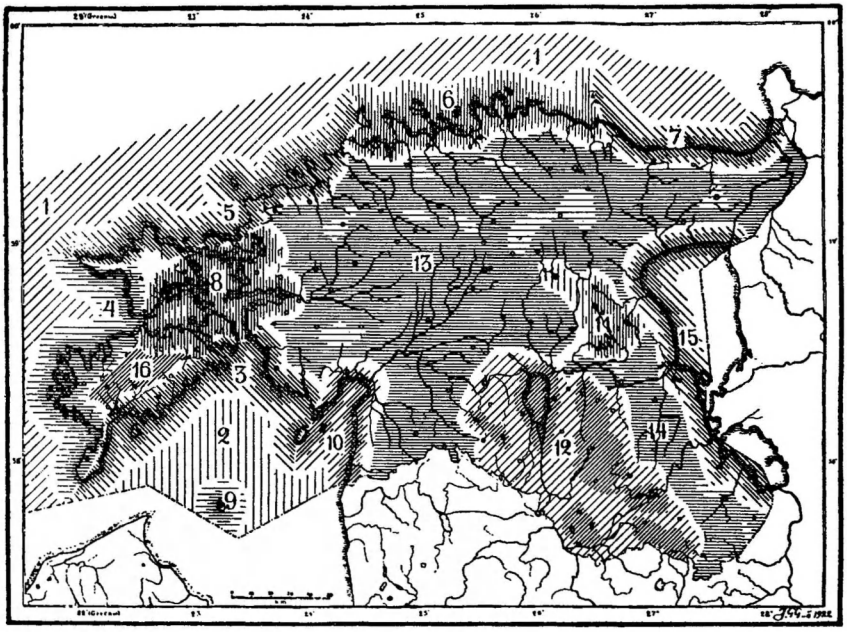
Nagu sellest loendist näha, on Eesti pinnamoes kõige sagedamad lauskmaa ja tasandiku resp. lavamaa segavormistikud, mis haaravad peaasjalikult Lääne- ja Kesk-Eesti madalamaid maid mereranniku l. (14, 2, 3) ja Võrtsjärve ning Peipsi nõos (8, 6), kokku 40.6 % Eesti üldpindalast (ilma mere ja Peipsi Eesti osata). Teiseks valitsevamaks tüübiks on tunduvalt vahelduvamareljeefiline vaaramaa ja selle ning mägi- resp. kinkmaa segavormistikud Eesti sisemaisil kõrgustikel (4, 7, 11, 13), kokku 21.3 % Eesti üldpindalast. Kahe peamise tüübi kõrval on tunduvalt väiksemal ulatusel esindatud tasandikud resp. tasandiku ja lavamaa segavormistikud läänepoolseil saartel (1), rannikumadalikul (9) ja Põhja-Eesti rannikul (5), kokku 18.8 % ja lavamaad koos vaaramaa või tasandikkudega Lõuna-Eesti kõrgustikel (10, 12), kokku 19.3 % üldpinnast.

b) Vete vormistikud. Nende tähistamiseks on Granö tarvitanud araabia numbreid *1—11* (Granö 1929, lk. 82, 149), hiljemini Soome olude kohaselt ainult *1—6* (Granö 1931, lk. 6), mis sobib ka täielikult Eesti oludele: *1* — ulgumeri, *2* — vooluveesooned, *3* — järved, *4* — aheljärvestik, *5* — ranniku- ja saarestikumeri, *6* — veevormide vähene esinemine.

Rannikualana on Eestis suur tähendus ranniku- ja saarestikumerel ning sellest väljaspool ka ulgumerel, kuna sisemaal etendavad peaosa vooluveesooned, mille võrk on kaunis tihe. Väheldasedjärved seevastu mängivad hoopis vähemat osa, koondudes eeskätt Kagu-Eesti kõrgustikele. Seda näitab meile Eesti

suviste veevaldkondade loend ühes vastavate vormistikumärkidega (2. joonis).

c) Taimkatte vormistikud. Granö Soome ja Eesti maastikutüüpide valemeis märgivad taimkattevormistikke ladina suured tähed *A* — *F* järgmiselt (Granö 1931, lk. 6): *A* — metsamaa, *B* — võsamaa, *C* — metssoo, *D* — lagedad või jässikmetsa ja võsaga rabad, *E* — rohustikud (looduslikud ja kultuurniidud ning põllud), *F* — kaljutaimkate. See märkide skaala kannab palju enam Soome oludele kohandatud lokaalset laadi kui ees-

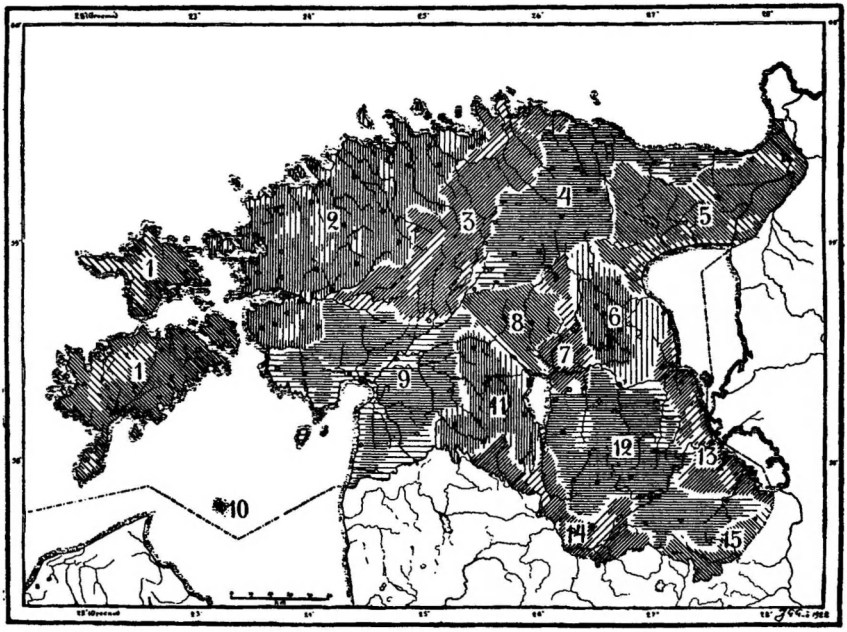


J. G. Granö järgi.

2. joonis. Eesti suvised veevaldkonnad.
Fig. 2. *Die Formengebiete des Wassers von Estland im Sommer.*

1. Läänemere—Soome lahe ulgumeri *1.* — 2. Liivi lahe ulgumeri *1.* — 3. Kuressaare-Tõstamaa sopilislaheline ja saareline rannikumeri *5.* — 4. Saarestiku läänepoolne look- ja orglaheline raanikumeri *5.* — 5. Hiiu-Paldiski looklaheline ja suursaareline rannikumeri *5.* — 6. Tallinna-Loksa looklaheline ja saareline rannikumeri *5.* — 7. Virumaa avajas õgurannik *5.* — 8. Lääne-Eesti saareline sisemeri *5.* — 9. Ruhnu avarannik *5.* — 10. Pärnu avarannik *5.* — 11. Tartu rööpjärvede valdkond *3.* — 12. Lääne-Eesti ajajärvede ja jõgede valdkond *3 2.* — 13. Põhja- ja Edela-Eesti looklevate jõgede suurvaldkond *2.* — 14. Kagu-Eesti looklevate jõgede valdkond *2.* — 15. Peipsi kaar- ja orglaheline rannik *5.* — 16. Saaremaa ojade valdkond *6.*

pool kõnes olnud maakoore või vee vormistikkude märgid. Kõige pealt puudub Eestis pea täiesti Soomele nii iseloomulik kaljutaimkate jässikvõsa, samblate ja samblikkudega, kuna seevastu omavad võrdlemisi laialdast levikut eriti selgeilmelised vormistikud, nagu loopealsed, puisniidud jne. Granö taimkattemärgid tähistavad enam-vähem puhtaid formatsioone valitseva kasvuvormi järgi. Et taimkate esineb aga nii Soomes kui Eestis enamasti ikka segaformatsioonidena, kus on esindatud kõrvuti ja läbisegi mitu erilaadiliste



J. G. Granö järgi.

3. joonis. Eesti taimkatte valdkonnad.
Fig. 3. *Die Formengebiete der Pflanzendecke Estlands.*

1. Saarte loopealsete ja puisniitude valdkond *BD*. — 2. Loode-Eesti loopealsete ja puisniitude valdkond *BD*. — 3. Lelle-Aegviidu suurmetsade ja rabade valdkond *AC*. — 4. Rakvere-Peetri suurpõldude ja kultuursalude valdkond *FA*. — 5. Alutaguse suurmetsade ja rabade valdkond *AC*. — 6. Tartu rööppõldude ja viirgniitude valdkond *FE*. — 7. Kursi metsade ja soode valdkond *AC*. — 8. Põltsamaa-Võhma puisniitude ja põldude valdkond *DF*. — 9. Pärnu suurrabade ja metsade valdkond *CA*. — 10. Ruhnu sega-valdkond *AE*. — 11. Viljandi põldude ja viirgniitude valdkond *FE*. — 12. Otepää-Võru väikepõldude ja -niitude ning salude sega-valdkond *FEA*. — 13. Alatskivi-Lobotka suurniitude ja metsade valdkond *EA*. — 14. Valga-Hargla metsade ja hajapõldude valdkond *AF*. — 15. Irboska-Laura metsade, puisniitude ja põldude valdkond *ADF*.

kasvuvormidega formatsiooni, siis kujunevad vormistikkude märgid enamikus liitmärkidena, mille asemel võiks ka kohe algusest peale võtta erilised lihtmärgid. Sest küsimuses ei olegi ju niipalju puhaste rühmvormide kui segailmega vormistikkude tähistamine. Edasi on vahest otstarbekam lahutada põllud looduslikest rohustikest, kuigi põllud on ju õieti enamikus vaid kõrsheinastud. Lisaks ei ole Eesti topograafilise kaardimaterjali põhjal võimalik eraldada rohtsoid soiseist niitudest, luhtadest ja rabadest ning metssoid metsadest ja metsastunud rabadest. Kõige selle põhjal on vahest kohasem märkida Eesti taimkatte vormistikke ladina suurte tähtedega järgmiselt, põhjenedes Granö Eesti taimkattekaardil (Granö 1922) esitatud vormistikkude valikul ja nimetamisel: *A* — metsamaa, *B* — võsamaa (siia arvatud ka loopealsed ja nõmmed), *C* — sood ja rabad, *D* — puis- ja põõsasniidud, *E* — niidud jm. rohustikud, *F* — põllumaa.

Eesti taimkatte vormistikuvaldkondade märgid kujuneksid selle järgi nagu loeteldud 3. joonise all.

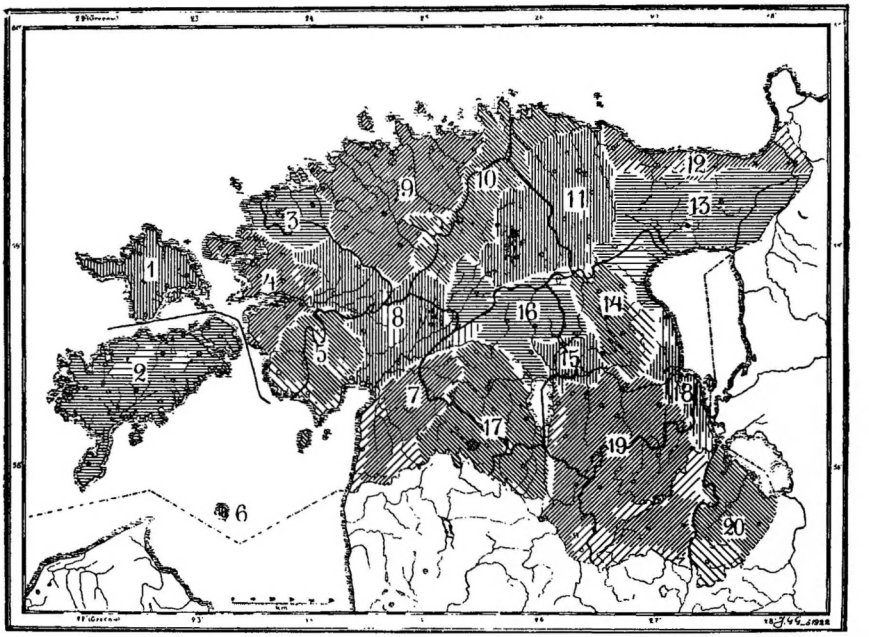
Tüüpide esinemissagedusest ja korduvusest ülevaate saamiseks seame valdkondade märgid jällegi süsteemi kohaselt ritta:

% pindalast	
26.0	*AC* (3, 5, 7), *ADF* (15), *AE* (10), *AF* (14)
24.5	*BD* (1, 2)
10.8	*CA* (9)
3.1	*DF* (8)
3.6	*EA* (10)
32.0	*FA* (4), *FE* (6, 11), *FEA* (12)

Nagu sellest näha, on vormistikkude seas kõige sagedamini esindatud metsmaa koos soode ja rabade, puisniitude, niitude ja põldudega. Need vormistikud levivad peamiselt sisemaisi kõrgustikke ümbritsevail tasandikel ja nõgudes (Põhja-Eesti kõrgustiku loodeserval, Võrtsjärve ja Peipsi nõos ning riigi lõunapiiril) kokku 26.0 % Eesti üldpindalast. Sageduselt teisel kohal, pindalalt isegi esikohal on rohke põllumaaga vormistikud sisemaisil kõrgustikel (Pandivere, Põhja-Tartumaa, Sakala, Otepää-Haanja), kokku 32.0 % üldpindalast. Suhteliselt suure osa pindalast 24.5 % võtavad endi alla ka loopealsete ja puisniitude vormistikud Loode-Eestis ja saartel.

d) Tehisvormistikud. Tehisainese vormistikkude tähistamisel on Granö pööranud peatähelepanu maa-asulate rühmitumisviisile ja levimistihedusele, märkides viimaste astmed ladina väikeste tähtedega: *a* — ahelasustus, *b* — sumbasustus, *c* — ha-

ja-asustus, *d* — erak-tehisvormid (Granö 1929, lk. 100 ja 1931, lk. 6). Et teestiku tihedus käib harilikult käsikäes asulastiku tihedusega, siis ei tarvitse vormistikumärgis teestikku eraldi arvestada. Teiselt poolt on Soomes ja Eestis linnalisi asulaid sedavõrt harva, et nad ei kujune mõõtuandvaks ega iseloomustavaks üheski vor-



J. G. Granö järgi.

4. joonis. Eesti tehisvormide valdkonnad.

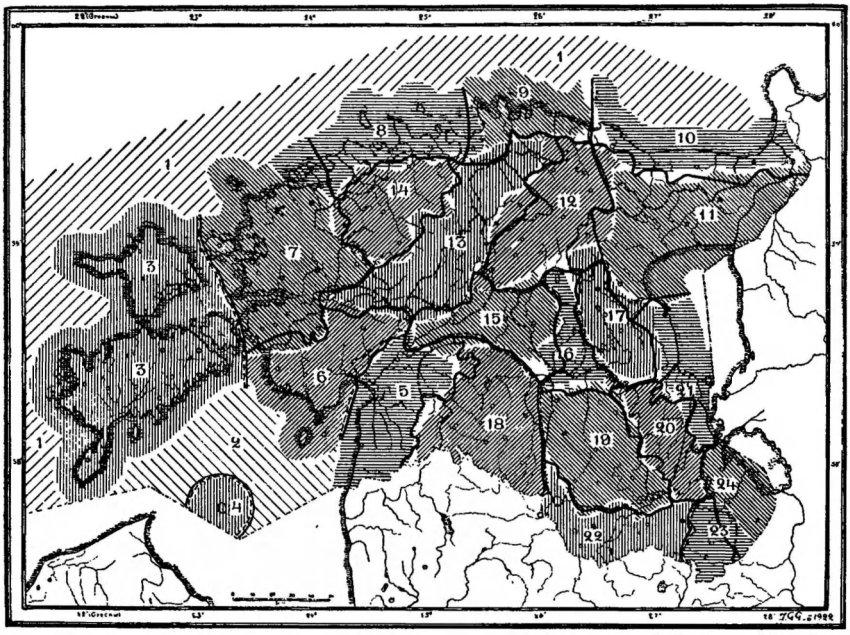
Fig. 4. *Die Formengebiete des umgeformten Stoffes in Estland.*

1. Hiiumaa rannikuasulate valdkond *cd*. — 2. Saaremaa sumbkülade ja mõisade valdkond *bc*. — 3. Risti haja-asulate ja hõreda teestiku valdkond *c*. — 4. Haapsalu-Lihula väikeasulate ja ahelkülade sega-valdkond *ca*. — 5. Mihkli-Tõstamaa üksikõuede ja ridaküläde sega-valdkond *da*. — 6. Ruhnu üksikküla *d*. — 7. Pärnu erakõuede, ahelkülade ja hõreda teestiku sega-valdkond *da*. — 8. Vändra-Pärnu rida-asulate valdkond *a*. — 9. Tallinna-Rapla sumbkülade ja tiheda teestiku valdkond *b*. — 10. Loksa-Aegviidu haja-asulate ja hõreda teestiku valdkond *c*. — 11. Rakvere-Tapa suurkülade, mõisade ja tiheda teestiku valdkond *b*. — 12. Jõhvi-Narva hajaliste sumb- ja tänavkülade valdkond *cb*. — 13. Alutaguse üksikõuede tänavkülade ja hõreda teestiku valdkond *da*. — 14. Tartu rööpkülade ja mõisade valdkond *a*. — 15. Laeva-Kavilda üksikõuede ja hõreda teestiku valdkond *d*. — 16. Türi-Põltsamaa sumbkülade ja tiheda teestiku valdkond *b*. — 17. Viljandi-Helme suurõuede ja tiheda teestiku valdkond *c*. — 18. Peipsiäärne tänavkülade valdkond *a*. — 19. Otepää-Haanja väikeõuede, mõisade ja tiheda teestiku valdkond *c*. — 20. Petseri tänavkülade valdkond *ab*.

mistikus. Granö poolt Soome kohta tarvitatud lihtne märkidesüsteem sobib seega täiesti ka Eestile ning Eesti tehisvormistikkude valdkondade märgid kujunevad seega järgmiselt (4. joonis).

Seades valdkonnad nende märkide järgi süsteemi kohaselt ritta, saame tehisvormistiku tüüpide esinemisest järgmise pildi:

% pindalast	
16,0	*a* (8, 14, 18), *ab* (20)
28,4	*b* (9, 11, 16), *bc* (2)
37.3	*c* (3, 10, 17, 19), *ea* (4), *cb* (12), *cd* (1)
18.3	*d* (6, 15), *da* (5, 7, 13).



I. G. Granö järgi.

5. joonis. Eesti kahe ainese paigastikud.
Fig. 5. *Die Örtlichkeiten mit zwei Stoffen in Estland.*

Valitsevaks tüübiks on seega haja-asustus, kas enam-vähem puhtal kujul või koos ahel-, sumb- ja erakasustusega. See tüüp levib ühelt poolt Loode-Eesti raunikumail ja saartel (1, 3, 4), teisalt Lõuna-Eesti rohke põllumaaga kõrgustikel (17, 19), võttes enda alla kokku 37.3% Eesti üldpindalast. Muud tüübid on esindatud pea võrdsel määral ja nende levikus pole märgata erilist korrapärasust. Tehisvormide olenevus looduslikkude tingimuste kõrval ka kultuurimõjureist tuleb selles nähtavale.

Kahe ainese paigastikud ja nende maastikuvalemid.

Järgnevas toome Granö poolt tuletatud (Granö 1922, lk. 60—63) Eesti kahe ainese maastikuliste ühikute (paigastikkude) valemid, koostatud ülemaltuletatud vormistikumärkide põhjal (5. joonis):

1. Läänemeri — Soomelaht — *1*
2. Liivilaht — *1*
3. Läänesaarestik — *VI 5 6 BD bc*
4. Ruhnu — *V 5 AE d*
5. Soomaa — *VI 5 2 AC da*
6. Sootaguse — *V VI 5 2 CD da*
7. Ridala — *V VI 5 2 BD ca*
8. Tallinnamaa — *VII 5 BD bc*
9. Lahemaa — *VII V 5 AC c*
10. Lavamaa — *VII 5 FA cb*
11. Alutaguse — *V VI 2 5 AC da*
12. Pandiveremaa — *III IV 2 FA b*
13. Kõrvemaa — *VI IV 2 3 AC c*
14. Hagerimaa — *V 2 BDF b*
15. Põltsamaa — *V VI 2 DF b*
16. Jõetaguse — *VI 2 AC d*
17. Vooremaa — *III 3 FE a*

18. Sakala — *VII III 3 2 FE c*
19. Ugandi — *III IV 3 2 FEA c*
20. Põlvamaa — *VII VI 2 FEA c*
21. Peipsimaa — *VI VII 5 2 EA a*
22. Haanjamaa — *III II 3 2 AF c*
23. Lauramaa — *III IV 2 3 DF ba*
24. Palumaa — *VII VI 2 ADF ab*

Valdkondade asend tüüpide süsteemis ja eri tüüpide osa üldpindalast selgub Granö eeskujul koostatud tabelist lk. 13, kus püstveerud esitavad maakoore ja vete vormistikke, seega maastiku alust, rõhtsad read aga taimkatet ja tehisvormistikke, seega maastiku katet (vrd. Sauer 1925 ja James 1929).

Tabelisse pole võetud mitte kõik vormistikkude süsteemi tüübid, vaid ainult need, mis esinevad eespool tuletatud maastikuvalemeis. Seejuures on segavormistikud ühendatud rühmadeks peamise (s. o. valemis esikohal oleva) tüpoloogilise tunnuse järgi. Eriti suurel määral tuli seda teha ülevaate hõlbustamiseks taimkatte tüüpi-

Eesti maastikutüübid ja nelle vastavad paigastikud ühes nende poolt kaetava %/%-se osaga üldpindalast.
Die Landschaftstypen Estlands und die diesen entsprechenden Örtlichkeiten mit Angabe der Bodenfläche in % der Gesamtfläche des Landes.

Taimkate Pflanzendecke	Tehisvormistik. Umgeform Stoff	MAAKOOR JA VESI — ERDRINDE UND WASSER																%	
		III, IV				V				VI				VII					
		5 52,56	3 32	23 25	2	5 52,56	3 32	23 25	2	5 52,56	3 32	23 25	2	5 52,57	3 32	23 25	2		
AC, ADF, AE, EA, AF	a									21 1,6%							24 1,9%	3,5	**32,2**
	b																	—	
	c		22 4,1%									13 7,6%		9 1,5%				13,2	
	d					4 —		11 7,8%		5 5,0%			16 2,7%					15,5	
BD, BDF, DF, CD	a																	—	**36,2**
	b			23 1,8%					14,15 10,1%	3 9,1%				8 2,7%				23,7	
	c					7 7,9%												7,9	
	d					6 4,6%												4,6	
FA, FE, FEA	a		17 4,4%															4,4	**31,6**
	b				12 7,3%													7,3	
	c		19 6,7%											10 2,6%	18 7,2%		20 3,4%	19,9	
	d																	—	
%		—	15,2	1,8	7,8	12,5	—	7,8	10,1	15,7	—	7,6	2,7	6,8	7,2	—	5,3	**100**	
		24,7				**30,4**				**26,3**				**19,3**					

dega, millest on kujundatud lõpuks kolm peatüüpi; peamiselt metsamaad (koos rabade, puisniitude, niitude ja põldudega), võsamaad ja puisniidud (koos rabade ja põldudega) ning peamiselt põllumaad (läbisegi niitude ja metsasaludega).

Tabeli ruutudes leiduvad peale kahe elemendi maastikkude järjekorranumbri ka selle maastiku tüübiga valdkondade poolt kaetud pindala %%-des Eesti üldpindalast. Summad tabeli alumisel ja paremal serval näitavad üksikute aineste valdkondade osa üldpindalast.

Nagu tabelist näha, on kõigist selles üldistuses võimalikust 192 tüübist Eestis esindatud vaid 21. Neile lisaks tulevad kaks ulgumere paigastikku — Läänemeri ühes Soome lahega (1) ja Liivi laht (2), mis tabelis ei esine. Iga tüüp on esindatud ainult ühe paigastikuga, peale 14. ja 15. paigastiku, mis kuuluvad samasse tüüpi. See näitab, et Eesti on oma eriosades maastikuliselt küllalt vahelduv. Teiselt poolt nõuab see aga veel suuremat üldistamist, et saavutada väiksemal arvul esinevaid ja hõlpsamini meelespeetavaid maastikulisi üldtüüpe.

Nende tuletamisel näib olevat esijoones silmaspeetav taimkate selle kolmes peatüübis ja edasi reljeefi vaheldused, seejuures mitte niipalju suhteliste kõrguste vaheldus kui pinnavormide põhijoonis ja rühmitumisviis. Viimastest asjaoludest oleneb taimkatte jagunemine erinevaiks laikudeks ja ühtlasi tehisvormide rühmitumine ning levimine, teiste sõnadega, maastikukatte liigestumine aluse vahelduvuse kohaselt. Lähtudes neist põhimõtteist tuletame järgmised neli peamist maastikutüüpi Eestis:

1) Lauskmaastik — ideaalvalem *V VI 2 ACD cd*, seega lausk või tasane maapind, looklevad jõed, metsad, sood, rabad ja puisniidud, haja- ja erakasustus. Vormide rühmitumises puudub kindel suund, maastikukatte laigud on suurevõitu ja maastiku üldilme seetõttu ühetooniline. Sellesse tüüpi kuulub peamiselt madal Lääne- ja Kesk-Eesti järgmiste paigastikkudega: 3. Läänesaarestik, 5. Soomaa, 6. Sootaguse, 7. Ridala, 11. Alutaguse, 13. Kõrvemaa, 14. Hagerimaa, 16. Jõetaguse, 21. Peipsimaa — kokku 52,1% Eesti üldpindalast. Ideaalvalemile ei vasta täielikult ühegi paigastiku individuaalvalem, suhteliselt lähemal on aga Alutaguse *(V VI 2 5 AC da)*, Soomaa *(VI 5 2 AC da)* ja Hagerimaa *(V 2 BDF b)* valemid, mis paigastikke tuleb seega pidada Eesti lauskmaastiku tüüp-aladeks.

Et käesolevale kirjutisele polnud võimalik lisandada väljalõikeid topograafilisist kaartidest, siis nimetan ainult nende 1 : 42 000

mõõduliste topograafiliste kaartide numbrid, kus käesolev maastikutüüp esineb kõige selgekujulisemalt: 5—40 (Alutaguse), 6—28 (Hagerimaa), 15—29 (Soomaa), 14—41 (Peipsimaa).

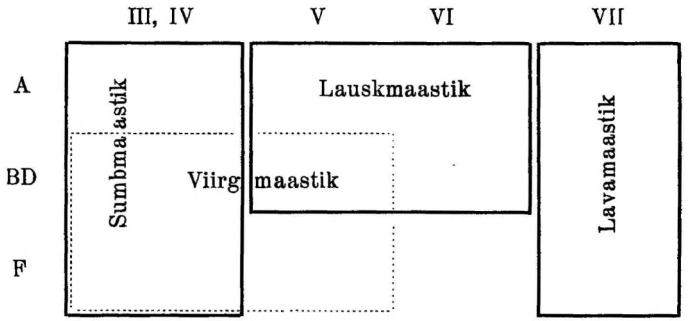
2) Lavamaastik — ideaalvalem *VII VI 2 FEA ba*, seega lavajas maapind (tasase pealispinnaga lavakõrgendikud, astangud, järsuveerulised lammorud), looklevad jõed, põllud, niidud ja metsad, sumb- ja ahelasustus. Ka siin puudub vormide rühmitumises kindel suund, maastikukattes vahelduvad suuremad laigud (lavad) kitsamate, teravalt erinevate ribadega (orud ja nõod), maastik omab seetõttu ühetooniliste lavapindade kõrval ka juba teatud elavust toovat vaheldust. Siia peatüüpi kuulub Põhja-Eesti rannik ja Lõuna-Eesti lavajad kõrgustikud järgmiste paigastikkudega: 8. Tallinnamaa, 9. Lahemaa, 10. Lavamaa, 18. Sakala, 20. Põlvamaa, 24. Palumaa — kokku 19.3% Eesti üldpindalast. Paigastikkude individuaalvalemeist lähenevad kõige enam ideaalvalemile Põlvamaa *(VII V 2 FEA c)*, Palumaa *(VII VI 2 ADF ab)* ja Lavamaa *(VII 5 FA cb)* omad, mis on seega Eesti lavamaastiku tüüp-aladeks. Illustratsiooniks sobivad kaardilehed: 14—38 (Põlvamaa), 88 (Palumaa), 3—41 (Lavamaa), 4—25 (Tallinnamaa).

3) Sumbmaastik — ideaalvalem *III IV 3 2 FEA cb*, kus seega maastiku moodustajaks on ebatasane vaar- ja kinkmaa, järvede ja jõgede, põldude, niitude ja metsasalude ning haja- või sumbasustusega. Eriti iseloomulik on aga sellele maastikutüübile pinnavormide valitsevalt ümmarik põhijoonis ja sumbjas rühmitumine, mis põhjustab ka maastikukatte jagunemise peenelaiguliseks sumbjaks mosaiigiks: kuplite lael ja nõlvadel põllud või metsatukad, kõrgendikkude vahelisis sulglohkudes niidulapid ja järved. Seda maastikutüüpi esindavad järgmised paigastikud, eeskätt Kagu-Eesti kuplilisil kõrgustikel: 12. Pandiveremaa, 19. Ugandi, 22. Haanjamaa, 23. Lauramaa, kattes kokku 19,9% Eesti üldpindalast. Neist omab ideaalvalemile kõige lähedamat individuaalvalemit Ugandi (*III IV 3 2 FEA c*), mis ongi Eesti sumbmaastiku tüüp-alaks. Ugandi maastikku esindab kõige paremini kaardileht 67 (Otepää ümbrus).

4) Viirgmaastik — ideaalvalem *IV V 2 FDE ac*, seega kinklik või lausk maapind, looklevad jõed, põllud, puisniidud ja niidud ning ahel- ja haja-asustus. Kõige olulisem sellele maastikutüübile on aga vormide piklik kuju ja rööbitine asetsemine, mis annab maastikule selgesti viirulise ilme. Põllud levivad seejuures ribadena seljakute ja künniste lagedel ning nõlvadel, puisniidud je niidud, osalt ka väheldased metsatukad aga kõrgendikkude vahelisis rööbi-

tisis avalohkudes, kus looklevad ka jõed ning asetsevad vahel piklikud järved. Asulad levivad enamasti piki seljakute nõlvu ja lagesid, peamiselt rida ja ahelküladena. Viirgmaastikku esindavad kõige pealt Kesk-Eesti voorelised alad: 15. Põltsamaa *(V IV 2 DF b)* ja 17. Vooremaa *(III 3 FE a)* — kokku 8,7% Eesti üldpindalast. Tüüpiline kaardileht 11—38. Viirgmaastikule omaseid jooni leidub aga osaliselt ka teistes paigastikes, nagu Saarte lääneosas, Tallinnamaal, Hagerimaa põhjaosas ja Sakala äärealadel (kaardilehed 14—15, 4—27, 4—31, 12—32, 15—34).

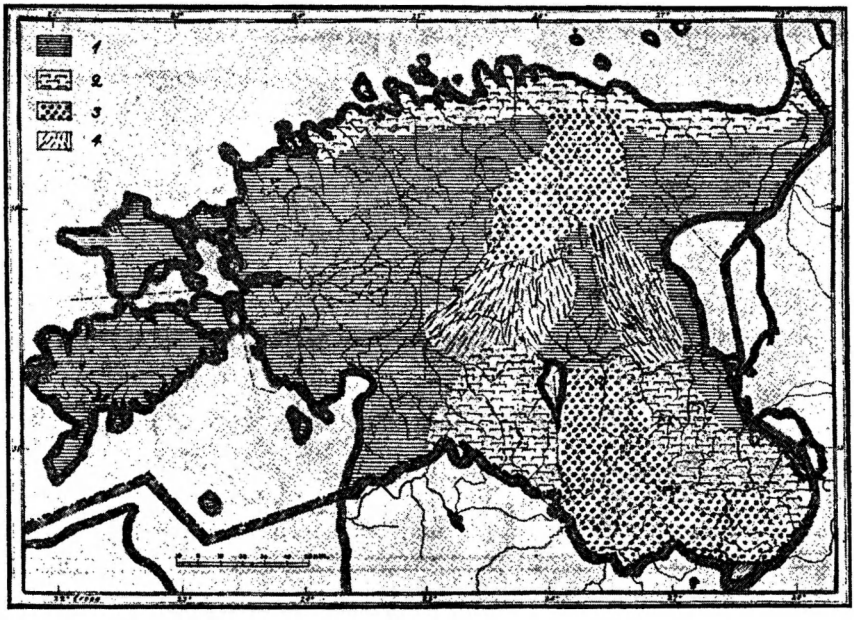
Jälgides neisse peatüüpidesse kuuluvate paigastikkude asetumist tabelis lk. 13, võime eraldada tabelis igale maastikutüübile oma piirkonna, nagu näha järgnevast kokkuvõttest:



Sumbmaastik on seega seotud suuremate reljeefivaheldustega, kuna siin võivad ühtlasi esineda taimkatte kõik kolm peatüüpi, esikohal on põllumaa. Lauskmaastik levib peamiselt lamedareljeefilisel alal, omades maastikukattena peamiselt metsa, võsa, soid ja puisniite (ABD). Lavamaastik on seotud lavaja pinnamoega ning kannab jällegi kõiki taimkattetüüpe, põllumaaga esikohal. Viirgmaastikku iseloomustavad jälle suuremad suhtelised kõrgused ning taimkattest on selles maastikutüübis esindatud eeskätt puisniidud, niidud ja põllud. Viirgmaastiku piirkond tabelis langeb osaliselt ühte sumb- ja lauskmaastiku omaga. Erilise maastikutüübiga esindamata jääb lausk- ja tasane reljeef rohkema põllumaaga, mis asjaolu on tingitud Eesti füsioloogilisist ja geneetilisist olukorrist (vt. alamal).

6. joonisel näeme nende peamiste maastikutüüpide tõelist levimist Eestis. Selline levimine on tingitud eeskätt geoloogiliselt, s. o. aluspõhja koostisest ja tektooonikast ning jääaegseist ja pärastjääaegseist protsessidest. See selgub otsekohe 6. ja 7. joonise võrdlemisel. Põhja-Eesti lubjakivine aluspõhi moodustab keskosas lameda kohru, mis esineb Pandivere kõrgustikuna. Lõuna-Eesti liivakivine

aluspõhi kerkib kulumise teel modelleeritud kahe suurema kühmana, mis on Sakala ja Ugandi kõrgustiku moodustajaiks. Need kolm peamist kõrgustikku on mannerjää taganemisel esinenud superakvaatilise alana (7. joon.), säilitades oma savika moreenkatte ja andes seega pinda suhteliselt rohkele põllumaale. Kõrgustikud on olnud ühtlasi mannerjää servamoodustiste peamiseks kuhjumispiirkon-

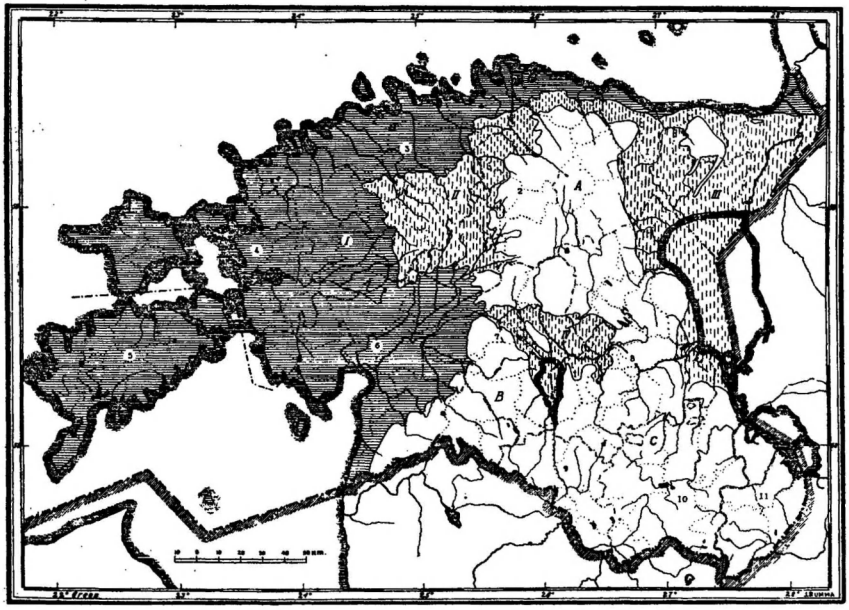


6. joonis. Maastikutüüpide levimine Eestis.
1 — lauskmaastik, 2 — lavamaastik, 3 — sumbmaastik, 4 — viirgmaastik.

Fig. 6. *Die Verbreitung der Landschaftstypen in Estland.*
1 — Flachlandschaft, 2 — Tafellandschaft, 3 — Fazettlandschaft, 4 — Streifenlandschaft.

naks, eriti Lõuna-Eestis, kus mannerjää kuhjav tegevus oli juba ülekaalus. Siin levib moreenjas põllumaa ebatasasel kuplilisel pinnal väiksemate laikudena, tekitades sumbmaastikku. Mannerjää sulamisveed, samuti Põhja-Eesti rannikujõed uuristasid kõrgustikesse sügavad järsuveerulised orud, mis annavad kõrgustikele siin lavamaastiku ilme. Sama tähendus on hilis- ja pärastjääaegsest ning retsentsest mere-abrasioonist uuristatud astanguil Põhja-Eesti lubjakivilava põhjaserval. Kõrgustikke lahutav ja piirav madalam subakvaatiline maa (7. joon.), mis jäi mannerjää taganemisel jää-järvede ja hiljemini

mere alla, esineb nüüd oma vorme tasandava savi- ja liivakattega ning niiske pinna tõttu laialdaste metsade, soode ja rabadega harvalt asustatud lauskmaastikuna. Mannerjää tungis oma edasiliikumisel Põhja-Eesti kõrgustikult lõuna poole üle Kesk-Eesti nõostiku, mis oli kujunenud pikaajalise kulumise teel Põhja-Eesti kõvema lubja-



7. joonis. Eesti pinnamoe tekkeloolised üldjooned.
I — hilisjääaegse mere transgressiooni ala; II—IV — jääjärved: II — Põhja-Eesti, III — Peipsi, IV — Võrtsjärve; A—C — superakvaatilised kõrgustikud: A — Pandivere, B — Sakala, C — Ugandi.

Fig. 7. *Morphologische Übersichtskarte Estlands.*
I — Transgressionsgebiet der spätglazialen Meeres; II—IV — Eisstauseen: II — von Nordestland, III — von Peipsi, IV — von Võrtsjärv; A—C — superaquatische Höhen: A — Pandivere, B — Sakala, C — Ugandi.

kivise ja Lõuna-Eesti pehmema liivakivise aluspõhja piirjoonele. Siia kuhjusid mannerjää liikumisel rööbitised voorestikud, mis on viirgmaastiku põhjustajaiks. Eesti maastik on üldse alles geoloogiliselt sedavõrt noor, et need ülemal lühidalt mainitud tingimused ja protsessid on alles täiel määral mõjustamas praegust maastikupilti.

DEUTSCHES REFERAT:

Die Landschaftstypen Estlands.

Von A. Tammekann.

Im vorliegenden Aufsatz wird die von J. G. Granö im Jahre 1922 ausgeführte landschaftliche Gliederung Estlands nach dem Vorbild der späteren Arbeiten Granös (1929, 1931) ergänzt, indem hier Landschaftsformeln abgeleitet worden, die die einzelnen Landschaftstypen charakterisieren. Auf den Seiten 5—10 wird ein den Verhältnissen Estlands entsprechendes Zeichensystem der Formenkomplexe der verschiedenen Landschaftsbildner wiedergegeben und zwar folgenderweise, in den Grundzügen dem System Granös (1931, S. 5—7) entsprechend:

Erdrinde: *I* — Hohes Gebirgsland, *II* — Gebirgsland, *III* — Hügelland, *IV* — Kleinhügelland, *V* — Flachland, *VI* — Ebene, *VII* — Tafelland, Talland.

Wasser: *1* — Offene See, *2* — Wasseradern, *3* — Seen, *4* — Seenreihen, *5* — Küstengewässer, *6* — Gebiet mit sehr wenig Wasserformen.

Pflanzendecke: *A* — Waldland, *B* — Buschland (auch Alvarmarke und Heiden), *C* — Moorland, *D* — Gehölzwiesen, *E* — Wiesen (Grasland), *F* — Ackerland.

Umgeformter Stoff: *a* — Reihensiedlungen, *b* — Haufensiedlungen, *c* — Streusiedlungen, *d* — nur vereinzelt auftretende künstliche Formen.

Fig. 1—4 bringen ein Verzeichnis der Räume von Formkomplexen verschiedener Landschaftsbildner verbunden mit dem eben erwähnten System entsprechender Zeichen. Fig. 5 (S. 11) gibt die landschaftlichen Räume (Örtlichkeiten) mit zwei Landschaftsbildnern wieder, wie sie von den vorangehenden Karten abgeleitet worden sind. Auf Seite 12 finden wir ein Verzeichnis der Örtlichkeiten mit den entsprechenden Landschaftsformeln.

Die landschaftlichen Räume sind mit der Nummer ihrer Reihenfolge in die Tabelle der Landschaftstypen (S. 13) eingetragen, aus der es zugleich ersichtlich ist, wieviel %% der Gesamtfläche Estlands jedem Landschaftsraum von besonderem Typus oder den dem gleichen Typus gehörenden Räumen zukommt. Von den 192 möglichen in die Tabelle eingefügten Landschaftstypen sind in Estland

nur 21 vertreten, denen sich noch zwei Räume der offenen See gesellen — die Ostsee mit dem Finnischen Meerbusen und der Rigasche Meerbusen (siehe Fig. 2, S. 7). Die in der Tabelle wiedergegebenen Typen sind auf dem Wege der weiteren Generalisierung zu vier Haupttypen vereinigt worden, die auf den Seiten 14—16 näher charakterisiert sind.

Ihr Verhältnis zu den in der Tabelle (Seite 13) angeführten Typen ergibt sich aus der Zusammenfassung der auf Seite 16. Es handelt sich um die folgenden Haupttypen:

1) Flachlandschaft — Idealformel *V VI 2 ADF cd*, vertreten durch die Räume 3, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 21 (siehe Fig. 5), insgesamt 52,1 % der Gesamtfläche Estlands. Die der Idealformel am nächsten stehende Individualformel besitzen die Räume 11, 5 und 14, die somit Typengebiete der Flachlandschaft in Estland sind. Zur Illustration eignen sich die Blätter 5—40, 6—28, 14—41, 15—29 der topographischen Karte Estlands 1 : 42000.

2) Tafellandschaft — Idealformel *VII VI 2 FEA ba*, Räume 8, 9, 10, 18, 20 und 24, insgesamt 19,3 % der Fläche Estlands, Typengebiete 20, 24 und 10, typische Kartenblätter 3—41, 4—25, 14—38 und 88.

3) Fazettlandschaft — Idealformel *III VI 32 FEA cb*, Räume 12, 19, 22 und 23, insgesamt 19,9 % der Fläche Estlands, Typengebiet 19, typisches Kartenblatt 67.

4) Streifenlandschaft — Idealformel *IV V 2 FDE ac*, Räume 15 und 7, insgesamt 8,7 % der Fläche Estlands, typisches Kartenblatt 11—38.

Die Verteilung der Landschaftstypen ergibt sich aus der Fig. 6. Diese mit der Fig. 7 vergleichend ersieht man, dass das Antlitz der Landschaften und ihre Verteilung dank dem geringen geologischen Alter Estlands vor allem geologisch, d. h. von der Zusammensetzung und Tektonik des Untergrundes und von den glazialen und postglazialen Prozessen bedingt ist.

Osundatud kirjandus. — Zitierte Literatur.

Granö, J. G. 1922. Eesti maastikulised üksused. „Loodus", Tartu 1922. — Deutsches Referat: Die Landschaftlichen Einheiten Estlands. Tartu 1922.

Granö, J. G. 1929. Reine Geographie. Eine methodologische Studie, beleuchtet mit Beispielen aus Finnland und Estland. Acta Geographica **2**, Nr. 2, Helsinki 1929.

Granö, J. G. 1931. Die geographischen Gebiete Finnlands. Fennia **52**, Nr. 3, Helsinki 1931.

James, P. E. 1929. The Blackstone Valley. A Study in Chorography in Southern New England. Annals of the Association of American Geographers, **19**, 1929.

Sauer, C. O. 1925. The Morphology of Landscape. Univ. of Calif. Publ. in Geogr., **2**, Nr. 2, 1925.

Tammekann, A. Outlines of the Distribution of Population in Estonia Publ. Inst. Univ. Tart. Geogr., **16**, 1929.

August Mieler †.

Kui käesolevas pühendusvihus tööde ja kirjutistega esinevad prof. J. G. Granö õpilased ühinesid oma õpetaja kirjalikuks tervitamiseks tema 50. sünnipäeva puhul 14. III 1932, siis oli nende seas ka August Mieler, prof. Granö esimene assistent ja kaastööline Tartu ülikooli geograafiakabineti korraldamisel. Samale kohale jäi Mieler ka Granö Tartust lahkumise järel, kuni oma äkilise ja ootamatu surmani 29. VII 1932.

A. Mieler oli juba vanema põlve mees, sündinud 23. II 1873 Tartumaal, Neeruti mõisas. Ta vanemad asusid hiljemini Tartu elama ja ta sai esimese koolihariduse Tartu linnakoolis. Tegi hiljem Tartu gümnaasiumi juures apteegiõpilase eksami ja töötas seejärel ühes Peterburi apteegis 2 aastat. Oli siis Pihkvas raudteeteenistuses, jätkates ise õpinguid. Astus 1906 Tartu Treffneri eragümnaasiumi ja õiendas järgmisel aastal eksternina küpsuseksami Tartu Aleksandri gümnaasiumis. Astus samal aastal Tartu ülikooli loodusteaduskonda, töötades eriti geoloogia, zooloogia ja botaanika alal. Üliõpilasena võttis elavalt osa Eesti Üliõpilaste Seltsi loodusteadlaste osakonna tööst, käies muu seas kahe suve jooksul kogumas Lõuna-Tartumaal taimenimesid ning võttes osa kodumaa taimede nimestiku koostamisest. Maailmasõja puhkemisel pidi Mieler katkestama õpingud ülikoolis ja töötas seejärel Tartus ametiasutisis ja õpetajana keskkoolides.

Kui 1919. a. sügisel Tartu ülikool algas uuesti oma tegevust eesti ülikoolina, siis valiti A. Mieler kui oma loodusteaduslikkude ja geograafiliste harrastuste poolest ülikooli korraldajale kuraator P. Põllule tuntud isik 1. I 1920 uuesti asutatud geograafiakabineti vanemaks assistendiks. Siin sattus Mieler prof. Granö asjatundliku ja innustava juhatuse alla ning ta seni diletantlikud ja laialivalgunud teaduslikud harrastused said kindlamad raamid ja selgema sihi. Ta võttis oma poolelijäänud ülikooliõpingud uuesti käsile ja omandas cand. rer. nat. astme 29. V 1922. Ta eriliselt armsaks tööalaks kujunes Tartu lähem ümbrus, eriti Emajõe ürgorg, mille uurimisele

ta asus prof. Granö'lt saadud moodsate geomorfoloogiliste juhtnööride järgi. Mieleri iseloomule ei sobinud tõttamine töös ega nobe üldjärelduste tegemine, talle meeldis pigemini aeglane ja rahulik töötamine väljas armastatud looduses võimalikult laialdaste ja põhjalikkude andmete kogumiseks. Nii laiendas ta vähehaaval oma töö-ala Emajõe orgu mööda ühelt poolt Võrtsjärve ja teisalt Peipsi nõoni, haarates oma kavasse kogu selle laialdase hilisglatsiaalse drenaažisüsteemi. Mieler töötas selle kallal üle kümne aasta, saates mööda suurema osa suvedest kord ühes, kord teises kohas Emajõe, Võrtsjärve või Peipsi ääres. Ta ei rutanud oma vaatluste läbitöötamise ja avaldamisega, aimamata isegi oma nii lähedast surma. Töötulemusist pidas Mieler vaid mõned ettekanded Loodusuurijate Seltsi koosolekuil ja avaldas trükis kaks kirjutist: Tartu linna aseme geoloogia ja geomorfoloogia, koguteos „Tartu" 1927 ja „Ein Beitrag zur Frage des Vorrückens des Peipus an der Embachmündung und auf der Peipusinsel Pirisaar in dem Zeitraum von 1682 bis 1900", Publicationes Instituti Universitatis Tartuensis Geographici Nr. 11, Tartu 1926.

Käesoleva ridade kirjutaja töötas Mieler'iga koos viimased kuus aastat ja tal oli sageli kõnet Mieleri töist ning kavatsusist. Neist selgus, et Mieler oli oma pika töötamisaja jooksul kogunud Peipsi—Emajõe—Võrtsjärve alalt väga laialdase vaatlusandmestiku loendamatute nivellitud ja puuritud profiilide, avastatud ja kirjeldatud paljandite, neist võetud proovide ja rohkete päevapiltide näol. Tema töö tähtsaimaiks tulemusiks tuleb pidada pinnalise moreeni all esinevate interstadiaalsete viirsavide kirjeldamist Pihkva järve rannikul ja saartel, hilisglatsiaalse Peipsi maksimaalse ulatuse randjoone täpsamat jälgimist ja viirsavide avastamist ning lugemist Peipsi nõo loodeosas Lohusuu ja Rannapungerja jõe piirkonnas. Kahjuks polnud Mieler oma vaatluste kirjalikus ülestähendamises kuigi süstemaatiline ega üksikasjalik, nii et tema surma järel ülejäänud katkendilisist märkusist ja mõnest valmis joonisest polnud võimalik kokku saada ühtegi seotud artiklit. Seepärast pidi ka käesolevast vihust välja jääma esialgu siia kavatsetud Mieleri kirjutis „Viirsavi Peipsi nõo loodeosas". Küll on aga vahest võimalik kasutada tema ülestähendusi mõnel teisel, kes jätkaks Mieleri elutööd Peipsi-Emajõe-Võrtsjärve süsteemi pärastjääaegse arengu selgitamisel.

A. Tammekann.



Jaan Rumma, mag. geogr.

Nekroloog.

Kirjutanud Edg Kant.

Meie maateadusliku kooli looja ja kodu-uurimise rajaja professor J G. Granö õpilaskond Tartu ülikoolis 1919.—23. a. koosnes n. ö. kahest põlvest korraga: vanemast — juba iseseisvalt elluastunuist — ja nooremast, keskkoolipingilt äsjatulnukaist. Jaan Rumma tüse kuju kuulus esimeste sekka.

Jaan Rumma oli meil ka esimesi, kes küpselt valis oma pärisalaks geograafia ja juba üliõpilasena innukalt ning ennastsalgavalt pühendus kodu-uurimise ootavaile tööväljule. Jõudnud peale ametliku stuudiumi lõppu vaid kolme aasta kestel vaimustunult anduda sellele tööle ja teistele arvukaile üritusile, langes ta 24. mail 1926. a. ohvriks Tartus puhkenud kõhutüüfusele. See surm tuli ootamatult kõigile, tuli vara, 39. eluaastas, ilma et tõhus töömees oleks küündinud teeharjani ja suutnud teostada neid suuri ja rohkeid ülesandeid, mis ta oli asetanud oma töötähistesse ja mida ta ise nii väga igatses täita.

Jaan Rumma lühike elu, tulvil tööd ja indu, kõneleb ilmekalt pingsast edasirühkimisest ja järk-järgult aina uute tähiste sead-

misest. Ta sotsiaalne tõus talutarest akadeemiliseks õpetajaks ja kodu-uurimise tööde tegelikuks juhiks tunnistab meest, kes on pidanud enda ise üles töötama ja teed avastama, et anduda oma huvialadele — pedagoogilisele tegevusele, kodumaa tundmaõppimisele ja lemmikteadusele.

Sündinud 23. veebruaril 1887. a. Läänemaal Velise vallas talupidaja Mihkel Rumma pojana lasterikkas perekonnas, õppis Jaan Rumma alul kodukoha lähikonnas, Velise valla- ning kihelkonnakoolis, siis Järvakandi 2-klassilises ministeeriumikoolis, edasi Tallinnas, kus ta lõpetas linna kõrgema algkooli ja selle juures olevad aastased pedagoogilised kursused. 1908. a. näeme teda juba teotsevat õpetajana kodunurgas, nimelt Märjamaa vallas Paeküla algkoolis. Siin ei püsi ta kaua, edasipüüu ja hariduse täiendamise tung on tugev. 1910. a. asub ta Pihkva õpetajateinstituuti, mille lõpetab jaanuaris 1913.

Nüüd on edasiliikumine juba veidi kergem. Mõni aasta (1913—17) küll veel algkooliõpetajana Tapal, pääseb Jaan Rumma revolutsiooniaastal juba Tallinna, olles seal 1917—19 õpetajaks mitmes keskkoolis, linna I tütarlastegümnaasiumis, linna tehnikagümnaasiumis, linna poeglaste humanitaargümnaasiumis ja E. Lender'i tütarlastegümnaasiumis.

Iseseisvusaeg soodustab mõnevõrra Jaan Rumma nobedamat edutamist ja lubab kergemini liikuda huvide peasuunas. Osa võtnud Tallinna Kooliõpetajate Roodus Vabadussõjast 1919. a. esimesel poolel, kinnitatakse ta sama aasta sügisel Tartu õpetajateseminari loodusloo ja maateaduse õpetajaks, mis alal ta teotses 1925. a. lõpuni.

Pääsenud ülikooli-linna, jätkab Jaan Rumma oma hariduse täiendamist ja astub kohe vastasutatud Tartu Eesti ülikooli matemaatika-loodusteaduskonda üliõpilaseks. Tollal köidab paljusid geograafia vennasrahva teadlase professor J. G. Granö kaasakiskuval esitusel. See ja juba varemini kujunenud huvid maateaduse vastu viivad Jaan Rumma peatselt erinemisele geograafia alale. Seminariõpetaja aeganõudva kutsetöö ja rohkete muude kohustiste ning ürituste kõrval töötab ta väga intensiivselt ja lõpetab ülikooli lühikese ajaga, omandades 1923. a. *magister geographiae* teadusliku kraadi uurimistööga Viljandi oruveelahkme üle.

Geograafina hakkas Jaan Rumma silma paistma juba üliõpilaspõlve esimesist aastaist saadik. Studiosus geographiae ja õpetajateseminari maateaduseõpetaja korraga, — see ühendus viis loo-

mulikult alul ta peamise tähelepanu kooligeograafiasse. Iseseisvuse alul puudusid meil vähegi ajakohased kooliraamatud ja olemasolevad olid metoodilisist ajanõudeist tubli tükk maad taga. J. Rummal kui kauaaegsel õpetajal ja geograafia metoodikat käsitlejal õpetajateseminari viimases klassis pidi see vajak eriliselt teada olema. Seetõttu näemegi, et ta 1920. a. ilmutab eriraamatuna „Maateaduse õppeviisi", 1921. a. kirjutab ajakirjas „Kasvatus" mõned artiklid teemal „Uuemad voolud ja püüded maateaduse õpetamises Saksamaal" ja esineb sama aasta teisel semestril professor J. G. Granö seminaris tähelepandava metodoloogilise arutlusega: „Füüsilised ja politilised üksused geograafias". Et ka sellest ilmub lühem kokkuvõte „Kasvatuse" järgmises aastakäigus, siis viiakse professor J. G. Granö poolt meile toodud loomulikkude geograafiliste ühikute arenev käsitelu peagi õpetajaskonna laiemasse ringi. Varsti saadab J. Rumma eelmisile lisaks „Üldise maateaduse" õpperaamatu keskkoolidele, mille teise parandatud trükiga lähikaudu ühel ajal (1925. a.) ilmub koostöö J. Kents'iga „Euroopa", maadeteaduse õpperaamat keskkoolidele.

Jaan Rumma tööd teadusliku geograafia ja koduuurimise alal on üksteisega tihedas seosos, need on ühtlasi õpingute ja uuringute paaritus.

Üliõpilasena on J. Rumma esimeseks kodu-uurimisseminari harjutusaineks Saaremaa ja Muhumaa. Selle alaga tutvus ta lähemalt 1920. a. suvel, tehes seal mitmesuguseid vaatlusi, mõõtmisi ning kirjeldusi, et sügissemestriks koostada asjakohast hoolsat kokkuvõtet.

1921. a. suvel pöördub ta Viljandimaa ürgorustiku, eeskätt Viljandi oruveelahkme uurimisele, mis teema on samal aastal ülikooli poolt kuulutatud auhinnatöö aineks geograafia alal. Rumma võtab seda väga tõsiselt, töö tunnistatakse esimese auhinna vääriliseks, mis lubab tal seda ülikooli lõpetamisel kasutada magistritööna.

Vanemate autorite kodumaad käsitlevais teoseis oli Viljandi ürgoru veelahe arvatud asetsevat Viljandi järves. Toimetades täpsat loodimist Viljandi järvest Mädajärve idaotsani, näitas Rumma, et Viljandi ürgorus ei esine bifurkatsiooninähtust ja et oruveelahe asetseb tõeliselt ca 250 m ida pool Viljandi järve lammi madalal põikikünnisel.

Ühenduses veelahkme küsimuse uurimisega tõi Jaan Rumma kaasa rea vaatlusandmeid Viljandi ürgorustiku tekkeloo üle. Edaspidiste tööde arenedes mõtles ta neid täiendada ja ära kasutada tema poolt kavatsetud monograafilises uurimuses Sakalamaa pinnamoe üle.

Ülikooli lõpetanud, palus ta end määrata teadusliku stipendiaadina töötama Berliini ülikooli juurde. Kõik aeg silmis Viljandimaa geomorfoloogia lähem uurimine, valis ta oma edasiõpingute juhiks tuntud glatsioloogi, geograafiaprofessor A. Penck'i, kes oli varemini Tartut külastades esinenud meil paari metodoloogilise ettekandega ja, muide, tutvunud ka meie kodu-uurimistööde seisundiga.

Berliinis 1923. a. I poolel J. Rumma pühendab peamise tähelpanu jää-aegsete pinnavormide uurimise meetodeile, sellekohasele erikirjandusele, tutvub õppetööga geograafia alal. Tehes kaasa mitu ekskursiooni professor A. Penck'i ja dr. B. Brandt'i juhatusel, külastab ta esijoones Põhja-Saksa lauskmaa otsamoreeni- ja ürgorgude alasid, millel palju sarnasust kodumaa vastavate valdkondadega.

Viljandimaa loodusest kaasa võetud faktiline materjal oli veel puudulik ega võimaldanud pikemaajalisemat edasitöötamist kavatsetud monograafia kujundamisel. 1923. a. maikuul otsustas J. Rumma seetõttu katkestada oma tegevuse välisstipendiaadina, suvel kodumaal teha tarvilisi vaatlusi ja koguda uut laiaulatuslikumat ainestikku. Ka ei olnud ta aineline seisukord välismaal kuigi soodus, ülikooli poolt antud stipendium oli vähene ja tegi talle suuri raskusi kodumaal asuva mitmeliikmelise perekonna eest hoolitsemisel.

Suvel 1923. a. töötab J. Rumma uuesti Viljandimaal, jätkates faktilise materjali kogumist kavatsetud väitekirja jaoks.

Sügisel määratakse ta küll geograafia seminariharjutuste ja didaktilis-metoodilise seminari juhatajaks Tartu ülikooli juurde, kuid majanduslik seisukord ja selgusetus ülikooli teenistuse tuleviku suhtes sunnib teda end uuesti siduma koolitööga ja muuga.

Juhtiv tegevus kodu-uurimise toimkonnas just selle raskemas korraldamisajajärgus valdab suure osa J. Rumma ajast. Kuigi ta tõmbub tagasi muudest üritustest, näit. populaarteadusliku ajakirja „Looduse" toimetamisest, ja piirab oma senist erialalist tööd — maateaduse õpetamist keskkoolis — ei jätku tal aega pikemalt pühenduda väitekirja valmistamisele. Vabul tunnel selle kallal töötades tutvub ta soome ja rootsi kvartaargeoloogiliste ning geo-

morfoloogiliste uurimustega, annab neist 1924. a. kokkuvõtliku pildi artiklis „Hilis- ja peale-jääaja geokronoloogia“, ent aeg on liialt napp süvenevaks tööks dissertatsiooni lõpetamiseks.

Olude sunnil keskendub nii Jaan Rumma töö ja tegevus 1923.—26. a. puhtteaduslikult uurimiselt peamiselt kodu-uurimise alale, mis nii meil kui Soomes oli kujunenud teataväks eelastmeks geograafiale ja registreerib kodumaa loodust ning rahvastikku uurivate teaduste tulemusi. Kodu-uurimise tööga oli J. Rumma sidenenud juba Tartusse asumisest saadik 1919./20. a.

Kodu-uurimise tööde organiseerijaks ja juhtivaks keskuseks olev Eesti Kirjanduse Seltsi Kodu-uurimise toimkond asutati küll juba 1914. a., kuid hakkas avaldama intensiivsemat tegevust alles 1920. a. alul, millal toimkonna etteotsa astus Tartu ülikooli geograafiaprofessor J. G. Granö. Kohe esimesel prof. Granö juhatusel peetud koosolekul seadis toimkond oma lähemaks ülesandeks kodumaa maakondi maateaduslikult, majanduslikult ja ajalooliselt kirjeldava teose koostamise ning väljaandmise ja eeltööna selleks tarviliste materjalide kogumise. Toimkonna esimeseks tegelikuks tööks oli kihelkondade kirjeldamise kava koostamine. J. Rumma töötas selles välja küsimustiku arvustikulise ja majandusliku osa kohta.

Käsikäes selle tööga käis kodu-uurimise asja tutvustamine, kaastööliste otsimine ja soetamine, 1920./21. a. talvel oli tööks peaasjalikult olemasolevate materjalide kogumine raamatuist, ajakirjust ja ajalehist. Seda aegaviitvat tööd toimetas tasuta J. Rumma, kes oli toimkonna sekretäriks ja ühtlasi vabatahtlikuks assistendiks geograafiakabineti kodu-uurimise osakonnas.

Nii pea kui mõned suuremad annetused võimaldasid Kodu-uurimise Toimkonnale asuda tegeliku kodu-uurimise töö kallale, saadetakse instrueeritud üliõpilased Tartumaa jt. maakondade kihelkonnisse kohtadelt koguma tarvilist materjali toimkonna poolt koostatud kava ulatuses. 6. sept. 1922. sõitis prof. J. G. Granö esialgu ajutiselt Soome ja Tartumaad käsitleva teose koostamine ning kogutud materjalide läbitöötamine jääb esijoones Jaan Rumma hooleks.

Ülikooli lõpetanud ja Saksamaalt tagasi jõudnud, jätkas 1923. a. J. Rumma „Tartumaa“ käsikirja koostamist ja alustas peatoimetajana peatselt selle maakondliku koguteose trükkimist. See teos ilmus 1925. a. alul 740-lk-lise raamatuna, millele juurde lisatud kihelkondade kaardid.

Rööbiti sellega tegi J. Rumma rohkesti tööd mitmeti tarvilikkude materjalide soetamiseks. 1922. a. lõpul toimetatud rahvaloenduse andmete maakondlikes kokkuvõtteis kirjutas ta Eesti maakondade geograafilised ülevaated. Edasi mõõtis ta planimeetriliselt Eesti territooriumi ning maakondade pindala, samuti Eesti järvede ja saarte pindalad.

Vanemad sellekohased andmed põhinesid vene kindrali J. Strelbitski poolt 1868—74 toimetatud ja 1889. a. täiendatud planimeetrilisil mõõtmisil 10-verstaseil kaardel (1 : 420 000), kus üldistused suured ja arvestamata kõik saared ja järved, mille pindala vähem kui 1 ruutverst looduses resp. 0.01 ruuttolli kaardil. Jaan Rumma sooritas mõõtmised 1-verstaseil kaardilehil (1 : 42 000) ja võttis seega arvesse juba kodumaa väikesedki järvikud ning laiud. Kuigi veidi vananenud kaardiaines ja kontrolli puudumine looduses, võimaldab ta töö hiljemini teistel uurijail kergema vaevaga samal alal edasi töötada ja on olnud orienteerivaks eelduseks koduuurimisel.

Tähtis on ka see töö, mille J. Rumma tegi osavõtuga geograafiliste oskussõnade väljatöötamisel. Ülikooli geograafiakabineti juures teotseva maateaduslikkude oskussõnade komisjoni koosolekuist on ta 112 korral osa võtnnd. Seal loodud või kinnistatud *termini technici* võttis ta tarvitusele oma maateaduslikes õpperaamatuis ning teistes töödes ja kaavitas seega tunduvalt nende tutvustamisele ning ellutamisele.

1924. a. redigeeris J. Rumma uue kodukoha kirjeldamise kava, mis ilmus E. K. S. Kodu-uurimise Toimkonna väljaannete seerias ja laiemate ringkondade ergutamiseks kodu-uurimise tööle ka käsiraamatus „Õpiringid". Meie kodu-uurimise laiemaks tutvustamiseks kirjutas ta ülikooli väljaandes veel kokkuvõtliku saksakeelse artikli „Die Heimatforschung in Eesti".

Avarduva ja süveneva kodu-uurimistöö juhtimine nõudis üha suuremat pingutust. 1925. a. teostati J. Rumma juhatusel ettevalmistusi Võrumaa ning Setumaa kirjelduste trükisavaldamiseks. Võrumaa teose trükkimisega saadi algust teha alles aasta lõpul ja raamat pidi Jaan Rumma peatoimetusel ilmuma 1926. a. suvel.

1926. a. kevadel aga rabas Jaan Rummat surmav haigus. Suure töökoorma all aastaid pidevalt ning puhkuseta jõudu pingutanud, ei olnud ta füüsiliselt enam nii vastupanukas sellele, nagu seda võis pealiskaudselt ehk oletada ta tüsedast struktuurist.

Jaan Rumma surm tuli keset lootusrikkaid kavatsusi kodu-uurimise tööde ja erialalise teadusliku uurimise alal. „Võrumaa“ trükitud üldosast oli ta suutnud äratrükina avaldada vaid ta enda poolt kirjutatud peatükid ühise pealkirja all „Võrumaa, loodus ja inimene“, ja Kagu-Eesti uurimisel kristalluva uue probleemi esimese pääsukesena lühema käsitelu „Maa-asula vorm Kagu-Eestis“.

„Igal inimesel ja järelikult igal rahval on tung tundma õppida iseennast ja oma ümbrust. See tung on vaistlik ja sihitud nii iga üksikinimese kui ka rahva olelu kindlustamisele. Rahva iseteadvuse tõus toob endaga kaasa ka selle tungi hiive. Mida kõrgem on rahva arenguaste, seda tugevamalt esildub ka püüd ümbruse tundmaõppimise, kodu-uurimise, abil luua oma olelule väärtuslik põhialus. Sellel põhinebki arusaadavalt kodu-uurimine Eestis.“

Nii oli Jaan Rumma tõekspidamine kodu-uurimise olemusest ja tähendusest. Rahvuslane, iseteadlik patrioot parimas mõttes, oli ta juba noorest east vaistlikult tungelnud iseenda töö ja rahvuse hüveolu ühendamisele. Hiljemini tegi ta seda teadlikult küpse isedusena kasvatustöös koolis, seltskondlikus tegevuses, üliõpilasselts „Raimla's“ jm. Igal pool mõjus ta positiivselt oma kriitilise ning sotsiaalse meele ja anduva tööga. Erilised teened on tal aga kahtlemata meie kodu-uurimise rajamisel ja juhtimisel.

Parimaks epigraafiks Jaan Rummale jääb äsjatoodud ta enda väljendus.

J. Rumma tööde nimestik.

1920. Maateaduse õppeviis. „Looduse“ kirjastus, Tartu.

1921. Uuemad voolud ja püüded maateaduse õpetamises Saksamaal. Ajak. *„Kasvatus“*, III aastak., lk. lk. 313—17, 326—30.

1922. Üldine maateadus. Õpiraamat keskkoolidele. „Looduse“ kirjastus, Tartu. Teine parandatud trükk a. 1925.

1923. Viljandi oru veelahe. Ajak. *„Loodus“*, II aastak., nr. 1, lk. lk. 31—53. Ilmunud ka äratrükina ja saksakeelse referaadiga „Felliner Talwasserscheide“.

1923./24. Eestimaa järvede ja saarte pindala. Ajak. „*Loodus*“, II aastak., nr. 10, lk. lk. 625—36; nr. 11, lk. lk. 683—84; III aastak., nr. 3, lk. lk. 152—54; nr. 4, lk. lk. 212—14; nr. 6, lk. lk. 310—11; nr. 8, lk. lk. 418—20; nr. 10, lk. 528—31; nr. 11/12, lk. lk. 587—89.

1923./24. Eesti maakondade geograafilised ülevaated. 1922. a. üldrahvalugemise andmete maakondlikes kokkuvõtteis, mis ilmunud Riigi Statistika Keskbüroo väljaandel Tallinnas: Viru maakond, vihk IV, lk. lk. 5—8; Järva mk., v. V, lk. lk. 11—14; Harju mk., v. VI, lk. lk. 6—10; Lääne mk., v. VII^{a}, lk. lk. 5—8; Saare mk., v. VII^{b}, lk. lk. 5—8; Pärnu mk., v. VIII, lk. lk. 9—12; Viljandi mk., v. IX, lk. lk. 9—12; Tartu ja Valga mk., v. X, lk. lk. 5—9, 25—28.

1924. Hilis- ja peale-jääaja geokronoloogia. Ajak. „*Loodus*“, III aastak., nr. 2, lk. lk. 65—82.

1924. Kodukoha kirjeldamise kava. E. K. S. Kodu-uurimise Toimkonna väljanne nr. 5. Ilmunud ka äratrükina E. Kubjase käsiraamatust „Õpiringid“, Eesti Karskusliidu kirjastusel.

1925. Die Heimatforschung in Eesti. *Acta et Comm. Univ. Dorpatensis*, A. IX. 4; ilmunud ka äratrükina *Publicationes Inst. Univ. Dorp. Geogr.*, nr. 4.

1925. Tartumaa. Maateadusline, majandusline ja ajalooline kirjeldus. Koguteos „Eesti“ I köide, ilmunud Eesti Kirjanduse Seltsi kirjastusel ja Jaan Rumma peatoimetusel. J. R. poolt on kirjutatatud üldosas ptk. ptk. „Asend“, lk. lk. 1—3; „Arvustik“, lk. lk. 3—7, 17—24; „Loodus“, lk. lk. 25—41, 35—42, 59—60; „Inimene“, lk. 61—77; ja rida kohti eriosast.

1925. Euroopa. Maateaduse õpperaamat keskkoolidele. „Looduse“ kirjastus Tastus. Ilmunud J. Rumma ja J. Kents'i poolt ühiselt, kusjuures J. R. poolt oli koostatud peamiselt Balkani poolsaare kirjeldus, lk. lk. 207—22.

1925. Geograafia kui teaduse ja õppeaine arenemine antiik- ja keskajal. Ajak. „*Kasvatus*“, VII aastak., nr. nr. 10 ja 11. Äratrükk (8 lk.) ilmunud 1926. a.

1926. Maa-asula vorm Kagu-Eestis. Ajak. „*Kasvatus*“, VIII aastak.

1926. Võrumaa. Maateaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus. Koguteos „Eesti“ II köide, ilmunud Eesti Kirjanduse Seltsi kirjastusel Jaan Rumma alustatud peatoimetusel posthuumselt. J. R. poolt on kirjutatud üldosas ptk. ptk. „Asend“, lk. 1—2; „Arvustik“, lk. lk. 2—25; „Loodus“, lk. lk. 26—31, 33—36, 53—54; „Inimene“, lk. lk. 55—94. Need peatükid on ilmunud ka kui separatum „Võrumaa, loodus ja inimene“, 46 lk.

1920—26. Terve rida väiksemaid kirjutisi, arvustisi ja märkusi ajakirjus „*Loodus*“, „*Kasvatus*“ ja ajalehis.

Geograafia, sotsiograafia ja antropo-ökoloogia.

Edg. Kant.

> »*Jos suunniltelemamme työnjako joskus toteutuisi, merkitsisi se samalla sitä, että maantiede ja sosiologia samalla tavalla »paikkaan sidottuina«, paikan ja ajan mahdista todistavina tieteinä, joutuisivat yhdessä tutkimaan ihmisen* kotiseutua *tämän sanan laajimmassa merkityksessä; ne muodostaisivat yhdessä* kotiseututieteen *eli* antropoekologian«.
>
> J. G. Granö, Maantieteen rajat, 1925.

Ürglikul kujul ta alged tõenäoliselt sama vanad nagu vidukaist muinasaegadest pärinev inimsugu, on geograafia pidevalt talunud sisulisi moondumisvalusid ja rõõme. Ta uurimisesemete — maa-alade — nägu ning täidis on muutunud aastast aastasse ja vaatamatagi maise kerandi *terrae incognitae* lõplikkusele on tal ikka olnud öelda uut, kirjeldada ja selgitada senitundmatut. Ta uurimisviisid teisenevad ning täienevad alatasa ja tehnika vastsed saavutised loovad üha uusi ning täiuslikumaid uurimisvahendeid.

Vähe sellest, teatavas — metodoloogilises — mõttes on tänapäeva geograafiateadus erilises kujunemisajajärgus. Geograafia teadus-ema rüpest on tulnud terve rida emantsipeerunud tütarteadusi ja, kummaline küll, ta enda esindajate seas ei ole praegugi veel küllaldast üksmeelt ei ta pärisoma uurimiseseme ega ta uurimisülesannete piiride kohta. Tuleks Ülemiste legendaarne hall järvevanake neid aeg ajalt küsitlema, kas nende töö on juba valmis, siis ei saaks ta palju paremat kostust kui Tallinna elanikelt. Õpetatud geograafid oleksid kahtlemata sunnitud siirasmeelselt tunnistama: ei, oleme küll palju tööd teinud, seda rohkem püüdnud jõuelda, ent meil ei ole veel valmis „oma linna" plaangi ja meie ei ole veel suutnud üksikasjus kinnistada, kus õieti asetsevad selle täpsad halduslikud piirid.

Ehkki uusim aeg on toonud küsimusse palju eredat valgust, saaks ometi tänapäevalgi samalaadilise kostuse igaüks, kes tuleb ja koputab geograafiateaduse väravaile. Kärsitud koputajad panevad seda pahaks ja keegi pettunu ongi juba geograafe võrrelnud ujuda kavatsejatega, kes tiigi kaldal edasi-tagasi jookslevad ja vee temperatuuri üle ägedalt vaidlevad, selle asemel et vapralt vette minna ja kindlaks teha, kas seal üldse on võimalik ujuda.

Käsitada geograafia ja sotsiaalsete teaduste suhet, tähendab jätkata Ritter'ist saadik põlvnenud vaidlusküsimust geograafia osast inimsoo uurimisel. See tähendab, muide, ka taasärgitada geograafia ülesande- ning piiriküsimust, et mitte öelda piiritüli. Selle üle võidakse pahanduda, seda võidakse tõlgendada teaduslikuks isekusekski. Seda rohkem, et tänapäeval võidakse suurema õigusega kui kunagi varemini nõuelda: seatagu esiplaanile ühistöö ja jäetagu taustale teaduste tollipiirid. Seni on teadused küll sisendanud peamise rõhu suveräänsele lahusmarssimisele ja kuigi sel teel on sooritatud märgilisi marsijõudlusi, on ammugi saabunud aeg solidaarseks ning tõhusaks koostööks. Sest terve rodu ülihuvitavaid küsimusi ootab lahendust just neil piirimail, mille piirikive on seni agaralt vaid edasi-tagasi tõstetud.

Tunnustame seda meeleldi. Ent siiski lubatagu väita, et geograafia lõplikul kujul ülesehitamata uurimishoones ja täielise üksmeelega piiritlemata uurimisalas ei peitu mitte ainult halvemused, vaid ka teatavad paremused. Iga paadumata süsteemiga teadusharu on ühtlasi säilitanud rohkesti lootustäratavat elujõudu ja mida värskemalt valmib ta plaan, seda täiuslikumalt ning kogenumalt on see koostatud. „Havihüppega" uurimismerre sukeldumine on sageli tootnud vaid jõuduraiskavat ning tulemuskehva tööd. Edukas koostöö vajab esmajoones kindlat ning teadlikku tööjaotust. Olgu siis järgnev käsitelu pühendatudki peamiselt just viljakale ning positiivsele koostööle geograafia ja sotsiaalteaduste vahel.

I. Geograafia probleem ja ümbrusteadus.

Käesoleval sajandil on küllalt veenvalt tõestatud, et geograafia kui iseseisva teaduse eritunnuseks ei ole mitte mistahes uurimisesemete ruumilise leviku kinnistamine, kirjeldamine ning selgitamine, sündigu see siis üksikute kategooriate viisi planetaarses ulatuses või sünkoristlikult lokaliseeritult, vaid et ta keskseks ja, õieti öelda, ainsaks ülesandeks on inimese aistiümbruse uurimine.

See tähendab põhjapanevaid muudatusi geograafiateaduse koguehituses ja ka suhtumises teiste teadustega. See tähendab olulist erinemist omaaegseist püüdeist liigitada teadusi kolme rühma, süstemaatilisiks (ka staatilisiks ehk laadi-), kronoloogilisiks (ka dünaamilisiks ehk aja-) ja koroloogilisiks (ka distributiivseiks ehk ruumi-) teadusiks. See tähendab seisukoha vääramist, mille kohaselt geograafia mihustati nn. ruumiteaduste kilda ja seati juhtjooneks — geograafia vaadelgu nähtuste ruumilist levikut nagu, näiteks, ajaloolised teadused uurivad nende ajalist järjestust ning sidenevust. See tähendab senise propedeutilise üldmaateaduse asendamist geograafia hoopis uue teadusliku üldosaga. Ja, lõppeks, märgib see geograafia ja inimest ning sotsiaalset elu uurivate teaduste suhte ümberkorraldamist täiesti uutel alustel.

Geograafia taassünd keskaegse kosmograafia asemel, esmakordselt peale antiikaega, kehastub Hollandis Vareniuse paljuimesteldud teoses[1]. Sealt pärineb ka senisäilinud liigestus üld- ning erigeograafiaks[2]. Tollest ajast saadik on üldine maateadus, esinedes käsi- ja õpperaamatuis propedeutilise avanguna, aegamööda avardanud oma ulatust ning peatükkide arvu või käsiteldud iseseisvais teoseis, viimasel juhul valdavalt füüsilise geograafia nime all. Sel moel samastati üldmaateadust füüsilise geograafiaga. XIX sajandi lõpuveerandil hakati aga rõhutama, et üldisse maateadusse peab kuuluma ka üldine antropogeograafia ja poliitiline geograafia. Nii pidi üldisele füüsilisele resp. antropo-geograafiale maadeteaduse *(Länderkunde)* seespool vastama spetsiaalne füüsiline geograafia (üksikute maa-alade loodusekirjeldused) ja spetsiaalne antropo- resp. poliitiline geograafia (inimese ja riikide-ühiskondade kirjeldused). Koostades geograafia kahest suunast vinditseeritakse talle paratamatult dualistlik iseloom, mida hiljemini on korduvalt karakteriseeritud „sillaasendina loodus- ja vaimuteaduste vahel".

Ruumiline kõrvuseadmine *(das räumliche Nebeneinander)* vastandiks ajalisele järjestusele *(das zeitliche Nacheinander)* leiab samuti juba varakult väljenduse geograafilise metoodika juhtmõt-

[1] Bernh. Varenius, *Geographia Generalis.* Amstelodami M. DC. LXIV.

[2] *„Dividimus Geographiam in generalem et particularem. Generalis Geographia dicitur quae Tellurem in genere considerat atque affectiones explicat non habita particularium regionum ratione. Specialis dicitur, quae singularum regionum Telluris constitutionem docet"*, ibid. p. 2.

tena. Ainsas XVIII sajandil Vareniuse ideedele vastavas käsitluses, tõenäoliselt juba sama sajandi keskpaiku[3], sõnastab seda esimesi geograafiaõpetajaid ülikoolikateedril, Immanuel Kant, järgmiselt: „Wir können aber beides, Geschichte und Geographie, auch gleichmässig eine Beschreibung nennen, doch mit dem Unterschiede, dass erstere eine Beschreibung der Zeit, letztere eine Beschreibung dem Raume nach ist[4].“ Sellega olid uksed lahti tehtud teaduste kolmikjaotusele, millele see mõte paratamatult viib.

Mõjule pääses see põhimõte eriti Ritter'i läbi ta ajaloolist elementi geograafilises teaduses käsitleva kirjutise sageli osundatud ning kahemõtteliste sissejuhatavate sõnade kaudu, kus ta geograafiat suhetab ajalooliste teadustega[5]. Schlüter'il on olnud ammugi õigus väita, et selline udune käsitelu on kaua aega tugevalt edasi mõjunud ja ebakriitiliselt segi paisanud mõtted geograafia objektist ja ruumilevimuslikust printsiibist[6]. Marthe, kel oli tõsi taga geograafia ja ajaloo vastakutiseadmisel, püüdis ka ruumilist korraldust geograafia põhiprintsiibina läbi viia (geograafia kui teadus „von dem Wo der Dinge“[7]. Sel moel aga geograafia ei saanudki evida päris oma uurimiseset, vaid pidi teadusliku iseseisvuse saavutama oluliselt alles oma meetodi läbi. Ritter'i kaheteraline piiritelu oli sellega otsustavalt arendatud ühes kahest võimalikust suunast.

Itaalia geograaf Gius. Dalla Vedova, kes kolmanda Rahvusvahelise Geograafia Kongressi (1882) VII sektsiooni programmi

---

[3] Königsbergi ülikooli teaduskonna-aktid (V 252) sisaldavad järgmise märkuse: *„Collegia Decano e Magistrorum numero indicavit ... 1757, 13. Aprilis M. J. Kant Praelectiones in Physicam Geographiam“.* — E. Arnoldt, Kants Vorlesungen über physische Geographie und ihr Verhältnis zu seinen anthropologischen Vorlesungen (Kritische Exkurse im Gebiete der Kant-Forschung), p. 285, Königsberg 1894.

[4] Imm. Kant, Physische Geographie. 2. Aufl., hg. v. P. Gedan, p. 12. Leipzig 1905.

[5] C. Ritter, Ueber das historische Element in der geographischen Wissenschaft. *Abh. d. Akad. d. Wiss. in Berlin, Phil.-Hist.-Kl.* 1833, Berlin 1835.

[6] O. Schlüter, Die Ziele der Geographie der Menschen, p. 53—54. München u. Berlin 1906.

[7] F. Marthe, Begriff, Ziele und Methode der Geographie. *Zeitschr. d. Ges. f. Erdk.* zu Berlin, 1877; *Id.*, Was bedeutet Carl Ritter für die Erdkunde. Festrede zur Säcularfeier am 11. Octbr. 1879. Separat-Ausgabe. Berlin 1880.

püstitas küsimuse: „*Determinare quale sia il concetto scientifico della geografia ed i suoi limiti in relazione colle altre scienze*“, oli arvamusel, et kui spetsiaalteadused uurivad oma objekte kolme (1. staatilise resp. individuaalse olu laadi, 2. dünaamilise resp. ajalise, 3. distributiivse ehk koroloogilise resp. kollektiivse olu järgi ruumis) vaatenurga all, siis see kolmas moment olevatki teadusliku geograafia uurimisvaldkond.

Mainitud kongressi komisjon, kuhu kuulusid Saksamaalt F. Marthe ja H. Wagner, Hispaaniast Fr. Coëllo, Belgiast Du Fief ja Prantsusmaalt L. Drapeyron, piiritleski teadusliku geograafia olemust läbikaudu samuti:

1) Geograafia teaduslik objekt haarab maakera pinnakuju stuudiumi; ta küünib aga ka orgaanilise maailma mitmesuguste harude nähtusteni ja sõltumusteni *(manifestazioni e relazioni reciproche).*
2) Geograafia kui spetsiaalne teadus peab teisilt teadusilt kõike seda laenama, mida ta vajab täieliselt oma pärissihile vastamiseks.
3) See, mis geograafiat põhimõtteliselt (*eminentemente*) eristab ta abiteadusist, on, et ta objekte lokaliseerib, s. t. et ta pidevalt uurib orgaaniliste ja anorgaaniliste esemete levikut[8].

Niimoodi piirideldud geograafia pidi erinema teisist teadusist ainuüksi ruumilevikuliselt vaatekohalt, jagama aga nendega ühiseid uurimisesemeid. Sellise vaate püsimine, sageli *communis opinio*'na, on isegi veel tänapäeval sokutanud geograafia-eriharud olla tahtvaid isevärki „distsipliine“, nagu „muusika-geograafia“ [9], „õiguse-geograafia“ [10] jne., et mitte öelda „filatelistlik geograafia“! Mille

[8] *Terzo Congresso Geografico Internazionale,* Vol. I, p. 317—19. Roma 1882. Vt. ka: *Rev. de Géogr.* IX, 1881, p. 357; H. Wagner, Bericht über die Entwickelung des Studiums und der Methodik der Erdkunde. *Geogr. Jahrb.* IX, 1882, p. 679—80.

[9] G. de Gironcourt, Un nouveau département à la géographie: La Géographie musicale. *La Géographie* XLVIII, 1927, Nos 5—6, p. 292—302.

[10] M. Langhans-Ratzeburg, Geographische Rechtswissenschaft (Geojurisprudenz). Systematisches über die Beziehungen der Rechtswissenschaft zur Geographie, Kartographie und Geopolitik. *Zeitschr. f. Geopolitik,* 1928, pp. 89—98, 160—177, 265—272. Selle kirjutaja

poolest siis lõppeks, selliste uute *„départements à la géographie“* soetamine erineb XVIII sajandi aegunud arusaamisest geograafiast, mil kujuteldi, et „selle järgi, milliste nähtuste levikut vaadelda, nimetub geograafia kord füüsiliseks, matemaatiliseks, poliitiliseks, kord moraalseks, teoloogiliseks, literaarseks või merkantiilseks geograafiaks“ [11]!

Teisalt aga, juba möödunud sajandigi suurte, regionaalseid eriuurimisi toimetanud geograafide ja mõnegi, kahjuks vähe tähelepanu leidnud metodoloogi töödest paistab kas intuitiivset laadi või enam-vähem teadlik tunnetus, et ruumilevikuline vaatekoht ja sellega ühes kartograafiline esitamisviis ei kujunda iseendast veel geograafia spetsiifikumi. Nähtuste leviku (distributiivse) printsiibi kõrval esildub aina rohkem varemalt juba Humboldt'i esiletõstetud kausaliteedi ja Ritter'i poolt jõuliselt väljendatud koordinatsiooni põhimõte.

Kõrvuti regionaalgeograafilise uurimise üha kasvava tähendusega mõistetakse aina paremini, et üldmaateadus on geograafile küll tarviline propedeutilise teatmekoguna, sisuliselt aga *tutti frutti, tutti quanti* väga mitmesuguste iseseisvate või emantsipeeruvate teaduste alalt.

Iseseisva katse geograafia purifikatsiooniks teeb hollandlane P. R. Bos[12], kes unitaristina nägi geograafias ühikulist teadust ja nimelt loodusteadust. Vaieldes geograafia liigestuse vastu matemaatiliseks, füüsiliseks ja poliitiliseks geograafiaks *(wis-, natuur- en staatkundige aardrijkskunde)* satub ta seega vastuollu dualistidega, kuid lugedeski inimest loodusse, möönab ta ometi, et geograafia on lüli loodusteaduse ja humanioora vahel. Veel puristlikum on Bos'i kaasmaalane G. J. Dozy,[13] kes ütleb mitte tundvat absurdsemat klassifikatsiooni kui jagamine matemaatiliseks, füüsiliseks ja poliitiliseks geograafiaks. Ta loovutab meelsasti kogu maapinna morfoloogia geoloogidele, kogu poliitilise geograafia riigiteadusele ning statistikale ja loeb geograafiasse kuuluvaks vaid to-

---

on vähemalt arusaamisel, et „geojurisprudents“ õigusteadusile lähemal seisab kui geograafiale, mille tõttu ta ka meelsamini nimetust „Rechtsgeographie“ väldib.

[11] Imm. Kant, op. cit. pp. 12, 16—18.

[12] P. R. Bos, De plaats der Aardrijkskunde in het Systeem der Wetenschappen. Groningen 1878.

[13] G. J. Dozy, Aardrijkskunde. *Vragen des Tijds*, 1881; vt. ka *Rev. de Géogr.* VIII, 1881, p. 218.

pograafia (sakslaste korograafia mõttes), kartograafia (prantslaste topograafia) ja „maafüsioloogia“ *(aardrijksphysiologie)*, mille all ta mõtleb sõltumusi ümbruses, eeskätt pinnamoe mõju. Palju, mis geograafia teaduslikule sisule ja meetodile ei vasta, tuleks sealt lihtsalt „välja suretada“, esmajoones just ajalooline element. Madalmaile sobiva võrdlusega arvab Dozy, et ajaloolased võivat siis küll geograafide allikast ammutada, ent milleks peaksid viimased minema kohe ajaloolaste põlde kuivendama.

R. Mayr, kes peab geograafiat konkreetseks teaduseks, mille ülesandeks on põhjendada individuaalset üksikuis maaruumides, negeerib üldist maateadust resoluutselt[14]. Ta ei loe geograafe kompetentseks neil laialdasil aladel uurimist edukalt toimetama ja kardab, et sel moel geograafid jäävad vaid kompilaatorite ossa ning hellitavad täidetamatuid pretensioone[15].

Hiljemini, üldmaateaduse mitmed osad võtavad järjest iseseisvamat suunda, arvustatakse „emateadust“ üha kibedamalt, pidades teda süüdlaseks igasuguste võõrainete toomas geograafiasse tõistreteadusist, aga ka viimaste ebasümpatiseerivas suhtumises ning vastupanus geograafiale. „Logisch unmöglich, geschichtlich unbegründet, praktisch schädlich ist sie ein Unding“, — kus on üldmaateadus leidnud veel hävitavama hinnangu, kui vanameister Hettner'i võrdlemisi äsjases raamatus geograafia ajaloo, olemuse ja meetodite üle[16].

Suuremate või väiksemate maa-alade monograafiline uurimine, eriti paigaliste nidude eritelu ja regionaalgeograafiline koostelu, viis järk-järgult kontseptsioonile lähemale, et geograafiat ei iseloomusta kesteab milliste esemete või nähtuste leviku selgitamine teatavas järjestuses ning vastastikuses sõltumuseski, vaid et tal on päris oma uurimisese. Tõsi, selle uurimiseseme loomuse täpsamal piiritlemisel tekkis hulk eriarvamusi ja -käsitelusid. Küll katsuti sellele anda täpsamat sisu ning vormi, ent see oli erinev, küll pöörati kõrgendatud tähelepanu maadeteaduslikule ja maastikuli-

---

[14] R. Mayr, Die Stellung der Erdkunde im Kreise der Wissenschaften und der Schuldisciplinen. *Zeitschr. f. Schulgeogr.* I, 1880, p. 261 seq.

[15] Id., Allgemeine und spezielle Erdkunde im Kreise der Wissenschaften und der Schuldisciplinen. *Zeitschr. f. Schulgeogr.* III, 1882, H. 4 u. 5.

[16] A. Hettner, Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden, p. 121—122. Breslau 1927.

sele liigesfamisele, küll hakati käsitlema poliitiliste ning halduslikkude ühikute asemel loomulikumaid regioone. Need viljakad tunnetused, millel on vargseid eelkäijaid möödunud sajandilgi[17], elektriseerivad geograafilis-metodoloogilist õhkkonda tugevasti käesoleva sajandi esimesest detsennist saadik[18], eriti pingsalt aga peale maailmasõda[19].

---

[17] A. L. Bucher, D. Wilhelmi, A. Oppel, H. Matzat, J. Wimmers jt. Vt. lähemalt J. G. Granö, Reine Geographie. Eine Methodologische Studie. *Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis* No. 3. Helsinki 1929. — Siinjuures tahaks mainida, et ka mitmele möödunud sajandi prantsuse uurijale ei ole võõras „geograafilise provintsi" tähendus, millele nad omistavad praktilistki tähtsust halduslikkude ühikute korralduses („raioniseeringus" moodsas mõttes), näit.: Adan, Esquisse d'une méthode pour l'enseignement de la Géographie. Bull. Soc. de Géogr. I, 1874, p. 464—477; J. Franc, Une Carte de France à faire. *Rev. de Géogr.* I, 1877, p. 340 seq.; P. Foncin, Les Pays de France. Projet de fédération administratif. Paris 1898; Id., Régions et Pays. *Bibl. de propagande régionaliste.* Toulouse 1903 jt.

[18] Signaalime siin ajalises järjestuses vaid tähtsamaid: A. J. Herbertson, The Major Natural Regions. An Essay in Systematic Geography. *Geogr. Journ.* XXV, 1905, p. 300 seq. — L. Gallois, Régions naturelles et noms de pays. Etude sur la région parisienne. Paris 1908. — S. Passarge, Die natürlichen Landschaften Afrikas. *Peterm. Mitt.* Bd. 54, 1908, p. 147—160, 182—188. — J. Brunhes, La Géographie humaine. Essai de classification positive, t. II, Paris 1910; 3e éd. 1925, eriti t. II, chap. X, p. 729—753. — P. Vidal de la Blache, Régions francaises. *Rev. de Paris,* 1910, p. 821—849; Id., Sur la relativité des divisions régionales. *Athéna* 1911, p. 1—8. — Id., De l'Interprétation géographique des paysages. *Compte Rendu des Travaux du 9-me Congrès Internat. de Géogr.* III, Genève 1911. — A. Mairey, Les régions naturelles de la Côte d'Or. Extrait de Dijon et la Côte d'Or en 1911, 40e. Congrès de l'Afas. — Ch. Biermann, Les Régions Naturelles. Extrait du *Bull. de la Soc. Vaudoise des Sciences Nat.* XLII, No. 173. Lausanne 1911. — H. Kerp, Wirtschafts- und Handelsgeographie. Trier 1913. — E. Banse, Illustrierte Länderkunde. Braunschweig 1914. — J. F. Unstead, A. Synthetic Method of Determining Geographical Regions. *The Geogr. Journ.* XLVIII, 1916, No. 3., p. 230—249.

[19] S. Passarge, Die Grundlagen der Landschaftskunde I—III. Hamburg 1919—20; Id. Vergleichende Landschaftskunde I—V. Berlin 1921—30; Id., Landeskunde und vergleichende Landschaftskunde. *Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin,* 1924, p. 331—335. — J. G. Granö, tööd on signaalitud üksikasjalisemalt sub. no. no. 23—26. — G. Ricchieri, Le concept de régions et de limites dans la géographie systématique. *Scientia* 1920, p. 1—12. — A. Schultz, Die natürlichen Landschaften von Russisch-Turkestan. *Abh. a. d. Geb. d. Auslandsk.* 2,

Kuid selle juures valguti kahtlemata jällegi laiali ja suunati ühelt poolt maastikulisele homogeensusele („loomulikud maastikud", „loomulikud regioonid", „natuurkompleksid" jne.), teisalt kultuur- ja sotsiaaloludelt ühtlasile tervikuile („kultuur-alad", „kultuur-ruumid", „kultuur-koorid", „inimregioonid", „majandus-alad")[20], kolmandaks nii looduslik-maastikuliste kui kultuurilis-ühiskondlikkude nähtuste poolest ideaalseile või, kogunisti, otstarbekaile aladele-ühikuile („geokoorid", „eluruumid", „otstarbe-maastikud")[21]. Ei ole imestella, kui seetõttu tekkis vastuolusid ja segadusi. Ei kongrueeru ju sageli kultuurilis-ühiskondlikud ühikud ja sotsiaalselt miljöölt homogeensed alad nende levikule vastavate maastikuliste regioonidega. Ja mis puutub näiteks „eluruumi"[22] või „otstarbe-

---

Hamb. Univ. Hamburg 1920. — Emm. de Martonne, Les Régions géographiques de la France. Paris 1921. — J. Dantén Cereceda, Regiones naturales de España. Madrid 1922. — M. Cl. Stark, Geographic Regions of South America. Normal, Illinois 1922. — M. Cl. Stark and Derwent S. Whittlesey, Major Geographic Regions of North America. Monograph No. 2. Geogr. Region Series. Normal, Illinois 1923. — S. Gorceix, Le Miroir de la France. Géographie littéraire des grandes régions françaises. Paris 1923. — Sten De Geer, On the Definition, Method and Classification of Geography. *Geografiska Annaler* 1923, H. 1; Id., Das geologische Fennoskandia und das geographische Baltoskandia. *Geografiska Annaler* 1928, H. 1—2. — J. Sölch, Die Auffassung der natürlichen Grenzens in der wissenschaftlichen Geographie. Innsbruck 1924. — H. Spethmann, Dynamische Länderkunde. Breslau 1928. — W. Volz, Geographische Ganzheitlichkeit. Abdr. a. d. *Ber. d. Math.-Phys.-Kl. d. Sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig*, LXXXIV, 1932.

[20] L. Chalikipoulos, Landschafts-, Wirtschafts-, Gesellschafts-, Kulturtypen. Geographische Skizzen. Leipzig 1906. — H. J. Fleure, Régions humaines. *Ann. de Géogr.* XXVI, 1917, p. 161—174. — N. Krebs, Die anthropogeographischen Räume der Balkanhalbinsel. Festb. f. A. Penck, Stuttgart 1918; Beiträge zur Geographie Serbiens und Rasciens. Stuttgart 1922. — E. Obst, Die Wirtschaftsräume in Vergangenheit und Zukunft. Hannover 1922. — J. Sölch, op. cit. sub. no 19.

[21] J. Sölch, op. cit. sub. no 19. — R. Sieger, Natürliche Räume und Lebensräume. *Peterm. Mitt.* 1923, H. 11/12, p. 252—256. — M. Sidaritsch, Landschaftseinheiten und Lebensräume in den Ostalpen. *Peterm. Mitt.* 1923, H. 11/12, p. 256—261.

[22] Fr. Ratzel, Der Lebensraum. Eine biogeographische Studie. Festg. f. A. Schäffle zur 70. Wiederkehr s. Geburtstages, p. 103—189. Tübingen 1901. — A. Fischer, Zur Frage der Tragfähigkeit des Lebensraumes. *Zeitschr. f. Geopolitik* II, 1925, H. 10 u. 11, p. 762—779,

maastikku", siis ei põhine need ju esmajoones nähtavail või aistitavail olmadel, vaid suhteil. Ja majanduslikult või strateegiliselt ideaalsed eluruumid eeldavad kogunisti looduslikkude tingimuste enam-vähem suuremat mitmekesisust. Eks olnud endine Suur-Ungari (*Nagy-Magyarország*), näiteks, oivalisimaid eluruume Euroopas, sellal kui praegune Väike- ehk Kere-Ungari (*Kis-Magyarország*) on oma ümbruslikkude joonte poolest kaugelt ühtlasem ja terviklikum ühik.

Ilmsesti ei päästnud sellised divergeeruvad või isegi finaliteeti kalduvad kõrvalsuunad ähvardavast umbkotist, kuhu kiputi sattuma, haarates liigses õhinas ikka veel teiste, juba iseseisvunud või sinna tendeerivate teaduste ülesandeid. Ometi oli sellega kaasa tulnud rohkeid positiivseid tulemusi: endine üldmaateadus kujunes tegelikult üha rohkem propedeutiliseks sissejuhatuseks geograafi ettevalmistamisel ning varustamisel nn. abiteaduste varasalvedega, ja loomulikkude ühikute esiletõstmisega vaibus endine puhthalduslikkude alade käsitlemine. Siiski tuleb tunnistada, et muhenemisning selgimisprotsessi kestel on geograafid veel tänapäevalgi valgunud võõrsile. Osalt on see seletatav vajadusist uurida ka puuteteaduste küsimusi seni kuni need ise ei ole sellekohaselt veel küllaldaselt edutanud.

Olgu kuidas on, maadeteaduse kristallisatsiooniprotsessi „Odüsseuse sõitude" sekka häilatas geograafia p ä r i s o l e m u s ühes selle otsese uurimiseseme ja ülesannetega. Igatahes näidati möödunud aastakümnel kätte paremini kui kunagi varemini geograafia pärisoma uurimisobjekt — i n i m e l u v õ i m s a l t m õ j u s t a v a i s t i ü m b r u s. See oli G r a n ö, kes oma eelkäivais käsiteludes[23]

842—858. — W. G e i s l e r, Die Wirtschafts- und Lebensräume des Festlandes Australien. Koloniale Studien. Hans Meyer-Festschr., p. 199—222. Berlin 1928.

[23] J. G. G r a n ö, Geograafia kui teadus ja ülikooli aine. Tartu 1920. — I d., Eesti maastikulised üksused. *Loodus* I, 1922, No. 2, p. 105—123; no. 4, p. 193—214; no. 5, p. 257—281. Ilmunud ka äratrükina ja saksakeelse referaadiga „Die landschaftlichen Einheiten Estlands", Tartu 1922. — I d., Maastikuteaduse ülesanded ja maastiku vormide süsteem. *Loodus* III, 1924, no. 4, p. 171—190; no. 5, p. 233—247. — I d., Ümbrus maateaduse uurimis-esemena. *Loodus* III, 1924, no. 10, p. 499—509.— I d., Maantieteen rajat. *Terra* 1925, no. 3—4, p. 152—159. — I d., Die Forschungsgegenstände der Geographie. *Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis* No. 1, 1927. — I d., Suomalainen maisema. *Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis* No. 2, 1927.

avaldatud seisukohad edasi arendas ja kokku võttis põhjalikus metodoloogilises uurimuses „Puhas geograafia“[24]. Sellele Soomest ja Eestist toodud näidetega rikkalikult varustatud teosele saatis ta peagi järele oivalised teosed Soome geograafilisist aladest[25], milles ta limiteerib meie naabermaa pärisgeograafilised regioonid, käsitleb nende füsiognoomiat ja füsioloogiat, ja annab nende arenguloo. Mainitud teoseid tuleb kahtlemata lugeda parimaiks teejuhiseiks geograafia pärisolemusse ja pärisgeograafilisse uurimisse, nagu seda on ka Granö poolt toimetatud suurepärane Soome kaardistik[26].

Puhta geograafia uurimisese, nagu seda piiritleb Granö, on inimese meeltega aistitav ümbrus ehk lihtsalt ümbrus. See uurimisese on loodusteaduslik, ka siis, kui tähelepanu pühendatakse inimesele ja ta tegevusele, nii palju kui see ilmneb selles meeltega aistitavas, geograafi poolt käsiteldavas tervikus. „Sest loodus ei ole meile mitte ainult asustamata kõrved ja ürgmetsad, mäestikud või ookeanide avarad veeväljad, vaid ka asulad, külad ja linnad.“ „Nii piiriteldud geograafia uurimisese moodustab erilise suuruskategooria suuruste süsteemis, milleks end kõikjal laseb liigestada, ja mida võib kergesti kujutella, kui lähemalt hoomata selle määratu terviku ehitust. Too süsteem algab vahest linnutee tähtedemaailmadega, siis järgnevad aina väiksemad tervikud: tähekogud nende kinnistähtede ja päikesesüsteemidega; meie päiksesüsteem; maakera õhkkond ja ta kivikond jne.; mandrid ja ookeanid; pilved, mäed, jõed jne.; kivid, taimed, loomad, inimesed; lõppeks mikroskoobi ja ultramikroskoobi pisimaailm. Need „suurusklassid“ on teataval määral mõjustanud

[24] J. G. Granö, Reine Geographie. Eine methodologische Studie beleuchtet mit Beispielen aus Finnland und Estland. *Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis* No. 3, 1929.

[25] J. G. Granö, Maantieteellinen Lounais-Suomi. Eripainos Turun Yliopilas I : stä 1929. — Id., Geographical Regions. Atlas of Finland 1925. Text 19, p. 116—128. Helsinki 1929. — Id., Typical Regions I—II. Atlas of Finland 1925. Text 20—21, p. 129—132, 133—134. Helsinki 1929. — Id., Maisematietellinen aluejako. Referat: Die landschaftskundliche Gebietseinteilung. *Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis* No. 4, 1930. — Id., Die geographischen Gebiete Finnlands. Eine vergleichende Übersicht nebst methodischen Erörterungen. *Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis* No. 6, 1931.

[26] Suomen Kartasto (Atlas of Finnland). Editor J. G. Granö. Helsinki 1925—28.

teaduste klassitamist ja piiritlemist. Ümbruse võiksime lükkida tähtsa astmena sellesse vähenevasse ritta. Ta väärtust ja tähendust ei kahanda mingil määral see, et ta haarab rea väiksemaid, teisile teadusile kuuluvaid uurimisesemeid, ei ka see, et ta kuulub osana suuremaisse tervikuisse, millest vaid üksikud on geograafia uurimisesemeiks.“ „Et ümbrus mõjustab tugevasti inimelu, siis on ta uurimisobjektina samuti õigustatud nagu igasugused temas esinevad, ühel või teisel viisil piiratud osadki[27].“

Kuidas kujutella siis lähemalt seda uurimisobjekti ja puhtgeograafilist uurimist?

Lühidalt kokku võttes teeb Granö seda järgmiselt:

Ümbrus jaguneb koguslikult, arvestades vaatevälja kaugusi, kahte peamisse ossa: lähestikuks, mida inimene aistib oma kõigi meelteorganitega, ja maastikuks, mis ulatub lähestiku välispiirist horisondini ja mida inimene aistib nägemismeele abil. Kui arvestada, et lähestik jaguneb mihuslikult lähinähistikuks, meediumiks ja substraadiks, saadakse järgmine liigestus:

I. Lähestik (Lähiümbrus).	II. Maastik (Kaugümbrus).
1. Lähinähistik.	1. Kaugnähistik.
2. Meedium.	a. Maa.
3. Substraat.	b. Taevas.

Selle järgi, kuidas vaatleja inimene liigub, nihkub ka teda ümbritsev lähestik ja maastik aina uutele nähtusteruumidele, antropotsentrilised aistinguruumid kaetakse üha uute esemete ning maapinnaga seotud, erineval viisil meelteorganitele mõjuvate pindadega.

Arusaadavalt ei saa geograafilist tööd rahuldada vaid sellised inimkesksed tervikud või ümbruste tüpoloogia. Geograaf vajab kindlalt piiratud, nähtuste ja esemete poolest defineeritavaid, n. ö. maaga seotud tervikuid, s. t. geograafilisi indiviide. Nii viib lihtne kaalutlus inimesega seotud ümbrusist maapinnaga seotud, kindlalt piiratud tervikuile, s. t. aladele, mis on ühtlased nende maastikuliste ehk lähestikuliste joonte poolest. Võidaks ju ka viimatimainitud geograafilisi ruumegi nimetada lähestikuks ja maastikuks, kuid mõistete segunemise ning arusaamatuste vältimiseks eelistab Granö märkida selliseid „kindlaid“ tervikuid teiste nimetustega. Meil on selleks tarvitusele võetud nimetused: vakla ja paigastik. Nii oleks siis:

---

[27] J. G. Granö, Reine Geographie, p. 7—8. Helsinki 1929.

Vakla — lähestikule vastav, kindlalt piiratud, ümbrusnähtuste poolest iseloomustatud ala.

Paigastik — maastikule vastav, kindlalt piiratud, kaugnähistiku nähtuste poolest iseloomustatud ala.

Selliste või teiste, ühel või teisel viisil ühtlaste regioontervikute teaduslik käsitelu, kirjeldus ja igakülgne selgitus on siis Granö poolt edustatud puhta geograafia pärisülesanne.

Selliseil uurimisesemeil peaks olema sama mõõtuandev tähendus oma teaduses nagu, näiteks, kiviseil mineraloogias, taimil botaanikas, loomal zooloogias! Tõsi, absoluutseid ühikuid või igaveseks kinnistatud indiviide geograafias ei ole. Kui teadus kuulub geograafia tervikuid kujundavate distsipliinide hulka, kuhu m. s. kuulub ühiskondlikke ühikuid uuriv sotsioloogiagi.

Ja eks ole me nüüd jõudnud ajastusse, mil geograafiateaduses endas on kujunemas laadiline ehk süstemaatiline, topoloogiline resp. koroloogiline, kronoloogiline ja geneetiline osa! Et ümbrused muutuvad nii ruumis kui ka ajas, siis on Granö nimetanud geograafiliseks topoloogiaks selle osa geograafiateadusest, mis käsitleb ruumis toimuvaid muudatusi, ja geograafiliseks kronoloogiaks osa, millele allub ajas toimuvate muutuste vaatlus. Topoloogilised ja kronoloogilised jooned märgivad ümbruse arengu erinevaid astmeid ja viitavad ühtlasi selle kompleksi teatavale elutegevusele, teatavale füsioloogisele ehitusele. Viimast uurib geograafiline füsioloogia[28]. Topoloogia ja kronoloogia on oluliselt kirjeldavat, füsioloogia seevastu enanduvalt seletavat laadi. Seletav iseloom on ka geograafilisel ontogeenial, mis uurib geograafiliste esemete teket ja arenguastmeid. Geograafilis-füsioloogiline ja -ontogeneetiline uurimine võimaldab omakorda selgitada sugulaslikke suhteid geograafiliste komplekside vahel. Nii saavutatakse tarviline alus geneetilise süsteemi püstitamiseks.

Geograafia süstemaatilise osa ülesandeks on käsitella ümbrustüüpe, s. o. neid abstraheeritud mustreid, millega geograaf võrdleb tõelisust ja millega ta loob korda ning ülevaadet viimase kirevuses. Eks ole selliseks mustritekogumiseks nii Brun-

[28] Hoopis piiratumalt mõistab „maastiku füsioloogiat" R. Herrmann, Jahreszeitliche Vorgänge in der Natur- und der Kulturlandschaft, *Peterm. Mitt. Ergänzungsheft* nr. 214, p. 11—18, Gotha 1932.

hes'i taoteldud „looduslikud ühikud" *(„les unités naturelles")*[29], Passarge'i jt. „tüüpmaastikud" *(„Typenlandschaften")*[30], kui ka Granö poolt juba oluliselt ning täpsalt piiriteldud ümbrustüübid *(„ympäristötyypit")*[31]. Seejuures tuleb vahet teha geneetiliste ja füsioloogiliste ning kirjeldavate — võiks öelda füsiognoomiliste — tüüpide vahel. Viimaste kahe süstemaatiliseks klassitamiseks ja ülevaate hõlbustamiseks on Granö püstitanud otstarbekad ning kergesti käsiteldavad nn. maastikuvalemid *(Landschaftsformeln, landscape formulae)*. Geneetilise süsteemi püstitamine peab aga veel jääma kaugema tuleviku hoolde, sest ta eeldab ulatuslikke füsioloogilisi ja ontogeneetilisi eeltöid, s. o. regionaalgeograafilisi uurimisi.

Sel moel hakkab kujunema ka tõeline üldine geograafia, mille ülesandeks on süstemaatiliselt, topoloogiliselt, kronoloogiliselt ja füsioloogiliselt kõike seda käsitella, mis on üldist ja olulist geograafilisil uurimisesemeil. Vastandina individualiseerivale spetsiaalgeograafiale on üldise geograafia põhimiseks meneteluks — arusaadavalt — üldistamine.

Nii määriteldud geograafia omab suveräänset uurimiseset ja vaatleb seda nii üldisest kui erilisest vaatekohast, toimetab oma uurimisi nii süstemaatiliselt kui ka ruumis ja ajas. Sel põhjal tuleb kindlasti rõhutada, et on lõppenud ajajärk, millal nähti geograafias vaid teadust *„vom Wo der Dinge"* ja mil mingisugune „üldmaateadus" tegelikult koostati teisile või iseseisvaile teadusile alluvaist osadest.

Eks tule nüüd möönda, eks pea geograafid isegi meeleldi tunnustama geofüüsika, hüdroloogia ja klimatoloogia iseseisvust, taime- ja loomageograafia kuuluvust vastavaisse teadusisse — botaanika ja zooloogia osana! Isegi geomorfoloogia, too geograafide poolt sitkelt anastatud distsipliin, iseseisvub üha rohkem. Ja Granö tahab põhjendatult selles näha iseseisvat teadust, sest selle ülesanne ei olene ümbrust uuriva geograafia meetodeist ega ka mine-

[29] J. Brunhes, La Géographie humaine, t. II, Paris 1910, 3e éd. 1925, p. 729—753.

[30] S. Passarge, Vergleichende Landschaftskunde. H. 1. Aufgaben und Methoden der vergleichenden Landschaftskunde, p. 56—69. Berlin 1921.

[31] J. G. Granö, Maisematieteen tehtävät ja maiseman muotojen järjestelmä. Eripainos aikakauskirjasta *„Terra"* No : 1, p. 36, Helsinki 1924. — Id., Reine Geographie, p. 33—34, 49—52, 109—111. Helsinki 1929. — Id., Die geographischen Gebiete Finnlands, p. 2—12, 108—114, 139—142, 147—150. Helsinki 1931.

vikuga tegelevast geoloogiast[32]. Kõik see peaks aitama tunduvalt tervendada teaduste vahekordi ja kaavitama ratsionaalsele koostööle.

Viimseiks, geograafide poolt ikka veel annekteeritud, kuigi nende läbi ka arendatud tüliõunteks näivad olevat asula-, liikiemis-, rahvastiku-, majandus- ja poliitiline geograafia, mida on kokku võetud küll inim- ehk antropogeograafia, küll kultuur- kui ka sotsiaal-, või isegi ajaloo-geograafia[33] nime all.

Kas ei peaks ka need selgejooneliselt lahutatama päris- ehk puhtgeograafiast? Igatahes paneb Granö pool nõueldud geograafia piiramine end lõikavaimalt maksma majandus- ja poliitilise geograafia iseseisvumises, kuigi on küllalt palju geograafe, kes ei taha soostuda mainitud teadusharude eraldamisega „pangeograafiast". Seda vastuseisu geograafide poolt on Granö hästi tunnetanud, kui ta ütleb: „Puoltamistamme „aluemenetyksistä" on epäilemättä sekä maantieteilijäpiireissä että tietemme suosijan ja harrastajien keskuudessa taloudellisen ja valtiollisen maantieteen itsenäistyminen vastahakoisimmin hyväksyttävissä[34]."

Järgnevas püüame käsitella mitte ainult majandus- ja poliitilise geograafia, vaid antropogeograafia probleemi *in extenso*. See ei ole mitte ainult geograafia purifikatsiooni küsimus, vaid ka sotsiaalsete teaduste valda kuuluv.

II. Inimgeograafia probleem ja sotsiograafia.

Nagu eespool selgitatud, oleneb geograafia uurimis-eseme ja üldse geograafia kui „üldise maateaduse" („allgemeine Erdwissenschaft"), tohiks öelda, juba lahendatud probleemi kõrval veel teine sassis küsimuste sõlm, mis on korduvalt ergutanud ägedaid vaidlusi ja mis ei ole kaugeltki veel leidnud üksmeelset otsust. See on inim- ehk antropogeograafia probleem. Enne kui selle „Gordiuse sõlm" ei ole lahti harutatud, ei saa geograafilise uurimise valdkond olla küllaldaselt selgesti piiriteldud. Pealegi on Schlüter'il[35] juba veerandsajandi eest olnud päris õigus väita, et selles probleemis kindla seisukoha saavutamine on antropogeo-

[32] J. G. Granö, Reine Geographie, p. 176. Helsinki 1929.

[33] J. Brunhes et C. Vallaux, La Géographie de l'Histoire. Paris 1921.

[34] J. G. Granö, Maantieteen rajat. *Terra* 1925, No. 3—4, p. 153.

[35] O. Schlüter, Die Ziele der Geographie des Menschen, p. 8. München u. Berlin 1906.

graafiale endale otseseks eluküsimuseks, mille lahendamiseta see kunagi ei suudaks küündida oma ülesandeile ega jõuda tõelise olelu-õiguseni.

Kui geograafia uurimisobjektiks on inimümbrused kõiges nende mitmekesisuses, siis on inimgeograafia alati taotelnud ümbruse mõju uurimist inimesele, ta levikule, kooselu vormidele ja elutegevusele. „Inimene ja maa", on ta eelistatuimaid pealkirju[36]. Inimesi ja nende kultuuri vaadelda geograafilise ümbruse raamides on seatud ta keskseimaks ülesandeks.

Kõik see eeldab veendumust, et inimese ja ümbruse vahel valitsevad tihedaimad põhjuslikud ja vastastikused seosed. Tõsi, inimtegevuse mõju viljeldamise, teede tegemise, elamute ning asulate ehitamise j. m. s. näol ümbrusele on käegakatsutav; siin ei kerki ühtki põhimõttelist kahtlus-küsimust. Kuid selle kõrval ollakse ka veendunud, et ümbrus, ümbritsev loodus sügavasti mõjustab mitte ainult inimkeha ja -vaimu, vaid ka rahvaste kultuuri ja saatust. Ja just sellest ongi alati otsitud inimgeograafia filosoofilist põhimõtet. Võiks öelda, et teooriad ümbruse, eriti füüsilise ümbruse mõjust inimesele ja inimühiskonnale on kõigil ajastuil peegeldanud oma aja mõttelaadi ja kultuuri.

Helleenide ümbrusteooriad näitavad ühelt poolt teaduslikku huvi avastada neile tuntud rahvaste kehaliste omaduste ja sotsiaalsete korralduste erinevuste põhjusi, teisalt aga patriootlikku kihku leida „loomulik" seletus kreeklaste üleolekule barbaaridest. Viimases mõttes olid roomlased veel agaramadki kui kreeklased[37].

Antiikaja idud looduse mõjust inimesele tembistuvad võrdlemisi vähe muutunult valgustusajajärgul. Nad on küll juba vareminigi esinenud, ent humanismi ajastu autorid, erandatud Jean Bodin[38], piirduvad vaid lühemate märkustega. Loodusteaduse

[36] L. F. A. Maury, La Terre et l'Homme, Paris 1857. — E. Reclus, La Terre et les Hommes (Nouvelle Géographie Universelle I—XIX). Paris 1875—94; I d., L'Homme et la Terre, I—VI. Paris 1905—08. — A. Kirchhoff, Mensch und Erde. Leipzig 1901. — M. G. Schmidt, Natur und Mensch. Leipzig u. Berlin 1914. — A. A. Goldenweiser, Culture and Environment. *Amer. Journ. of. Sociol.* XXI, 1916, p. 628—633. J. n. e.

[37] E. H. Bunbury, History of ancient Geography among the Greeks and Romains. 2nd ed. London 1883.

[38] J. Bodin, Les six livres de la republique. Paris 1577. — A. Meuten, Bodins Theorie von der Beeinflussung des politischen Lebens der Staaten durch ihre geographische Lage. Bonn 1904.

areng ja ratsionalismi hiive XVII ja XVIII sajandil üha soodustavad sotsiaalsete protsesside materjalistlikku seletusviisi. Muidugi ei olnud kogu ratsionalistlik kool ümbrusliku seletusviisi pooldaja. Voltaire[39] mõnutseb naljatada Montesquieu[40] jt. sellekohaste vaadete üle ja Hume eelistab kultuuriliste erinevuste ning sarnasuste psühholoogilist põhjendust. Kuid ka sellega kaavitasid need autorid kaudselt ümbrusdoktriini edule, aidates diskrediteerida üliloomuliku ja imelise ideed. Romantismil ja ümbrusedoktriinil on arusaadavalt vähe ühist: Fichte, Schlegel, Schelling ja Hegel omistavad ülima tähenduse psüühilisile tegureile — „ideejõududele“[41].

Seda enam aga vangistab meeli idee ümbruse mõjust inimesele XIX sajandil ühes loodusteaduste ja loodusteadusliku mõtlemise arenguga. Bioloogide tööd ja maadeuurijate, nagu Humboldt, saavutised loovutavad aina rohkemat teatmevara ka väljastpoolt euroopalisi kogemusi. Siin juurdub ka Ritter, keda tavaliselt vaadeldakse esimese ulatusliku uurijana geograafia alal suhtes inimsooga. Sellest nn. Humboldti ja Ritteri ajajärgust ürgavad kahtlemata ka inimgeograafia ning majandusgeograafia tõsisemad alged. Humboldti hinnatakse harilikult klimatoloogia alustajana (isotermid!) ja taimegeograafia suunajana (*Prolegomena*), kuid majandusgeograafia ajaloolt on ta regionaalsed uurimused Vahe-Ameerika kohta mitte vähem olulised[42]. Ritter jälle, erinedes mitmeti oma kaassuurusest, püüab maade välispildi — pinnalaadi — koostise järgi võrdleva vaatluse ning üksikasjalise ajaloolis-antikvaarse uurimise teel põhjendada maalokaliteetide kestvat mõju neis kodustunud rahvastele. Olles mitte täiesti vaba romantismi müstilisest elemendist ja Herderi „Ideede“ mõju all, näeb Ritter maad inimese kasvatuspaigana (*„Erde als Erziehungsstätte*

[39] Voltaire, Essai sur les moeurs et l'esprit des nations. Lausanne 1780.

[40] „Esprit des lois“ kõrval tuleb arvesse ka Montesquieu, Considération sur les causes de la grandeur des Romains et de leur décadence. Amsterdam 1754.

[41] Frankl, Thomas, The Environmental Basis of Society, p. 16—29. New York and London 1925. — U. Berner, De Invloed van de Natuur op den Mensch (Anthropogeographie). De Opvattingen in den Tijd der Verlichting. *Mensch en Maatschappij*, 1925, No. 3, p. 293—322.

[42] A. v. Humboldt, Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne I—II. Paris 1811; Id., Essai politique sur l'île de Cuba. Paris 1826.

des Menschen“) ja kaldub teleoloogiasse. Ta vaatlusviis on rohkem natuurfilosoofiline kui loodusteaduslik, menetelu deduktiivselt aprioristlik, mitte induktiivne, Selle poolest on ta vastandiks Humboldtile. Ka jääb ta tegelikult tublisti maha oma teoreetilis-programmilisist nõudeist [43], tal puudub aineline selge korraldus, põhjuslikkuse küllaldane esiletoomine ja ajalooline moment võtab ülekaalu.

Olgu kuidas on, Ritter siiski sisendas laiema tähelepanu inimese suhetesse maade loodusega ja paigaliste eeldustega. Seda teed on sammunud ka ta järglased: Andree, Guyot, Kohl, Kotta, Neumann, Reclus jt. Nende seast tahaks rõhutada Andree osa kaubandusgeograafias ja Kohl'i algatust liiklemisning asulageograafilises uurimises ja linnade asendi geograafilises käsitlemises [44]. Samal ajal järgneb ka teisi, kes Ritterist olenemata käsitlevad inimese ja ühiskonna seose probleemi loodusega. Eriti tuntud on muidugi Buckle oma teosega Inglismaa kultuuri ajaloo üle [45], kus leidub mõndagi sarnanevat Montesquieu'ga ja mille tulemused on suurelt jaolt vaieldavad.

Probleemi metoodilise käsitelu üritas antropogeograafia nimetuse ellutaja Ratzel [46]. Tal kui darvinistliku suuniteluga loodusteadlasel ja Moritz Wagneri austajal on esiplaanil antroopiliste nähtuste olenevus loodusest; oluliselt selle vaatekoha järgi rühmitas ta ka ainest. Majandusliku ja vaimse kohanemisega ei saa ta

---

[43] Need on avaldatud kahes programmilises kirjutises, millest üks osundatud sub no. 5 ja millest teist — C. Ritter, Der Tellurische Zusammenhang der Natur und Geschichte in den Productionen der drei Naturreiche oder ueber eine geographische Productenkunde. *Abh. d. Akad. d. Wiss.* in Berlin, 1836 — võib vaadelda majandusgeograafia ühe eriharu — produktsioonigeograafia — lähtekohana.

[44] K. Andree, Geographie des Welthandels mit geschichtlichen Erläuterungen I. Stuttgart 1867, millest hiljemini on võrsunud Fr. Heiderich u. R. Sieger, Karl Andrees Geographie des Welthandels I—IV, Wien 1910—21 j. j. v. — J. G. Kohl, Der Verkehr und die Ansiedelungen des Menschen in ihrer Abhängigkeit von der Gestaltung der Erdoberfläche. 2. Ausg. Leipzig 1850.

[45] H. T. Buckle, The History of Civilization in England. London 1862.

[46] Fr. Ratzel, Anthropo-Geographie I, Stuttgart 1882, 4. Aufl. 1921; Id., Anthropogeographie II, Stuttgart 1891, 2. Aufl. 1912; Id., Politische Geographie. München u. Leipzig 1897, 2. Aufl. 1903; Id., Der Staat und sein Boden. Leipzig 1897; Id., Kleine Schriften I—II, hg. durch H. Helmholt. München u. Berlin 1906. Vt. ka: Id., op. cit. sub. no. 22.

aga hästi valmis, kuigi ta oma „Poliitilises geograafias“ teeb sellega algust. Kasustades analüütilist meetodit on ta peamine tähelepanu suunatud asendile, eluruumi omadusile, kujule ning suurusele, vähem biogeograafilisile ning klimaatilisile eeldusile, seda rohkem aga inimsoo leviku üldjoonile ja statistilisele pildile. Kvaliteedi, tolle ühiskonna ja inimloomingu ülitähtsa elemendi, jätab ta üldiselt võttes päris taustale. Seega kaldub ta ühekülgsusse, mida on iseloomustatud kui „geograafilist determinismi“. Ratzel'i ja temast hoopis kriitilisema Schlüter'i teoseil baseeruvadki hilisemad saksa inimgeograafilised käsitelud. Ratzel'i ja temast osaldi — „geograafilise possibilismi“ poolt — divergeeruva Vidal de la Blache'i[47] eeskuju on saanud mõõtuandvaks ka teiste rahvaste asjaomaste uurijate seas. Nimetagem neist kas tuntumaid, kõige pealt Brunhes'i, siis Vallaux'd, Semple'i, Fleure'i, Huntington'i, Doge'i, Bowman'i või teisi.

Inimgeograafia objekt ja uurimisala ei ole aga seni geograafide poolt ikka veel üksmeelset piiritlemist leidnud, kuigi asjakohane kirjandus ähvardab otse tohutuks kujuneda ja püütakse aina uusi osakondi selles avada.

Üldjoonis võiks siiski konstateerida, et on kujunenud antropogeograafia kontseptsioon kahes — kitsamas ja laiemas — mõttes.

Esimesel vaatekohal asub Schlüter ja sageli ka tema koolist võrsunud antropogeograafid. Tema poolt juba varemini esitatud inimgeograafia uurimisala märgistaks järgmine skeem[48]:

Rahvastikugeograafia	Kultuurigeograafia
I. Sissejuhatav osa.	
Rahvatihedus.	Kultuurikõrgus.
II. Majandusgeograafia.	
Rahvastiku majanduslik suhe pinnasega.	Maapinna majanduslikult kasustatud ja ümberkujundatud osad.

[47] P. Vidal de la Blache, Le principe de la géographie générale. *Ann. de Géogr.* 1896, p. 129 seq.; Id., La Géographie politique à propos des écrits de M. Fréderic Ratzel. *Ibid.*, VII, 1898, p. 98—111. Id., Régions françaises. *Rev. de Paris* 1910, p. 821—849; Id., Les genres de vie dans la géographie humaine, *Ann. de Géogr.* XX, 1911, p. 193—212, 289—304; Id., La répartition des hommes sur le globe. *Ibid.*, XXVI, 1917, p. 81—93, 241—254; Id., Les grandes agglomérations humaines. *Ibid.* XXVI, 1917, p. 401—422; XXVII, 1918, p. 92—101, 174—187; Id., Principes de géographie humaine. Ouvrage posthume publ. par Emm de Martonne. Paris 1922.

[48] O. Schlüter, op. cit. sub no. 35, p. 61.

III. Asulageograafia.
Inimeste kuhjumised elupaikades. Asulad.

IV. Liiklemisgeograafia.
Liiklemine. Teed.

Hiljemini on Schlüter isegi veel rohkem püüdnud limiteerida antropogeograafia valdkonda ja ülesannet. Ta ei usu, et oleks võimalik ühes esitelus ühendada teatava regiooni loodus- ning kultuurmaastiku ja seda elutava ühiskondliku süsteemi käsitelu, sest viimane vajab täielikku süvenemist ajaloolisisse, majanduslikesse ja majanduspoliitilisisse küsimusisse. Seetõttu eelistab ta teadusliku uurimise huvides sihte jagada. Ühele poole jääks geograafia uurima loodus- ja kultuurmaastikku, teisele aga *„eine andere Art von Geographie"*, mis taotleks just ühiskonna esitelu [49].

Need piiravad, ent positiivsed mõtted ei ole paraku leidnud järjekindlat rakendamist ega edasiarendamist. Valdav osa geograafe haarab antropogeograafiat hoopis laiemas mõttes. Seda on teinud ka mõjurikas Brunhes.

Brunhes[50] jagab inimgeograafia laiemas mõttes kahte suurde ossa: 1) päris inimgeograafia (*géographie humaine initiale et fondamendale*) ja 2) ajaloo-geograafia (*géographie de l'histoire*).

I. Inimgeograafia kitsamas mõttes sisaldab tal peale ümbrusetegureid ja inimest käsitleva sissejuhatuse järgmised osakonnad:

1. Tootsuseta okupatsiooni olmad: hooned ja teed. Siia kuulub asula- ja liiklemis-, pigemini teestiku-geograafia.

2. Loova okupatsiooni olmad: põllukultuurid ja loomakasvatus.

3. Hävitava okupatsiooni olmad: kalandus ja jahindus; murrud ja kaevandused.

4. Etnoloogilise ja sotsioloogilise geograafia põhielemendid: elu- ja majandamisviisid (*genres de vie et économies*).

5. Regionaalgeograafia põhimised ja esmasesed elemendid, nagu neid füsiognoomiliselt võib piiritella 1.—3. toodud olmade seeriate kombinatsioonidega.

[49] O. Schlüter, Die Stellung der Geographie des Menschen in der erdkundlichen Wissenschaft. *Geogr. Abende*, H. 5, p. 30—31. Berlin 1919.

[50] J. Brunhes, La Géographie humaine, t. II, Appendice, p. 921—927. Paris 1925.

Sellele lisandab ta veel positiivse filosoofia inimese ja looduslikkude kaadrite suhetest, psühholoogilise teguri kapitaalse osa.

II. Ajaloo-geograafia liigestub omakorda alljärgnevalt:

1) Rahvastiku-geograafia: a) staatiline, (levik, tihedus, modaliteedid) ühes toitumisgeograafiaga (*géographie de l'alimentation*); b) dünaamiline, (rahvastiku areng, ümberpaigustumine, migratsioon ja emigratsioon, infiltratsioon ja invasioon) ühes militaargeograafiaga (*géographie militaire*).

2) Majandus- ehk töögeograafia: a) üldine toodangugeograafia, b) transpordigeograafia ja c) ositusgeograafia (*géographie des échanges*).

3) Poliitiline ehk poliitiliste ühiskondade geograafia ühes haldusgeograafiaga (*géographie administrative*).

4) Kultuurigeograafia (*géographie des civilisations*) ehk sotsiaalgeograafia (*géographie sociale*), kuhu lükitakse veel eriline kunstigeograafia (*géographie artistique*).

5) Regionaalgeograafia (*Länderkunde*) ehk loomulikkude regioonide (*régions naturelles*) sünteetiline geograafia ühenduses rahvastiku-, majandus-, poliitilise ja kultuurigeograafiaga.

Seega näeme, et Brunhes'i poolt esindatud ja laialdaselt levinud[51] inimgeograafia kontseptioon on oma probleemiseadelduselt äärmiselt ulatuslik ja haarab — *latissimo sensu* — antropogeograafia raamidesse isegi ühiskondade uurimise. Püüdes kujundada, õieti, nii aut- kui sünökoloogilist ja inimsotsiatsioonide uurimishoonet, satub ta paratamatult kollisiooni ja vastuollu sotsiaalteadustega, eesotsas küll sotsiograafia ja regionaalse sotsioloogiaga.

Sotsiaalsete ühikute ja sotsiaalse miljöö konkreetne uurimine on peale maailmasõda võtnud järjest iseseisvamat suunda, fundamenteerudes kas sotsiograafia nime all, mille ülesehitamisel on esmajärgulised teened hollandi õpetlasel Steinmetz'il ja tema poolt loodud uurijate koolil, või ka regionaalse sotsioloo-

---

[51] Brunhes'i kontseptsiooni on P.-A. Ühendriiges omaks võtnud nimekad Isaiah Bowman, Ameerika Geograafia Seltsi direktor, Richard E. Dodge, Columbia ülikoolist j. p. t. Võrdle, näit., J. Brunhes La Géographie humaine I, 1925, p. I—XI. J. Brunhes, Human Geography. J. C. Le Compte'i tõlge J. Bowman'i ja R. E. Dodge'i toimetusel. London—Calcutta—Sydney 1920. — Brunhes'i kontseptsioon on ära toodud ka ameerika sotsiaalteaduste prospektis: H. E. Barnes, The History and Prospects of Social Sciences. New York 1925.

giana, mida vaimukalt esindab hindulane Radhakamal Mukerjee, kes näib olevat aga, kahjuks, Euroopas liiga vähe tuntud.

Sotsiograafia on seadnud endale ülesandeks filosoofilisse spekulatsiooni liiasti kaldunud sotsioloogiat siirutada reaalsele tõelisust uurivale induktiivsele alusele, sotsiaalsete miljöötüüpide ning ühiskonnaindiviidide kinnistamise, nende iseloomu, toimingute, leviku ja tekke selgitamise. Steinmetz piiritleb sotsiograafiat kui „de studie der volken en hunner onderdeelen in hun verscheidenheid“ [52]. Seega võib sotsiograafia uurimisobjektiks olla nii teatav rahvas kui ka selle osad, „een provincie of een streek, een volksstam“, teatav küla, linn või majanduslik ühik, ka teatav sotsiaalne klass, teatav linnaosa, tänav või kutse. Sama hästi võib ta käsitella teatavat rahvast või isegi rahvaste teatavaid rühmi, aga ka kitsamaid rühmitisi, kihte mitmete rahvaste seas. Selles näeme parallelismi spetsiaalse geograafiaga, mille liigestus võib samuti olla kahekordne: ta võib teostuda kas üldosas antud süsteemi järgi, täh. võib käsitella tüüpe, või ta on regionaalne [53].

---

[52] S. R. Steinmetz, Inleiding tot de Sociologie, p. 34 seq. Haarlem. 1930. Vt. ka: Id., Die Stellung der Soziographie in der Reihe der Geisteswissenschaften. *Arch. f. Rechts- u. Wirtschaftsphil.* 1913; Id., Wat is Sociographie? *Mensch en Maatschappij* I, 1925, No. 3, p. 280—282; Id., De differentiatie der Schoolgeographie en het goed recht der Sociographie. *Tijdschr. v. h. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* XLIII, 1926, No. 5, p. 674—684. — Vt. veel: S. R. Steinmetz, Voorrede. A. Blonk, Fabrieken en Menschen, p. VII—IX. Enschede 1929; H. N. ter Veen, Van Anthropografie tot Sociografie. Groningen 1927. — Vrd. ka: V. E. Boerman, De Sociale Aardrijkskunde en de Landkunde. *Tijschr. v. h. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* XLII, 1926, No. 3, p. 317—327; A. Blonk, Sociografie in de practijk. *Ibid.* XLVIII, 1931, No. 5, p. 848—857. — Saksa õige nimekadki autorid interpreteerivad, kummaline küll, hollandi sotsiograafilise kooli põhimõtteid õige vildakalt. Näit. annab R. Heberle, Soziographie (*Schmoller's Jahrb. f. Gesetzgeb., Verwaltung u. Volkswirtsch. i. Deutsch. Reiche*, 1930, p. 995—1014) tunnistuse, et autor tegelikult hollandi sotsiograafiat ei tunne. Prof. F. Tönnies, Statistik und Soziographie (*Allg. Statist. Arch.* XVIII, 1929, p. 546—558) näeb sotsiograafias jällegi peamiselt teisendatud statistikat.

[53] Limiteeritud maalisi või linnalisi ühikuid on sotsiograafiliselt käsitelnud Steinmetz'i õpilasist näit.: H. N. ter Veen, De Haarlemmermeer als Kolonisatiegebied. Proeve eener sociaalgeografische monografie. Diss. Groningen 1925; Id., Brielle. *Mensch en Maatsch.* 1926, p. 270—290; A. Blonk, Fabrieken en Menschen. Een sociografie van Enschede. Enschede 1929. — Rahvaste rühmi laiaulatuslikumalt trakteerib

Kuigi sotsiograafia lähtekoht on puhtkirjeldav, ei saa ta arusaadavalt püsida vaid kirjelduse juures. Tahab ta oma objekte mõista, selgitada, otsida ja leida reeglipärasusi, siis peab ta oma ühikuid käsitlema ka võrdlevas ja seletavas uurimises. Kõik see on seda rohkem põhjendatud ning vajalik, et sotsioloogias on seni täiesti valdavalt tegeldud vaid abstraktsustega, sellal kui sotsiaalse tõelisuse uurimisel peaks olema otsustav tähendus ühiskondlikkude indiviidide või nende osade konkreetsel ja induktiivsel käsitlemisel.

Sellised sotsiaalsete ühikute kirjeldused — Steinmetz on nimetanud need „sotsiogrammideks", peavad kõige pealt olema mitmekülgsed ja teisalt täpsad. Mitmekülgsus tähendab seda, et ei tohita piirduda valitud ühiku ainult majandusliku või mõne teise küljega, vaid uurimine peab haarama kõik küljed: kultuurilise, moraalse, majandusliku, kriminaalse jne. See

---

Steinmetz ise oma teoses De Nationaliteiten in Europa. Eene sociographische en politische studie I. Zuid- en Oost-Europa. Amsterdam 1920. — Teatava erirühma, immigrantide, sotsiograafiline uurimus J. van Hinte poolt (Nederlanders in Amerika I—II, 1928) meenutab mitmeti W. J. Thomas'e ja F. Znanieck'i sotsiaalpsühholoogiliselt ja sotsiograafiliselt viljakat teost The PolishPeasant in Europe and America, monograph of an immigrant group. I—V. Boston 1918. — Monograafilise käsitelu erinevat ulatust näitavad ka: A. Günther, Die alpenländische Gesellschaft. Jena 1930 ja Robert S. Lynd and Helen M. Lynd: Middletown. A. Study in Contemporary American Culture. London 1929. — Vt. ka: H. S. Maine, Village Communities in the East and West. London 1913; Ch. J. Galpin, The Social Anatomy of an Agricultural Community. Agr. Exp. Stat. Univ. Wisc. *Research Bull.* 34. Madison 1915; D. S. Gamble, Peking, A Social Survey. New York 1921; A. Kraus, Das indische Dorf. *Jahrb. f. Soziol.* III, 1927; A. Geddes, Au pays de Tagore, La civilisation rurale du Bengale. Paris 1927.

Mitte unustades Le Play'd ja Demolins'i ning Le Play kooli (näit. R. Pinot, Le Paysan Jurassien. Monographie du Jura benois. *La Science Sociale* III—IV, 1887) tuleb eriti rõhutada, et sotsiaalsete tüüpide regionaalne alus ja sotsiaalse elu regionaalne uurimine on erilise väljenduse leidnud Lucknow' õpetlase Mukerjee' teostes, kellele tiitli „regionaalne sotsioloogia" on sugereerinud poeet Rabindranath Tagore. Vt.: Radhakamal Mukerjee, Regional Sociology. New York and London 1926. Majandusolude regionaalse uurimise printsiip läbib juba ta varemaid teoseid: Id., The Foundations of Indian Economics. London 1917; Id., Principles of Comparative Economics I—II, London 1921—22; Id., Borderlands of Economics. London 1925.

mitmekülgsuse püüe peab läbima sotsiograafi kogu tööd, kui ta ei taha jõuda ebalisile ning ühekülgseile järeldusile. Sedasama taotleb täpsus, mis nõudleb teravajoonelist vaatlust, täpsaid oskussõnu, nii kvalitatiivset kui kvantitatiivset iseloomustust. Selleks ei piisa sageli ametlikust üldstatistikast, vaid tuleb tähtsalt arvesse ka nii eri- kui ka erastatistika.

Nii võib sotsiograafia viia aina peenemaile ja mõistlikumaile uurimisile, juhib aina laiemaile, sügavamaile ning üldisimaile vaateile. Sellega saab ta, muide, hindamatult väärikaks sotsioloogiale, milles meie — mõnevõrra erinedes Steinmetz'ist — näeme just sotsiograafia üldist osa, kus vastupidi spetsiaal-osale on põhimiseks meneteluks üldistamine, generaliseerimine. Nii sunnitakse sotsioloog tõelisuse juurde ja tehakse tema teadus tõelisuse teaduseks. Nii võõrutatakse sotsioloogid viimati spekulatiivsest mõttemängust ja mõistetega žongleerimisest. „De Sociografie moet den spekulatieven phantast tot positieve realist maken en kan dat alleen door hem die verkelijkheid nader te brengen, hem overvloed van solide sociographisch materiaal te verschaffen [54].“

Sel teel ühendatakse, levitatakse ja üldistatakse varemini killustunud uurimismaterjal ja, mis veel tähtsam, jätkatakse juba süstemaatiliselt ning metoodiliselt selleks ette valmistatud ja kogenud asjatundjate poolt vastastikuses võistlusinnus ning koostöös [55]. Vahe spekulatiivse sotsioloogia, aga ka ühekülgse sotsiaalgeograafiaga ei ole ainult silmapaistev, vaid otse enormne [56]. Seda tunnista-

---

[54] S. R. Steinmetz, Inleiding tot de Sociologie, p. 41. Haarlem 1930.

[55] Olgu siinkohal viidatud selliseile oivalisile teoseile sotsioloogia alalt, milles sotsiograafilised uurimused üldistusiks kasutust leidnud, nagu: Ch. J. Galpin, Rural Life. New York 1918; Carl C. Taylor, Rural Sociology. New York and London 1926; P. Sorokin, Social Mobility. New York and London 1927; J. M. Gillette, Rural Sociology. Revis. ed. New York 1928; P. Sorokin and Carle C. Zimmerman, Principles of Rural-Urban Sociology. New York 1929; P. Sorokin, C. C. Zimmerman and Ch. J. Galpin, A Systematic Source Book in Rural Sociology. Vol. I. Minneapolis 1930; või linnaliste ühiskondade uurimist käsitlevad koguteosed, nagu: R. E. Park, E. W. Burgess and R. D. Mc Kenzie, The City. Chicago-Illinois 1925; E. W. Burgess, The Urban Community. Chicago-Illinois 1926; Scott E. W. Bedford, Readings in Urban Sociology. New York and London 1927.

[56] Vrd. eelmisi ja näit. „poeetilist filosoofiat“ nagu O. Spann, Gesellschaftslehre. 3. Aufl. Leipzig 1930; lihtsameelset vestlust nagu

vad veenvaimalt uurimused, mis on sooritatud sotsiograafia kooli poolt otseselt või mis oma induktiivselt ning regionaalselt uurimisviisilt ja loomult kuuluvad sinna. Arenev menetelu kujundab selle vahe kaheldamata veel palju suuremaks.

Ometi ei saa salata, et teisalt paljud geograafid et taha tänini loobuda ühiskondlikkude ühikute ja sotsiaalse miljöö käsitelust, vaid loevad selle antropo- ning sotsiaalgeograafia näol ikka veel geograafia otseste ülesannete sekka. Kokkuvõttes on küllaltki põhjust küsida: kuidas on õieti lugu geograafilise ümbruse ja sotsiaalse miljöö, maadeteaduslikkude indiviidide ja ühiskondlikkude ühikute uurimisülesande ning suhtega? Kelle päristöövälja kuulub viimane, kus tõmmata eraldav joon, kus töötada käsikäes? Kas ei pea geograafid antropo- ja sotsiograafilisele uurimisele loovutama samuti iseseisvuse, nagu nad seda on pidanud tegema hüdroloogia ja klimatoloogiaga? Kas ei ole Steinmetz'il õigus, kui ta ütleb: „de sociografie is niet de eerste spruit van de oude moeder, maar eigenlijk de laatste, Benjamin; misschein is het daarom, dat zij hem juist niet de vrijheid gunt; maar het is de gang der natuur, dat Benjamin zijn volgt en het huis uitgaat: het werd er duf [57].“ Kas ei ole see tõepoolest looduse käik, et Benjamin järgneb teistele?

See küsimus on sedavõrt oluline, et meil tuleb vaatluses võtta veidi tagasi.

Uurides inimümbrust on geograafid seda suurema või väiksema eduga teinud vaid *periopoloogiliselt*, maastikuteaduslikult. Ainult Granö on sihikindlalt selgitanud ka engüoloogilise, lähestikuteadusliku uurimise ülesandeid [58], mis kogunisti ei kattu sotsiaalse miljöö uurimisega. Maastikuteaduslikus uurimises on

---

M. Rumpf, Die Groszstadt als Lebensform und in ihrer sozialen Prägekraft. *Kölner Vierteljahrsh. f. Sozial.* X, 1931, H. 2, p. 200—219 või Н. П. Анциферов, Пути изучения города как социальнаго организма. Опыт комплексного подхода. Ленинград 1925; ümbruse mõju ülehindavat ühekülgset uurimust nagu S. Passarge, Das Judentum als landschaftskundlich-ethnologisches Problem. München 1929; ka kriitikavähest K. Olbricht, Gedanken zur Entwicklungsgeschichte der Groszstadt. *Geogr. Zeitschr.* XXXV, 1929, p. 461—475 j. p. t. s.

[57] S. R. Steinmetz, De differentiatie der Schoolgeographie en het goed recht der Sociographie. *Tijdschr. v. h. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* XLIII, 1926, p. 679.

[58] J. G. Granö, Reine Geographie, p. 46—52, 116—139, 163—174. Helsinki 1929; Id., Die Forschungsgegenstände der Geographie, Publ. Inst. Geogr. Univ. Aboensis No. 1, p. 6—11.

hakatud kõnelema nii loodusmaastikust (*Naturlandschaft*) kui ka kultuurmaastikust (*Kulturlandschaft*)[59], viimasega seoses ka kultuurgeograafiast[60].

Peaks eraldi rõhutamatagi olema selge, et kultuurmaastiku uurimist, piiritlemist, kirjeldamist ning seletamist tuleb juhtida samul sihtjoonil, mis omased iga teisegi maastiku geograafilisele käsitelule, s. o. vastavalt alla kriipsutades nende tehisiseloomu, mis kujundatud inimtegevusega. Unstead on seda juba varakult ja pädevalt väitnud, puudutades geograafiliste ühikute limiteerimise küsimust: „The present delimitation of natural regions is based upon physical conditions; geographical regions should also be delimited, taking into account the human equally with the physical factors . . . The geographical units should be determined as areas having common predominants characteristics[61].“

Hilise ajani talitati ses suhtes sageli aga teisiti. Viimasel ajal on aga käsikäes asula-, eriti linnageograafilise uurimisega palju kontribueeritud ka kultuurmaastiku morfoloogiale ja teatava täiusega kujundatud juba tehisvormide süsteemgi, mis tohiks märksa soodustada edaspidiseid kultuurgeograafilisi uurimisi. Kultuurümbruste geograafilise stuudiumi kaalukas tähtsus sõltub arusaada-

---

[59] N. Krebs, Natur- und Kulturlandschaft. *Zeitschr. d. Ges. f. Erdk.* zu Berlin, 1923, p. 1111; O. Maull, Zur Geographie der Kulturlandschaft. Freie Wege vergleichender Erdkunde (v. Drygalski-Festschr.), p. 11—30. München-Berlin 1925; W. Schäfer, Die Umgestaltung der Erde durch den Menschen. *Schauen u. Schildern*, 3. R., 5. H. hg. v. E. Hinrichs. Frankfurt a./M. 1927. — H. Dörries, Zur Entwicklung der Kulturlandschaft im nordostschweizerischen Alpenvorlande. *Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg*, XXXIX, 1928, p. 180—202; R. Herrmann, Jahreszeitliche Vorgänge in der Natur- und Kulturlandschaft. Beiträge zur Kulturgeographie. *Pet. Mitt.* Ergänzungsh. nr. 214, 1932, p. 11—18; jt.

[60] Õieti on see nimetus juba vana: E. Kapp, Vergleichende allgemeine Erdkunde in wissenschaftlicher Darstellung. 2. Ausg., p. 607—685. Braunschweig 1868; J. Spörer, Zur historischen Erdkunde. *Geogr. Jahrb.* 1872, p. 184—272 formuleerib „... so führt ... die Kulturgeographie insbesondere die Bethätigung des in Erkenntniss und Thatkraft wachsenden Menschengeistes in der Umgestaltung der Erdoberfläche durch Menschenhand vor“ (*ibid.* p. 213). — O. Schlüter, op. cit. sub. no. 35, p. 61; Id., Die analytische Geographie der Kulturlandschaft. Sonderabdr. a. d. Jubiläums-Sonderbd. d. *Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin*, 1928, p. 388—411.

[61] J. F. Unstead, A Synthetic Method of Determining Geographical Regions. *Geogr. Journ.* XLVIII, 1916, No. 3, p. 241.



Joon. 1. — Doonau meandrid ja Vana-Doonau kool-mestik enne Drava suubumist Doonausse, Apatini kohal Alföldis (praegu Jugoslaavias).

Fig. 1. — Divagations, boucles et méandres abandonnés du Danube au confluent de la Drave. Paysage prédominant naturel.



Joon. 2. — Wieringermeeri polder, Zuiderzee kuivendatud loodeosa — geomeetrilise partsellinguga tehismaastik.

Fig. 2. — Le desséchement du Zuiderzee, travail gigantesque des Néerlandais. Le Wieringermeer transformé en polders. Paysage artificiel avec un plan fondamental géometrique.

valt kultuurmaistude nobedast levimisest ning asula-agglomeratsioonide kasvamisest ühenduses inimsoo kogusetõusuga. Kõigil neil aladel esinevad tehisvormid määravana ja sageli tähtsamana kui looduslikud vormid, mille väiksemaidki, vaevu tähistatavaid jooni geograafid on harjunud tänuväärse hoolega vaatlema, kirjeldama ja selgitama [62]. Tänapäeval ei saa ümbrust uuriv geograaf enam tehisvormidest mööduda, vaid „ziet zoowel het bewoonde als het onbewoonde landschap als eene geografisch-causale eenheid [63]". Georg Wegener oma rektoraadikõnes [64], kus ta maa ümberkujundamises inimese poolt näeb eriti tähtsat ja tasuvat töövälja geograafiale, juhib suure õigusega tähelepanu lennupildele, mis nii võrratult ilmekalt edasi annavad inimtegevuse mõju maastikus, et neid vaadeldes haarab igaüht iseendast mõte: siin on antud erikordselt veetlev siht geograafilisele uurimisele. Õigusega mainib ta ka, et sellised uurimised muutuvad seda pakilisemaks, mida tugevamalt ja tähendusrikkamalt tehnika tungib maade looduspilti. Toredad lennupiltide teosed näitavad inimese otsese ja tegevuse kaudse mõju hiivet üha veenvamalt [65].

---

[62] Paraku on ühekülgsevõitu käsitelu säilinud sageli tänini maastikuteaduses: Isegi Passarge Landschaftskunde peatub mitmel määral tehisvormide ees. Maastikuteaduslikult vaatleb ta peamiselt „loodust", inimest aga põhimõtteliselt vaid niipalju kui see loodusest oleneb. Schlüter (op. cit. sub. no. 35) osutab õigusega, et alles linnamaastikkude käsitelu läbi on Passarge koolis toimunud juhtmõtte teatav ülehaarang geograafia antroopilisse külge, kuid see on siiski vaid põhimõtte üksik puhandus. Vrd.: Stadtlandschaften der Erde, hg. v. S. Passarge. Hamburg 1930.

[63] W. E. Boerman, De Sociale Aardrijkskunde en de Landkunde. *Tijdschr. v. h. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* XLII, 1926, No. 3, p. 317.

[64] G. Wegener, Der Mensch und das Antlitz der Erde. *Geogr. Zeitschr.* 1927, p. 369—378.

[65] Willis T. Lee, The Face of the Earth as seen from the Air. A Study in the Application of Airplaine Photography to Geography. *Amer. Geogr. Soc. Spec. Publ.* no. 4. New York 1922. — W. L. G. Joerg, The Use of Ariplaine Photography in City Geography. *Ann. Assn. of Amer. Geogr.* XIII, 1923, p. 211 seq. P. Schultze-Naumburg, Die Gestaltung der Landschaft durch den Menschen. Kulturarbeiten, Bd. I—III. München 1928. — N. Creutzburg, Kultur im Spiegel der Landschaft, Das Bild der Erde in seiner Gestaltung durch den Menschen. Leipzig 1930. — L. Szuts, Photographie aérienne et études géographiques. *Comptes Rendus Du Congrès Intern. de Géogr. Paris* 1931, t. I, p. 201. Paris 1932.

Teisalt on selge, et just kultuurmaastikkude uurimisel, eriti seletavas osas, puutub geograaf rohkem kui mujal kokku sotsiaal- ja majandusteadustega, vajades oma ülesande lahendamiseks nende saavutiste rohket abi. Seda ei ole nad seni ehk veel küllaldaselt kasustanudki, just nagu viimatimainitud teadused isegi ei ole geograafiast hankinud kõike võimalikku lisatulu.

On ju geograafiline ümbrus, eriti kultuurpaigastik ja -vakla, ühelt poolt kaheldamatus põhjuslikus seoses neid elutava inimühiskonna ning sotsiaalse miljööga, nagu viimased omakorda võivad tähtsal määral sõltuda geograafilisist ümbrusist.

Inimene ei suhtu ümbrusse mitte ainult aistiva, kujutleva ning mõtleva, vaid ka teotseva olendina. Ta vormib teda ümbritsevat maailma mitte ainult ideeliselt, vaid ka praktiliselt. Ehitades tehisvorme, hooneid ja teid, valmistades riistu ja relvi, konstrueerides ning rakendades masinaid, vormib inimene ümbrust reaalselt. Seda ei suuda ta niipalju indiviidina, kuivõrt sotsiaalolendina. Ka seal, kus ta näib toimivat isendina, kasustab ta tõeliselt ühiskonna vaimset ja ainelist abi. See tuleb ilmsiks tõsiasjas, et kõik, mida inimene teeb või loob, kannab ühiskondlikku pitserit. Nii „sotsifitseeritakse" mitte ainult ümbruse elamus, vaid ka ümbrus ise.

Ümbruse reaalne sotsifikatsioon toimub, nagu seda on liigestavalt käsitelnud Müller-Freienfels[66], mitmel moel, nimelt kas ümbruse selektiivse või tüpiseeriva ümbervormimise teel, ruumi-aja-suhete ümberkujundamise läbi, või imaginatsiooni siirdumisel ja abstraktsiooni siirutamisel tõelisusse.

Selektiivne ümbervormimine avaldub teatavate esemete hindamise ning jaatamise, teiste hülgamise ning eitamise teel. See kandub ümbritsevasse tõelisusse nii, et jaatatud esemeid säilitatakse ja hooldatakse, eitatud seevastu jäetakse hooletusse või hävitatakse. Sel moel on inimene teisendanud loomsed ja taimsed ümbruseelemendid. Nii on kujundatud ka kuivendus- ja niisutusseadeldised ja nende ning asulate ehitusmaterjal pärineb valitud ning sageli kaugelt toodud ainesest, on selektsiooni produkt. Laiul alul on inimese reaalne ümbrus juba puhtmateriaalselt vaid väikesel määral eest leitud, oluliselt aga sotsiaalse valiku produkt.

Aistingute kategoorialine kujustus kandub samuti üle tõelisusse. *Realiter* tuleb tüpiseerimine eriti ilmsiks selle järgi, kuidas

[66] R. Müller-Freienfels, Allgemeine Sozial- und Kulturpsychologie. Leipzig 1930.



Joon. 3. — Hajaliasulastik Volõõnias Novograd-Volõnskist ida pool.

Fig. 3. — Dispersion des habitations accompagnée d'une agglomération partielle en Volynie, à l'Est de Novograd-Volynsk.



Joon. 4. — Koondkülad Podoolias Kamienec-Podolskist põhja pool.

Fig. 4. — Villages concentrés en Podolie au Nord de Kamenetz-Podolsk.

iga sotsiaalmoodustis kujundab ümbrust oma mõistete kohaselt. Kõikide tehtuste iseloomustavaks jooneks on, et nad on hoopis tugevamini tüpiseeritud kui loodustooted. Omaduste selektsiooni tõttu kujunduvad ideaaltüübid, mis standardiseeritakse. Eskimote kajakk ja peipsilaste lodi ei ole juhuslikud kujundid, vaid selle tüpiseeritud ülimjõudlused, mis olid saavutatavad antud materjalide abil ja kultuuriarengu tasemel. Selline jaatatud omaduste valik toimub ka loodusesemete suhtes, kultuurtaimed ja koduloomad on sel moel sotsifitseeritud.

Ruumi-aja-valitsemise laad on samuti oluliseks erinevuseks sotsiaalsete valdkondade vahel: ruumilis-ajalised suhted on täiesti erinevad iga kultuurpiirkonna seespool. See tuleb avalikuks ümbruses teestiku, sildade, laevaliinide, raudteede jm. näol, mille tihedus ja arenguaste näitavad, mil määral on ümbrus kui eluruum sotsifitseeritud.

Edasi on ümbruse ideelisiks ümberkujundavaiks tegureiks maailma vabaimaginatiivne läbistumine religioossetest ja esteetilistest kujutelmadest. Nii palju kui need kujutelmad konkretiseeritakse, kujundatakse ka ümbrus reaalselt ümber. Igal pool valitseb tendents endale teha usulikest kujutelmadest pilte või võrdlusi, ehitada pagoode või minarette, sibulkupleid või tornteravikke jne, mis näitab, millist tähendust omavad sellised imaginatsioonide konkretiseeringud ümbruse pildis ja täidises.

Inimümbrus suleb endasse ka *abstracta*'de mitmesugused realiseeringud. Kogu tänapäeva tehnika ei ole mitte ainult reaalse sotsifikatsiooni vahend, vaid ka selle produkt. Tsiviliseeritud inimese ümbrus on suurel määral „matemaatiline maailm". Põllumaistud on erinevate arvatluste kohaselt erinevalt mõõdetud ja ositatud, kuid evivad suurelt jaolt matemaatilist vormi. Teed ja raudteeliinid kulgevad lühimaid vahemikke, täh. sirgjoonselt, või reeglipäraste kõveratena jne. jne. Kõik, mida nimetatakse ratsionaliseerimiseks ja väljendub „ratsionaliseeritud maastikes", osutab püüdu tõelisust allutada abstraktsioonele. Sirgjoon ja matemaatiline põhis domineerib seetõttu kultuurmaastikus hoopis suuremal määral või täiesti, sellal kui nad puuduvad looduslikes ümbrusis või esinevad harukorril. Sellist vahet illustreerivad, näiteks, väga ilmekalt siinkohal võrdluseks toodud paar joonist, üks inimesest väga vähe teisendatud Doonau orundi „looduslikust ümbrusest" (vt. joonis 1) ja teine — merelt võidetud ning suveräänselt kujundatud Wieringermeer-polderi „tehismaastikust" (vt. joon. 2), tule-

vase Zuiderzee-maastiku loode-osast[67]. Mandri kohal tiirlev lendur tunnetaks igatahes maastikkude rohkemast või vähemast matemaatilisest põhisest otsekohe, mil määral on ühiskond sotsifitseerinud üht või teist ümbrust[68].

Viimatimainitud suhetekeras näivad juurduvatki peamised põhjused, miks geograafid ei taha loobuda ei sotsiaal- ega majandusgeograafiast kitsamas või antropogeograafiast laiemas mõttes. Kuski silmusklevate leetkallasjõgedega Siberi taigatasandikkude või Amatsoni viherdavate vihmametsade laasmaastiku uurimisel, kus ümbrus ei ole või on minimaalselt sotsifitseeritud, ei tõuse teaduste piiritüliküsimus kaugeltki sellisele haripunktile nagu, näiteks, varaviljastute, soojahoonete, tehiskanalite ning pumbatuulikute kaetud aiandusmaastikus Haagi ja Haarlemi lähikonnas, või kunstlikest maagikõrgendikest kuhjatud ja tehaseist, kraanadest ning korstnaist ülekülvatud Ruhr-Westfaleni tööndusmaastikus. Kõnelemata Greater New-York'ist, Paris le plus Grand'ist või teistest hiidlinnalisist agglomeratsioonidest.

Ilmsesti on kultuurümbruste uurimisel, eriti nende füsioloogia, lähestikupildi ja tekke selgitamisel tähtsalt arvestatav ka neis elav ühiskond, sest ta on sotsifikatsiooni teel vahenditus seoses geograafilise ümbrusega, esile kutsudes seal muudatusi või ise kujunedes ümbruse eeldusil. Väga paljud geograafid on seda silmanähtavalt mõistnud nii, et ka ühiskonna-uurimine, eriti selle ruumiline levikupilt kuulub ümbruse- resp. maadeteadlase otsesesse tööülesandesse. Kuid teisalt on toodud raskelt kaalukaid põhjendusi, hoiatades maade- resp. ümbruseteadlasi nendele omase varustisega minemast uurima ühiskondlikke nähtusi. Sellest tõusebki küsimus: kui kaugele võib ja peab geograaf minema ümbruse uurimisel? Kas kuulub tema otseste tööülesannete valdkonda ka ühiskondlikkude ühi-

[67] Vt. ka ülihuvitavat teost Zuiderzee „tuleviku-maastiku" üle: Het toekomistig landschap der Zuiderzeepolders. In opdracht van het Nederlandsch Instituut voor Volkshuisvesting en Stedebouw, uitg. door de N. V. Scheltema & Holkema's Boekhandel. Amsterdam 1928. Ja: L. T. van der Wal, Geschiedenis van de plannen tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, uitg. door het Ministerie van Waterstaat, 1923.

[68] P. Supf (Das neue Welterlebnis. Ein Buch vom Fliegen. Berlin 1932) toob, kuigi esteetitsevast seisukohast, maastikkude sellekohasele tunnetusele huvitavat dokumentatsiooni.

kute ja seoses nendega ka sotsiaalse miljöö uurimine või mitte?

Hulk geograafe, nagu ülalpool selgitatud, tahab antropogeograafia näol lugeda geograafia ülesandeks ka ühiskonna ning sotsiaalse miljöö uurimist. Nad väidavad, et aistiümbruse käsitlusega piirdudes ähvardavat maadeteadust kehvumine ning kuivumine. „So würden ...", diskuteerib küsimust vanameister Hettner, „dadurch sehr wichtige Teile der Geographie des Menschen herausfallen und der innere ursächliche Zusammenhang verlorengehen. So gehörte die politische Geographie dann zur Geographie eigentlich nur, insofern die Abgrenzung der Staaten an den Grenzsteinen, also einem sehr unbedeutenden Zuge der Landschaft, zu erkennen ist, die Verkehrsgeographie würde aus einer Geographie des Verkehrs zu einer Geographie der Strassen, die Wirtschaftsgeographie aus der Betrachtung des Wirtschaftslebens zur Betrachtung der wirtschaftlichen Siedelungen und Gebäude. Nicht die Zugehörigkeit einer Erscheinung zum Bilde, sondern zum Wesen der Landschaft entscheidet darüber, ob sie ein Gegenstand der Geographie ist[69]."

Teised, nimelt vähesed, vaatavad ühiskondlikkude, majanduslikkude j. m. s. nähtuste uurimisele geograafide poolt aga skeptiliselt, arvustavalt või hüüatavad teataval piiril: stopp, mitte kaugemale! Nad lähtuvad mitte ainult oma ülesande ja uurimiseseme täpsamast piiritelust, vaid ka geograafi ettevalmistuse ning võimete hinnangust. Granö väljendab puhta geograafi seisukoha otseselt: „Die Behauptung, dass die Geographie bei einer Beschränkung auf das sinnlich Wahrnehmbare verarme und verdorre, ist als unberechtigt zu bezeichnen. Was wir hier als nicht zur Geographie gehörig ablehnen, wird von anderen Forschern im Zeichen selbständig gewordener Wissenschaften sicher gründlicher behandelt werden als von uns, und die Wissenschaft wird so viel mehr gefördert werden ... Wenn wir ausserdem in der Deutung auch den Einfluss der geistigen Umwelt beachten, wozu wir, wie auch die übrigen Naturwissenschaften, das volle Recht haben, ohne darauf angewiesen zu sein uns eine Hintertür offen zu halten, so kommt auch der in der sinnlich wahrnehmbaren Umgebung herrschende innere Kausalzusammenhang zu seinem vollen Recht[70]."

[69] A. Hettner, Die Einheit der Geographie in Wissenschaft und Unterricht' *Geogr. Abende*, H. 1., p. 12, Berlin 1919.

[70] J. G. Granö, Reine Geographie, p. 179. Helsinki 1929.

See vaidlusküsimus on juba eakas, eriti reljeefne Richthofen'ist saadik. Kahjuks lahendas ta selle ühekülgselt, jättis primitiivsema kultuuriga ühiskonnad, nende majandusliku ja sotsiaalse elu käsitelu geograafia raamidesse, tõrjudes aga kõrgemakultuuriliste ühiskondade elualade vaatlusest selle välja. Ta nõudis küll, et geograaf lähtugu maade looduslikest suhetest, kuid möönis, et moodsas kultuuris on looduslikud tegurid kaotanud oma tähenduse, esinedes vaid erandjuhuti. Sest looduseks oli talle, piltlikult öeldes, vaid veel mäestikkude tagasihoidlikud teerajad ja metsade viherdusse uppuvad külad, mitte aga suurlinnad ning tihedad raudteedevõrgud. Oma töös Hiina siseliiklemise üle[71] kirjutas ta, näiteks: „Gern versenken wir uns noch in die Verkehrsgeographische Betrachtung vergangener Zeit oder minder erschlossener Länder; aber die erste Eisenbahn zerstört unsere Ergebnisse und die Verkehrsgeographie der westländischen Kultur hat in ihren grossen Zügen nur noch entfernte Beziehung zur physischen Erdkunde. Sie gestaltet sich mehr zu einem Zweig der Volkswirtschaft und Weltwirtschaft."

St. Galleni majandusgeograaf P. H. Schmidt[72] on juba viibanud kummalisele diskrepantsile, mis tekiks sellisel menetelul. Beludžistani käsitööndus kuuluks sellekohaselt küll maadeteaduslikku vaatlusse, mitte aga Inglismaa suurtööndus. Ja, ütleme, saaksid kunagi modernsed tehased määravaks kuski Beludžistani maastikupildis, siis tuleks geograafil järelikult nende käsitelu vältida! Loomulikult ei saa geograafia uurimisülesande sellelaadilise piiramisega tänapäeval kuidagi päri olla.

Vastsemate geograafide seas on samuti väidetud, et maadeteaduses tuleb piirduda „loodusliku olenevussuhtega"[72], seda nimelt ka majandusgeograafia alal, mida ei lakata pidamast geograafia osaks. Majandusnähtuste „kunstlikkude mõjude" vaatlus kuuluks selle järgi juba majandusteadusse. Selles on osalt kahtlemata õigust, kuid teisalt lõhestaks selline asjakäsitelu täiesti otstarbetult majandusnähtuste ning suhete tervikliku vaatluse, nagu seda taotleb regionaalne majandusuurimine. Sama vähe saab sellega nõustuda

[71] F. v. Richthofen, Chinas Binnenverkehr in seinen Beziehungen zur Natur des Landes. *Mitt. d. Richthofentages*, 1912. Osund P. H. Schmidt, Wirtschaftsforschung und Geographie, p. 164 järgi. Jena 1925.

[72] P. H. Schmidt, op. cit. sub. no. 71, p. 165—166. Vt. ka: Id., Einführung in die allgemeine Geographie der Wirtschaft. Jena 1932.

geograaf-ümbrusteadlane, sest ta eriti kultuurümbruste füsioloogias ja geneetikas ei saa kuidagi arvestamata jätta ka „kunstlikke majandusmõjusid", kui need aga tema uurida olevas aistiümbruslikus tervikus toiminguliselt kaasa mõjuvad või selle tekkes on olnud määravad. Jätavad ju selle küsimustesarja oma vaatlusest välja nii majandusteadus kui ka sotsiaal- ning kitsapiirdelisem majandusgeograafia. Endastmõistetav on, et näiteks kapitali käibevältus ning kasvikukõrgus, kapitalikasviku regionaalne erinemine j. m. s. ei kuulu geograafi-ümbrusteadlase uurimisülesandesse, kuid nii palju kui see kehastab aistiümbruses mineviku tööd või vihjab ümbruse käesolevale ning tulevasele ümbermodellimisele, tuleb see seletavas osas kindlasti arvesse nagu igasugused „puhtlooduslikudki" tegurid, mis ümbruse näos, elutegevuses või tekkes on kaastegevad. Igaühel, kes on tõsiselt katsetanud toimetada kultuurümbruse uurimist, tohiks see olla selge. Ja just see tõendab, et uuritav ümbrus on sageli väga keerukas kompleks, mille põhjuslikuks seletamiseks alati kaugeltki ei piisa „looduslikust olenevussuhtest".

Kui geograafilisest selgitelust tahetakse ühelt poolt välja jätta juba ümbruse elutegevuses toimivad „kunstlikud teguridki", siis on teisalt samavõrra kummaline püüd mahutada geograafilisse, eriti kultuurümbruste vaatlusse nende „kunstlikkude mõjude" kandjate — ühiskondlikkude ühikute ning sotsiaalsete miljööde — endi uurimist, või isegi seda, kuidas üks või teine geograafiline ümbrus mõjustab sotsiaalset kooselu ja vaimset miljööd. Mõttekäiku transponeerides „puhtloodusliku" ümbruse käsitellu tähendaks see, näiteks, seal esinevate tiidide mõju maastiku-füsioloogilisest tähendusest siirduda nende kandjate endi, täh. kuu ja päikese vaatlusele, mis ilmsesti ei kuulu geograafia ülesandesse. Sama vähe tohiks geograafil põhjust olla, näiteks, mõne hommikumaise maastiku vaatlusel kirjutada kõrverahvaste mõtteilmast või perekondlikest suhetest [73].

Üldiselt võib geograafia uurimiseseme — aistiümbruse — ja sotsiaalseile teadusile alluva ühiskonna- ning sotsiaalse miljöö uurimise kõrvutamisel piiritüliküsimustena areneda peamiselt kaks uurimisülesannete rida:

---

[73] A. Rühl, Vom Wirtschaftsgeist im Orient, Leipzig 1925, on näiteks, ilmsesti sotsiograafiline ja mitte geograafiline uurimus. Samuti, Id., Vom Wirtschaftsgeist in Amerika, 1927 ja Vom Wirtschaftsgeist in Spanien, 1928.

1) Mil määral ühiskond ja sotsiaalne miljöö mõjustab aistiümbruse pilti, selle elu tegevust ja kujunemiskäiku?
2) Kuidas mõjustab üks või teine aistiümbrus ühiskondlikku kooselu resp. sotsiaalset miljööd, selle dünaamikat ja arengut?

Esimene ülesanne on ilmsesti ümbrusteaduslik-geograafiline, ka siis, kui seejuures käsitellakse, kuidas ümbruseeldused dirigeerivad ühiskonda või üksikinimest ümbruse teisendamisel või selle elutegevusest osalemises. Küsimus, näiteks, kuidas erinevail ümbruseeeldusil asulastik, teestik ja põllustik seoses majandamisviiside ning -astmetega võtavad erivormid ja esinevad erinevate maastikuelementidena, on kindlasti geograafiline (vrd. joon. 3 ja 4). Seetõttu lahundub ka Schlüter'i esindatud antropogeograafia suurelt osalt ümbrusteadusse, samuti märgiline osa, ent ainult osa, Brunhes'i inimgeograafiast selle kitsamas mõttes.

Teine äsjapüstitatud probleemistik ühenduses ühiskonna uurimisega, täh. valdav osa inimgeograafiast laiemas mõttes, ei saa aga kuuluda geograafi uurimisvaldkonda ja seda väga kaalukail põhjusil. Geograafiline endakriitika ei tohi ometi unustada, et inimlikud ja ühiskondlikud nähtused ei leia kuigi täiuslikku seletust ainuüksi aistiümbruslikkude põhjuste najal ja et geograafid ses suhtes on päris reeglipäraselt kaldunud üle- või vildakalt hindama puhtlooduslikkude tegurite tähendust.

Maade mõju inimesse ja rahvastesse on sageli kokku võetud humboldtlikku väljendusse, et rahvad kandvat „oma maa livreed" või byronlikku lausesse *„As the soil is, so the heart of man."* Sellele vastu ei ole seatud mitte ainult Sophokles'e triumfihüüd Antigonest *Πολλὰ τά δεινά, κοὐδὲν ἀνθρώπου δεινότερον πέλει*, vaid ka veel tänapäevalgi kõlav friiside motiiv *„Deus mare, Batavus litora fecit"*. Selliseid formulatsioone on väga palju ja nende kohaselt näib maade ja rahvaste, ümbruse ja inimese suhe väga erinevana. Need subjektiivsed, kunstilised või puhtspekulatiivsed avaldused, alates antiikajast kuni Montesquieu, Herder'i, Ritter'ini ja edasi, ei ole andnud teaduslikult midagi, kuna niimoodi ühendatakse raskesti võrreldavad või võrreldamatud väärtused.

Erinevate maa-alade mõjud rahvastesse on seda keerukam probleem, et sageli ei saada öelda, millise regiooni eeldusist nad tuleks selitada, sest rahvad paigustuvad aina ümber ja üks kui teine rahvas võib olla omandanud tunnuseid endisist eluruumest ja need omadused kaasa toonud uude elu-alasse. Kui Ritter tuletas turk-

meenide väikesed silmad ja suletud laud kõrvemõjudest, siis minetas ta asjaolu, et aralokaspia kõrb on näinud paljusid rahvaid end läbimas, nende seas turkmeene vaevalt nii pikaajaliselt, et nad oleksid sealt pärinud oma teatavad kehalised loomujooned. Drygalski'l on selle poolest täiesti õigus mainida, et ei tuleks maade mõjudele seda omistada, mis end teisiti laseb mõista [74].

Seades oma ülesandestikku käsitelu füüsiliste tingimuste mõjust inimesele ja sotsiaalseile nähtusile on antropogeograafia ülisageli esiplaanistanud klimaatilised faktorid. Kahtlemata esineb nende näol võimas loodusejõud, mis otseselt ja kaudselt mõjustab inimelu. Kuid ülevaade ilmastikuliste tegurite käsiteludest tõendab jällegi, kui tagasihoidlikud on antropogeograafia sellekohased saavutised. Ei ole märgata edusamme, mis küüniksid oluliselt kaugemale varemaist üldtunnetusist ja mis õiendaksid vildakaid generalisatsioone. Schlüter'il [75] on juba olnud tabavust kinnistada, et selliste antropograafiliste käsitluste viljatus ei sõltu mitte ainult probleemi raskustest, vaid tähtsal määral ka viisist, kuidas seda käsitellakse. Asjaomaste küsimuste vaatlusel valitseb antropogeograafide seas otse arglikkus põhjaliku teadusliku analüüsi ees. Füsioloogilisi kliimamõjusid on üksikjuhtudel eduga uuritud, kuid eeskätt mittegeograafide poolt [76]. Igatahes on siin veel laialdane ja süvendamist nõudev uurimisväli alles ees.

---

[74] E. v. Drygalski, Der Einfluss der Landesnatur auf die Entwicklung der Völker, p. 5—10. Berlin u. Leipzig 1922.

[75] O. Schlüter, Die Stellung der Geographie des Menschen in der erdkundlichen Wissenschaft, p. 5 seq. *Geogr. Abende*, H. 5. Berlin 1919.

[76] A. Mosso, Respirazione dell' uomo sulle alte montagne. *Atti della R. Acc. med. di Torino.* Vol. publ. in omaggio di C. Sperino, 1884; Id., Die Ermüdung. Leipzig 1892; Id., Der Mensch auf den Hochalpen. Leipzig 1899. — D. Kuthy, Azione dell' aria rarefatta sulla virulenza del diplococco della polmonite. *Rendiconti Acc. dei Lincei* V, 1896, 2° sem., facc. 1. — F. Miescher, Über die Beziehung zwischen Meereshöhe und Beschaffenheit des Blutes. *Korr.-bl. f.* Schweizer Ärzte, Jg. 1893, äratr. F. Mieschers gesammelte historische und physiologische Arbeiten. Leipzig 1897. — L. Aschoff, Über die Wirkungen des Sonnenlichtes auf den Menschen. Freiburg u. Leipzig 1908. — B. Berliner, Einfluss von Klima, Wetter und Jahreszeit auf das Nerven und Seelenleben. *Zeitschr. f. Balneol.* VI, 1914, Nr. 1. — Kestner, Klimatologische Studien I—II. *Zeitschr. f. Biol.* LXXIII, 1921, H. 1. bis 3. — Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, hg. v. E. Abderhalden, Abt. V, 1—7. Berlin u. Wien kuni 1924. — R. Mukerjee, Borderlands of Economics, eriti chap. XIII, p. 183—101. London 1925.

Mis puutub aga kliima mõjudesse inimhingeellu, siis on asi veel puudulikum. Hellpach[77] on „geopsühholoogilised“ käsitelud kriitiliselt kokku võtnud ja hinnanud nende seas ka ilma ning ilmastu üksikute komponentide mõju hingeelule. Ta tulemused on otse rabavalt hävitavad paljudele antropogeograafias või maadeteaduses avaldatud pealiskaudseile väitlusile: „Alle Schwierigkeiten und Fehlerquellen steigern sich ins kaum noch Berechenbare, wo gar nicht mehr unmittelbare Beobachtung, sondern geschichtliche Überlieferung einer angeblichen Beobachtung vorliegt, oder wo nicht konkrete seeliche Veränderungen, sondern angebliche „Charakterzüge“ eines abstrahierten Volkstypus („der“ Nordländer, der Südländer usw.) geopsychologisch erklärt werden. Alles was auf diesen beiden Linien „geleistet“ ist, kann eigentlich nur als warnendes Beispiel dafür, was nicht Methodik ist, aufgestellt werden[78]“

Vastsete antropogeograafide seas on eriti Huntington püüdnud juba üksikasjalisemate esitelude abil[79] tõestada kultuuriarengu taseme, tõusu ning languse, rasside karakteri ja tööjõudluse sõltumusi klimaatilisist tegureist: erinevate kliimatüüpide erinevaist mõjudest tervisele, füüsilisele ning vaimsele pingejõule ja ilmastute muutusist. Vaatamatagi endisest paremate töömeetodite rakendusele ja teravmõttelisele menetelule ei ole ka need tööd teaduslikult laitmatud ega veenvad. Pidades Huntington'i tõenduskäiku primaarselt õigustatuks ja mitte jagades ta arvustajate paiguti ülekohtusse kaldumist[80], tuleb ometi tunnistada, et peamiselt

---

[77] W. Hellpach, Geopsychologische Mitteilung. *Zeitschr. f. angew. Psychologie*, III, 1912, p. 272 seq.; I d., Die geopsychischen Erscheinungen. Leipzig 1911, 3. Aufl. 1923.

[78] I d., Psychologie der Umwelt. Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Abt. VI, T. C[1], H. 3, p. 118. Berlin u. Wien 1924.

[79] E. Huntington, Palestine and its Transformation. Boston 1911; I d., Civilization and Climate. New Haven 1915; I d., World Power and Evolution. New Haven 1919; I d., Climatic Changes. New Haven 1922; I d., The Character of Races, as influeneed by physical environment, natural selection and historical development. New York and London 1925.

[80] Siin ei saa täiel määral nõustuda Steinmetz'i liiga iroonilise arvustusega Huntington'i üle, kes olevat psühholoog „zoo weinig als men het ongeveer wezen kan“, ja ta tööde kohta, mis olevat „vlug geschreven met een minimum van zaakkennis“. Vt. S. R. Steinmetz, *Mensch en Maatschappij* 1925, p. 77. — Vt. ka: H. N. ter Veen, Klimaat en ontwikkeling. Overgedr. u. h. *Tijdschr. v. h. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* XLI, 1924, p. 601—612. — Jenkide, islandlaste ja hiinlaste kohta on Huntington'i stuudium siiski põhjalikum, kuigi üldiselt ta

vaid ilmastut arvestades muutub see liiga ühekülgseks ja ebarahuldavaks. Usaldusväärselt võib ta tõenduskäigust, lõppeks, tunnetada vaid klimaatiliste tegurite suurt mõju.

Oluliselt parem ei ole lugu ka nende antropogeograafiliste teostega, mis kliima asemel lähtuvad inimümbruse looduslikust tervikust. Selgitades vahekordi prantsuse positivistide filosoofilise kooliga, arvustas juba Ratzel kibedalt Comte-Taine'i miljööteooriat, samuti De Greef'i, kes oma sissejuhatuses sotsioloogiasse püüdis miljööõpetuse tõsta mesoloogia (*mésologie*) nime all ühiskonnateaduse eriliseks eelastmeks[81]. Kuigi Ratzel selle miljöö ("toute la phénomenalité inorganique et même organique autre que celle de l'homme") kvalifitseerib veel udusemaks ning halvemaks kogumõisteks kui „kliima" vanas mõttes, muutub ta enda käes „der Boden" sageli mitte vähem laialivalguvaks kõikvõimalikkude geograafiliste omaduste kogumõisteks. Analüüsi puudulikkus ja „psühholoogilise" meetodi tagasitõrjumine, millele Ratzel vastu seab „geograafilise" meetodi, viib — nagu Schlüter[82] õieti viidanud — seal, kus otsitakse üldreegleid, tavaliselt vaid väheste tõsiasjade üldistusele, mis teiste tõsiasjadega ikka ja jälle

---

vaatlusmaterjal on liiga väike ja seetõttu juhuslikkus ei ole erandatud. Peamiseks puuduseks jääb H-l ikkagi see, et ta lähtekoht on juba kliimadeterministlik. — Veenva arvustuse Huntingtoni väidete vastu on toonud P. Sorokin, Contemporary Sociological Theories 1928, lühend. saksa keeles Soziologische Theorien im 19. und 20. Jahrhundert, p. 50—52. München 1931. Baseerudes R. De C. Ward'i teosel (Climate, Considered Especially in its Relation to Man. New York 1908) ja enda tulemusteta katsel kinnistada kliimamuudatusi Inglismaal ja Põhja- ning Lõuna-Euroopas, väidab Sorokin siiski liiga julgesti, nagu ei tõestaks klimatoloogide uurimused kliima võnkeid või muudatusi. Vastupidi, just klimatoloogide uurimused tõestavad Loode-Euroopas kontinentaliteedi kahanemist ja N. Ekholm'i ning A. Wagner'i töödest nähtub, et see vähenemine kestab juba mõningad sajandid. Vt.: O. Johanson, Die abnehmende Kontinentalität in Europa. *Mitt. d. Meteorolog. Inst.* d. Univ. Helsingfors, N:o 13, 1929; K. Frisch, Die Veränderung der Klimatischen Elemente nach den meteorologischen Beobachtungen von Tartu 1866—1930. *Acta et Comm. Univ. Tartuensis* A XXIII, 5. Tartu 1932, on sama väga veenvalt näidanud Tartu kohta.

[81] Fr. Ratzeli (Anthropogeographie I, p. 16—20. 4. Aufl. Stuttgart 1921) seisukohavõtt H. A. Taine'i (Histoire de la Littérature Anglaise, Préface, p. XXVI, History of English Literature. New York 1900) ja De Greef'i (Introduction à la Sociologie I, 1886—89, p. 46—50) suhtes.

[82] O. Schlüter, op. cit. sub. no. 75, p. 7—8, 11.

ristuvad, ilma et oleks võimalik jõuda otsustava lahenduseni. „Ilmastu“ ja „maastik“ on kannatlikud ja lubavad endid ikka mõne omaduse kaudu seada mingisse pseudokausaalsesse suhtesse teatavale rahvale või kultuurkonnale omistatud iga omadusega. Sellises uurimisvaldkonnas ei saa tänini veel peaaegu mingit juttu olla metoodikast. Kindlaimalt viib sinna tõenäoliselt alles Hellpach'i[83] kirjeldatud tee: maastik tuleb esmalt liigestada elementideks ja kinnistada viimaste mõju. See tähendab mitte ainult kaugnähistiku, vaid oluliselt just Granö[84] poolt esile tõstetud lähestiku, meediumi ja substraadi elementide (värvid, hääled, hõngud jne.) mõju eritlevat uurimist. Loomulikult viitab see tagasi üldise meeltefüsioloogia ja füsioloogilise psühholoogia metoodikasse. Kõik katsed kujundada maastiku kogumõju sünteesi liiguvad seni „sissetundva“ ja „järeltundva“ intuitsiooni ja tõlgendamise rööbastel, s. o. palju rohkem vaimu- kui loodusteadusliku metoodika alal. Teostatud süstemaatilisi ja induktiivseid uurimusi, mis seda nime täiesti pälviksid, ei ole aga õieti veel olemas ja mis puutub antropogeograafiasse, siis ei ole ses mõttes isegi paranemist märgata. Autorid on liiga veendunud oma asjas. Põhialuses on neil õigust, kuid just see viibki nad vildakale teele. Hüpertrofeeritud pseudogeograafismid on seetõttu saanud teadusliku fantaasia *„fleurs du mal'*iks“. Ja kas ei ole Johnson'il lõppeks tuline tõde, kui ta ütleb: „In the field of human geography the opportunities are varied and enticing. No phase of geopraphical science has suffered more from loose thinking, false generalizations and unlucky guesswork, ore more urgently needs the rigid application of careful analytical methods at the hands of well trained investigators[85].“

Aistiümbruslikkude mõjurite psüühiline ja sotsiaalne vastukõla inimeses, ühiskonnas ning sotsiaalses miljöös on omalaadi subtiilne ja keerukas probleemistik. Selle lahendamiseks ei ole eriteadlasel geograafil küllaldasi eeldusi. Mõeldagu vaid maadeteadlase hoopis teisale koonduvale ettevalmistusele, teisal kesenduvale niikuinii- rohkete abiteaduste rodule. Ja kas ei ole endise ühise filosoofiateaduskonna jagunemisel ajaloolis-vaimuteaduslikuks

[83] W. Hellpach, Die geopsychischen Erscheinungen. Wetter, Klima und Landschaft in ihrem Einfluss auf das Seelenleben. 3. Aufl. 4. Teil. Leipzig 1923.

[84] J. G. Granö, Reine Geographie, p. 116—139. Helsinki 1929.

[85] D. Johnson, The Geographic Prospect. *Ann. Assn. of. Amer. Geogr.* XIX, 1929, No. 4, p. 230.

ja loodusteaduskonnaks geograafilise kõrgema hariduse andmine ning teaduslikuks tööks ettevalmistamine ikka rohkem kandunud viimasesse!

Ümbruslikus mõjus inim-hingeelule ja ühiskonnale on tunnetatavad kolmelaadilised nähtused, mis võivad korraga esineda kolmikkõlana. Kõige pealt esmane looduslik ümbrus põhjustab — tarvitades Hellpach'i oskussõnastust — geopsüühilised nähtused, siis kutsub kultuurümbrus, täh. „maailm", mille inimesed ise „sotsifitseerinud" kaasinimeste abil generatsioonide vältel, — kultuurpsüühilised nähtused, ja lõppeks ümbritsev ühiskond oma iselaadilises lokaalses kujunemises manab esile sotsiaalpsüühilised nähtused [86].

Geopsüühiliste nähtuste peamine hulk ei pääse üksikinimese juureski otseselt mõjule vahenditute aistingute kaudu, vaid pigemini sel teel, et inimkeha ehitus ja elundite, nende seas tähtsal kohal näärmete tegevus muutub, näiteks, ilmastulisil mõjudel või toidustuse laadi tõttu. Selliste nähtuste uurimine vajab igatahes meetodeid ja vahendeid, mida geograafi varustis ei sisalda. Sotsiaalpsüühiliste toimingute tõukejõudude seas on tähtsaimad emotsionaalsed ja aktsionaalsed, ühtlasi allutatavad erilisele ja raskele uurimisele. Kui sotsiaalpsühholoogia eriharudki on neis küsimusis pahatihti sattunud sõnadetegemise umbkotti, eks ole seda raskem siin geograafil saavutada laitmatuid tulemusi.

---

[86] L. L. Bernard, A Classification of Environments. *Amer. Journ. of. Sociol.* XXXI, 1925, No. 3, p. 318—332, klassitab ümbrust omamoodi järgmiselt: I esmased ümbrused *(primary environments)*: 1) füüsikalised ümbrused *(physical environments)*, ja 2) bioloogilised ehk orgaanilised ümbrused *(biological or organic environments* — plants and animals; II tuletatud ümbrused *(derivative environments)*: 1) päristeisesed ümbrused *(secondary enviroments proper)*: a) füüsilis-sotsiaalsed *(physico-social enviroments)* ja b) bio-sotsiaalsed ümbrused *(bio-social environments)*, 2) psühhosotsiaalsed ehk teiseskolmised ümbrused *(secondary-tertiary environments)*, 3) koostatud ehk tuletatud taatlusümbrused *(composite or derivative control- or institutionalized environments)*: a) üldised *(general)* ja b) erilised *(special)*. Lähtudes geograafia ja sotsiograafia vaatekohalt teeme kokkuvõtlikult vahet vaid geograafilise ümbruse ja sotsiaalse miljöö vahel. Sotsifitseeritud kultuur-aistiümbrus kuulub geograafia uurimisvaldkonda nagu inimese mõttes intakt-loodusümbruski. Võrdle ka: L. L. Bernard, The Influence of Environment as a Social Factor. *Publ. of Amer. Sociol. Soc.* 1925, XVI; A. A. Goldenweiser, Culture and Environment, *Amer. Journ. of Sociol.* XXI, 1916, p. 628—633; A. H. Koller, The Theory of Environment. Menasha, Wis. 1918.

Hellpach[87] on süvenedes asjasse näidanud, et selliste küsimuste otsustamiseks tuleb uurida sotsiaalseid ühikuid moodustavate inimtüüpide sugulust, tuleb loostada, näiteks, küllalt suurel alal kõik abi- ning armuelulised tõuerimuse, kehaolustiku, hõimukuuluvuse ning psüühiliste tunnuste järgi, kuna ühiskondlikkude sidemete ühe fundamentaalse looja — paarimise — tõukejõud on veel küllaltki väheuuritud ala. Bioloogilis-sotsioloogilisele metoodikale ligipääsetavate, psühhofüüsilisil tegureil, vere- ja valikusugulusel, harjumusil, veendumusil, kasvatusel, pärimusel, traditsioonel ja muul põhinevate sotsiaalse miljöö nähtuste uurimine jäägu rahulikult antroopilis-sotsiaalsete teaduste hoolde. Paikur- ning eetniliste tüüpide leviku uurimine kõrvuti süsügioloogilise metoodika ja kutsete uurimisega, genealoogiline metoodika ühes psühholoogilise ja füsioloogilise eriteluga, kõik see ja palju muud tuleb kaalukalt arvesse, kui tahetakse ühiskonna ning sotsiaalse miljöö uurimist tõsiteaduslikult toimetada.

Sotsiaalse sünökeesi ja miljöö uurimisel tuleb lähtuda mitte teatava ala aistiümbrusest, vaid sotsiatsiooni tunnuseist endist. Iga ühiskondlik nähtus on rohkearvuliste jõudude tulemus, mille seas aistiümbruslikud tegurid — Ter Veen[88] nimetab need „eksogeenseiks“ — on ainult ühed ja sageli just mitte need kõige tähtsamad. Nende ees on sünökeesi enda struktuur, teda koostavate elementide seggregatsioon[89], sotsiaalne stratifikatsioon, rõhtne ja püstne sotsiaalne liikuvus (*social mobility*)[90], sõelaprotsess, naabruskond[91], majandamisviisid, kultuuritase, ajalooline saatus, jm., täh. „endogeensed“ tegurid, kaalukaimalt ja tõsiseimalt esiplaanistatavad[92]. See aga seaks geograafi pädevusele liiga univer-

---

[87] W. Hellpach, op. cit. sub. no. no. 77—78.

[88] H. N. ter Veen, Van Anthropogeografie tot Sociografie. Groningen 1927.

[89] S. A. Queen, Segregation of Population Types in the Kansas City Area. The Urban Community, Selected Papers from The *Proceedings of the Amer. Sociol. Soc.* 1925, p. 251—253. Chicago, Ill. 1926; R. E. Park, The Urban Community as a Spacial Pattern and a Moral Order, *ibid.* p. 3—18.

[90] P. Sorokin, Social Mobility. New York and London 1927.

[91] R. D. McKenzie, The Neighborhood: A Study of Local Life in Columbus, Ohio. Chicago 1923. — P. W. J. van den Berg, De Buurt als Samenlevingsvorm. *Mensch en Maatschappij* 1928, p. 427—438.

[92] S. Steinmetz, Classification des types sociaux et Catalogue des peuples. Ges. Klein. Schrift. zur Ethnologie und Soziologie II,

saalsed nõudmised ja teeks ta uurimiseseme kui mitte rohkem, siis vähemalt ebamääraseks. Vaimlis-sotsiaalse miljöö [93] uurimine nõuab juba vastavailt eriuurijailtki hulga abiteaduste valitsemist, oma ülesande pretsiisimat piiritelu, meetodite arendamist, sekka tõhusat koostööd geograafia kui aistiümbruse-teadusega.

---

p. 96—210. Groningen 1930 (esmalt ilmunud *L'Année Sociol. 1900*) avaldab tähelepandavaid mõtteid sotsiaalsete ühikute iseloomustamiseks sotsiatsiooni tunnuste abil. Õieti loeb ta tema poolt proponeeritud kataloogi aluseks ühiskondade monograafilise uurimise regioonide kaupa, nagu seda taotleb M u k e r j e e'gi (Regional Sociology. New York and London 1926). S. arvates tuleks loendada tähtsaimad sotsiaalsed omadused ja vastu võttes kindla ning täpsa nomenklatuuri võiks valada need hõlpsasti käsiteldavaisse valemeisse. Igas rubriigis (1, 2, 3 jne.) peaks iga karakter olema piiriteldud täpsalt signaalitud nimetusega, mida sünoptilisis tabeleis võiks asendada ühe tähega. Näit. kui rubriik perekonna-korrastusest oleks kolmas, võiks matriarhaati tähistada *a*, patriarhaati *b*, polügaamiat *c*, polüandriat *d*, monogaamiat *e*, sugulussüsteemi kahe vanema läbi *f* abil jne. Sellisel seerial, nagu me näeme, on puhtkirjeldav väärtus, mitte aga evolutiivne. Nii oleks batak-perekonna valem

3, ab,

patriarhaal-polügaamilist ühiskonda märgiks

3, bc jne.

Sellise plaani teostamise silmanähtavaiks paremusiks oleks esijoones tarvidus jõuda täpsaile ning praktilisile definitsioonidele, teisalt viiks täieline ülevaade uutele probleemidele ja kolmandaks oleks võimalik ühe pilguga haarata rahvaste iseloomujooni r u u m i l i s e l t või ka a j a l i s e l t, kui arendatakse vastav geneetiline süsteem. Igatahes soodustataks sellega tunduvalt ühiskondade uurimist ja seataks sotsioloogia hoopis soliidsemale alusele, kui udused deduktsioonid, fraasid ja hüpoteesid, millega mássab tänini veel märgiline osa sotsioloogidest. — S t e i n m e t z'i propositsioonis sotsiaalsete ühikute süsteemi loomiseks valemite abil näeme paralleelset mõttearengut G r a n ö ümbrustüüpide klassitamiseks ja formuleerimiseks geograafia alal.

[93] Erinevate sotsiaalsete miljööde käsitelu nagu näiteks: H. O. A. O s t w a l d, Dunkle Winkel in Berlin. Groszstadt-Dokumente I. Berlin 1905 (suurlinna all-ilm); I d., Berliner Kaffeehäuser, *ibid.* VII; J. W e r t h a u e r, Moabitrium, *ibid. XXXI;* J. B a b, Die Berliner Bohème, *ibid.* II; M. W i n t e r, Das goldene Wiener Herz, *ibid.* XI. j. t.; H. H a p g o o d, The Spirit of the Ghetto. New York and London 1909; W. B e s a n t, East London. London 1912; T h. B u r k e, Twinkletoes. London 1917; N. A n d e r s o n, The Hobo: the Sociology of the Homeless Man. Chicago 1923; H. G. W. M u n n i k, China-Town in Rotterdam. *Haagsch. Maandblad,* XVIII, 1932 Nr. 1, p. 58—72 j. p. t. s. peamiselt linnasotsiograafilised uurimused, ei ole niikuinii geograafide poolt leidnud mingit tähelepanu.

Inimese ja ühiskonna, inimsoo kogu töö ja kogu tsivilisatsiooniarengu aina mõjuvaks toukejõuks ning kandjaks on kahtlemata aineline loodus, maakera pind kogu oma varustise, paigalise rikkuse ja vaesusega, seoses päikese ja õhkkonna, taimede ja loomadega. Kogu inimelu oleneb sellest loodusest, l õ p p e k s sõltub sellest kogu ajalugu ja inimsugu, nagu iga joongi individuaalsest elust. Kuid mis tähendab „lõppeks"! Meie vaim ei ole kaugeltki veel võimeline haarama kogu seda väljendamatult pikka põhjuste ning järelduste ahelikkude keerukat süsteemi.

Füüsilise looduse produktid, nagu inimsugu ta füüsiliste ja psüühiliste omaduste ning erinevustega, sotsiaalsed tropismid, instinktid, sentimendid, omandatud harjumused, isedused, ajalugu ja kõigi nende tulemused, kõik sotsiaalsed institutsioonid ning kujundid, kõik psüühilised ja kultuurilised jõud, nagu moraal, usk, kunst, teadus ja tehnika, teatava piiratud maa-ala ja ajavahemiku inimesed, kõigist neist tuleb selitada erinevad nähtused. Tõepoolest mitte ainult kliimast ja pinnasest, merekõrgusest ja mandrite või poolsaarte kujust. Geograafide poolt hooldatud a n t r o p o g e o g r a a f i a v i g a peitubki selles, et end meelega piiratakse esmastesse füüsilistesse põhjustesse ja erandatakse teised, järelikult antakse lahendused *a priori*. Teaduse õige tee on aga mõistetavasti vastupidine. Esmalt tuleb eelarvamuseta uurida selgitatavaid nähtusi, edasi tuleb otsida täiesti vabalt sobivaimad hüpoteesid ja anda suurim hool tõestusile, et just valitud hüpotees on õigeim.

Füsiograafiliste mõjude määratut tähendust ei saa ega tohi küll keegi eitada. Ent teised tegurid on sellega sõltumuses. Nende tegurite sekka tuleb lugeda isedused, kujunenud korraldused ja saavutatud kultuuriomandid. Üldised sotsiaalsed olud olenevad füüsiliste jõudude mõjust vähem kui nende erilised vormid. Neid erilisi praegusi vorme uurib aga konkreetne ja induktiivne ühiskonnateadus — sotsiograafia. Nagu inimsugu on maakera üldiste füüsiliste olude saadus, nii seisab ka iga ta loomulik alaosa vastavate paigastikkude vormiva ja ümbervormiva mõju all. Neid paigastikke uurib aga geograafia, eeskätt eriline ümbrusteadus. Seetõttu on arusaadav, et sotsiograafia huvipiirkonnas püsivad ka geograafia saavutised, samuti nagu geograafia ümbruste suurema või väiksema sotsifikatsiooni selgitamiseks näeb abi sotsiograafias.

Sellest nähtub ka, et a n t r o p o g e o g r a a f i a ei saa olla mingi iseseisev teadus. Selles kitsamas osas, milles ta käsitleb aistiümbruste olenevust ühiskondlikest nähtusist, kuulub ta geograafia

kui ümbrusteaduse otseste ülesannete sekka. Teine, laiem osa aga, mis taotleb selgitada inimese füüsilist ja psüühilist või ühiskondlikkude ühikute olenevust aistiümbruse eeldusist, saab olla sama vähe iseseisev. See kuulub pigemini mitmete teaduste, nagu antropoloogia, psühholoogia, sotsiograafia resp. sotsioloogia eriliste ülesannete hulka.

Iseseisvad ei saa olla ka antropogeograafiasse laiemas mõttes lükitud poliitiline ja majandusgeograafia.

Poliitiline geograafia on Kjellén'i[94] mõjul võtnud iseseisvat suunda „geopoliitikana", mis pakub üht kui teist lugemis- ja teadmisväärset. Üldiselt on aga enanduv osa sellest, mis Ratzel[95], Kjellén[94], Haushofer[96], Maull[97] või nende järglased[98] kokku kirjutanud, ülimalt vaid geniaalne fantaasia, võimalikkude, ent tõestamatute sõltumuste kombinatoorne kontseptsioon, või ka diletantism, paaritatud poliitilise *credo*'ga.

Majandusgeograafia seevastu võib kindlasti uhkustada hoolikate ja heade töödega enamasti küll eriuurimuste näol ja hoopis vähem üldiste õpperaamatutega, mis sageli ei lakka edasi andmast endastmõistetavaid tõdesid ja ühekülgseid väiteid. Vaatamatagi paremale seisundile võrreldes poliitilise geograafiaga ei saa majandusgeograafiat ometi pidada iseseisvaks teaduseks, veel vähem geograafia kui ümbrusteaduse osaks.

Nagu varemini selgitatud, ei piisa majandusnähtuste regionaalsel uurimisel kaugeltki „looduslikust olenevussuhtest". Ka kõigi aistiümbruslikkude tegurite kogusummast ei saadaks tuletada täiuslikkusele vähegi pretendeerivaid selgitelusid. Konkreetsel ja regionaalsel uurimisel ei saa majanduslikke tõiku lahutada teistest sotsiaalsetest. Mitte ainult toodang, tolliprobleemid ja minemiküsimused, kapital, selle käibevältus ja kasvikukõrgus, erinev rentabiliteet eri mail ja kapitalide liikumine, vaid ka rahva iseloom, andekate frekvents, ühiskondlik stratifikatsioon, kihtide rühmitus ja palgavõitlus, tsivili-

---

[94] R. Kjellén, Geopolitische Betrachtungen über Skandinavien. *Geogr. Zeitschr.* 1905, p. 670 seq.; Id., Der Staat als Lebensform, eriti II, 2. Kap. Geopolitik, p. 46—93. 2. Aufl. Leipzig 1917.

[95] F. Ratzel, Politische Geographie oder die Geographie der Staaten, des Verkehrs und des Krieges. München 1897; 2. Aufl. 1903.

[96] K. Haushofer, Grenzen in ihrer geographischen und politischen Bedeutung. Berlin-Grunewald 1927. Vt. ka: Bausteine zur Geopolitik, von K. Haushofer, E. Obst, H. Lautensach u. Otto Maull. Berlin-Grunewald 1928.

[97] O. Maull, Politische Geographie. Berlin 1925.

[98] *Zeitschrift für Geopolitik* 1924—1932.

satsiooni kõrgus ja laad ühenduses tarbingu ning nõudlustega[99], haridus ja usk, poliitiline olustik ja seadusandlus, need ja teised tegurid tulevad tähtsalt arvesse, kui tahetakse jõuda majandusgeograafias küllaldasele edule.

Kõik need kolm uurimisrühma, — antropogeograafia, poliitiline geograafia ja majandusgeograafia — ja samuti sotsiaalgeograafia kitsamas mõttes moodustavad osad sotsiograafiast, ja alles selles nende olulises seoses nad saavad olla viljakad ning küündida üle endastmõistetavate fraaside või ühekülgsete oletuste.

III. Järelsõna.

Kui ühelt poolt on tulnud näidata geograafia ja sotsiograafia resp. sotsioloogia eraldusjoonele — ja seda just teadusliku uurimise edu huvides, siis tuleb teisalt samavõrra rõhutada nende koostöö tähtsust. Salgamatult vajavad nad paljude piiriküsimuste lahendamisel üksteise abistavat kätt, geograafil tuleb seda eriti hinnata, näiteks, kultuurmaastikkude ning -lähestikkude füsioloogias ja geneetikas, sotsiograafil aga seal, kus küsimuses on ühiskonna resp. sotsiaalse miljöö olenevus aistiümbruslikest tegureist.

Käesoleva kirjutise ees toodud juhtlauses on Granö väljendanud puhta geograafia seisukoha. Ta arvab, et kui selline tööjaotus teostuks, siis oleksid geograafia ja sotsioloogia mõlemad ühtviisi ruumiga seotud ja ruumi ning aja võimsusele tootvad teadused ja uuriksid koos inimese lähemat ümbrust; koos moodustaksid nad kodumaateaduse *(kotiseututiete)* ehk antropoökoloogia[100]. Tooksime võrdluseks taime- ning loomaökoloogia, siis võiksime teatava parallelismina öelda, et antropoökoloogia suur ülesanne on antropotoobi = inimese aistiümbruse, ja antropotsönoosi = ühiskondliku kooselu (*sünökees, Lebensgemeinschaft*, общежитие) uurimine. Mõistliku tööjaotuse kohaselt moodustaks esimene geograafia, teine sotsiograafia uurimiseseme, kokku aga kujuneks inimökoloogia suur ja ilus uurimishoone.

---

[99] Vt. lähemalt: Edg. Kant, Linnaliste elatisstandardite astendus, ptk I., p. 3—10, ptk. 10, p. 51—53, *Publ. Sem. Univ. Tartuensis Oec.-Geogr.* Nr. 1; A. Niceforo, E possibile un sistema di indici quantitativi, misuratori della civiltà. *Rivista di Antrool.* XXI, 1916—17, p. 129—201; Id., Les indices numériques de la civilisation et du progrès. Paris 1921; Id., Kultur und Fortschritt im Siegel der Zahlen. Wien-Prag-Leipzig 1930.

[100] J. G. Granö, Maantieteen rajat, *Terra* 1925, No. 3—4, p. 159.

Soome ja meil Granö poolt alustatud kodu-uurimise töö on liikunud pidevalt selles suunas. Seda näeme ka mitmeti teisal. Suured ülesanded kujunevad mitmes kohas korraga. See näitab nende elulisust. Granöl on tuline õigus, et: „Sellise antropoökoloogiliste uurimisülesannete ja meetodite püsival tähelepanul võiks ka laiade ringkondade huvi kodumaateaduse vastu mitmeti sihikindlamalt kasutada teadusliku töö otstarbeks [100].“

Venemaal on *krajevedenie* (краеведение) [101] näol teaduslik kodumaauurimine kujunemas, mis oma süstemaatilisuse poolest erineb endisest vene entsüklopeedilisest geograafiast ja piirdudes väiksemate alade uurimisega aina tugevamini elustab kodumaamõtet. — Teistest lähtekohtadest ürganud, kuid samas suunas põhjalikumalt rooliv koduu-urimine algas Inglismaal lähikaudu samal ajal kui meie oma. Erinevas sotsiaalses miljöös tekkinuna omistatagu sellele mõningat tähelepanu.

Olgugi et geograafia kui iseseisva teaduse arenemine hakkas Inglismaal hiljemini edenema kui Mandri-Euroopas, on ta areng ja tema seotavus sotsiaalsete teadustega — antropoloogia, ajaloo, rahvamajandusteaduse ja sotsioloogiaga — seda märgilisem. Sotsioloogia ja geograafia suhet ning koostööd on seal tähtsalt rõhutanud Patrick Geddes [102], V. Branford [103] jt., keda ühendab *Leplay Hou-*

---

[101] М. Каршук, Усесаюзная краязнаўчая конфэрэнцыя ў Москве. „Асьвета“ 1924 № 3, p. 177—178; Н. Г. Маслаковец, Краеведение в Белоруссии, „Краеведение“ 1924, № 3, p. 301—303; М. Я. Феноменов, Изучение быта деревни в школе. Исследовательская краеведческая работа по обществоведению. Под ред. Г. О. Гордона, М. Гос.-изд-во 1924; В. П. Вощинин, Работы Г. Э. И. И. в области колонизациеведения. Сборн. Геогр.-экон. иссл. инст. за 1927 г. Ленинград 1928; М. Касьпяровіч, З гісторыі краязнаўства, „Наш Край“ IV, 1928, № 2 (29), p. 13—19, Id., Краязнаўства, Менск 1929; Н. Гурьев, Сравнительное изучение краеведения. „Краеведение“ 1926, № 4, p. 201—202, А. А. Евдокимов, Североведение и его задачи. Арх. Общ. Краев. Архангельск 1928; А. М. Большаков, Краеведение и школа. „Краеведение“ 1928, № 5, p. 279—287.

[102] P. Geddes, City Deterioration and the need of Civic Survey. Philadelphia 1909; Id., Civic Survey of Edinburgh. Edinburgh 1911; Id., Cities in Evolution. An Introduction to the Town Planning Movement and to the Study of Civics. London 1915; Id., The Coming Polity. London 1919. j. t.

[103] S. Branford and A. Farquharson, An Introduction to Reginal Surveys. London 1924. — C. C. Fagg, Notes on a Method of Surveying Rural Parishes.: Croydon 1917; Id., Outline Scheme for Local

se'i [104] töö ning tegevus. Leplay House'i ühing tekkis 1920. aastal (täh. kaasaegsena meie kodu-uurimistoimkonnaga) *Sociological Society* (*Royal Society* haru) kõrval ja on viimasega üha rohkem sidenenud, n. ö. kokku sulanud.

Prantsusmaal olid geograafilis- (regionaalse) sotsioloogia kooli looja Fréderic Le Play [105] õpilased, eesotsas E. Demolins [106] selles suunas juba töötanud. Le Play ja ta järglaste tunnetus, et geograafiline ruum (ümbrus) evib suurt tähendust ühiskonna eluväljana, on leidnud Leplay House'i tegevuses geograafia, sotsioloogia ja rahvamajandusteaduse koostöö vajaduse veendunud arendaja. Kuigi „Le Play joont" jätkavas koolis ei näi küllaldaselt piiriteldud olevat ei geograafia ega sotsioloogia uurimisese ja tööülesanne eraldi, on ometi seda põhjendatumalt viidatud nende elulisele seosele (*„living unity"*). Selle kõrval ei puudu teatav praktiline siht: ühiskonna harmooniline uuendamine (*social re-integration*). Üheks vahendiks sellele lähemale jõuda on rahvastiku ja ümbruse suhete uuesti kujundamine *(readjustment of population and environment)*. See on regionaalsete ja sotsiaalsete ülevaadete *(regional and social surveys)*, kui tohiks nii väljendada, mitte ainult tagamõte, vaid eeskätt just siht.

Meie näeme neis sotsiaalseis ülevaadetes, millega paarituvad geograafilised, hollandi kooli sotsiograafia ja Mukerjee regionaalse sotsioloogiaga paralleelselt arengut. Kõik see kontribueerib antropoökoloogia üha tõhusamale hiivele geograafia ja sotsioloogia koostöös.

Ühtlasi mõjub see kindlasti ühiskondlustavalt. Võib suurt rõõmu tunda sellest, et teadusliku sihitlusega paariv sotsiaalpraktiline ülesanne haarab üha laiemaid ringkondi ja toob kodumaateaduse tööväljadele kasulikku ning innukat tööjõudu juurde [107].

Survey. Croydon 1920; Id., Surface Utilization Scheme. Croydon 1920. — C.-C. Fagg and G.-E. Hutchings, An Introduction to Rural Surveying. Cambridge 1930.

[104] Vt. J. Sölch, Die Verknüpfung von Geographie und Gesellschaftskunde in England. *Geogr. Zeitschr.* XXXVI, 1930, H. 3, p. 145—157.

[105] Fr. Le Play, L'Organisation de la famille, 2-me éd. Tours 1875; Id., Les Ouvriers européens I—III. 2-me éd. Tours 1877; Id., La Constitution essentielle de l'humanité. Tours 1881. — Vt. ka: W. R. Heere, Frédéric Le Play en Zijne volgelingen. Groningen 1926.

[106] E. Demolins, Les grandes routes des peuples. Essai de géographie sociale. I—II. Paris 1901—02. — Ka J. Charles-Brun, Le Régionalisme. Paris 1911.

[107] Siinjuures tahaks viidata antropoökoloogia resp. kodumaateaduse tähtsusele kooliõpinguis ja kasvatuses. Seda on pikemalt käsitelnud:

Kodumaal tuntakse, millist osa on etendanud Granö nii meie kui Soome kodu-uurimises. Seda on rohkesti põhjust ka käesolevas ühenduses tänulikult meelde tuletada. Kui kodu-uurimise tööülesanne on meil seni moodustanud eeskätt eelastme geograafiasse ja kuí sotsioloogiline osa ei ole, mööname, sellele vastavalt veel küllaldaselt üles ehitatud, siis järgnevad sellest aina suuremad ja veetlevamad ülesanded kõigile, kes seni on kodu-uurimise alal töötanud ja kes sellega tahavad edaspidi liituda. Tahaks loota, et käesolev kirjutis mõnevõrra kaavitab nii tarvilist tööjaotust geograafilises ja sotsiograafilises kodu-uurimises kui ka esile tõstab vajalise koostöö.

P. Geddes, Nature Study and Geographical Education. *Scott. Geogr. Mag.* 1902, Oct. — M. Barker, Utilisation du milien géographique. Coll. „Education", Paris 1931(?). — Ed. Spranger, Der Bildungswert der Heimatkunde. Separatum. Berlin 192? Spranger'i arvates *Heimatkunde* ei ole veel kindlat kohta omandanud teaduste süsteemis. Spranger'i „kodumaateaduse loodusteaduslik-natuurbiograafiline teaduste sari" on ilmsesti sama, mida me tunneme konstitueeruva ümbrusteadusena, sellal kui ta kultuurteaduste kimp on fundamenteeritud sotsiograafiana. Kokkuvõttes näeme me Spranger'i teaduslikus koduteaduses *(wissenschaftliche Heimatkunde)* antropoökoloogiat. Et Spranger ise ei ole seda väljendanud, sõltub paraku vist jälle teaduste spetsialiseerumisest olenevaist „hiina müüridest", mis ei lase sageli isegi pealiskaudseltki autoreid tutvuda kaugemate teadusharude arenguga ja sunnib neid omapead arendama algelisi radu, mis on teisal juba kindlamate teedena rajatud.

Résumé Français.

Géographie, sociographie et l'écologie humaine.

Edg. Kant.

Le siècle actuel a démontré d'une façon suffisamment convaincante que le caractère distinctif de la géographie en tant que science ne consiste pas à fixer la distribution dans l'espace de n'importe quels objets de recherches, à les décrire ou à les expliquer, mais que sa principale, sinon son unique tâche est l'étude de l'entourage (environnement) perceptible par l'être humain. Cela marque une différence sensible avec la tendance qu'ont eue les méthodologistes de classer les sciences en trois groupes: les sciences modologistes, les sciences chronologiques et les sciences topologiques. Ce principe avait été exposé très souvent et la géographie avait été classée dans le groupe des sciences prétendues topologiques. La règle avait été posée que la géographie doit étudier la distribution ou la répartition dans l'espace des phénomènes relevant les uns des autres, et ceci sur toute l'étendue du globe terrestre, comme, par exemple, l'histoire en étudie la suite et la relation chronologiques. Ce point de vue a été exprimé de la façon la plus classique dans la phrase bien connue: „La géographie, c'est de l'histoire dans l'espace et l'histoire, c'est de la géographie dans le temps".

La géographie ainsi définie ne pouvait différer des autres sciences qu'au point de vue chorologique, mais elle partageait avec elles des objets d'études communs. Dans sa forme extrême, ce point de vue a fait naître des disciplines étrangement "curieuses" comme la „géographie musicale", pour ne pas dire la „géographie philatélique".

Dans les œuvres des grands géographes du siècle passé apparaît déjà la reconnaissance intuitive de ce que l'étude de la distribution dans l'espace des objets appartenant aux autres sciences et leur représentation cartographique ne constituent pas encore

en elles mêmes le caractère propre de la géographie en tant que science. A côté de l'évolution rapide de la géographie régionale ou spéciale qui, pour peu de temps, s'était épanouie au détriment de la géographie générale à caractère propédeutique, cette reconnaissance consciente et féconde électrise de plus en plus intensément l'atmosphère méthodologique de la géographie dès l'aube du siècle actuel. Les géographes de bien des pays se sont distingués en soulignant l'évolution de la géographie régionale.

Il a été reconnu en même temps d'une façon de plus en plus consciente et motivée que la géographie n'est pas caractérisée par l'explication de la distribution dans l'espace de n'importe quels objets pris dans un certain ordre et en relation de cause entre eux, mais qu'elle a des objects d'étude qui n'appartiennent qu'à elle. Il est vrai qu' à propos de la définition exacte du caractère de cet objet d'étude les avis et les considérations étaient très partagés On s'est efforcé de lui donner un contenu varié et une attention plus soutenue a été portée à la classification géographique et naturelle ; au lieu des unités politiques ou administratives on a manié les „régions naturelles", les „paysages naturels", les „ensembles naturels" („Naturkomplexe") les "territoires culturels", les „Lebensräume", les „paysages d'utilité", les „unités naturelles", etc. . . Mais en même temps on se séparait et on s'orientait, premièrement, vers les unités ayant un paysage identique, deuxièmement, vers celles comportant le même genre de vie ou le même milieu social, ou, troisièmement, même vers des unités idéales quant à leurs aspects naturels ou sociaux.

Il est évident que les orientations secondaires ou tendant même à la finalité ne pouvaient pas manquer de s'engager dans une impasse, par le désir excessif qu'on avait de vouloir accaparer les tâches des sciences qui s'étaient déjà rendues indépendantes ou qui s'éfforçaient de le devenir. Cette tendance s'accompagnait cependant de bien des résultats positifs: l'ancienne géographie générale se transformait, en effet, progressivement en une introduction propédeutique qui, lors de la préparation du jeune géographe, devait l'équiper avec les richesses des sciences prétendues auxiliaires. Le fait de mettre en évidence les unités naturelles réduisait de plus en plus l'ancien traitement des territoires par unités purement administratives.

Quoi qu'il en soit, pendant les *„voyages d'Ulysse"* que la géographie faisait dans son processus de cristallisation, son exi-

stence s'éclaircissait, ainsi que son objet d'étude particulier et ses tâches. En tout cas, l'époque contemporaine a fait ressortir, mieux que n'importe laquelle, le vrai objet de la géographie. Il a été exposé de la façon la plus exemplaire par le professeur Granö qui a développé les points de vue exprimés dans ses publications précédentes et les a résumés dans une étude méthodologique capitale „*Die reine Geographie*“ *1929* („La géographie pure“), et qui a bâti sur eux son œuvre magnifique parue ensuite, „*Die geographischen Gebiete Finnlands*“ *1931* (Les régions géographiques de la Finlande). Définissant l'objet d'étude de la géographie comme un entourage perceptible, le professeur Granö écrit: „Cet objet ressortit aux sciences naturelles, même lorsque nous portons notre attention à l'être humain et à son activité, pour autant qu'elle se manifeste dans un ensemble perceptible et manié par nous. Car, pour nous, la nature, ce ne sont pas seulement les déserts inhabités et les forêts vierges, les chaînes de montagnes ou les immenses étendues d'eau des océans, mais les habitations, les villages et les villes.“ — „L'objet d'étude de la géographie ainsi défini constitue une catégorie de grandeurs spéciale dans le système des grandeurs dans lequel l'univers peut être classé et qui peut être représenté facilement lorsqu'on observe de plus près la construction de cette énorme unité. Ce système commence aux mondes stellaires de la voie lactée, puis viennent les unités de plus en plus petites: les constellations avec leurs étoiles fixes et leurs systèmes solaires; notre système solaire; l'atmosphère et la lithosphère du globe terrestre, etc.; les continents et les océans; les nuages, les montagnes, les fleuves, etc.; les pierres, les plantes, les animaux, les hommes; enfin, le microcosme du microscope et de l'ultra-microscope. Ces „classes de grandeurs“ ont influé d'une certaine façon sur la classification et la définition des sciences. Nous pourrions placer l'entourage, tel un échelon très important, dans leur suite décroissante. Sa valeur et son importance ne sont nullement amoindries par le fait qu'ils accapare un nombre d'objets d'étude plus petits appartenant à d'autres sciences, même pas par le fait d'appartenir comme partie à d'autres ensembles plus grands dont quelques-uns seulement constituent les objets d'étude de la géographie “

L'objet d'étude de la géographie a la même signification déterminante que, par exemple, celle de la plante dans la botanique, de l'animal dans la zoologie, de l'homme dans l'anthropologie ou de la pierre dans la pétrographie. Nous sommes arrivés maintenant

à une époque où la géographie générale elle-même développe une partie systématique, une partie physiologique, une partie topologique, une partie chronologique et génétique. La partie systématique traite des types d'entourage, modèles abstraits, auxquels le géographe compare la réalité et à l'aide desquels il crée de l'ordre et de la clarté dans la bigarrure de la réalité. Cette collection de modèles est constituée par les „unités naturelles“ que Brunhes s'est efforcé d'obtenir; par les „types de paysages“ de Passarge et les „types d'entourage“ définis plus exactement et plus essentiellement par M. Granö qui a créé pour leur expression des formules de paysages adéquates.

Il est temps maintenant que le géographe reconnaisse définitivement l'indépendance de la géophysique, de l'hydrologie et de la climatologie, ainsi que l'interdépendance de la géographie des plantes, de la géographie des animaux et de la topographie des minéraux avec les domaines de la botanique, de la zoologie et de la minéralogie dont elles font partie, ce qui a déjà été réalisé plus ou moins. Même la géomorphologie, discipline si opiniâtrement annexée par les géographes, devient de plus en plus indépendante. Les dernières pommes de discorde que les géographes paraissent avoir accaparées, sont la géographie économique et la géopraphie politique qui, avec la geographie des habitations et la géographie des communications, constituent la géographie humaine ou sont comprises dans la géographie sociale. Quoiqu'il y ait encore beaucoup de géographes qui ne veulent pas renoncer à ces disciplines faisant presque partie de la géographie, d'autre part l'attention a été nettement attirée sur leur place véritable qui est parmi les sciences sociales. En Hollande, par exemple, la géographie humaine et la géographie sociale ont déjà pris une orientation indépendante sous le nom de sociographie et la question posée et résolue par Steinmetz parait être suffisamment motivée: „La sociographie n'est pas le dernier rejeton d'une mère âgée, mais plutôt son dernier, son Benjamin. Telle est la marche de la nature que Benjamin succède toujours aux autres.“

Pour la coordination de l'entourage perceptible, objet de la géographie, et des unités de la communauté humaine relevant des sciences sociales et du milieu social, deux séries de tâches d'étude, qui sont des questions limitrophes, peuvent être soulevées:

1). — De quelle façon le milieu social peut-il

influer sur l'image de l'entourage perceptible, sur son activité vitale et son évolution?

1). — Comment tel ou tel autre entourage perceptible peut-il influer sur la vie sociale ou le milieu social, sa dynamique et son évolution?

La première de ces tâches est assurément purement géographique et ressortit à la science des entourages, tandis que l'autre ne l'est pas. La critique objective géographique ne doit jamais perdre de vue que les faits du milieu social qui ne s'appuyeraient qu'uniquement sur les causes d'entourage, ne trouveraint pas une explication tant peu soit complète. La grande règle, saisissante dans ses lignes générales et qui établit que l'influence du paysage sur la communauté humaine et son milieu est en raison inverse du degré de civilisation, nous fait réfléchir dès le début.

L'écho psychologique et social des influences d'entourages perceptibles sur la synékèse et sur le milieu social constitue un groupe de problèmes subtils et compliqués pour la solution desquels le géographe spécialiste n'a pas assez de pouvoir. De plus, le nombre principal des influences de l'entourage perceptible n'atteint pas, même chez l'être humain isolé, son effet directement et sans intermédiaire des perceptions, mais plutôt par voie de modification de la structure du corps humain et de l'activité de ses organes parmi lesquels les glandes occupent probablement une place importante. L'étude de ces faits exige des méthodes et des moyens qui ne sont pas compris dans l'équipement intellectuel d'un géographe. Parmi les impulsions de la psychologie sociale les facteurs émotionnels et actionnels occupent la première place. Ils sont soumis en même temps à une étude spéciale et difficile. Si les disciplines spécialisées de la psychologie sociale sont souvent tombés, même pour ces questions, dans l'impasse du verbiage, il est bien plus difficile à un géographe d'obtenir ici des résultats irréprochables.

Hellpach a prouvé que, pour résoudre ces questions, il faudrait étudier la parenté des types humains constituant les unités sociales, qu'il faudrait recenser dans de plus fortes proportions, par exemple, les conjoints selon les signes raciaux, la constitution corporelle, la parenté raciale et les marques psychologiques, alors que l'impulsion de l'accouplement, créateur fondamental des liens de la communauté, n'est qu'une branche trop peu étudiée. L'étude

des facteurs du milieu social qui ne peuvent être abordés qu'à l'aide d'une méthodique biologique et sociologique et qui sont basés sur des facteurs psychologiques, sur la parenté consanguine ou par alliance, les habitudes, les convictions, l'éducation, l'hérédité, les traditions et autres causes, devrait être laissée aux sciences anthropologiques et sociales. Il devrait être tenu compte au plus haut degré de l'étude de la répartition des types locaux stables et des types ethniques, ainsi que de l'étude syzygiologique et de celle des professions, de la méthodique généalogique, avec l'analyse psychophysique et géophysique, et de bien d'autres questions si l'on veut étudier le milieu social d'un point de vue vraiment scientifique.

Quoi qu'il en soit, l'étude des unités de la communauté et du milieu social ne peut pas prendre son point de départ dans l'entourage perceptible, mais dans les signes de sociation eux-mêmes. Tout milieu social est la résultante de nombreuses forces parmi lesquelles les facteurs de l'entourage perceptible ne constituent que quelques-uns et souvent même les moins importants. Il sera tenu compte auparavant et tout particulièrement de la structure de la synékèse elle-même, de la stratification sociale des éléments qui la constituent, de la „mobilité sociale“ („social mobility“) horizontale et verticale et d'un processus de criblage (ou de sélection) qui en découle, des modes d'économie, du degré de civilisation, de la destinée historique, de la religion et d'autres causes particulières qui poseraient cependant à la compétence du géographe des exigences trop universelles.

L'étude du milieu social demande des spécialistes qui s'y consacrent, la connaissance d'un nombre de sciences auxiliaires, la définition plus précise de leur tâche, le développement de nouvelles méthodes, ainsi qu'une collaboration étroite avec la géographie en tant que science qui étudie l'entourage perceptible.

Si, d'une part, il a fallu montrer les traits distinctifs de la géographie et de sociographie, voire de la sociologie, et ceci surtout dans l'intérêt de l'étude scientifique, d'autre part, il faut tout autant souligner la nécessité de leur collaboration. On ne saurait nier que pour la solution de bien des questions limitrophes chacune de ces disciplines a besoin de la main secourable de l'autre. Le geographe devra tout particulièrement l'apprécier, par exemple, dans la physiologie et la genèse des entourages artificiels („Kulturumgebungen“), le sociographe quand pour lui il sera question

de la dépendance du milieu social et des unités de la communauté des facteurs d'entourage. Il faut également admettre que l'application des méthodes cartographiques tout particulièrement soignées et développées par les géographes à l'étude des „individus sociaux" réels ne pourrait porter que de bons fruits dans l'étude sociographique. Comme il a été dit précédemment, nous ne croyons pas que la représentation cartographique soit le privilège de la géographie. Elle convient très bien aux objets de la sociographie qui, par leur nature même, sont aussi vastes.

M. Granö, dans son étude méthodique précédemment citée a attiré l'attention sur le fait que, pour la détermination des unités territoriales, le géographe doit étudier les traits caractéristiques perceptibles et ce n'est qu'en procédant à leur explication, qu'il fera état de tous les facteurs provoquant des faits dans l'objet étudié. Ainsi, il devra renoncer à l'étude des influences que l'objet d'études géographiques a sur l'homme et la communauté humaine et les céder aux sciences sociologiques et psychologiques. M. Granö est convaincu que la répartition de travail ainsi comprise et une collaboration plus étroite peuvent être réalisées d'une façon méthodiquement irréprochable. Il croit que, lors de la réalisation de cette répartition de travail, les deux sciences, la géographie et la sociologie, qui relèvent également de l'espace et sont des sciences produisant des connaissances de la puissance de l'espace et du temps et qui s'occupent de l'étude de l'entourage humain, forment ensemble *l'écologie humaine.*

Si nous prenons, par exemple, l'écologie des plantes, et l'écologie des animaux, nous pourrions dire que la grande tâche de l'écologie humaine consiste dans l'étude de *l'anthropotope* (= l'entourage perceptible) et de *l'anthropocénose* (= communauté humaine) ou son milieu social. Suivant une répartition de travail rationnelle la première de ces tâches incomberait à la géographie, et la seconde à la sociologie; prises ensemble, elle formeraient le vaste et bel édifice de *l'écologie humaine.*

M. Granö a appliqué à l'écologie humaine de nom du „science du pays natal" *(Heimatwissenschaft).* En Finlande et en Estonie l'étude du pays natal a constitué l'introduction régionale systématique aux études géographiques et sociales. Comme la direction du travail a été principalement dans la main des géographes, la part attribuée à la partie sociographique n'a été mesurée que très étroitement.

Nous voyons presque le contraire en Angleterre. L'évolution de la géographie en tant que science indépendante y a eu lieu bien plus tard qu'en Europe continentale, mais cette discipline a été en relations plus étroites avec les sciences sociales, l'anthropologie, l'histoire, l'économie politique et la sociologie. Nous pouvons constater que l'évolution de l'étude et la science du pays natal a joué un grand rôle dans l'activité de „*Leplay House*".

Les disciples de Le Play, fondateur de l'école de sociologie géographique, avaient travaillé en France depuis bien plus longtemps dans ce sens. La reconnaissance de ce que l'espace géographique (l'entourage perceptible) a une grand importance comme domaine vital de la communauté, a trouvé dans Leplay House des partisans convaincus de la nécessité de la collaboration de la géographie, de la sociologie et de l'économie politique. Quoique l'école continuant l'orientation de Le Play ne semble pas avoir suffisamment défini l'objet d'étude de la géographie et de la sociologie, l'attention est d'autant plus puissamment attirée sur leur unité vitale („*living unity*"). Un certain but pratique, celui du renouvellement harmonieux de la communauté (*social re-integration*), n'a pas été non plus oublié. Un des moyens d'y parvenir a été trouvé dans le réajustement des relations entre la population et l'entourage („*re-adjustment of population and environment*") qui constitue, si l'on peut s'exprimer ainsi, l'arrière pensée et le but des études régionales („*regional surveys*"). Nous constatons dans les études régionales une évolution parallèle à l'école sociographique hollandaise, crée par M. le professeur Steinmetz, à la sociologie régionale de Mukerjee, á l'étude du pays natal en Finlande et en Estonie, ainsi qu'au „kraévédénié (краеведение)" de la Russie soviétique qui, par sa systématisation et la mise en valeur des petites unités régionales, fait revivre plus intensément la pensée du pays natal.

De même une activité très féconde dans le domaine de l'étude régionale se manifeste aux Etats-Unis où de nombreuses publicationes sont consacrées à l'étude écologique de la communauté humaine („*human community*") à celle de la base de la communauté constituée par l'entourage perceptible („*the environmental basis of society*") et de la classification des entourages. Le mouvement de l'établissement des cités („*districting of cities*") et du projettement des villes („*town planning*") est l'expression pratique des études anthropoécologiques.

L'évolution des idées proches qui simultanément et dans des endroits différents, procèdent dans le même sens, prouve une fois de plus leur vitalité. Il faut espérer que la répartition rationnelle du travail de la géographie et de la sociographie, ainsi que la collaboration consciente qui s'établira entre elles, donneront des résultats particulièrement précieux.

Põllupinna levimine Eestis.

Hans Laasi.

Eesti Vabariigi kestuse ajal on korraldatud kaks üleriiklikku põllumajanduslikku üleskirjutust, esimene 1925 ja teine 1929. Kirjutise lõpul oleva kaardi koostamisel on võetud aluseks esimese üleskirjutuse andmed.

Originaalkaardile, mõõdus 1:300 000, on kantud orienteerumise hõlbustamiseks vaid jõed, järved ning riigi- ja maakondade piirid. Põllupind on esitatud absoluutse meetodi järgi 1 km^2 suuruste ruutudena, mis on paigutatud teatava valla piiridesse vastavalt ses vallas leiduvale põllupinna ruutkilomeetrite arvule ja vastavalt põllupinna tegelikule asukohale looduses. Abiks seejuures olid üheverstased topograafilised kaardid (mõõdus 1:42 000). Valdade andmed on tehtud ümmarguseks, et kaardil ei esineks poolikuid ruute. Põllupinna hulka on arvatud ka aiamaa.

Ruutude, resp. km^2-te, arv üksikuis valdades kõigub 0 (Naissaare, Prangli) ja 96 (Väinjärve v. Järvamaal) vahel. Üldse oli põldu Eestis 1925. a. andmete järgi 10 104 km^2.

Põllumaa on hõredamalt või tihedamalt levinud üle kogu Eesti. Ei leidu suuremaid piirkondi, kus ta puuduks täiesti. Siiski esineb suuris joonis märgiline vahe põllumaa levimuse tiheduse põhipildis. Selle põhjustajaiks on peamiselt kaks tegurit: mullastiku koostis ning viimasest olenevad veeäravoolutingimused. Kliimalisi mõjusid ei tule meie vaatlusaluse küsimuse juures ilmsiks, sest käsiteldav maa-ala on seks liiga väike. Ka esmaltmainitud mullastiku koostis pole põllupinna levimuspildis määrava tähtsusega, sest meie suurema levimispindalaga mullased, Põhja-Eesti rühkmullased, Lõuna-Eesti põhimoreenmullased ja Kasari-Pärnu jõgikondade savimullased, oma viljakusmääralt kuigi suuresti ei erine. Ainult Loode-Eesti ja saarte hõre põllustus on osaliselt tingitud siinsest liiga õhukesest, kõval aluspõhjal lasuvast mullasekihist. Teatavat takistust põllundusele teevad ka liivamullased, kuid nende all olev pindala pole suur, ja seepärast peamiseks põllupinna levimise määrajaks meil on maapinna reljeef nii üldulatuses kui ka üksikasjus.

Põllupinna levimistiheduselt eralduvad meie maa-alal kaks suurt valdkonda. Tihedam põllustus on koondunud peamiselt aladele, mida pärast jääaega nende suuremate iseliste kõrguste tõttu pole katnud meri ja jääpaisjärved: Pandivere, Viljandi, Otepää ja Haanja kõrgustikele ning Põhja-Tartumaa suurvoortele. Üldjoonis moodustavad need alad suure kolmnurgiku, mille tippudeks on Pandivere kõrgustik põhjas ja Viljandi ning Haanja kõrgustikud lõunas. Teise, hõreda põllustusega valdkonda kuulub kogu ülejäänud, suurem osa Eestist.

Esimese valdkonnani, nagu öeldud, ta kõrge asendi tõttu ei küündinud mere ja jääpaisjärvede veed ja seepärast on ta jäänud puutumata vee ja temas settivate ainete tasandavast mõjust. Leiame siin pinnavormides suurt vahelduvust, valitsevad kuplid, seljakud ja paiguti, nagu Kagu-Eestis, sügavad orud. Pinnakate koosneb peamiselt sortimata savisest liivast ja kruusast, mullaste viljakus on võrdlemisi hea. Peaaegu kõik kõrgendikud on võetud jalamiteni põldude alla, kuna nendevaheliste orundite kaudu toimub veeäravool. Loomulikud kuivendustingimused on suhteliselt head.

Eelpool-kirjeldatud tiheda põllustusega ala võib ühtlasi nimetada Eesti põllunduse hälliks. Sest, nagu tõendavad muinasleiud, rooma rauaajal (Kr. s. kuni 400 p. Kr. s.) — s. o. ajal, mil põlluharimine üldse esmakordselt meie maal esineb iseseisva elatisvormina — olid asulad ja seega ka põllud levinud just siin. Alles järgmisel muinasajastul, keskmisel rauaajal, leidub asulastikku juba üle kogu Eesti.

Teine, madalamail iselisil kõrgusil asetsev, hõredama põllustusega valdkond kujutab endast lauskmaad, paiguti koguni täielist tasandikku. Maapind on isegi vormidelt vahelduvamais osis vaid nõrgalt lainjas; harva leidub erakulisi seljakuid ja kupleid, valitsevad kühmad, künnised. Madalamad alad — ja need on siin valdavas enamuses —, nõod, orundid, on suurelt osalt täitunud manner-jää murendatud setetega, liivadega, viirsavidega (kogu Lääne-Eestis) ja hiljemini soostunud; on tekkinud soised niidud, lodud, kõrgrabad. Sellest ka põllumaa vähesus ses valdkonnas. Nõgude ja orundite vahelised kõrgendikud, kühmad ja künnised on sageli moodustatud kaljualuspõhjast või viimase jämedaist murenemisproduktidest, sageli koosnevad nad ka veest läbi pestud kihitatud liivast ja kruusast. Pealt on nad enamasti kaetud vaid õhukese mullakorraga. Suuremas osas sest valdkonnast asetsevad põllud samuti kõrgendikel nagu esimeseski valdkonnas, kuid Kasari ja Pärnu jõgi-

kondades asetsevad põllud ka viirsavidega täidetud orundites jõgede ääres, kus kuivendusolud seda vähegi lubavad. Viirsavidel on põllud ka Käinas, Hiiumaal.

Et saada kujutlust tihedusvahest kummaski valdkonnas, esitame võrdluseks põllumaa protsendid maakonna üldpinnast nende maakondade kohta, mis kuuluvad enam-vähem täielikult kas esimese või teise valdkonna alla:

Võrumaa	32,6	Harjumaa	15,7
Valgamaa	32,3	Läänemaa	14,2
Setumaa	28,9	Saaremaa	13,4
Tartumaa	26,5		

Ülejäänud maakonnad kuuluvad osaliselt mõlemasse valdkonda ja nende põllumaa protsent kõigub 16 ja 29 vahel (Järvamaa 28,6; Viljandimaa 23,5; Pärnumaa 17,8; Virumaa 16,3).

Üksikasjalisemal vaatlusel paistab mõlemas valdkonnas omaette silma veel erinevusi tiheduselt, nii jääb Pandivere—Viljandi—Haanja rohke põllumaaga kolmnurgiku keskele tühik — Võrtsjärve nõgu (peale-jääaegne Suur-Võrtsjärv), kus valitsevad peamiselt sooniidud, soised metsad ja kõrgrabad. Vähese põllupinnaga erandiks on veel Haanja—Otepää kõrgustikkude, tekkelt otsmoreenkuhjete, vaheline tasasema pinnamoega vööde, kus mannerjää serva taganemine toimus nähtavasti kiiremini. Veeäravoolu tingimused on siin suhteliselt ebasoodsamad, taimkatte vormidena leidub rohkesti soisi metsi ja sooniite. Umbes sarnased olud valitsevad ka Suur-Voorte pinnavormide valdkonna ja Pandivere kõrgustiku vahelisel vöötmel, Viru-Tartumaa ja Järva-Tartumaa piirimail.

Hõredama valdkonna muidu võrdlemisi ühtlasest levikupildist võiks mainida erandeina mannerjää poolt paisutatud järvede all olnud väga vähese põllumaaga Ida-Virumaad ja Tartumaal, Peipsi rannikul, Emajõe suudmeala (Peipsi jääjärv) ning Järva-Harjumaa piiril asetsevat nn. „Kõrvemaad“ (Põhja-Eesti paisjärv). Eriti selgesti eraldub just Emajõe suudmeala, kus endise Suur-Peipsi piirjoont tähistab pidev põldude riba üle 80 km ulatusel. Tühjadena paistavad silma veel Pärnu jõe kesk- ja alamjooksust kagus, Pärnu-Viljandi maakonnapiiril asetsev suurte soode ja metsade piirkond. Pinnamoelt täieline tasandik, on siin veeäravoolutingimused suhteliselt õige halvad, pealegi takistab loomulikku kuivendust Pärnumaa lõunapoolses osas veel rannaga rööbiti kulgev pidev liivaseljakute vööde, muistsed Ancylus-järve ja Litorina-mere randrõõned. Lisaks

nendega seltsib veel Loode-Pärnumaa oma soode ja kõrgrabadega ning kogu Kesk- ja Loode-Hiiumaa. Hiiumaa keskosa kuivendust takistavad, nagu Lõuna-Pärnumaalgi, randjoonega rööbiti kulgevad randrõõned.

Teises valdkonnas suhteliselt tihedamate .laikudena esinevad Pärnu jõe ja ta lisajõgede, Sauga ning Reiu, äärsed savimullaga maad, mis seletatav siinsete heade veeäravoolutingimustega. Mullase viljakus siin kindlasti osa ei etenda, sest on ju kogu Lääne-Eesti lohkvormid täidetud samatüübiliste viirsavidega, kuid tihe põllustus esineb vaid jõgede kallastel.

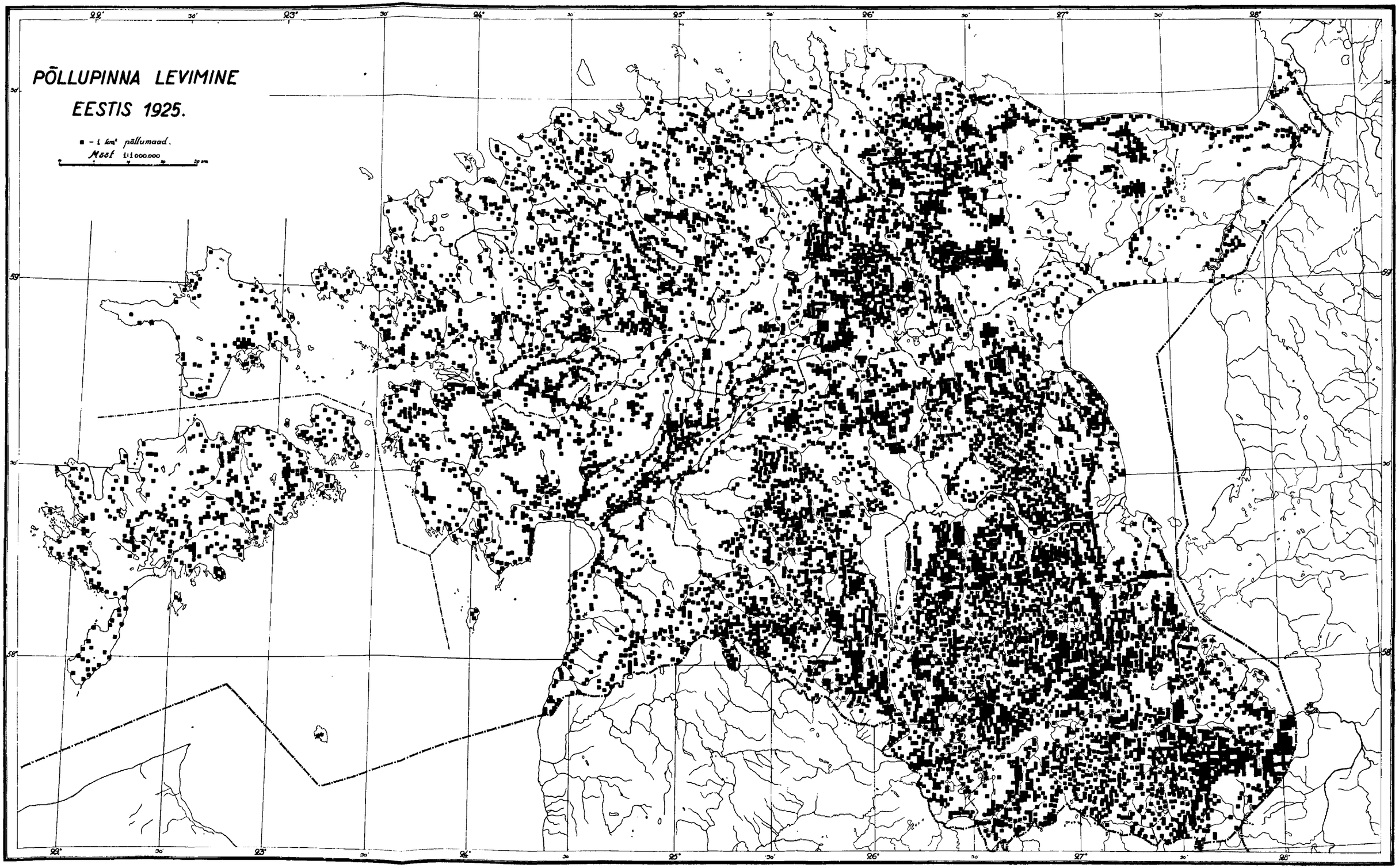
Et Eesti rahvast tervelt 59,0 % ja maal elavast rahvast koguni 83,2 % elatub põllutööst, siis langevad meil põllupinna ja rahvastiku levimuspildid peaaegu täiesti ühte. Erandeiks on vaid Peipsi ja Pihkva järve rannikud ning Eesti põhjaranniku keskosa, kus sealsete suurte kalurikülade kohta leidub põlde suhteliselt vaid väga vähe.

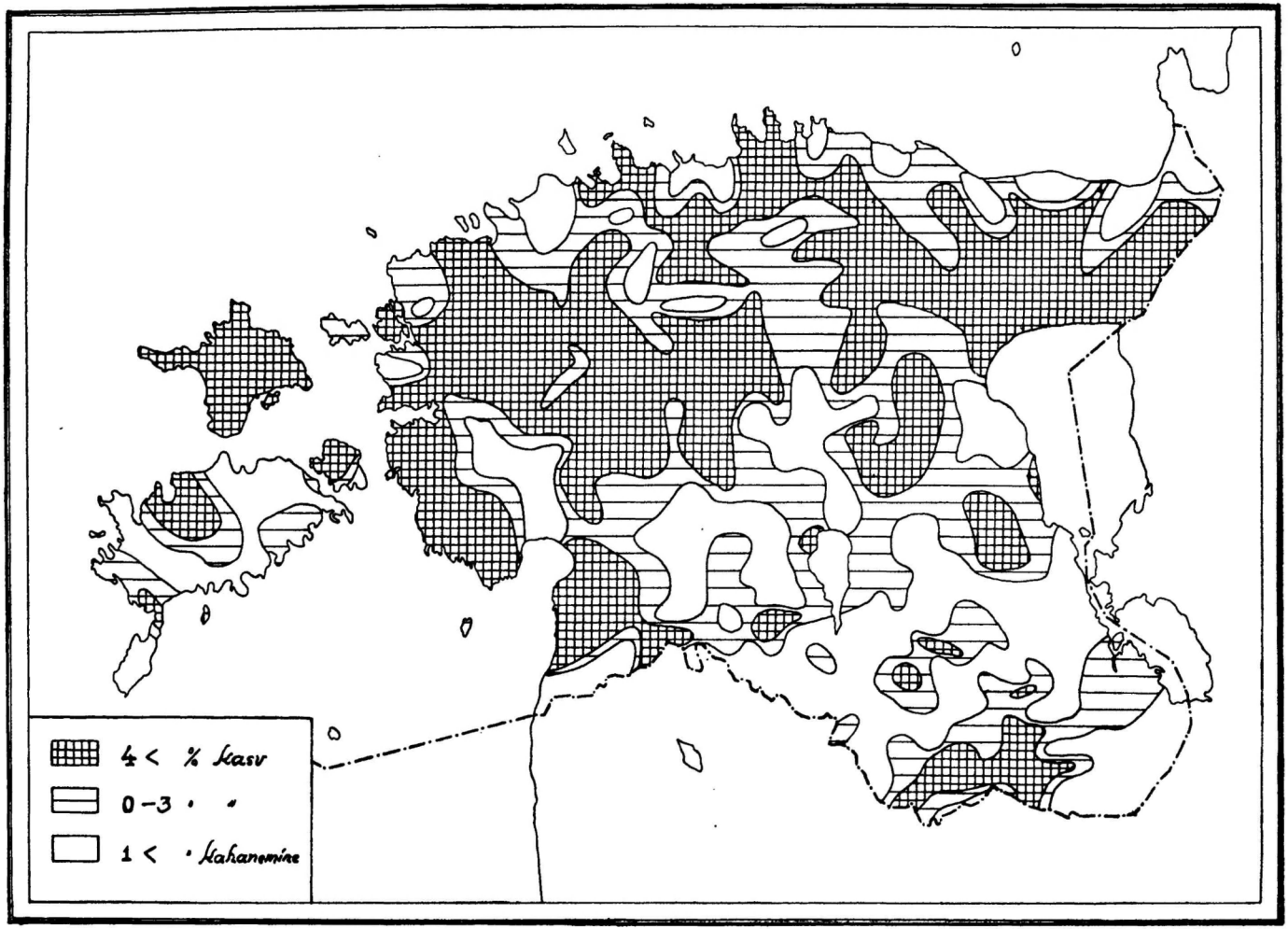
Nagu alul tähendatud, on Eestis 1929. aastal korraldatud veel teine põllumajanduslik üleskirjutus. Mõlemate üleskirjutusandmete võrdlusest selgub, et põllumaa üldpind Eestis on suurenenud ses ajavahemikus (1925—1929) 212 km² (2,1 %) võrra. Tekib muidugi küsimus, kui palju ja kuidas on selle tagajärjel muutunud põllupinna levimuse üldpilt. Kõige paremini illustreerib neid muudatusi alljärgnev kartogramm (vt. 1. joon.). Viimane näitab, et protsentuaalselt põllumaa peamine hiive on toimunud just senistel hõredama levimusega aladel, Põhja- ja Lääne-Eestis, nagu Lõuna-Virumaal, Edela-Järvamaal, Lõuna- ja Kirde-Harjumaal, Läänemaal kogu ulatuses ühes Hiiumaaga ja Pärnumaal mitmes paigas. Siin põldude kogupindala osutab 4—20 % võrra suurenemist. Seevastu tihedama põllustusega superakvaatilises kolmnurgikus on juurdekasv suhteliselt väike: üle 4 %-lise kasvuga on vaid väiksemad alad Põhja-Tartumaal ja Lõuna-Võrumaal. Suuremas osas, kuhu kuuluvad Setu- ja Valgamaa ning Põhja-Võrumaa, Lõuna-Tartumaa ja suurem osa Viljandimaast, on toimunud isegi kahanemine. Juba varemini hõredalt põllustatud Saaremaal ja Loode-Pärnumaal võib samuti märkida kahanemist, nagu ka mitmes paigas põhjarannikul.

Neist andmeist on veel raske teha mingit kindlamat järeldust tuleviku kohta, siiski paistab, et põllupind praegustel tihedamail levikualadel enam nimetamisväärselt ei kasva. Seevastu võib pilt tunduvalt muutuda ülejäänud, madalamail iselisil kõrgusil asetsevail mail, kus pinnakuivenduses soodsamate tingimuste valitsedes on tõenäoline kaunis rohke põllumaa juurdetulek.

Kirjandus.

1. 1925. a. põllumajandusliku üleskirjutuse andmed. Résultats du recensement agricole de 1925. Riigi Statistika Keskbüroo. Tallinna, 1926.
2. 1929. a. põllumajandusliku üleskirjutuse andmed. Vihk I, Rés. du rec. agr. de 1929. Volume I. Riigi Stat. Keskb. Tallinna, 1930.
3. Moora, H. Die Vorzeit Estlands. Tartu Ülik. Arkeol. Kabineti toimetused VI. Tartu, 1932.
4. Nõmmik, A. Kodumaa mullastik. Koguteoses „Eesti". 1925.
5. Tammekann, A. Outlines of the Distribution of Population in Estonia. Tartu Ülik. Loodusuur. Seltsi aruanded XXXV (3, 4). Tartus 1929.


PÕLLUPINNA LEVIMINE
EESTIS 1925.
■ – 1 km² põllumaad.
Mõõt 1:1 000.000
22°
23°
24°
25°
26°
27°
28°
59°
58°



1. joon.

Deutsches Referat.

Die Verbreitung des Ackerlandes in Estland.

Von Hans Laasi.

Während des Bestehens des Freistaates haben zwei landwirtschaftliche Erhebungen stattgefunden, in den Jahren 1925 und 1929. Auf Grund der ersteren ist die beiliegende Karte zusammengestellt worden. Das Ackerland ist nach der absoluten Methode in Gestalt von 1 km² großen Quadraten aufgetragen worden. Diese Quadrate wurden in die Grenzen der Gemeinden der Größe ihrer Ackerfläche und der wirklichen Lage der Äcker entsprechend eingezeichnet. Als Hilfsmittel wurden dabei topographische Karten im Maßstabe von 1 : 42 000 benutzt. Im Jahre 1925 gab es in Estland im Ganzen 10 104 km² Ackerland.

Wir finden das Ackerland dichter oder spärlicher über ganz Estland verbreitet. In der Hauptsache hängt die Verteilung desselben von zwei Faktoren ab: von der Beschaffenheit der Böden und vom Relief des Landes, sowie von den durch letzteres bedingten Abflußverhältnissen. In bezug auf die Verbreitungsdichte des Ackerlandes können wir zwei große Gebiete unterscheiden: ein dichter bebautes Areal, zu dem hauptsächlich Landschaften gehören, die nach der Eiszeit von der nivellierenden Tätigkeit des Meeres und der Eisstauseen unberührt geblieben sind — die Höhen von Pandivere, Viljandi, Otepää, Haanja und die Großdrumlins nördlich von Tartu, die gemeinsam in groben Zügen ein großes Dreieck darstellen; zum zweiten Gebiet gehören die übrigen Teile von Estland, die im allgemeinen spärlicher bebaut sind.

Von den elf Kreisen Estlands gehören vier vollständig in das erste Gebiet und drei in das zweite. Anbei folgen die Prozentzahlen des Ackerlandes dieser Kreise bezogen auf das Gesamtareal derselben:

Võrumaa	32,6	Harjumaa	15,7
Valgamaa	32,3	Läänemaa	14,2
Setumaa	28,9	Saaremaa	13,4
Tartumaa	26,5		

Im ersten Gebiet herrscht ein starker Wechsel der Oberflächenformen, die Abflußverhältnisse sind relativ günstig. Die Böden bestehen aus unsortiertem Grus und Sand. Die Äcker bedecken fast alle Erhebungen.

Dieses Gebiet ist gleichfalls die Wiege unseres Ackerbaus, denn, nach den archäologischen Funden zu urteilen, befanden sich während der römischen Eisenzeit (von Chr. Geb. bis 400 n. Chr.) die Siedelungen und somit auch die ersten Äcker ausschließlich hier, denn Ackerbau als selbständiger Beruf kommt bei uns überhaupt erst am Anfang dieser archäologischen Periode vor.

Das zweite, spärlicher bebaute Gebiet stellt ein nur schwach welliges Flachland dar. Die Vertiefungen sind mit den Sedimenten des Inlandeises — Sand und Bändertonen — gefüllt; später sind sie versumpft. Die Erhebungen bestehen aus felsigem Untergrund, aus dessen groben Verwitterungsprodukten oder auch aus ausgewaschenem Sand und Grus Im grösseren Teile dieses Gebietes finden wir die Äcker auf den Höhen, doch im Gebiet der Flußsysteme des Kasari und Pärnu jõgi befinden sie sich hauptsächlich an den Ufern der Flußläufe auf den hier herrschenden Lehmböden. Die Fläche des Ackerlandes ist hier auch größer als in der Umgebung.

In dem dichter bebauten superaquatischen Dreieck von Pandivere—Viljandi—Haanja fallen einige Stellen mit spärlicheren Feldern auf: 1) das Võrtsjärv-Becken, das nach der Rezession des Inlandeises vom Groß-Võrtsjärv überflutet war; 2) der ebenere Landstreifen zwischen den Otepää und Haanja-Höhen (genetisch sind sie Endmoränenaufschüttungen), wo der Eisrand sich augenscheinlich schneller zurückgezogen hat; 3) das Gebiet zwischen der Pandivere-Höhe und den Großdrumlins an der Grenze von Viru- und Tartumaa, sowie von Järva—Tartumaa.

Die Verbreitung des Ackerlandes stimmt fast genau mit der Verteilung der Bevölkerung überein, wenn wir die Städte und Flecken nicht mitzählen, denn 83,2% von unserer ländlichen Bevölkerung ernährt sich vom Ackerbau (1922). Die einzigen Ausnahmen bilden die Küstenstreifen der Peipsi- nnd Pihkva-Seen, sowie der mittlere Teil der Küste des Finnischen Meerbusens, wo den großen Fischerdörfern nur sehr wenig Feld zukommt.

Beim Vergleich der Ergebnisse der zweiten landwirtschaftlichen Erhebung im Jahre 1929 mit denjenigen der ersten (1925) finden wir, daß die Gesamtfläche des Ackerlandes um 212 km²

(2,1%) gewachsen ist. Die während dieser Zwischenzeit (1925—1929) stattgefundenen Veränderungen im Gesamtbilde der Verteilung des Ackerlandes illustriert am besten das beiliegende Kartogramm (Fig. 1). Es zeigt, daß die Ackerfläche prozentuell am meisten gerade in den spärlicher bebauten Gebieten gewachsen ist, so in Nord- und West-Estland (4—20%). Dagegen ist in dem dichter bebauten superaquatischen Dreieck der Zuwachs klein (0—3%), oder es hat sogar, wie im größten Teil Süd-Estlands, eine Abnahme der Ackerfläche stattgefunden.

Prof. dr. J. G. Granö mõjustusist eesti kooligeograafiale.

J. Kents.

I.

Otseselt ei ole prof. J. G. Granö eesti kooligeograafia alal tegev olnud. Vististi pole tal ka Soomeski võimalust olnud teotseda kooligeograafia alal alg- või keskkoolides. Ülikooli professorina ja teadusmehena seisab ta ju kõrgemal kõigist neist igapäevseist rähklusist, milles toimub alg- ja keskkoolide geograafiline kasvatus- ja õpetustöö. Sellele vaatamata on olnud prof. J. G. Granöl suur mõju eesti kooligeograafia arenemisele ja tema kujunemisele. Kui laialdane on J. G. Granö mõju soome kooligeograafiale, selle kohta puudub mul ülevaade. On küll teada, et ta juba enne Eestisse tulekut on töötanud õpetajana Helsingi pedagoogilistel kursustel. Küllap seegi vist mingisuguseid jälgi soome kooligeograafiasse on jätnud.

Alamal järgnevas lühikeses ülevaates püüan tähistada neid nähteid ja iseloomulisi jooni praeguses eesti kooligeograafias, milles võib tunda prof. J. G. Granö mõjustust Ühtlasi pean ka siinkohal tähendama, et see ülevaade ei saa pretendeerida mingisugusele põhjalikkusele. See pole ka praegu veel võimalikki. Meie eesti kool ja meie eesti kooligeograafia on alles veel sedavõrt noored, et siin antud momendil mingisugusest lõplikult ning kindlasti välja kujunenud ilmest ei saa veel olla juttu. Ka prof. J. G. Granö on alles veel täies töö- ning arenemisvõimes. Ja veel kaua võivad tema vaated ja seisukohad sealt Soome lahe tagant viljakalt mõjuda meie kooligeograafia arenemisele ja kujunemisele.

Iga maa kooligeograafia üldine ilme väljendub peamiselt ikka selle maa maateaduse õppekavas, õppekava seletuskirjas, õpperaamatuis ja ka muis maateaduslikes õppevahendeis. Muidugi on igal maateaduseõpetajal tegelikus koolitöös ikka ka oma erikalduvused, eri-huvialad ja sagedasti ka erilised metoodilised võttedki. Kuid see, nn. kooligeograafia sisemine pale välist üldist ilmet siiski

palju ei sega. Seepärast heidame pilgu neile alustele, millele on rajatud meie praegune kooligeograafia. Tuleb pidada meeles, et meie 6-aastane algkool ja 5-aastane keskkool moodustavad üldharidusliku ühtluskooli, kuigi seejuures ka kumbki kool oma erilisi sihte taotleb. See erisihtide taotlemine väljendub teataval määral ka nende koolide maateaduse õppekavadeski. Seepärast käsitleme eraldi alg- ja keskkoolide õppekavu ja õpperaamatuid.

II.

Meie praegusaja algkooli maateaduse kasvatuslikuks sihiks on: „Arendada vaatlus- ja kujutlusvõimet, järjekindlat mõtlemist põhjussidemete selgitamisega, eriti looduslikkude tingimuste ja inimese tulundusliku tegevuse vahel; kasvatada isamaaarmastust ja äratada huvi võõrmaadest, nende loodusest ja kultuurvaradest.“ Teadmiste ja oskuste alal on algkooli maateaduse ülesandeiks: „Kodumaatundmine; tulunduslikkude ja kultuuriliste olude tundmine võõrmail, millel sidemeid kodumaaga; maapinnal, vees, õhkkonnas ja taevavõlvil igapäevases elutegevuses vaadeldavate nähtuste mõistmine; kaardilugemisoskus[1].“

Nende sihtide saavutamiseks tuleb maateaduse õppekava seletuskirja järgi tarvitada õpetamise aluseks kodumaa-, maastiku- ja isetegevuse põhimõtet.

„Kodumaa läbib maateaduse kursust. Siit saadakse mõõtpuu, millega võrreldakse mujal esinevaid nähtusi. Oma maa loodusenähtuste abil kujundatakse võõrsil esinevate maastikkude pilte. Kodumaalt saadud andmeile rajatakse laste arusaamine algkooli maateaduse kursusest.

Maastikuprintsiibi käsitlemisel pöördub laste tähelepanu neile põhisidemeile, mis seovad maateaduslikke nähtusi. Asetades esikohale looduslikud ühikud, õpitakse tundma politilisi jaotusi viimaste piirides[2].“

Isetegevuse põhinõudest lähtudes toonitatakse õppekava seletuskirjas eriliselt õppekäikude vajadust, vaatlust ja mõõtmiste korraldamist, arvustikulise materjali ja vaatlusil ning mõõtmisil kogutud andmete läbitöötamist ning kujutamist diagrammidena ja kartogrammidena. Samad põhimõtted, kuigi just mitte nii reljeefselt

[1] „Algkooli õppekavad“, Haridusministeeriumi väljaanne, Tallinna, 1928. a., lk. 6.

[2] *Ibid.*, lk. 100.

väljendatult, olid aluseks ka juba 1921. aastal maksma pandud algkooli maateaduse õppekavale. Viimast muudeti ja täiendatigi 1928. a.

Nii on siis meie algkooli maateaduse keskuseks, lähte- ja ka koonduskohaks õpilaste lähem ümbrus, õpilaste kodumaa. Seejuures tuleb õppetööd nii korraldada, et see annaks „lastele elamusi, isetegevat tööd nende meeltele, vaimule, keelele, käele“ [1].

Nagu eelöeldust selgub, vastavad meie algkooli maateaduse kursuse põhialused täiel määral moodsa kooligeograafia metoodika nõuetele.

On siiski raske kindlaks määrata, kui suurel määral nende põhialuste rajamisele prof. J. G. Granö kaasa on mõjunud. Otseselt ta selleks küll tegev pole olnud. Sest meie alg- ja keskkoolide õppekavade koostamisest ei ole ta minu teada isiklikult mitte osa võtnud. Kui siin õppekavade puhul siiski prof. J. G. Granö mõjust kõnelda, siis on see küll olnud kaudne. Seda kaudset mõju arvan selgesti tundvat maastikulise põhimõtte erilises rõhutamises.

Mõtet, et kodumaa olgu algkooli maateaduse kursuse lähtekohaks ja keskuseks, on meil küll ka juba enne prof. Granö Eestisse tulekut rõhutatud. Seda tegi ka nende ridade kirjutaja juba Eesti II. hariduskongressil, mis peeti Tartus 20.—23. juunini 1917. a. [2]. Samuti on seda teinud ka kadunud mag. J. Rumma Tallinna Õpetajate Seltsi maateaduse õppekavade komisjonis 1917. a. sügisel ja oma „Maateaduse õppeviisis“ 1920. a. Siiski ka praeguses õppekavas kodumaa põhimõtte erilises esiletõstmises võib teataval määral tunda prof. Granö kaudset mõju. Rajas ju prof. Granö meie kodumaa teadusliku uurimise kindla aluse. Pealegi on omandanud kodumaa mõiste prof. Granö isiklikkude ja tema õpilaste poolt tehtud töödega tõsisema ning sügavama sisu kui oli tal seda varemini.

Veel selgemini on aga prof. Granö mõju tunda meie mõnes algkoolide maateaduse õpperaamatus. Nii käsitlesid S. Sütt ja D. Koppel oma algkoolide „Maateaduse õpperaamatu VI õppeaasta“ esimeses trükis (Tartu, 1924) kodumaa maakondi prof. Granö maastikulise liigestuse järgi (võrdle lk. 34—75). Oma raa-

[1] *Ibid.*, lk. 1.

[2] P. Põllu toimetatud kasvatusteaduslik kuukiri „Kasvatus ja Haridus“, 1917. a., lk. 152—153.

matu hilisemais trükkides on need autorid maastikulise liigestuse välja jätnud. Ja seda küll täie õigusega — meie praeguste õppevahendite ja kirjanduslikkude allikate ning saatematerjalide juures käib prof. Granö Eesti maastikuline liigestus algkooliõpilasile kahtlemata üle jõu. — Vastandina eelmainitud autoreile rajab prof. Granö õpilane mag A. Parts oma 1931. a. sügisel ilmunud „Maateaduse töö- ja õpperaamatus algkooli IV klassile“ propedeutilise kodumaa ülevaate pealkirja all „Pilte kodumaalt“ lk. (58—98) puhtal kujul prof. Granö Eestimaa maastikulise liigestuse alusele. Selle maastikulises mõttes küll kena, kuid algkooli IV klassi õpilasile oma mõistete rohkuse, abstraktsuse jne. suhtes täiesti sobimatu „Pilte kodumaalt“ puhul peab tähendama, et siin õpilane (mag. Parts) on olnud mitu korda paavstlikum kui õpetaja (prof. Granö) seda ise oleks ehk olnudki.

Mis puutub nüüd meie muisse algkooli maateaduse õppevahendeisse (Sütt-Koppeli maateaduslikkude ülesannete kaustikud, lugemikud, kaardistikud jne.), siis on neid üldse väga vähe ning pole ka nende juures eriti märgata prof. Granö mõjustusi.

III.

Meie keskkooli maateaduse ametlikus palges — õppekavas ja selle seletuskirjas — on prof. Granö mõjustusi vähem märgata. Seepärast ehk puudubki siin ka seesugune reljeefsus ja põhialuste esile tõstmine, nagu seda nägime algkooli maateaduse õppekavas. Ka maateaduse kui õppeaine eesmärkide ja ülesannete fikseerimine ning defineerimine on siin hoopis vähem õnnestunud võrreldes algkooli õppekavaga.

Nii on meie keskkooli maateaduse ja kosmograafia ametlikult fikseeritud eesmärgiks:

„1. Kodu- ja välismaa asendi, pinna, kliima, veestiku, taimkatte, loomastiku, teestiku, asulastiku ja tulundustiku (?) tundmine;

2. arusaamine riikide tulunduslikkude, politiliste ja kultuuriliste olukordade sidemeist ning nende olenevusest looduslikust ümbrusest ja inimese tööst;

3. kaarditundmine ja kasutamise oskus;

4. tutvus maakera ehituse ja arenemiskäiguga;

5. ülevaade koguilma (kosmose) ehitusest, nähestikust ja viimast valitsevaist seadusist[1].“

[1] „Keskkooli õppekavad“. Haridus- ja Sotsiaalministeeriumi väljaanne. Tallinna, 1930, lk. 14.

Nagu esitatud väljavõttest selgub, on meie keskkooli maateaduse eesmärk ametliku palge järgi kaunis ähmane ning üldlauseline. Seletatav on see asjaolu ehk ka sellega, et meie keskkooli praegumaksva maateadusekava koostajad vähem on allunud prof. Granö mõjustusile kui seda ehk võib konstateerida algkooli maateaduse kava koostajate puhul. Pealegi oli meie 1930. a. maksma pandud keskkooli maateaduse õppekava lõplik koostaja ja redigeerija mittegeograaf, kellele ka maateaduslik terminoloogiagi oli võõras.

Siiski üksikute klasside õppekavad ja ka suuremalt osalt õppekava seletuskirigi, mille projektid koostati geograafide poolt, on igatahes kindlama ning selgejoonelisema ilmega. Neiski toonitatakse samu põhialuseid, mida nägime algkoolide õppekavas. Nii on ka meie keskkooliski kodumaa maateadusliku õpetuse keskuseks Samuti on III klassi õppekavas ette nähtud ka „ülevaade Eesti maastikulisest liigestusest" ning seletuskirjas (lk. 142) selgitatakse selle käsitlemise võimalusi ja viise[1].

Olgu siin veel mööda minnes tähendatud, et maateadus meie keskkoolide õppekavas pole suutnud võita senini endale vastavat seisukohta. Humanitaarteaduste kasuks on ta surutud kolme alamasse keskkooliklassi à 2 nädalatunniga. Meie senised hariduselu juhid on pea eranditult kõik pärit omaaegsest vene koolist. Sealt on ka teatud traditsioonidki kaasa toodud, mille mõjul arvatakse reaalaineid (nende seas ka maateadust) mingeiks alamajärgulisiks keskkooli õppeaineiks. Igatahes meie olevatel ja tulevastel geograafidel ja loodusteadlastel on veel tubli võitlus ees, enne kui läheb korda maateadusele ja teistele loodusteaduslikele aineile võita nende sisule vastav asend ja korraldus Eesti keskkoolides.

Prof. J. G. Granö mõjustuste jälgimine meie keskkoolide maateaduse välise palge teises pooles — praegu tarvitusel olevais õpperaamatuis — on nende ridade kirjutajale küll teatud mõttes raske ülesanne. On ju praegu meie keskkoolides tarvitusel olevad maateaduse õpperaamatud peamiselt kõik allakirjutanu sulest. Nende õpperaamatute kirjutaja on oma geograafilise hariduse ammutanud väga mitmesuguste teadlaste ja autorite töödest. Seejuures ei kuulu ta ka otseselt prof. J. G. Granö õpilaste hulka. Suurema osa oma ülikooli geograafilisest stuudiumist on ta saanud siiski prof. Granö õpilaste juhatusel. Seepärast on siin võimatu

[1] *Ibid.*, lk. 25—26, 34, 44—45 ja 139—142.

täpsalt kindlaks teha, kus tema õpperaamatuis lõpeb prof. Granö või teiste teadlaste ja metoodikute mõju või kus algab tema oma isiklikkude kogemuste ja tähelepanekute vili. Et tema „Eestimaa" 2. trükis (Tartu, 1928) paiguti on prof. Granö teaduslikkude uurimuste vilja keskkooliõpilastele suupäraseks püütud teha, on asjatundjaile ilmsesti selge.

Jääks siin ka mainida prof. Granö mõjustusi kadunud mag. J. Rumma „Üldises maateaduses". Silmapaistvaimad neist mõjustusist esinevad näit. pinnavorme, taimkonnavorme, asulustikku jne. kirjeldavais peatükes. — Mainitav on ka prof. Granö eeskujulik terminoloogia kasutamise ning täppis mõistete väljendamise viis. Ka sellistki mõjustust võime konstateerida meie praegu tarvitusel olevais keskkoolide maateaduse õpperaamatuis.

IV.

Heidame nüüd pilgu prof. J. G. Granö mõjustusile meie kooligeograafia sisemise palge, s. o. õpetajate igapäevse maateadusliku õpetus- ja kasvatustöö arenemises ja kujunemises. Mainitav on siin muidugi esijoones mitmete prof. J. G. Granö õpilaste pioneerlik töö meie alg- ja keskkoolides. Viljakas ja laiaulatuslik on aga ka olnud prof. Granö otsene mõju meie maateaduse õpetajaile. Juba enne prof. Granö Eestisse tulekut olid küll meie ärksamaile maateaduse õpetajaile tuttavad nii kodumaa- kui ka maastikuprintsiibid maateaduse õpetuses. Kuid see tutvus oli siiski rohkem nimeline kui sisuline. Kui nüüd neile mõisteile on meil aastate välte kujunenud enam-vähem kindel sisu, siis sellele aluse on rajanud prof. Granö poolt alatud, äratatud ja esialgu ka isiklikult juhitud Eesti maastiku- ja kodu-uurimise tööd. Neist kodu-uurimise töist on tegelikult osa võtnud omaaegsete üliõpilastena mitmed praegused keskkoolide maateaduse õpetajad, samuti ka paljud ärksamad algkoolide õpetajadki. Arusaadav, et nende väljaspool klassiseinu tehtud kodu-uurimise töö viljata pole jäänud ka kitsaste klassiseinte vahel. Viljata pole igatahes ka mitte jäänud need isiklikud kokkupuuted, mis olid prof. Granöl algkooli õpetajatega tema võrdlemisi lühikesel Eestis viibimise ajal. Ma mõtlen siin peamiselt prof. Granö tegevust õpetajate ekskursioonide juhina Tartus ning Tartu ümbruses, õpetajate suvises ekskursioonijaamas ja lektorina 1922. a. suvel Tartu ülikooli poolt korraldatud õpetajate täienduskursustel. — Kooligeograafia seisukohalt vaadatuna on tähtsad ka kõik need prof. Granö maastikulised uurimused, mis ilmusid eesti keeles oma

ajal kuukirjas „Loodus“. Need tööd on rikastanud meie maateaduse õpetajate teadmisi geograafilise uurimismeetodi, maastikuliste mõistete ja geograafilise terminoloogia alal. Ühtlasi on nad ka olnud äratavaks eeskujuks ja juhiseiks õpetajaile nende kooliümbruse uurimise töil.

Lõpuks ei saa jätta ka mainimata, et praegugi meie kooligeograafia sisemist palet edukalt mõjustab prof. A. Tammekannu ja mag. E. Kanti poolt välja valitud ning prof. Granö geograafilises vaimus kirjutatud „sissejuhatustega“ varustatud koguteos „M a a i l m a m a a d j a r a h v a d“.

* *
*

Millest on tingitud see prof. Granö mitmesugune mõjustus meie kooligeograafiale? Oli ju meil Tartus prof. Granö järel tegev samuti ka lühikest aega teise vennasrahva esindaja prof. M. Haltenberger, kuid tema mõjustusist meie kooligeograafiale ei saa olla juttugi. . . Vastuseks esitatud küsimusele tuleb tähendada, et see on olenenud peamiselt prof. Granö isiklikest omadusist ja osalt ka meie ajaloolisist oludest. Tuli ju prof. Granö Tartusse küpse ning juba väljakujunenud vaadetega teadlasena ning agara ja teovõimsa inimesena. Antud oludes p i d i tal meie algavas ja kujunevas ning traditsioonideta kooligeograafias mõju olema. Ja seda, nagu käesolevast lühikesest ülevaatest näeme, on tal meie koolile õnneks olnudki.

Sakala kõrgustiku loodenõlva vanad rannamoodustised ja nende maastikuline tähendus.

(Mit einem deutschen Referat.)

A. Parts.

I. Sakala kõrgustiku loodenõlva vanad rannamoodustised ja nende asukoha iseloomustus.

Kodumaa kõrgustekaardil paistab silma selgesti märgatav piirjoon Sakala kõrgustiku loodenõlva ja temast lääne ning loode pool asetseva laia rannikumadaliku vahel. See piirjoon on kõige reljeefsem Sakala kõrgustiku põhjaosa loode- ja läänenõlval, Suure-Jaani ja Kõpu khk-s, kus kõrgustiku absoluutne kõrgus suurem ja nõlvad järsumad kui mujal. Kõrgustiku kesk- ja lõunaosas, Halliste ja Saarde khk-s, muutub piirjoon ise kääruliseks ja kõveraks ning tema jälgimine looduses palju raskemaks. Veel kaugemal lõuna pool, Loode-Lätimaal, on ta maastikus vaid paiguti selgemalt märgatav, enamasti aga ebamäärane. Maastikuliselt omab mainitud piirjoon kogu Sakala kõrgustiku ulatusel õieti määravat tähendust, kuna ta endast ida poole eraldab Sakala voorestatud põldude, viirgniitude, suurõuede ja tiheda teestiku maastikud, lääne poole aga Soomaa monotoonse lausranniku rabade, metsade, looklevate jõgede, erakõuede ja hõreda teestikuga.

Et siiamaani selle maastikuliselt nii tähtsa teguri ja huvitava moodustise kohta vähe selgust valitseb ja autorid teda vastavais uurimistöis vaid mööda minnes puudutavad, siis seadsin 1928. a. suvel endale ülesandeks mainitud piirjoont, mis teatavasti on tekkinud ja reastatud vanust rannamoodustisist, võimalikult täpsamalt üles otsida, esinevaid rannamoodustisi kujult kindlaks määrata ja neid asukoha järgi kaardile märkida. Arusaadavalt tuli seejuures mõõta ka nende absoluutset kõrgust, kaldenurki, uurida nende koostist, selgust otsida nende tekkeloo kohta ja ligemalt tähistada nende maastikulist mõjustust. Sel kombel Navesti ja Salatsi jõe vahe-

mikku pidevalt läbi vaadates ja vastavaid loodimisi toimetades sain rea rannamoodustiste kõrguspunkte, mille kaudu võimaldub ligilähedalt määrata hilis- ja postglatsiaalse kõrgema meretransgressiooni piiri Sakala kõrgustiku loodenõlval (1. kaart).

Alljärgnevasse tabelisse korraldatud andmed on saadud rannamoodustiste kõrguse loodimisel nivelliiriga lähtudes veneaegseist topograafilis-kaardistamise töil püstitatud triangulatsioonipunktide kõrguse andmeist. Astangutel näitab juurdelisatud arv tema jala ja rannavallil lae kõrgust. Ülevaate hõlbustamiseks on arvud tabelis ümmardatud täismeetriks.

Sakala kõrgustiku loodenõlva vanade rannamoodustiste asukoht ja absoluutne kõrgus.

Seeria A.

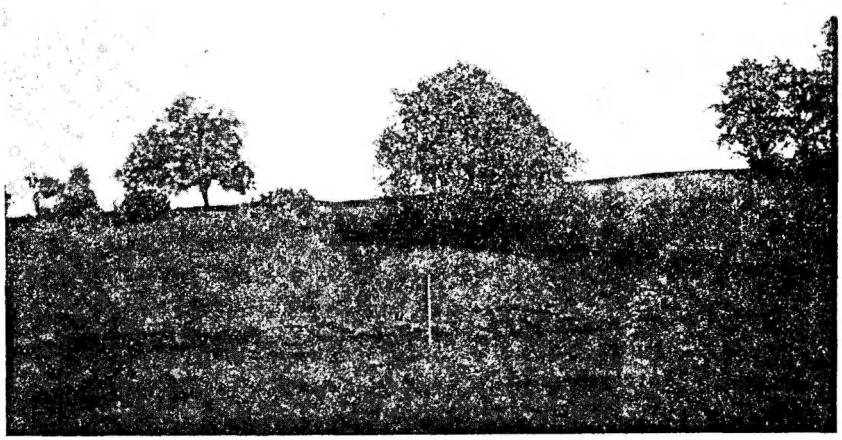
		M. ü. m.
1.	Taevere, astang	55
2.	Nööripere (Suure-Jaani), ast. . . .	50
3.	Junsi (Kõpu), ast.	43
4.	Andressaare (Kõpu), ast.	42
5.	Taganõmme (Kanaküla), rannavall .	42
6.	Sigaste, ast.	42
7.	Sigaste-Pändi, ast.	41
8.	Mõimesaare (Saarde), ast.	41
9.	Rae (Saarde), ast.	40
10.	Merenäki (Saarde) ast.	40

Seeria B.

11.	Koigulaane (Suure-Jaani) astang .	48
12.	Nööripere (Suure-Jaani) ast. . . .	48
13.	Pakassaare Suure-Jaani) ast. . .	47
14.	Männiku (Suure-Jaani), rannavall. . .	45
15.	Kuura (Suure-Jaani), rannavall. . . .	44
16.	Uus-Tahu (Suure-Jaani), rannavall. .	43
17.	Murru (Suure-Jaani), rannavall. . . .	42
18.	Mõimesaare (Saarde), ast.	40
19.	Rae (Saarde), ast.	40
20.	Merenäki (Saarde), ast.	39
21.	Merenäki (Saarde), ast.	38
22.	Kuuslohu (Saarde), ast.	39
23.	Laulaste (Saarde), ast.	38

	Seeria C.	M. ü. m. p
24.	Pakassaare (Suure-Jaani), astang.	45
25.	Nööripere (Suure-Jaani), ast.	43
26.	Labida (Suure-Jaani), rannavall	42
27.	Männiku (Suure-Jaani), rannavall	42
28.	Possa (Saarde), ast.	37
29.	Merenäki (Saarde), ast.	36
30.	Merenäki (Saarde), ast.	37
31.	Kuuselohu (Saarde), ast.	37
32.	Tauste-Kinesaare (Saarde), ast.	35
33.	Tauste-Päätsa (Saarde), ast.	34
34.	Teaste (Saarde) ast.	34

Nagu tabelist näha, etendavad rannamoodustiste hulgas kahtlematult kõige olulisemat osa terrassid ehk astangud.



1. joon. Vaade murrutusastangule Kõpu khk-as, Mõisaküla Junsi ja Laane talu vahel. Astangu kõrgus jalalt laeni 24 m. Foto A. Parts. VIII. 28.

Sakala kõrgustiku loodenõlval leidub kujukaid astanguid võrdlemisi rohkesti. Kõige paremini väljakujunenud abrasiooni-astanguid kohtame Taeveres, eriti Navesti suure oru lõunapoolsel veerul (Pakassaare ümbrus, Nööripere, Koigulaane). Et siin mitte jõe enda terrassidega tegemist ei ole, seda toonitas muu seas ka V. Ramsay oma uurimisreisu järel Eestis. Teine seeria selgesti märgatavaid astanguid (Junsi, Andressaare) asetseb Suure-Kõpu

järsakul, mis ise ulatub Laanelt Venesaarde (1. joon.). Astanguid näeme ka Kõpu jõe alamjooksul ning Halliste jõel Kanaküla ümbruses. Sakala kõrgustiku edelaosas leidub suurimaid astanguid Laiksaare-Mõisakülast riigi piirini (Possa, Merenäki, Kuuselohu, Laulaste).

Astangute koostises valitseb enamasti ebaühtlane ja kihitatud materjal. Nende paljandites ja läbilõikudes näeb peamiselt liiva, ühtlase jämedusega rannakruusa, veerkivikestest joomi ja liivakivi uhetud klibukesi; peenema materjaliga seltsib kohati ka suuri rändkive (Nööripere, Urissaare, Kõpu). Säärased iseloomuliku koostisega murrutusastangud pakuvad parimat tõendust endiste transgressionide ulatusest ja meretaseme kõrgusest Sakala kõrgustiku nõlval.

Suurem osa rannavalle esineb tasandikel ja ebamäärastel aladel murrutusastangute reas. Igas kohas ei ole nad maastikus hästi jälgitavad, ent paiguti siiski väga ilmekad ja tüüpilised (Kanaküla ümbrus). Rannavallide koostis on vähem mitmekesine kui astangutel; neis valitseb kihiline või kihituseta liiv, sorditud peen sõmer ja sõmer vaheldumisi liivakihtidega. Kihilisus on mitmekesine, peamiselt horisontaalne ja transgredeeriv.

Suuremad rannavallid esinevad maastikus laugude nõlvadega väljapaistvate künniste ja seljakutena (Labida, Männiku, Vastemõisa, Kanaküla, Raudsiku). Rannavalli läänepoolne nõlv on harilikult idapoolsest järsum. Neil on paiguti palju sarnasust vall-luidetega, mille mõõtmed võivad olla ka väga tähelepandavad: 4—5 m kõrged, 10—20 m laiad ja 10 km pikad (Vihiküla-Männiku vall-luide). Mainimisväärt on suurte vall-luidete esinemine kõrgete järsakute ees, nende astangute jalal ja madalamal (Vihiküla, Urissaare, Laulaste).

Otseste rannamoodustiste kõrval tuli anda oma jagu tähendust ka mitmesugustele tüüpilistele kõrvalnähtustele, mis endist meretransgressiooni piiri osutavad. Sellistena on mainitavad suured rändkivide kuhjatised ning üldine pinnareljeefi ja pinnakatte iseloom. Suurte rändkivide „saarte“ ehk kogumikkude esinemine on alatiseks ilmekamate rannamoodustistega kaasas käivaks nähtuseks. Nende kogumikkude asetus näib olevat kõikjal mingisugusest ühtlasest tegurist mõjustatud. Üksikute hiiglarändrahnude read asetsevad pea alati rannamoodustiste piirjoonest kõrgemal, laialdased rahnude kogumikud aga rannamoodustistest madalamal või nendega umbes samal nivool (Nööripere, Labida, Andressaare, Sigaste,

Laulaste, Teaste). Säärane kivide kuhjumine ja asetus toimus nähtavasti jääpangaste transportival ja merelainete uhtval toimel.

Kuid transgressioonipiiri määramisel on kohalise tähtsusega üksiknähtustest kaugelt suurema tähendusega kogu uuritava ala isejoom laiemas ulatuses. Uurimisel koondub tähelepanu eeskätt just kõige olulisemale jämedates joontes, nagu Sakala kõrgustiku nõlval kõrvuti asuvate alade erinevusele reljeefilt ja pinnakattelt. See erinevus avaldub kahtlematult, kui vaadelda tüüpilise supra- ja submariinse ala pinnamoodi ja pinnakatte koostist Sakala kõrgustiku nõlval. Kogu rannikumadalik, millest korduvad meretransgressioonid üle käinud, esindab oma reljeefilt pisut lääne poole kalduvat suurimat tasandikku meie kodumaal. Tema pinnakate moodustub peamiselt liivadest. B. Dossi puurimisandmed näitavad, et Pärnu lahe lähima rannikuvöötme liivade tüsedus võib ulatuda mitmekümne m-ni. Säärased tüseda kattega liivikud levivad Edela-Eestis Sakala kõrgustiku loodenõlvani, kattes viimase jalal ja paiguti ka nõlvadel maapinda. Meie ajal on suurem osa liivikuid arusaadavalt kattunud metsade, nõmmede ja soodega, seepärast ei puutu nad nii järsult silma. Kuid suuremate jõgede, nagu Navesti, Osju, Kõpu, Halliste, Reiu jne. ümbruses võib veel tänini kohata suuri liivikuid paljaste liivahangedega.

Võiks eriti veel märkida, et submariinsel alal esineva liiva eriliseks tunnuseks on tema peeneterasus ja valkjas värv. Ta tera läbimõõt moodustab vaid murrulise osa mm-ist, kuna värv võib vahelduda lumivalgest pruunikani.

Lahtiste liivakuhjatiste kõrval väärivad erilist tähelepanu mitmes paigas (Possa, Nepste, Urissaare) rannamoodustiste jalal või madalamal asetsevad pinnakatte värvilised liivad. Sääraste liivade esinemist võib märgata sügavamates profiilides ja paljandites. Liivade kihitus on paralleelne või põimjas; kihid suiduvad. Pealmiste liivakihtide vahel leidub siin-seal kitsaid ja suiduvaid uhtekivikeste joomi. Viimased on rikkad mitmesugustest gotlandiumi kivististest nagu korallidest, graptoliitidest jne.

Tõenäoliselt on siin tegemist rannaliivadega, mida tõendab nende selge kihitus ja kihtide suidumine. Liivade punakas, roheline jne. värv oleneb muidugi lisaainetest, mida liiv sisaldab.

Submariinselt alalt Sakala kõrgustiku supramariinsele alale siirdudes võib märgata suurt reljeefi muutuvust. Siin katab kõrgustiku vahelduvat pinda paks jääaegne moreenvaip. Kõige tüse-

dam on moreenkate Sakala kõrgustiku põhjaosas. Siinsete kruusaaukude ja oruveerude profiilides ulatub segamata pinnakatte tüsedus kohati üle 15 m (Põhjaku ja Paksu kruusaauk). Õhukesevõitu (1—2 m) põhimoreeni all asetseb igal pool tüüpiline glatsifluviaalne aines. Säärane vahelduv pinnamood ja puutumata pinnakate on arusaadavalt omane transgressiooni piirist kõrgemal asetsevatele aladele (Suure-Jaani, Kõpu ja Saarde khk. idapoolne osa).

II. Rannamoodustiste kuuluvus ja iga.

Rannamoodustiste tabelis esitatud punktide absoluutsed kõrgused kandsin nende asukoha järjekorras isanabaasisuunaga ristloodis joonestatud sirgjoonele prof. V. Ramsay poolt näidatud viisil[1]. Isanabaasisuuna määranguks valisin sobivalt s. o. absoluutse kõrguselt ja ealt võrdse teise punkti prof. A. Tammekannu poolt koostatud Põhja-Eesti ranniku Lavamaa rannamoodustiste tabelist[2]. Sirgjoonele projitseeritud punktide vahemikke rõhtsuunas 10 korda ja püstsuunas sama punktide absoluutseid kõrgusi 5 korda suurendades sain kolm erinivoosse kuuluvat rannamoodustiste seeriat A, B ja C. Kui peale seda ühte ja samasse seeriasse kuuluvad punktid sirgjoonega ühendasin, oli tulemusena graafiline kujutis, millel nivoode projektsioonid A, B, C igaüks vastava kaldenurga all isanabaaside suunaga ristloodis vasakult paremale poole pikkamisi laskuvad (vt. 2. joon.). Mõningate punktide kõrvalkaldumised vastavast nivoost on arvatavasti mõõtmisvigadega ja muude eksimustega seletatavad. Et sel viisil saadud nivoodest igaüks esindab teatud rannaasendi ning meretransgressiooni kõrgust Sakala kõrgustiku loodenõlval, siis katsume nende kuuluvust ja iga selgitada tõsiasjade ja oletuste põhjal, mis meil tänini avaldatud kodumaa hilis- ja pealejääaegse arengu kohta vastavate uurijate poolt. Pean siin peamiselt mõõtuandvaiks Hauseni, Ramsay ja Tammekannu töid, milles meie kodumaal aset leidnud meretransgressioonide ja paisjärvede nivoo nihke küsimusi puudutatakse.

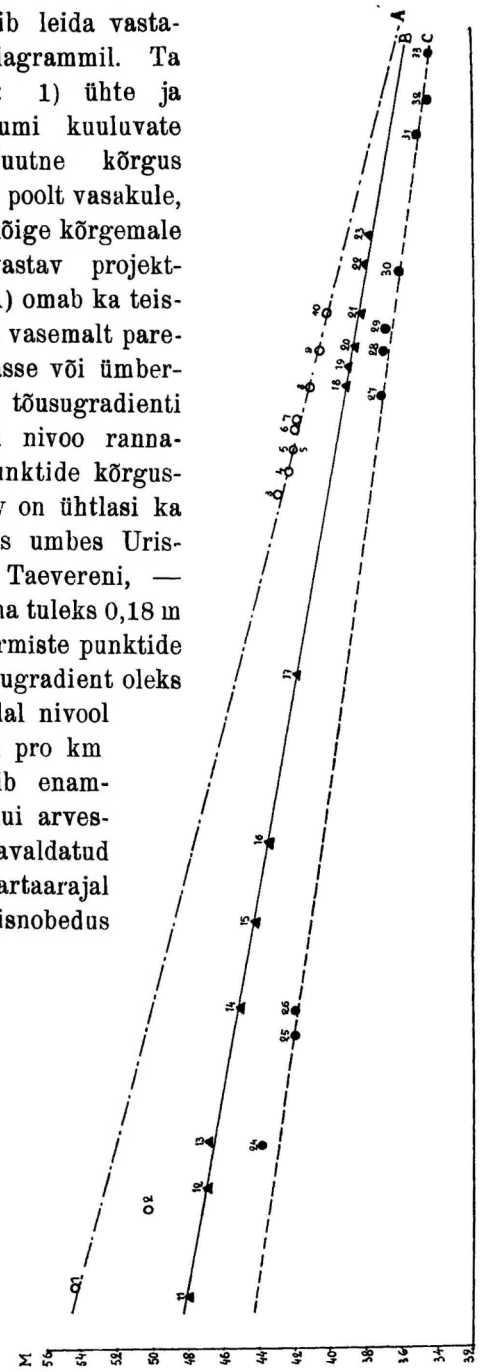
Nagu üldiselt teada, ei ole pealejääaegne maapinna kerkimine üle kogu Eesti mitte ühtlase hoo ja nobedusega toimunud. Põhja-Eestis on maapinna kerkimine märksa suurem kui Lõuna-

[1] W. Ramsay: Nivåförändringar och stenåldersbosättning i det baltiska området. Mit deutschem Referat. Fennia 47, Helsinki 1926.

[2] A. Tammekann: Die Oberflächengestaltung des Nordestl. Küstentafellandes lk. 136.

Eestis, mis asjaolule võib leida vastavat paralleelsust ka diagrammil. Ta avaldub korrapärasuses: 1) ühte ja samasse arenemisstaadiumi kuuluvate rannamoodustiste absoluutne kõrgus kasvab pidevalt paremalt poolt vasakule, s. t. lõunast põhja; 2) kõige kõrgemale meretransgressioonile vastav projektsioon (diagrammil proj. A) omab ka teistest suuremat kaldenurka vasemalt paremale, s. o põhjast lõunasse või ümberpöördult — suurimat tõusugradienti lõunast põhja. Kõrgema nivoo rannamoodustiste äärmiste punktide kõrgusvahe on 15 m. See arv on ühtlasi ka maapinna tõusu näitajaks umbes Urissaarest (Saarde khk.) Taevereni, — arvutatud tõusugradiendina tuleks 0,18 m pro km. Teise nivoo äärmiste punktide vahe järgi arvutatud tõusugradient oleks 0,11 m pro km; kolmandal nivool oleks vastav arv 0,09 m pro km Nende arvude suhe näib enamvähem võimalik olevat, kui arvestada prof. Ramsay avaldatud arvamust, et varajaskvartaarajal oli maapinna kerkimisnobedus väga muutlik.

Et absoluutse kõrguse poolest kõrgemad rannamoodustised arusaadavalt ka kõrgemat transgressioonitaset osutavad, siis võib järeldada, et joonisel 2 kujutatud kõrgeim nivoo A kuulub Vana-Balti jääjärvele (Baltischer Eissee), — esindades jääjärve arengus



2. joonis.

tema veetaseme kõrgeimat staadiumi. Peale selle on ilmsesti selge, et nivoo A peaks olema identne prof. Ramsay[1] näidatud transgressioonipiiri B III-ga. Kõrgemast nivoost madalamal asetsevad B ja C kujutavad tõenäoliselt sama jääjärve teisi või Hilisglatsiaalse mere isobaaside taset. Ramsay kujutatud profiildiagrammil (sama töö, lk. 13) asetseksid need nivood B III ja A. G. isobaaside taseme vahel.

Eespool tabelisse kokku võetud rannamoodustiste asukohti ja nende kaudu määratud maksimaalse transgressiooni piiri ulatust Sakala kõrgustiku loodenõlval kujutab juuresolev skemaatiline kaart (II tabel, 2. kaart). Vana-Balti jääjärvest transgredeeritud ala on kaardil viirutatud rõhtjoontega. Sakala kõrgustiku loodenõlval ja läänenõlva põhjapoolses osas on näha maksimaalse merepiiri ja Sakala kõrgustiku läänenõlva asendi vahel üsna tähelepandavat paralleelsust, kuna kõrgeim merepiir üldiselt jälgib kõrgustiku nõlva. Sakala kõrgustiku edelaosas, Saarde khk-s, asetseb kõrgeim merepiir Sakala kõrgustiku läänenõlvast tunduvalt läänes. Kõige ebamäärasem on kõrgeima transgressioonipiiri ulatus suurematel madalikel ja jõgede orundites. Selline nähtus on ka üsna loomulik, sest nähtavasti lõikusid just neil aladel, s. o. praeguste suuremate jõgede Navesti, Raudna, Kõpu, Halliste, Reiu orundites Sakala kõrgustikku pikad orglahed ja sopid.

Vana-Balti jääjärvele järgneval Hilisjääaegse mere staadiumil (nivoo B) pidi merepind juba olema enam kui 7 m langenud, mille tõttu mere randjoone konfiguratsioonis eelmise asendiga võrreldes juba palju muutusi võib märkida. Meri oli Sakala kõrgustiku nõlvalt mitmes paigas tagasi tõmbunud ja vee alt rannaäärseid kõrgendikke vabastanud. Veetaseme kõikumisega käsikäes käis kõrgustiku nõlva lõikunud jõgede nagu Kõpu, Halliste ja Reiu, veetaseme kõikumine ja nende oruveerudesse terrasside moodustumine.

Esimesele järgnenud Hilisjääaegse mere teisel staadiumil (diagrammil nivoo C) oli meretase eelmisest seisundist veel 4 m võrra langenud ja meri seetõttu vähenenud. Lõpuks alanes meretase mitmesugustel põhjustel teatavasti kuni 20—30 m võrra madalamal asetseva Ancylus-järve tasemeni, mille rannavallid asetsevad retsentsele Läänemere rannale üsna lähedal.

---

[1] W. Ramsay: Niveauverschiebungen, Eisgestaute Seen und Rezession des Inlandeises in Estland. Fennia 52. Helsinki 1929.

III. Kõrgeima transgressioonipiiri maastikuline tähendus.

Kõrgeimat transgressioonipiiri Sakala kõrgustiku läänenõlval jälgides torkab meile silma tema mitmekülgne maastikuline mõjustus. Viimane on õieti peamiseks teguriks Lääne-Eesti maastiku elementide muutuvusel. Seda on vastavates töödes maininud mitmed autorid, varemini taimestiku ja mullastiku ning viimasel ajal ka rahvastiku levimistiheduse muutuvuse seisukohalt [1] jne. Hilisemad autorid on mainitud piirjoone tähendusel peatunud teadlikult ja põhjalikumalt, varemad — üldjoontes ja möödaminevalt. Et aga säärane nähtus iseendast väärib mitmekülgset valgustamist, siis ei tohiks ka käesoleva kirjutise raamides tunduda ülearusena katse tema maastikulist mõjustust määrata ühteaegu ta täpsama asendi tähistamisega.

a) Kõrgeima transgressioonipiiri mõjustus maapinna reljeefile.

Eespool-märgitust selgus, et kõrgem merepiir Sakala kõrgustiku läänenõlval suuremalt jaolt järsakute ja astangute nõol esineb. Viimastel on Kesk-Eestist Lääne-Eestisse üleminekul pinnamoe ja reljeefi suhtes suurim tähendus. Rannamoodustised on siin selgesti väljakujunenud piirjooneks kahe kõrvuti asetseva ja teineteisest tekkelooliselt hoopis erineva pinnavormide valdkonna vahel. Prof. Granö esindatud Eesti pinnavormide valdkondadeks liigestuse kaardilt [2] näeme, et just kõrgeim transgressioonipiir on tähtsaks teguriks, mis eraldab endast lääne poole Pärnu ranniku tasandiku valdkonna ja ida poole Viljandi-Helme ürgorgude, voorte ja suurkühmade valdkonna.

Merepiirist kõrgemal asetseva Viljandi-Helme pinnavormide valdkonna ja kogu Sakala kõrgustiku reljeefi moodustajaks olid teatavasti mannerjää ja temast tekkinud sulaveed, mille koosmõjustusel kõrgustiku pind endale lõpliku kuju sai. Näeme siin vahelduvat mitmekesiseid positiivseid ja negatiivseid pinnavorme ja kodumaa oludes võrdlemisi suuri suhtelisi kõrgusvaheldusi. Kõrgustikul esineb rohkesti radiaalseid ja marginaalseid künniseid, seljakuid (voori) ja kühmi. Loode—kagu-suunas läbib kõrgustikku mitu ürgorgu ja

---

[1] A. Tammekann: Outlines of the Distribution of Population in Estonia. Tartu, 1929.

[2] J. G. Granö: Eesti maastikulised ühikud. Tartu, 1922.

abrasioonijärsakutel kohtame silmapaistvaid sälkorge. Säärane rikkalik pinnavormide kompleks annab Viljandi-Helme ürgorgude, voorte jne. valdkonnale kahtlematult vahelduva ilme.

Tähelepandavalt järsk — paiguti tuleb otse kõrgeilt rannamoodustistelt alla laskuda — on üleminek eelmisest pinnavormide valdkonnast läänes asetsevasse Pärnu tasandiku valdkonda. See on laialdane madalik, subakvaatne pind, millest meri üle käinud ja oma nivellivat mõju avaldanud. Tema lääneserval leidub vaid üksikuid künniseid ja rannavalle, suuremad lohud ja ürgorud puuduvad, kuna avarad rabad ja liivikud omakorda suurel määral pinnamoe monotoonsust tõstavad.

b) Kõrgeima transgressioonipiiri taimkatteline tähendus.

Kõrgeima transgressioonipiiri taimegeograafilist tähendust ja selle piiri mõjustust taimekattele on oma töödes puudutanud mitmed taimeteadlased, nagu prof. Kupffer, P. Thomson, T. Lippmaa jt., kes uurinud Lääne-Eesti taimestikku. Nimetatud õpetlased on oma uurimistööde laadi kohaselt eestkätt ära märkinud kõrgeima transgressioonipiiri mõjustust taimeliikide levimisel, mis asjaolu kahtlematult tähelepanu väärib. Kuid geograafiliselt ei ole meile siiski nii tähtis liikide levimus, kui ühiskondade ja rühmvormide vaheldus ning nende iseloomu muutuvus.

Näidatud transgressioonipiirist kõrgemal on Sakalamaa taimkattes valitsevateks vormideks põllud, salud ja viirgniidud, kusjuures kultuur- ja kasustusmaistute protsent on suurem kui kuski mujal meie kodumaal. Hoopis teissugust pilti esindab aga endise submariinse ala taimkate, kus levivad suured rabad, männimetsad, nõmmed ja liivikud, ühe sõnaga, laas- ja röövmaistud, millega siin ja seal seltsivad üksikud kultuurmaistute laigud. Säärane järsk muutuvus taimkattes on eeskätt seletatav transgressiooni mõjustusega. Transgredeeritud alal puuduvad taimedele tarvilikud toitesoolad, kuna seal vähe leidub viljakat moreenainest. Peale selle kannatab vähese langusega rannikutasandik ja taimestik üsna tunduvalt liigvee all.

Äravoolu takistuse tõttu, mida tekitavad endised rannarõõned ja peamiselt praegused luitevallid, hakkab pinnavesi stagneeruma. Selle tagajärjel moodustuvad otse Sakala kõrgustiku nõlva läheduses suured kõrgrabad, nagu Kuresoo, Valge raba, Õrdi raba,

Kullisoo jt. Arusaadavalt mõjub ka kõrge põhjavesi pinnase koosseisule laastavalt: ta uhab sellest välja humiinained, tekitades podsolli ehk leetliiva. Selline kehv pinnas ei ole loomulikult kultuurmaistute levimiseks küllalt soodus. Vähesed kultuurmaistute laigud upuvad suurte rabade ja metsade miljöös.

c ja d) Kõrgeima transgressioonipiiri mõjustus asulate ja teede levimisel.

Asulate ja teede levimisel meie ei arvesta kõrgeimat transgressioonipiiri mitte ainult kui markantset vahepiiri, vaid samuti ka kui omapärast asustamisala ja liiklemisteed.

Peatudes Sakala kõrgustiku supramariinsel alal, näeme siin peamiselt ahel-, hagu- ja ridaküladeks koondunud suuri asulaid ja võrdlemisi suurt asustamistihedust. Veidi teissuguseks muutub asustamispilt otse rannamoodustiste järsakute lähemas ümbruses. Siin avaldub asustamisel nende takistav ja ebasoodus mõjustus. Loodepoolne järsaku nõlv on harilikult järsk ja põikorgudest lõhestatud, järsaku nõlvul ja jalal levivad suured liivikud. See ei võimalda tihedat asustamist, ei võimalda ka kindlailmelist asulatüüpi. Nii leiame igal pool suurematel järsakutel üksikõue-talusid ja ainult paiguti väiksemaid rida- või ahelküli (Suure-Jaanis „Põhjaku", Kõpus „Mõisaküla"). On aga rannamoodustiste kõrgendikud ise madalad ja nõlvad laud, siis etendavad rannamoodustised asustamisel väga tähtsat osa. Seda näeme Vastemõisas, kus rannamoodustiste künnisel leiame suure ahelküla, mille pikkus ligikaudu 7—8 km. Veel silmapaistvam on rannamoodustiste otsene mõjustus Edela-Pärnumaa asulate levimisel. Siin asetsevad Tõitojalt Teasteni mõlemal pool rannamoodustiste künnist anõkumeensed sood ja metsad. Lai rannamoodustiste künnis on oma relatiivse kõrguse poolest soisel tasamikul ainuke asustamiskõlvuline ala.

Tema kaudu on seepärast läinudki Edela-Pärnumaa asustamine. Asulad ja põllud rajati kõrgendikule, kuna karja- ja heinamaad jäid selle jalale. On loomulik ja arusaadav, et säärasel piiratud asustamisalal võisid tekkida ainult pikad ahelkülad (Rae, Mõisaküla, Urissaare).

Kogu transgressioonipiirist madalamat ala võiks teatud väljavõtetega iseloomustada kui anõkumeenset. Inimese tehisvormide mõju ei pääse selles suures rabade ja metsade kompleksis üldse esile. Metsade vahel ja soosaartel leidub vaid üksikõuesid ning

asulaid näeme tähelepandavate teguritena enam jõgede kallastel (Halliste, Lehma ja Reiu jõgi).

Juba juurdelisatud rannamoodustiste asukoha kaardilt paistab silma, milline suur erinevus valitseb teestiku tiheduse suhtes rannamoodustistest kõrgemal asetseva Sakala kõrgustiku ja madalamal leviva rannikutasandiku vahel. Sakala kõrgustiku katab igas sihis väljaarenenud maanteede võrk, mis suurema asustamistiheduse puhul on möödapääsetamatuks tingimuseks. Rannamoodustisteni ulatuvaid maanteid jälgides näeme, et ainult üksikud neist kõrgemat merepiiri läbivad ja rannikutasandikul jätkuvad (Halliste — Voltveti — Pärnu ja Suure-Jaani — Vändra — Pärnu maantee). Maastikus esinevate takistuste tõttu on enamasti kõik teed looklevad ja oma peasuunast kõrvale kalduvad. Paiguti esineb laiemaid alasid, mida ükski tee ei läbi ja kuhu üldse juurdepääsu ei ole (Kesk-Soomaa rabad, Halliste jõe ümbrus).

Eriliselt suur tähendus on Edela-Pärnumaal liiklemise poolest mööda suurt rannamoodustise kõrgendikku kulgeval maanteel Tõitojalt Teastesse. Ta seob Soomaa kaugeid hajaasulaid suuremate liiklemiskeskustega nagu Kilingi-Nõmme ja Pärnu. Maanteega peaaegu rööbiti käib Riiselja-Ikla kitsarööpaline raudtee samas vahemikus pisut lääne pool. Ka viimase sihiajamisel on arvestatud rannamoodustiste vahepiiri suunda.

Teine maastiku topograafilistel tingimustel otse rannamoodustiste kõrgendikule rajatud tee asetseb Kõpu ja Kanaküla vahemikus ning läbib Taganõmme, Auksaart ja Kullit. Tee on suuremalt jaolt rajatud kuivale ja kõrgele rannavallile. Et aga rannavall selles vahemikus on eriti kõver ja looklev, siis eemaldub tee mitmel korral rannavallilt ja ristleb temaga korduvalt.

Deutsches Referat.

Die alten Strandbildungen am nordwestlichen Abhang des Felliner (Sakala) Höhengebiets und ihre landschaftliche Bedeutung.

Von A. Parts.

Auf der orographischen Karte von Estland merkt man eine grosse Höhendifferenz zwischen dem nordwestlichen Abhang des Felliner (Sakala) Höhengebiets und der westlich von diesem sich ausdehnenden Pernauschen Küstenebene (Taf. I, Karte 1).

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die letztere ein submarines oder transgrediertes Gebiet darstellt.

Im Sommer 1928 stellte der Autor sich die Aufgabe, die am nordwestlichen Abhang des Fellinschen Höhengebiets liegenden alten Strandbildungen festzustellen und zu erforschen, um damit die Ausdehnung der höchsten marinen Transgression festzustellen.

Das Resultat der Forschung und des Nivellements bildeten eine Reihe von Strandterrassen- und Strandwällenhöhepunkten, deren Lage über dem Meeresspiegel (die Zahlen in Metern sind abgerundet) in der Tabelle wiedergegeben worden sind (S. 2).

Nachdem die Höhenpunkte nach der von Prof. Ramsay dargestellten Methode durchgearbeitet waren, kam der Autor zum Entschluss, dass hier drei verschiedene Serien von Strandbildungen vorliegen.

Die drei verschiedenen Meeresniveaus sind in der Tabelle graphisch wiedergegeben worden (Fig. 2).

Das höchste Niveau A gehört dem Baltischen Eissee an und ist identisch mit dem Niveau B III von Ramsay. Die beiden anderen Niveaus B und C sind späterer Entstehung und befinden sich zwischen B III und A. G. im Profildiagramm von W. Ramsay [1]).

Die vom Autor festgestellte höchste marine Transgressionsgrenze ist landschaftlich von grosser Bedeutung. Sie bildet eine ausgeprägte Trennungslinie zwischen den Formengebieten des Reliefs, der Boden- und Pflanzendecke, der Siedlungen und des Verkehrs im südwestlichen Teile Estlands (Taf. II, Karte 2).

---

[1]) W. Ramsay. Niveauverschiebungen, Eisgestaute Seen und Rezession des Inlandeises in Estland. Fennia 52, Helsinki 1929, S. 13.

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi
Aruanded XXXIX (1, 2) 1932.



1. kaart. Rannamoodustiste ligikaudne asend on märgitud põikviirutisega.



2. kaart. Mõõt 1 : 600 000.

Vaindloo saar.

J. Maide.

Kaugel Soome lahes asetseb meie riigi põhjapoolseim punkt — Vaindloo ehk Stenskäri saareke. Harva on temast midagi kuulda, teda tunnevad vaid merimehed tema madalate äärjoonte ja valge tulitorni järgi, mille valge, seisev tuli, nagu sümboliseerides eesti rahulikku, kindlat iseloomu, tervitab esimesena pimedal ööl idast meie vetesse ilmuvat merimeest. Suurem hulk ei ole aga kuulnud isegi Vaindloo nimegi, mis siiski, oma väiksusest hoolimata, esineb tähtsa eesti eelpostina Soome lahes, nii et ta täiel mõõdul väärib meie tähelepanu. Alamal püüab autor anda väikese pildikese Vaindloo saarest, nii palju kui seda võimaldab lühike viibimine saarekesel.

Asend, suurus.

Vaindloo saar asetseb kaugel Soome lahes, Kundast 15 meremiili ehk 28 km põhjaloodes. Saarekese geograafilised koordinaadid on [1]:

$$\varphi = 59^0\,48'\,56'' — 59^0\,49'\,12''$$
$$\lambda = 26^0\,21'\,50'' — 26^0\,22'\,1''\ \text{Greenw. idas.}$$

Nii on siis Vaindloo saar põhjapoolsemaid punkte Eestis ja sellena harilikult mainitud Kerisaar ehk Kokskär, mis asetseb $59^0\ 42'$ all [2], on tervelt 12,8 km Vaindloo saarest lõunas.

Saar on üldiselt värtnakujuline, mis jookseb põhja-lõuna sihis ja mille otsad pöörduvad veidi lääne poole. Saare pindala on, autori poolt 1924. a. tehtud skitsi põhjal, umbes 6700 m^2. Saare pikkus N—S sihis on 490 m, laius E—W sihis 170 m.

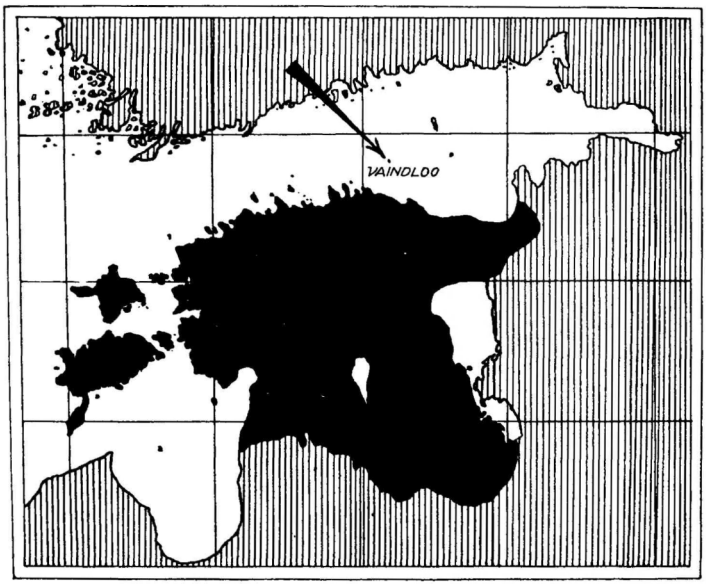
---

[1] Topo-hüdrograafia osakonna merekaardi Nr. 16 (Narva laht, 1922. a. korrektuur) põhjal.

[2] „Eesti Loots", Tallinna, 1927, lk. 80.

Pinnaehitus.

Vaindloo saar on moodustunud moreenist, mis kõige tõenäolisemalt asetseb allpool merepinda esineval aluspõhjakõrgendikul. Morfogeneetiliselt võib Vaindloo saarele vaadata kui suure selgkõrgendiku viimasele lülile, mis algab Kundast kirde pool oleva ja loodest kakku kulgeva poolsaarega ja mille keskmised osad esinevad Uhtju saarekestena. Batomeetriline kaart näib meie oletust veel enam tõendavat.



1. joon. Vaindloo saare asend.

Nii kuulub Vaindloo saar orgaaniliselt Põhja-Eesti rannikule kui lahutamata Eesti osa — asjaolu, mis väärib konstateerimist.

Saart moodustav moreenkate koosneb liivast, kruusast, kristalliinseist rändkividest ja paekivi tükkidest, mille hulgas esineb mõnikord ka eofüüton-liivakivi tükke.

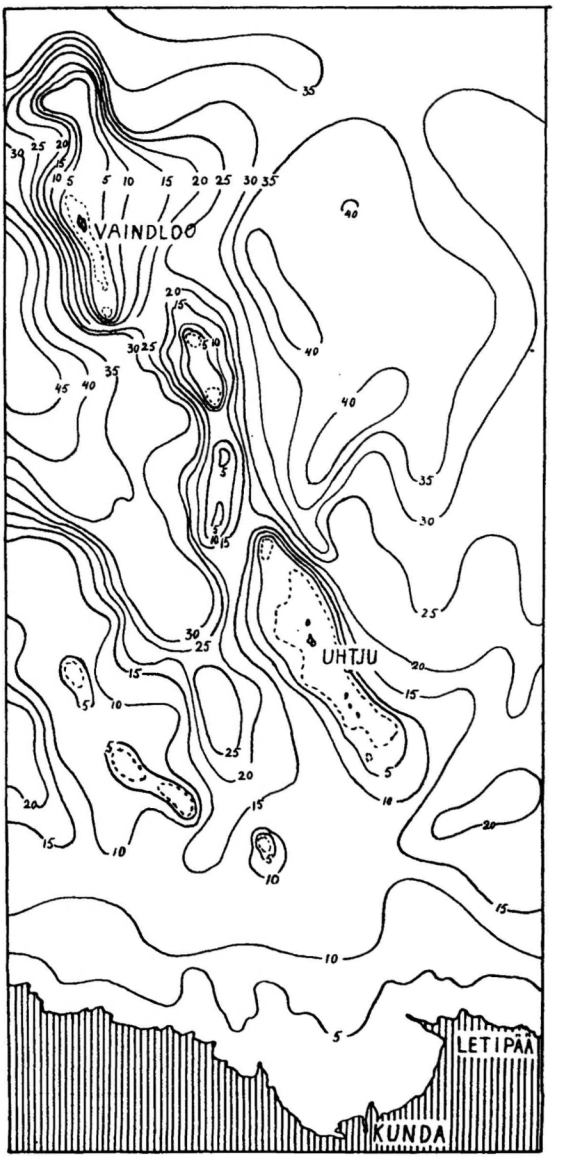
Saar tõuseb lääne pool pikkamisi, idas järsult ja ulatub kuni 4,2 m kõrguseni merepinnast[1]. Saarekese pinnareljeef selgub 3. jooniselt.

[1] Kiirnivellimise põhjal Brandis'e nurgamõõtjaga 5. aug. 1924. a. „Eesti Lootsi" (lk. 65) andmeil on saare kõrgus merepinnast 8,5 m, mis arv aga ei vasta tõele, sest samade andmete põhjal on Vaindloo tuletorni kõrgus merepinnast 19,8 m ja maapinnast 15,5 m, seega saare kõrgus vaid 19,8 m—15,5 m = 4,3 m.

Saare põhjapoolne osa lõpeb pika, kõvera säärega, mis on osalt kaetud ajujääst kokkukantud kristalliinsete rändkividega. Idapoolsel rannal esinevad rannavallidena kristalliinseist kiviliikidest koosnevad pähkli- kuni õuna suurused, täiesti sile daks uhetud kivid, mille keskel mõni üksik eofüüton-liivakivi tükk. Siin asetseb ka suur püramiidjas, punakast graniidist rändkivi, mis ligi 5 m kõrge ja 4 m lai ja mis ka „Eesti Lootsis“ mainitud maabumiskohana[1].

Saare kagu- ja lõunapoolsel otsal on 8 rannavalli, mille kõrgus 0,2 kuni 1,0 m. Koosseisult on need rannavallid ülalmainitute sarnased.

Saare läänepoolne, laum rand on tihedalt kaetud suurte rändkividega — see on tüüpilisemaid eesti kivikuid. Randjoon on siin sopilisem ja loode pool esineb väike rannalõugas. Saare keskmine osa on kaetud üksikute suurte rändkividega.



2. joon. Kunda-Vaindloo vahelise mere sügavuste kaart.

[1] „Eesti Loots“, lk. 65.

Kliima.

Vaindloo temperatuurist annab ülevaate alljärgnev võrdlev tabel.

Kuud ja t° Kohad.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	aasta
Vaindloo	—4,5	—3,8	—2,2	1,8	5,8	11,5	18,9	17,2	12,2	5,2	1,1	—3,8	5,0
Tallinna	—4,9	—8,9	—3,7	1,0	8,1	12,0	16,3	14,2	11,2	5,4	1,7	—3,1	4,1
Vilsandi	—2,7	—5,6	—1,9	1,8	6,8	10,6	16,0	15,2	12,7	7,7	3,5	—0,4	5,3
Pühajärve	—7,3	—9,0	—5,9	2,8	10,6	14,8	17,0	15,1	9,4	4,4	—1,2	—5,8	3,8

Konstrueerides tabeli andmed kõverale (lk. 126), saame selgema ülevaate Vaindloo saare temperatuurist.

Vaadeldes kõverat, näeme, et Vaindlood iseloomustab võrdlemisi kõrge suvine temperatuur, mis küünib juulis 18,9°-ni ja langeb jaanuaris —4,5°-ni. Sellele vaatamata näitab Vaindloo saar temperatuuri suhtes tugevat tendentsi merekliima poole, mis ka arusaadav, kui arvesse võtta Vaindloo asendit keset ulgumerd.

Tuulte sagedust ilmakaarte suhtes Vaindloos näitab alljärgnev tuuletäht (lk. 127), mis koostatud „Eesti Lootsi“ andmete põhjal [1].

Nagu tuuletähest näha, esineb kõige rohkem läänetuuli. See asjaolu on huvitava morfoloogilise nähtuse, nimelt juurdeuhtumise põhjuseks, mis esineb saare läänepoolses osas. Üldse võib konstateerida seda nähtust pea igal pool Eesti rannikul: juurdeuhtumine lääne ja edela pool, vastukaaluks erosioonile ja akkumulatsioonile ida ja kirde pool (Prangli, Osmussaar, Pakri saared, Ruhnu saar ja rida väiksemaid saari ja laide).

Sademete iseloomustamiseks toome alamal tabeli, mis koostatud Metobsi andmeil 1920.—1927. a.

Sademed (keskmine 1920—1927) Vaindloo saarel.

Kuud	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	aasta
Sademed mm.	16,6	13,6	20,4	42,2	57,3	61,3	41,6	**66,7**	59,4	45,8	38,4	25,5	488,8

[1] „Eesti Loots“, lk. 13.

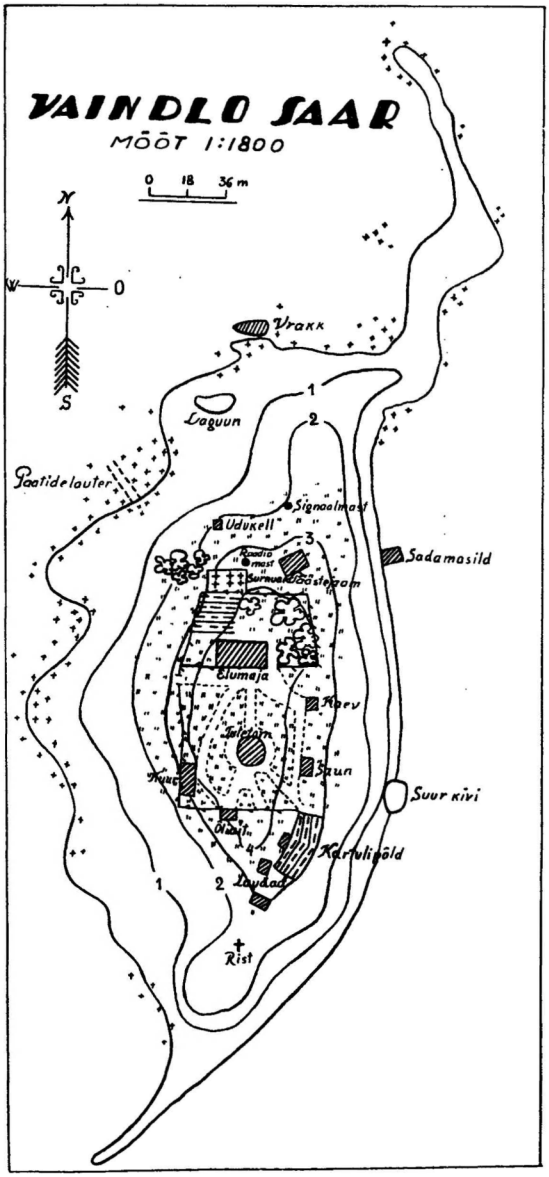
Nagu tabelist näha, on kõige sademeterikkam kuu august (66,7 mm). Võrreldes Vaindloo saart Eesti teiste osadega, näeme, et Vaindloo kuulub sademete suhtes saarte madalsademete valdkonda.

Taimkate.

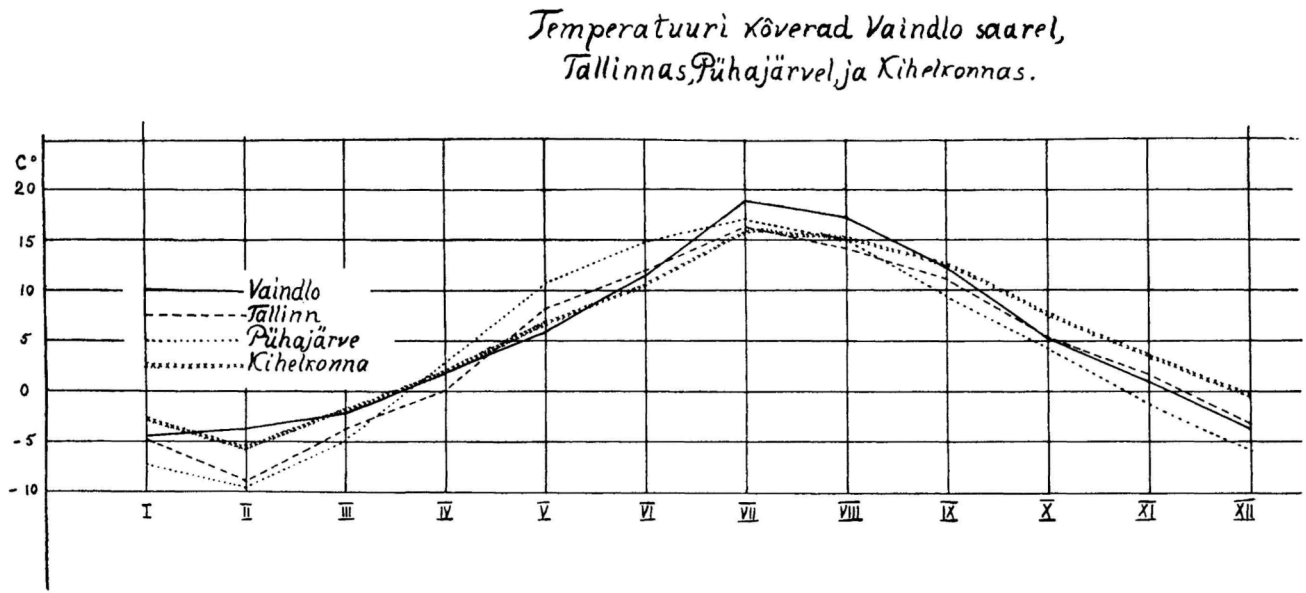
Olles ümbritsetud ulgumerest, oleneb Vaindloo saare taimestu suurel määral saarel valitsevaist tuulist ja merest. Seepärast algab rohistu alles teatud kaugusel rannast ja teatud kõrgusel (0,3—2 m), s. o. maaalast, milleni enam ei ulatu talvel kõrgete vallidena randa akkumuleeriv rüsijää. Rohistu järel võib tähele panna järgmise vööna põõsastut ja selle järele puistut ning kultuurtaimestut. Põõsastest esinevad vaid kibuvits, sirel ja läätspuu. Puid esitavad vaid pappel ja kask. Orienteerumiseks toome alamaltaimkatte kaardi (lk. 128).

Loomkond.

Vaindloo saare väikese pindala tõttu esineb siin loomkond

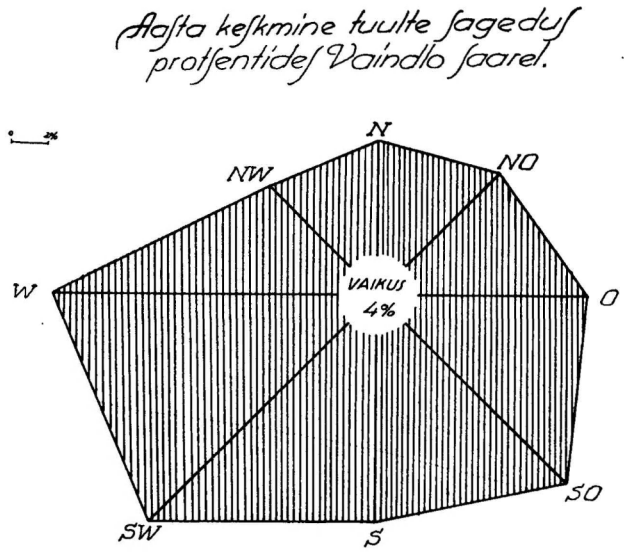


3. joon. Vaindloo saare ülevaatekaart.



4. joon. Temperatuurikõverad Vaindloo saarel, Tallinnas, Vilsandis ja Pühajärvel.

piiratud kujul. Kõige enam väärib tähelepanu linnustik. Saarel viibimise ajal[1] pani autor tähele kalakajakat (*Larus canus* L.), kes lendles saare idapoolse ranna lähedal, ja naerukajakat (*Larus ridibundus* L.) saare põhjapoolses osas. Eriti rohkel arvul oli aga



5. joon. Tuuletäht Vaindloo saarel.

esindatud rannatiir ehk viires (*Sterna paradisaea* Brünn.), kes lendas suurte parvedena ja üksikult ranna kohal. Rannatiirud olid väga julged ja laskusid tihti väga madalale, avaldades vihase kisaga oma pahameelt inimese tungimise üle nende elamisalasse. Selle juures tekitab rannatiir iselaadilist, tongi plaksumise sarnast häält. Saarel elava „Saare Jumala" jutustise järgi olla rannatiirud kevadel, pesitsemise ajal, eriti vihased ja läinud aastal olla üks rannatiir ühel saart külastaval mehel mütsi katki löönud ja pead haavanud. Autor leidis rannas mitu noort rannatiiru, nähtavasti hilisemast pesakonnast.

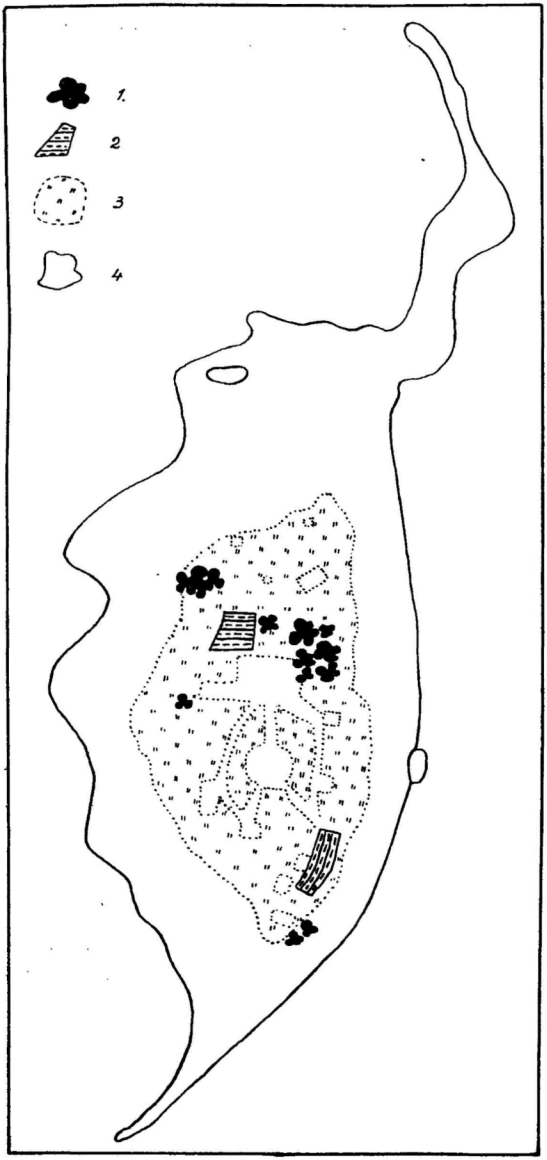
Teistest loomadest olgu nimetada vaid koduloomi — nimelt 2 kitse ja koer.

Tehisvormid.

Tehisvormid on Vaindloo saare silmapaistvamaid tegureid. Alaliselt elab siin 10 inimest. Loomulikult ei või saarekese väike

[1] 5. aug. 1924. a.

pind, mis pealegi ümbritsetud veel laia steriilse ribaga, neile inimesile äraelamist võimaldada ja seepärast saab saare rahvastik oma toidutagavara mandrilt. Saare elanikkonda kuuluvad: tuletorni ülem ühes abikaasa, tütre ja teenijaga, tuletorni ülema abi, vahimees „Saare Jumal“ ja kolm meriväelast (madrust) ühes vahiposti juhataja veltveebliga.



6. joon. Vaindloo saare taimkatte kaart.
1 — puud; *2* — juurviljaaiad; *3* — niit; *4* — paljas pind.

Inimkonna mõju näitab kõige pealt tähtsa maastikulise tegurina esinev tuletorn (3. joonis). See on 15,5 m kõrgune ümmargune malmehitis, mis valgeks värvitud. Tuletorn on ühendatud mandriga kaabeltelefoni kaudu. Tuletorni valge, seisev tuli ulatub 23 km (13 meremiili) kaugusele ja on tähtis orienteerumisabinõu Soome lahes. Umbes 20 m tuletornist põhja pool asetseb saare ainus elamu. See on ühekordne, kollaseks värvitud puuehitis täiskelp - plekk - katusega. Elamust ida pool on väike aed sirelipõõsastega, põhja pool — osa kartulimaast. Tuletornist umbes 10 m idas on saun — väike

kvadraatne puuehitis, temast põhja pool kaev. Majakast lääne pool on ait. Kõike seda ehitiste kompleksi piirab raudkividest tara.

Põhja pool liitub kiviaia külge lattidega eraldatud väike kalmistu, kus 4—5 risti, mis kaetud laudkatusega. Ühel ristil on näha sisselõigatud aastaarvu 1798. Sealsamas ripub kahe posti vahel udukell. Otse kalmistu kirdepoolsel otsal on raadiomast, loode pool meteoroloogiaputka. Ida-kirde pool asetseb paadikuur, ning veel rohkem põhja pool signaalmast ja põletuspuude riidad.

Lääne-loode poolsel rannal on näha kividest veidi puhastatud kohta — see on Vaindlool randuvate paatide lauter. Idapoolsel rannal, kus meri sügavam, on väike puusild väiksematele laevadele. Sillal on väike tõstekraana (vints).

Saare edelapoolsel osal, ülalnimetatud akumulatsioon-rannavallide ja kiviaia vahel, on õliait ning praegu tarvitamata laudad ja kuurid. Siin nimetatud rannavallidel on näha üksik puurist.

Kultuurne elu.

Olles kaugel muust maailmast, on Vaindloo saare elu kujunenud omapäraselt, ainuüksi olenedes tuletorni ja meresideme teenistusest, mis täidab siin piirivalve osa. Navigatsiooni ajal, mis kestab maist detsembrini, on ühendus kaks korda kuus Kundaga. Ka Soomega on navigatsiooni ajal läbikäimist.

Saare elanikkond jaguneb oma eluviisilt vastavalt ülalnimetatule kahte ossa: tuletorniteenijad ja mereside-komando. Esimesed peavad hoolt tuletorni eest, kuna teised toimetavad merevalvet, milleks neil on tarvitada raadiojaam. Meresidemel on, niisama kui tuletorniteenijailgi täita tähtis ülesanne: jälgida ja aidata laevade liikumist meie kirdepoolseis vetes.

Nagu tähendatud, saab saare elanikkond kõik oma toiduvarustise, küttevarustis kaasa arvatud, Kundast, millest mõnikord ollakse lahutatud pea pool aastat.

Omapärane on talve tulekul ja tema kestel saare elanikkonna elu. Vihane ulgumeri mässab ümber saare, ähvardades saarekest ära neelata. Mürisedes löövad lained ida ja lääne pool kokku, nii et saarel langeb alaliselt uduvihma. Torm ulub, vilistab signaal- ja raadiomastides, majaseinad nagisevad, ja tuul on nii tugev, et takistab edasiliikumist. Vaikselt, üksmeelselt istub siis terve saare rahvas soojas toas ning on täidetud ainuüksi ootusega tormi peat-

sest vaibumisest... Siis räägitakse saarel juhtunud sündmusist ja õnnetusist, mille tunnistajaiks ülalnimetatud vrakk ja puuristid põhjas ja üksik rist lõunas, mille saamise ajalugu küllalt traagiline, et seda siin mainida.

Ammu-ammu, aastate eest, tõi äkiline põhja-kirde torm 2 kalastajat soomlast jäätükil siia üksikule saarele, kus veel inimesi ei elanud. Üks neist julges uuesti asuda reisule jäätükiga, kuna teine paremaks arvas saarekesele jääda. Hulljulge ettevõte õnnestus ja kalur pääses peale 8-päevast tormi käes vintsutust ja sinnatänna eksimist poolsurnult tagasi Soome randa. Kohe mindi ka teist, saarele jäänud soomlast päästma. Kuid pärale jõudes leidsid mehed nälja ja külma kätte surnud kaluri laiba kohal, kus praegu puurist kurva sündmuse mälestuseks . . .

Talvel, igavatel, pimedatel õhtutel on saarlasil parimaks ajaviiteks raadiokontserte kuulata ning raadiogramme maailma eluolu üle vastu võtta.

Kevade tulekuga ja jää lagunemisega aga ärkavad saarlasis uuesti soovid ja igatsused muu maailmaga kokku saada. Sagedamini kui muidu viibib siis pilk kirde pool sinises udus kerkiva, vägeva Kõrgessaare siluetil ja Tütarsaare kuplil, veel sagedamini aga lõunas, sinetaval Virumaa rannikul, et esimesena kuulutada teistele rõõmusõnumit esimese laeva tulekust . . .

Põhja-Eesti saarte taimkattest. I.

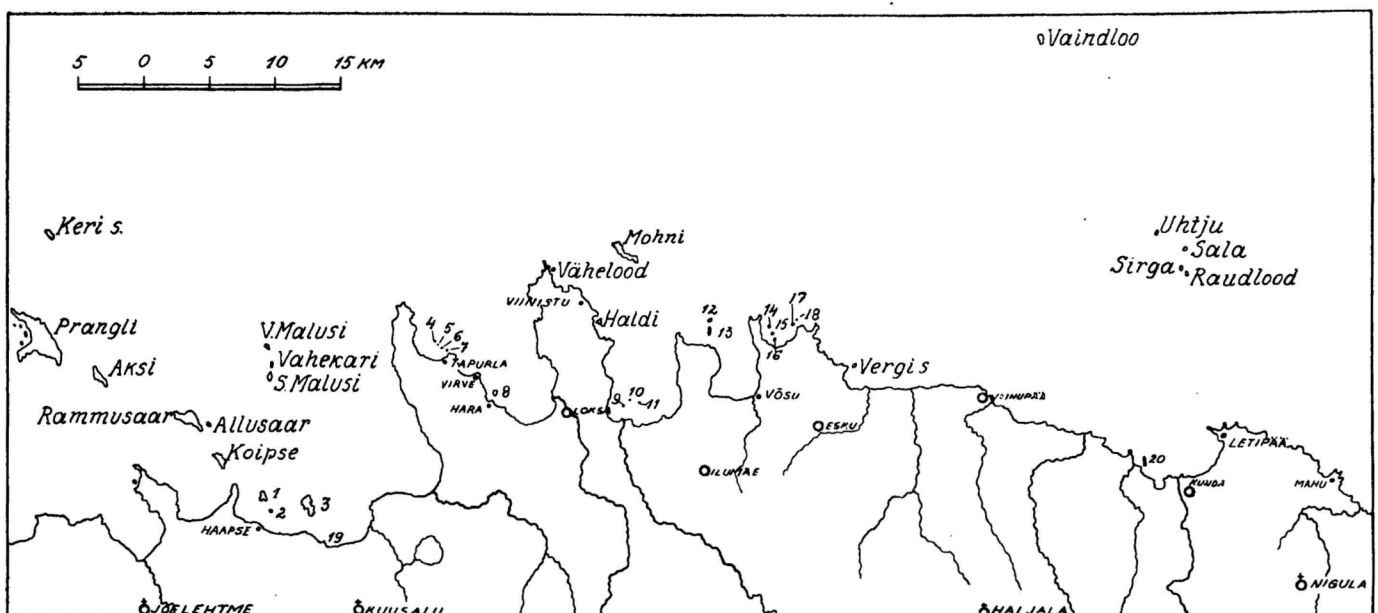
G. Vilberg.

Sissejuhatuseks.

Heites pilgu kodumaa kaardi põhjaosale (joon. 1), selgub tahtmatult, et mandrilt tungivad merre mitmed pikemad-lühemad neemed, mille peatelje suund on peamiselt kagust loodesse. Samas suunas edasi on ranna läheduses üksikud saared või saarte rühmad, mis näivad olevat nagu jätkuks neemedele. Võime jälgida, et Letipää neeme suunas asetsevad kaugemal meres Uhtju saared ja Vaindloo; Natturi — Lobi neeme vahel Älvi, Looduse ja Ulkkari saar; Käsmu neeme kohal Saartneeme ja Tiirukari ning kaugemal Mohni; Tsitri — Salmistu neeme suunas Pedassaar ja Malusi saared; Kaberneeme jätkuna Koipse ja Rammusaar Allusaarega; Ihasalu neeme suunas Aksi, Prangli ja Keri jne. See saarte esinemine neeme jätkuna kinnitub veel püsivamalt merekaarti lähemalt uurides, sest neemede ja nende suunas esinevate saarte vahel asetsevad sagedad veealused madalikud ja rahud (Pühakari, Kagumadal, Vahemadal, Soolamadal jne.), kuna üldine sügavus on kohati tublisti väiksem kui lahepõhjade kohal samas suunas. See asjaolu on tähelepanu äratanud mitmel vaatlejal, näit. Russowil (1886, lk. 116 jj.), kuid pikemalt ei ole seda küsimust seni veel puudutatud.

Niisuguste jätksaarte kõrval on põhjaranniku lähedal veel teisi väiksemaid saari, mis on peaaegu paralleelsed rannaga. Enamasti asetsevad need väiksemates lahesoppides, õige ranna lähedal. Nimetatagu siin näit. väiksemaid saari Mahust idasse (Mädasoo, Vikkuri, Lauriaia, Ulksaared), Kasispää ehk Vihasoo loodusid, Väheloodu Pärispääl, Hara saart Loksa lähedal ja Umblu ning Rohusi saart Kaberneeme kohal.

Suurem osa saari põhjaranniku lähedal on kirjanduses täiesti tundmatud mitte üksnes botaaniliselt, vaid ka maateaduslikult.



1. joon. **Põhja-Eesti saarte ülevaate-kaart** Ida-Harjumaa ja Virumaa kohal.
Peale kaardil tähendatud saarte märgivad numbrid: 1. Rohusi, 2. Umblu, 3. Pedassaar, 4. Otsmine kari, 5. Rohukari, 6. Kõrgekari, 7. Vähike-kari, 8. Hara saar, 9. Kasispää Väike-lood, 10. Keskmine lood, 11. Suur-lood, 12. Tiirukari, 13. Saartneeme, 14. Suur-Ulkkari, 15. Väike-Ulkari, 16. Pihusaar, 17. Älvi saar, 18. Looduse saar, 19. Kurblu saar, 20. Liivasäär.

Põhjus on selles, et need saared, mis ei ole küll väga kaugel mandrist, pole siiski alati kergesti külastatavad ja seepärast ka vaadeldavad. Seni on mul kasustada olnud andmed, mis tõestavad, et saartel Ida-Harjumaa ja Virumaa kohal on käinud prof. Edm. Russow Saartneemel ja Tiirukaril Käsmu kohal 1885. a. (Russow 1886) ja Mohnil 1895. a. (Lehbert 1904, lk. 112), Lehbert Uhtju saartel 1903. a. ja ühes prof. Kupfferiga samul saaril ka 1904. aastal (Lehbert 1904 ja Lehbert-Kupffer 1904). Rohkem andmeid ei ole, kui veel juurde lisada, et Lehbert on käinud ka Saartneemel (Lehbert 1914). Sellega on suurem osa saari taimkattelt seni täiesti uurimata.

Liikunud sagedasti Põhja-Eesti rannikul, on loomulik, et saared tulid minu huvipunktiks. Rannikule, peamiselt Kaberneemele, s. o. minu isa kodukülale lähedad saared, — Rohusi, Umblu, Koipse jt., on juba aastate eest olnud mitmel korral paadisõidu eesmärgiks, kuid püsivamad vaatlused algasid 1922. aastal ja on kestnud kogu ranniku ulatusel 1932. aastani. Mitmel saarel on käidud 3—4 korda, liigivaesematel paar korda ja kõige kaugematel vaid üks kord. Vaatluste toimetamiseks on kasustatud sama meetodit, mis esitatud minu töös „Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal“ (1927, lk. 11—14). Taimeühiskondade kirjeldusel on käsiteldud nomenklatuuri, mille kohta pikemalt minu töös „Eesti taimeühiskonnad. I. Formatsioonid“ (1929).

Järgnev töö esitab kokkuvõttes minu vaatluste ja uurimiste tulemusi. Oma kohuseks pean siin tänu avaldada kõigile, kes on mulle abiks olnud töö korraldamisel. Eriti südamlikult tänan õpetajaid K. Biideri Haras, R. Kleesmenti Võsul, A. Johannsoni Unnuksel ja ka E. Varmat Viinistul ning J. Uulmanni Letipääl, kes on andnud mulle kasulikke teateid saarte kohta.

I. Saarte ülevaade.

Saare mõiste väljendamiseks tarvitatakse Ida-Harjumaa, samuti ka Virumaa rannakülades kolme sõna: 1) saar — suuremad, enamasti kaugemal meres olevad maismaa-alad, kus elab inimesi, on puid jne. (samu alasid tähendatakse vahel ka sõnaga maa: Malusi maa, Rammu maa jne.); 2) kari — väiksemad kivirikkad saared, millel ei ole kuigi palju rohumaad; 3) lood — väiksemad madalad liivased saared enamasti mandri läheduses pidevama taim-

kattega. Need mõisted esinevad ka saare nimetuses praegu esinevate saarte kohta. Kuid sagedasti on ka mandril rannalähedaste paikade nimedel samad liited, mis laseb oletada, et need kohad on varemini esinenud saartena.

See oletus on väga tõenäoline, sest randjoon Põhja-Eestis ei ole alati püsiv. Siin on maaga ühinenud mitu saart, mis praegu esinevad neemedena, või on jälle saared uhetud ja kulutatud lainetest, kus endise saare aset näitab veel kas veealune kari, madal leetselg või veesisene roostik. Kui võrrelda vanemaid kaarte, siis selgub, et mitmeid saari enam ei ole. Vanemad kaardid on ju küll sagedasti ebatäpsad, kuid saarte olemasolu oli siiski joonistajatele teada. Schmidt'il (1871) on märgitud näit. Pada jõe suudme lähedal Wiroksaar ja Mahu sadama lähedal Ulksaar. Praegu enam ei ole Wiroksaart, küll on siin aga roostikke, millel nimeks Vikkuri lood, Mädasoo, Lauriaia. Mahu lähedal on kaks neemekest Ulksaar ja Venatsaar (ka Väike-Ulksaar), mis veel ajuti saartena. Mahu Kaupsaar on täiesti mandriga ühinenud. Edasi lääne poole on Koogu metsa kohal (Viru-Nigula kihelk.) Karjasaar mandriga ühinenud, kuna Kuivkari esineb veel saarena, kuid täieliku paljastuna. Vanemate inimeste mälestuse järgi on Koogu ja Lepaneeme vahel olnud saar, mida lained kulutanud ja hävitanud, — kohta näitab veel praegu suurem kivi („Sitturkivi"). Letipää rannal on ühinenud mandriga Vellaksaar, kuna Roogsaare (esineb veel ühel Letipää küla maakaardil 1857. aastast) on meri ära uhtnud ning saare kohal on vaid veealune kivikari, millel kasvab hõredalt roogu veesisese roostikuna. Samas on veel Uluneeme (< Ulguneeme) otsas väike kivine Munasaar, millel pesitsevad merilinnud, kuna Munasaarest umbes 0,5 km loodesse on madalik Mesikari, mis arvatavasti enne on olnud ka saar, nüüd aga lainetest täiesti kulutatud. Kunda sadamas on varemini Kivikari olnud suurem, Toolse kohal meres olev Pühakari nimi püüab tõendada saare olemist (praegu vaid suuremaid kive rühmiti üksteise lähedal). Pedassaare neem Võsust kirdesse ja Savilood Lobi neemest idasse on kahtlemata olnud varemini saared. Käsmu neeme otsas on Mändneeme saar („Mend Nehm" — Frey 1785, Mellin 1796) kadunud. Viinistu neeme otsas olev „Kiwwikarri" (vanem kaart aastaarvuta, aga nähtavasti XIX sajandi esimeselt poolelt) on mandriga ühinenud. Purekkari (Purrikarri — Mellin 1796) ja Hobulood on varemalt esinenud saartena. Ka ei tea praegu

keegi enam Mellin'i (1796) kaardil esinevat „Kamlest"-saart Kaberneeme küla all Kuusalu kihelkonnas[1].

Käsiteldud saarte hulgas, mille asend peamiselt ikka ranniku lähedal, ei leidu sääraseid, mis poleks enam-vähem inimesest mõjustatud. Osal neist elavad inimesed alaliselt, teistel vahest ajutiselt lühemat või pikemat aega. Sellepärast võib kõik saared jaotada taimkatteliselt kahte suuremasse rühma: 1) saared, mis võrdlemisi vähe mõjustatud inimesest ja 2) saared, mille taimkatte arenemisel on tähelepandav inimeste ja loomade mõju. Esimeste hulka kuuluvad kaugemal olevad saared ja karid, kus ei asu alaliselt inimesi, vaid seal peatuvad ajuti kas kalurid kalapüügi hooajal või harvemini ka hülgekütid, nagu Väike-Malusi, Uhtju saared.

Võrdlemisi vähe inimese mõju all on ka väikesed saared ja karid, näit. Vahekari Malusi saarte rühmas, Tapurla karid, Tiirukari, Kuivkari (Vergi saarest põhja pool) ja Liivasäär, — need on küll võrdlemisi ranna lähedal oma asendilt, kuid neid eraldab mandrist sügav meri, miks nad ei ole nii kergesti läbitavad loomadele. Enamasti on neil saartel taimkate ka väga hõre ja väheulatuslik, nii et nende kasustamine ebatasuv ning nad on peamiselt vaid pesitamispaigaks merilindudele.

Teise rühma võib arvata neid saari, millel elab alaliselt inimene, soetades endale elamu ümbrusse kas vaid aiamaad või suuremaid-väiksemaid põllulappe, heinamaatükke või karjamaad, kus alati karjatuvad kariloomad jne., — näit. Rammusaar, Koipse, Pedassaar, Hara saar, Mohni, osalt ka Saartneeme, samuti ka Keri ja Vaindloo, kus on peal küll vaid tuletorn ja tuletorni meeskonna elamud, kuid kus inimese segav tegevus avaldub intensiivselt, eriti just kitsa ala pärast. Sellesse rühma kuuluvad ka saared, kus ei ela küll inimesi, aga saart kasustatakse alaliselt ja järjekindlalt iga aasta heinamaaks, näit. Umblu, Allusaar, Suur-Malusi, Kasispää lood; või kus käib peal sagedasti kari, näit. Ulkkari saared, Älvi, Loodus. Siia rühma paigutatakse ka need saared, mis esinevad praegu vaid ajutiselt saartena, kuna nad paguveega on juba mandriga ühinenud, nagu Kurblu saar, Vergi saar.

Alamal käsitellakse peamiselt neid saari, millel taimkatteliselt tähtsust ja kus toimetatud vastavaid uurimisi. Igast saarest on antud lühike maastikuline kirjeldus, millele järgneb saarel esine-

[1] Käsiteldud ranniku läheduses on veel teisigi saari, mis aegade jooksul kadunud, kuid nende käsitlemine ei mahu käesoleva töö raamidesse. Osa saarte kadumise kohta on veel vanematel inimestel vastavaid teadmisi.

vate taimeühiskondade kohta ülevaade[1]. Saarte pindala on arvestatud mag. J. Rumma (1923—24) planimeetriliste mõõtmiste kohaselt. Kliimaliste ja teiste tingimuste käsitlemine on jäetud kõrvale. Selle üle annab tarviliku ülevaate J. Maide (1933) kirjutis Vaindloo saare kohta, sest kõik käsiteldud saared on võrdlemisi sarnastes tingimustes.

Kirjeldustes nimetatud maakaarte on kasutatud Riigi Keskarhiivi ja Eesti Rahva Muuseumi Keskraamatukogu kaardikogudest.

1. Rammusaar.

Kõige suurem saar käsiteldud alal on Rammusaar, vanematel kaartidel Ramo (Schmidius 1770), Rammosaar (Mellin 1796),



2. joon. **Rammusaar.** Sõmerik-niit saare idaosas. Keskel „maajärv".

Rammosar (Schmidt 1871). Pindalalt on ta 1,034 km², asetsedes mandrist Neeme küla kohalt umbes 6 km kirdesse. Rammu on üldiselt tasane ja madal saar, sest üldine kõrgus on 2—3 m ümber. Kõrgeim punkt on saare kirdepoolses osas.

Taimkattelt on Rammusaar ühtlane ja osalt ka liigivaene. Suurem osa saart on kaetud sõmerikniiduga, väga avatud taimestikuga (2. joon.). Peamiselt lage, kus puuduvad isegi kadakapõõsad.

[1] Taimeühiskondade kirjeldusel peatutakse töö teises osas.

Suletuma taimkattega on kesk saart, külast idasse, madalam lohk, kuhu koguneb kauemaks ajaks vihmavesi, luues siin tingimusi, mis omased ajutistele nõmmejärvedele. Siin on loigu põhjal hulgi *Ranunculus reptans, Sparganium minimum, Ranunculus flammula, Callitriche verna, Triglochin palustris, Juncus bufonius, Scirpus pauciflorus, Gnaphalium uliginosum* jt., kuna loigu lähedal mätastikus on *Drosera rotundifolia, Liparis Loeselii, Viola epipsila, V. palustris, Galium palustre*, isegi *Plantago maritima*. Samuti on tihedamat taimkatet ka põhja pool „maajärvede" rannal.

Niitude all on kirdepoolne saareosa. See on kaitstud kariloomade eest taradega ja seepärast jõuab siin rohi kasvada heinaks. Peamiselt on siin kõrgematel aladel *Festuca ovina*-niidud, osalt ka *Festuca rubra *arenaria*-niidud. Madalamatel ja niiskematel kohtadel on sagedamini *Carex Goodenowii*-niite, millega seguneb tihti *Eriophorum polystachyum*. Surnuaia taga on paaris kohas *Caltha palustris* otse kattuvalt, kuna ranna lähemal mõnes kohas on *Eriophorum polystachyum* aspektiandja. Need niidud on kõik rammutatud, peamiselt roiskunud adruga, ja seejuures on loodud taimedele kasvamiseks kunstlikult soodsamaid tingimusi.

Saliinses vöötmes on siin tüüpilisi randniite, kus kohati *Juncus Gerardi*, kohati *Scirpus rufus*, paiguti *Scirpus uniglumis* või *Glaux maritima* assotsiatsioni ilmestajana. Suprasaliinses vöötmes, kus rammutamine püsivam, on paiguti *Rhinanthus minor*, siis jälle *Trifolium repens*, või isegi *Stellaria media* väiksemalsuuremal lapil otse katvalt, sekka valdavalt teiste taimede hulgas. Üldiselt on siin taimeühingute vahelduvus võrdlemisi suure amplituudiga. Sublitoraalses vöötmes on *Phragmites communis, Scirpus Tabernaemontani* madalatel veesisestel kohtadel, *Alopecurus ventricosus* kuivematel paikadel sagedane, moodustades tihedaid ja ulatuslikke kogumikke. Maajärvede litoraalses vöötmes olgu veel mainitud tihedad *Scirpus acicularis*-kogumikud. Siin ümbruses on ka *Salicornia herbacea, Spergularia salina. Sagina procumbens, Montia lamprosperma* esinevad kohati hulgi.

Loetsääre pool on sõmerikniidul pind lainjas, kus künnistel on hõre *Festuca ovina*, kohati ka *F. polesica* või *F. rubra *arenaria*. Künniste vahel lohkudes, kus pinnas niiskem, on rohukamar tihedam. Siin on peamiselt *Carex Goodenowii, Agrostis capillaris*, sagedasti ka *Polytrichum commune*.

Külast põhja poole on taradega ümbritsetud põllu- ja niidulapid madalamas lohus. Liivase ja sõmerase pinnase pärast ei ole

kartulite või juurvilja kasv kuigi lopsakas, ehkki väetamine näib olevat küllaldane. Seevastu on niidutükid rammutamise tagajärjel tiheda taimkattega. Siin on kohati kas *Eriophorum polystachyum*, *Carex Goodenowii*, *Ranunculus acer*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca ovina* või koguni *Scirpus uniglumis* ilmestajaks. Aedade ääres, kuhu liivikult tuul kannab ikka liiva, on tihedaid kogumikke *Elymus arenarius*'t.

Randadel, eriti neil aladel, mis on karjamaadeks, on paljastud sagedad, peamiselt lõuna- ja läänepoolses osas. Loetsäärel on kivikuid, samuti ka põhjapoolses osas, kus eriti tihedalt on adruvalle, mis roiskumatud ja taimedest asustamatud.

Küla vahel, tänavate ääres ja elamute ümber, samuti rannal võrguaitade ja kalasuitsutamisahjude ümber on kõnnustuid, kus leida harilikke prahitaimi: *Hyoscyamus niger*, *Lepidium ruderale*, *Urtica urens*, *Sisymbrium sophia*, *Spergularia rubra*, *Lamium purpureum*, *Sisymbrium officinale*, *Tanacetum vulgare* jt. Umbrohtude hulk kartuleis ja juurviljas ei ole eriti liigirikas.

Üldiselt olgu tähendatud, et Rammusaar on kõige rohkem mõjustatud inimestest kõigi käsiteldavate saarte hulgast. Külas, kus on ligi 20 talu, on teatud hulk kariloomi, mis hävitavad rohu sõmerikult enne heinaaega, kuna pärast heinategu kogu saar on loomadele karjatada. Niitude ja vähegi põlluks kõlbavate maapinnalappide rammutamine isegi kõrgemal määral loovad tingimused, mis mõjustavad tublisti taimekasvu. Ka puude koosseis küla ümbruses on täiesti kunstlik, — nad kasvavad siin siiski suure hoolitsemise tagajärjel nii, et küla näib olevat otse puude varjus; metsikult kasvavad saarel vaid mõned pihlakad.

Omapäraselt mõjustatud on ka kalmistu saare idaranniku läheduses kõrgemal kühmal. Harilikkude ümbruses esinevate liivikutaimede hulgas on siin kultuurtaimi, mida istutanud haudadele leinajate hoolikas käsi. *Aconitum napellus*, *Papaver*-liigid, *Dielytra spectabilis*, *Malva*- ja *Althaea*-liigid, *Calendula officinalis*, *Bellis perennis* esinevad siin sagedamini, kiratsedes siiski ebasoodsal kasvukohal.

2. Allusaar.

Rammusaarest umbes 0,5 km idasse on väike, 0,008 km² pindalaga Allusaar, kaartidel Allot (Schmidius 1770, Mellin 1796), Allo (ühe vanemal vene saarte kaardil). See on kõrge seljak, peateljega lõunast põhja, mille rannad võrdlemisi kivised.

Esineb kärkal kärgasniit, mida kasustatakse heinamaana ja mida siis tublisti rammutatakse, peamiselt adruga. Taimkattes tublisti sellepärast kultuuriga seotud elemente: *Dactylis glomerata, Phleum pratense, Poa trivialis, Ranunculus auricomus* jne. Ümberringi rannal kivik-randniit, kus saliinses vöötmes märgitavad *Aster tripolium* (lääne rannal), *Sagina maritima, Juncus ranarius.* Kärkal vaid üks *Sorbus aucuparia* mitmetüvine puu, mis meremärgiks.

3. Keri saar[1].

Keri saar on kõrge, umbes 450 m pikk ja 80—90 m lai, väga kivine seljak kagu — loode suunaga. Ümberringi meres suuri rändrahne, eriti läänes ja põhjas. Kagu pool pikk liivane Kuivsäär, mis tungib kaugele merre. Pindala vaid 0,050 km^2. Kagupoolses osas tuletorn ja selle teenijaskonna elamud.

Taimkattelt pole Keri tähelepandav, sest kõrge liivakari ja kivine rand ei paku taimedele kasvamiseks kuigi soodsaid tingimusi. Tuletorni ümber on vaid vähe murustunud ala, samuti üksikud lapid hoonete vahel, jalgradade läheduses, vähe ka läänepoolsel kivikus ja Kuivsääre alguses. Peamiselt on igal pool paljastu, — kivikari, veerkivi-vallid, liivrand. Rannas saliinses vöötmes väikesed lapid randniitu, Kuivsäärel *Lathyrus maritimus*'e tihe kogumik. Üleval kärkal kohati *Bromus mollis*'e tihedaid lappe, mille vahel üksikuid *Allium schoenoprasum*'i indiviide, mis nähtavasti toodud siia. Tuletorni meeskonna elamu juures kelder, mille ümber tublisti prahitaimi. Väikeses keeduviljaaias juurvilja ja mõned peenrad kartuleid harilikkude umbrohtudega.

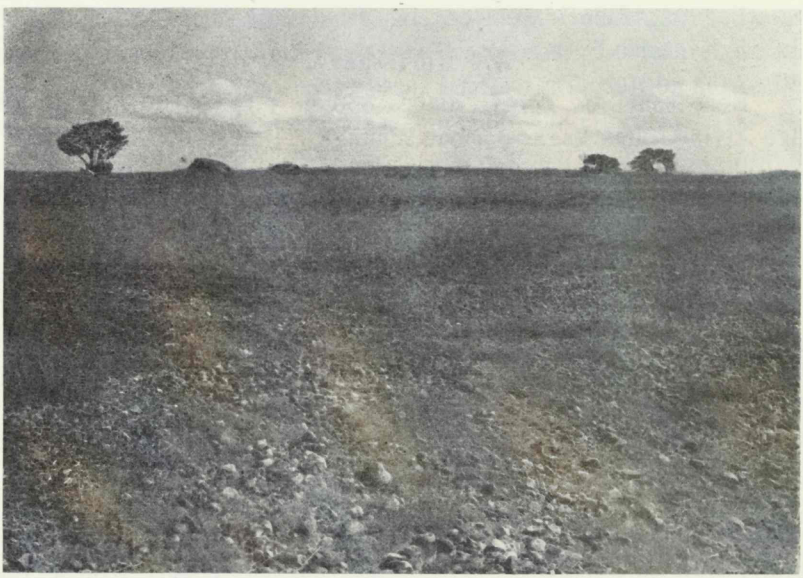
Malusi saared.

Mandrist Kaberneeme rannalt eemal umbes 12—14 km asetsevad Malusi saared, vanematel kaartidel Malos või ka Malus (Mellin 1796), või Mallusse (Schmidt 1861). Kõik on nad asustamatud, kuid ajuti on nad peatuspaigaks ümbruse rannakülade

[1] Olles kardetavaks kohaks oma asetuse poolest laevateel, on Keri saar märgitud juba vanimatele kaartidele. Vanematel rootsiaegsetel kaartidel on ta Kougschär, Kockschar, Kokschar, teistel Kokscher (Schmidius 1770, Schmidt 1871), kuna Mellin'il (1796) esineb nime Kokscher kõrval veel eestikeelne nimetus Kärimaa. Veneaegsetel merekaartidel kas Kokscher või ka Kogskar. Eesti merekaartidel on ta märgitud Kokskäri nimega, millena tunnevad teda ka laevamehed; ümbruse rannamehed tunnevad teda vaid Keri saarena.

kaluritele, kes siin eraldavad kolm saart: Suur-Malusi ehk Malusi Suurem Maa, Väike-Malusi ehk Malusi Vähem Maa. Nende kahe vahel on Vahekari.

4. **Suur-Malusi** on pindalalt 0,082 km², umbes 500 m pikk ja kõige laiemast kohast u. 400 m lai. Kaguosas on ta ligi 5 m kõrge, madaldudes idasse võrdlemisi järsku, lääne poole



3. joon. **Suur-Malusi.** Kärgasniit saare keskel. Tagaplaanil saare ainsad puud — vasemal pihlakas, paremal sanglepp.

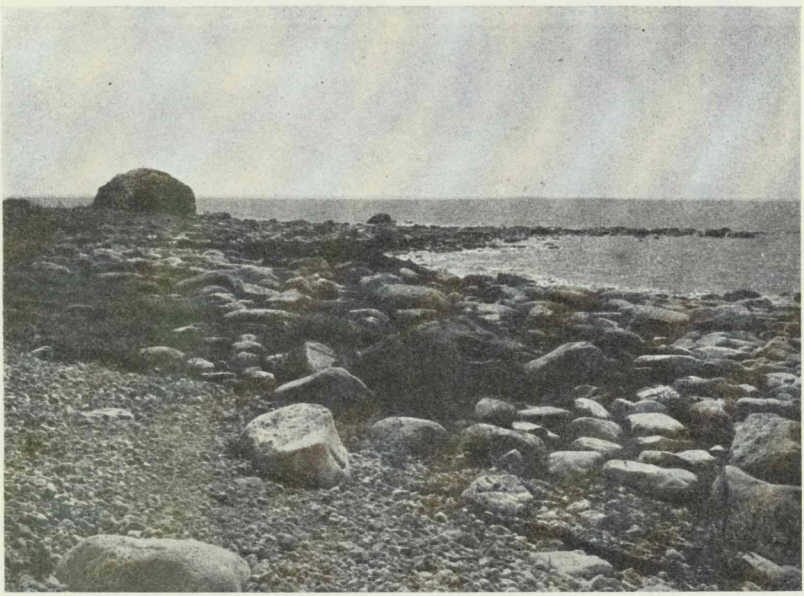
laumalt. Aluspõhi kivid, veerkivid, mille vahel sõmerat ja liiva. Puudest lage, sest peale 2 suurema pihlakarühma, 2 sanglepa ja 1 madala pihlakapõõsa muid puid ei ole. Kadakaid paar väikest põõsast.

Peamiselt on siin kärgasniidud keskel kärkal (3. joon.), kuna läänerannal on tüüpilisi kivik-randniite mitmesuguses üleminekus rannaniidule (4. joon.). Idapoolsel rannal paljastuid, kus liivarannad valdavamad. Lahesoppides roiskunud adruvalle ja nende taga juba täiesti mullaks kõdunenud pinnasel tihedaid aruniite. Kogu saare niite kasustatakse heinamaaks, mida üks kord aastas niidetakse.

Kalurite majade ümber lõuna- ja kagurannas on kõnnustud, samuti ka rannal vinnade ja köieharkide vahel. Majade taga, põhja pool, on omapärane paljastu, kivikaripealne, mis mõjustatud ini-

mesest, sest karipealne on võrguaiaks, mis kattunud tihedalt vabede ja nagidega (5. joon.).

5. Vahekari on S.-Malusist umbes 250 m põhja poole. Ta on madal, ligi 500 m pikkune ja 50 m laiune kõrgem seljak, mis paaris kohas on tihedamalt kattunud taimedega, kus *Elymus arenarius* või *Honckenya peploides* valdavamad. Muu osa saarest peaaegu paljastu, kus läänepoolsel rannal saliinses vöötmes üksikud

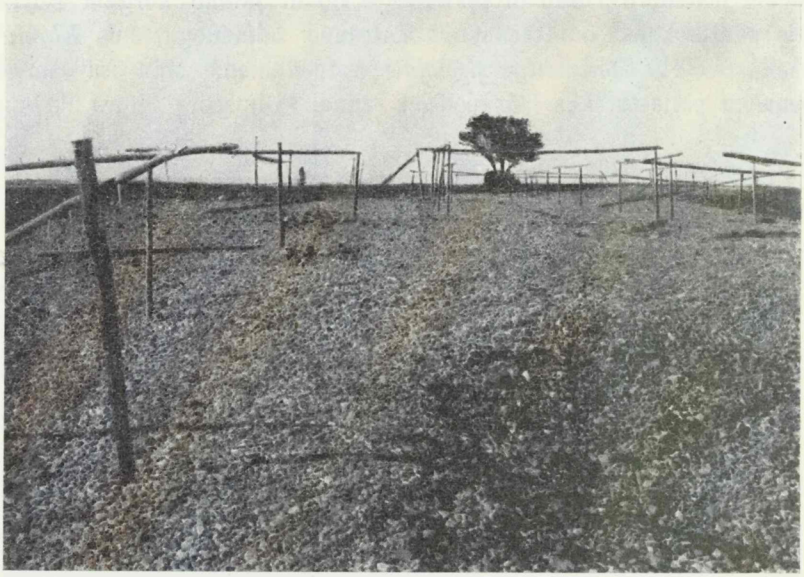


4. joon. **Suur-Malusi.** Kivik-rannaniit saare looderannikul.

randniidu-taimed. Huvitavam neist on *Aster tripolium*. Kohati väiksemad lapid randniitu *Festuca rubra* arenaria*, *Juncus Gerardi* ja *Scirpus uniglumis*'e tihedama esinemisega.

6. Väike-Malusi on Vahekarilt ligi 2 km eemal põhja pool. Nende vahel aga madalam meri, kus suured rändrahnud ulatuvad veest välja. Väike-Malusi on kõrge seljak, pindalalt 0,025 km^2, kujult S-taoline. Keskelt kitsas, edela- ja kirdepoolses osas pisut laiem. Saare kõrgus kohati üle 3 m, pind auklik ja kühmuline, sest enne maailmasõda oli ta Vene Balti mere laevastikul kahuriharjutustel märklaudade asukohaks, mille tõttu mürsud on ta pinda purustanud ja vähendanud. Seepärast on taimkate V.-Malusil ka noor ja hõre ega ole kuski pidevat taimestut. Murustunud

ja kamardunud kohti vaid loodepoolsel seljaku veerul, osalt ka randadel, kus läänepoolses osas väiksemad randniidulapid. Mujal on randadel täiesti paljastu, kus kas karipealne (põhja pool) või



5. joon. **Suur-Malusi.** Paljastu saare keskel kärkal.

liivrannad (ida pool). Kagus on veerkividest kõrgel seljakul tihedalt *Linaria vulgaris*, kohati *Tanacetum vulgare* või *Erysimum hieraciifolium*. Kõrgemal, kus randa paisatud adru on juba täiesti roiskunud, on kohati *Triticum repens* või *Arrhenatherum elatius* tihedate kogumikkudena.

Kalurite majade ümber on harilikud kõnnustud.

7. Koipse saar.

Inimestest juba varematel aegadel mõjustatud on Koipse saar, vanematel kaartidel Kobo (Schmidius 1770), Koibse (Mellin 1796), Koips (Schmidt 1871; Eichhorn 1865), Koibse saar Eesti merekaartidel. Lähemast mandri rannast, Kaberneeme Neemeotsast, umbes 2 km eemal põhja pool. Pindala 0,367 km^2.

Koipse saar on võrdlemisi tasane, mille üldine kõrgus veidi üle 4 m. Ainult keskel, rohkem lääneranna lähedal, tõuseb kõrgus pisut üle 7 m. Põhjapoolses osas on üksikud sügavamad lohud, mis vihmasel ajal vett täis. Siin näib olevat aluspõhjas savi, kuna

muidu on saar peamiselt liivane, kus kohati veel liiv liigub tuule mõjul. Luiteid on Loetsääre-poolses osas.

Üldiselt on taimkate ühetaoline, sest kogu lõunapoolne osa on nõmmiku all, kus valdavaks taimeks on *Empetrum nigrum*. Loodepoolses osas on pinnas veel kattumatu, kus esinevad vaid üksikud hõredad *Thymus serpyllum*'i, *Festuca ovina*', *Empetrum nigrum*'i laigud. Siin on veel märgata liiva liikumist, mis kuski kivi ääres on moodustanud väikese liivaluite.

Kirdepoolne osa on väikese küla all, kus elamud ja teised hooned üksteise lähedal. Elamuid ümbritsevad taradega piiratud koplid suletud taimkattega, väikesed aiamaatükid, õued ja väikesed viljapuuaiad, milles küll peamiselt vaid marjapõõsaid; viljapuid on vähe, sest need ei taha siin kasvada. Üksikud ilupuud kasvavad vanemate talude õuedel.

Küla ja nõmmiku vahel, külast lääne pool, on üksikud niidutükid, mis on nõmmikust adruga rammutamise ja hoolitsemise abil saadud. Meenutavad osalt *Agrostis capillaris — Avena pratensis*-niite, kus *Trifolium repens* on eriti arenenud; endiste kadakapõõsaste asemel on veel tihedalt *Veronica chamaedrys*'t. Lohkudes olevatel sooniidul on aga valdav *Carex Goodenowii*-niit, millel sagedasti *Eriophorum polystachyum*, rammutatud kohal aga *Poa trivialis*; *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata* näitavad endist harimata koha taimestikku. Kesk saart on rabatükike, mis nüüd aga kuivatatud ja kus rabataimed *Rubus chamaemorus*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia* kiratsevad, kuna raba lähedal sool esinevad *Carex canescens*, *Juncus filiformis*, *Lychnis flos cuculi*, *Calamagrostis neglecta*, *Epilobium palustre*, *Comarum palustre*, *Cornus suecica* (mätastel), *Glyceria fluitans*, *Agrostis stolonifera* ja isegi *Chamaenerium angustifolium* katavad niitu, mis piiratud taraga heinamaaks.

Rannaühingutes on sagedam paljastu, eriti Sääre otsas lõunarannal. Kivik on Loetsäärel ja ka põhjas. Idas on väikesel madalal neemel, mis tungib merre, randniidulappe, kuna adruvallid on siin õige laiad, mis aga täielikud paljastud. Üksik *Salsola kali* taim tungib liivaga segatud adruvallile.

Kõnnustutel majade ümbruses väärib mainimist *Bunias orientalis*, mis toodud siia arvatavasti viljaga; siis veel *Asperugo procumbens*, *Lamium album*, *Matricaria suaveolens*.

8. Rohusi saar.

Rohusi saar, vanematel kaartidel Rohosaar (Mellin 1769), Rohhosaar (Schmidt 1871, ka 1861, samuti vene topogr. kaartidel), on umbes 3 km mandrist Kaberneeme küla kohal. Pindalalt 0,067 km^2. Pinnaehituselt võib jagada kahte ossa: lõunapoolne seljak, mis kohati üle 4 m kõrge, olles lõunapoolse ranna läheduses, ja põhjapoolne osa, kus maapind rohkem kühmjas, keskel ligi 5 m kõrge. Nende kahe kõrgema seljaku ja kühma vahel on madal lohk, mis esineb tüüpilise sooniiduna, kus keskpaigas suure veega loikjärv, mis aga siiski nii madal, et igal pool rohi tungib veepinnale. Sooniidul kohati *Deschampsia caespitosa*, kohati *Carex Goodenowii — Eriophorum polystachyum*-niit; mõnes lohus ka *Calmagrostis neglecta*-niidu laike, kuna keskel valdav *Hippuris vulgaris*.

Kõrgematel aladel on põhjapoolsel kühmal nõmmikud valdavas enamikus, kus *Cladonia silvatica*, kohati *Cladonia rangiferina* katab tihedalt laiemat ala. Mõnel kohal on *Vaccinium vitis idaea*, või *V. myrtilus*, või *Empetrum nigrum* aspekttaimeks, teisal on *Pleurozium Schreberi* ja *Dicranum*-liigid nii tihedad, et neist tungib läbi vaid üksik *Festuca ovina* või *Deschampsia flexuosa* laju. Hõredad noored männid märgivad siin metsastumise algust.

Kagu- ja lõunapoolsel seljakul on peamiselt *Festuca ovina*-niit, kohati aga tihe *Elymus arenarius*-niit. Üldse puudub siin sammal- ja samblikkate, kuna rohukõrte alumiste osade vahel igal pool sõredat liiva, mis tuisanud kagu säärelt ja lõuna liivarannalt. Siin on taimkate ka enam-vähem inimesest mõjustatud, sest see osa on heinamaaks, mida igal aastal niidetakse, nagu keskmist sooniitugi. Ka on siin olnud aasta 30 eest talu vastavate hoonetega, mille alused praegu kattunud prahitaimedega.

Randadel on siin, eriti ida- ja kirdepoolses osas, suuremaid randniite, kus *Juncus Gerardi* ja *Scirpus uniglumis*'e assotsiatsioonid sagedamad. Lõunapoolsel rannal on *Honckenya peploides* tihti nii tihe, et teistel taimedel pinnase asustamiseks puudub võimalus. Lääne- ja loodepoolsel rannal on iseloomustav kivik-rannaniidud saliinses vöötmes, kuna suprasaliinses asetsevad veerkividest rannavallid juhusliku taimkattega. Keskel väiksema lõuka kohal on levimas *Isatis tinctoria* just viimastel aastatel.

Kagusäärel on rannavallid kattunud adrujadadega, milles massiliselt *Atriplex litorale*, hõredamatel kohtadel ka *Linaria vul-*

garis, *Agropyron repens* ja *Cirsium arvense* * *horridum*, kohati ka *Potentilla anserina* * *sericea*.

Kõnnustutest mainitagu kuhjalava sooniidu läheduses, kus peale *Chaerefolium silvestre*-kogumiku servadel esineb veel *Asperugo procumbens*, *Montia lamprosperma* ja *Allium oleraceum*.

9. Umblu saar.

Umbes 2 km mandrilt, Haapse rannaküla kohal on Umblu saar, vanematel kaartidel Umbloma (Mellin 1796), Linnusaar (Schmidt 1871, 1884; 1861 — Umbsaar, ühel täiendusel samalt aastalt aga Umlott). Pindalalt väike, kõigest 0,017 km²; pinnaehituselt 1—2 m kõrge tasane küngas, madalamate lohkudega keskel. Saare peatelg peaaegu kagust loodesse. Põhja pool umbes 1 km kaugusel Rohusi.

Taimeühingutest valdav kärgasniit, kus peamiselt *Avena pubescens* — *Festuca ovina*-niit, millega seguneb kohati väga tihedalt *Vicia cracca*. Hõredamatel kohtadel sagedasti *Silene nutans* ja *Rumex acetosella*. Rannal ümberringi paljastud, loodeosas hõre kivik-randniit; idapoolsel liivranda. Saare küngast kasustatakse heinamaana.

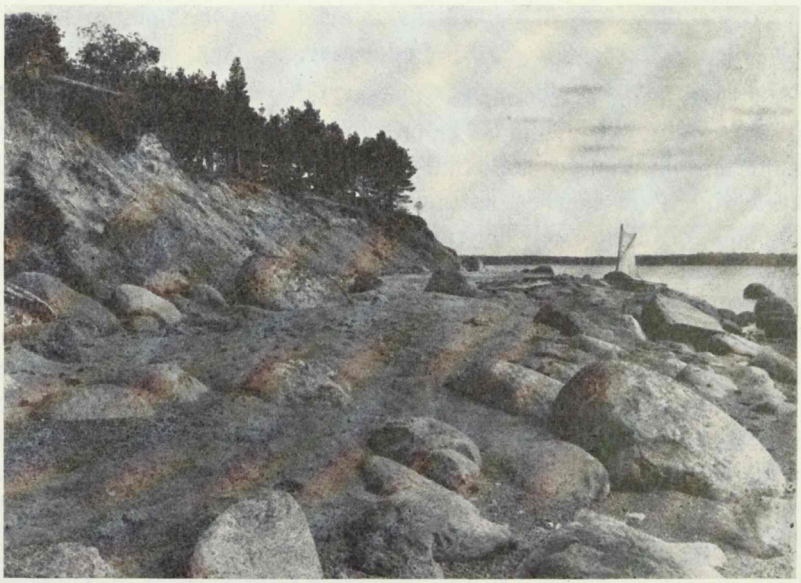
10. Pedassaar.

Suuremaid saari on ka Pedassaar, 2—3 km mandrist (Salmistu küla alt), pindalalt 1,096 km². See on võrdlemisi kõrge saar, mis keskmises osas kuni 10 m, põhjapoolses aga tõuseb 13 meetrini. Kogu saar on kattunud metsaga[1], kus lõunapoolses ja ka idapoolses Kataneemel on rannamänniku iseloom, kirdeosas Ulguotsa lähedal osalt salumetsataoline ja keskel ning Landvaotsal nõmmemets või nõmmik, millel puhtaid kanarbikustikke (6. joon.). Idapoolses osas on rannal laiemalt randniite, millest osa kasustatud heinamaana, sest sellel küljel on ka metsavahi elamu ühes väikeste põllulapikeste, keeduviljaaiaga ja kõnnustutega; väikesearvulise koduloomade karja mõju alaks on kogu saar.

[1] Pedassaar on juba vanemal ajal olnud peamiselt metsa all. Rootsiaegsel kaardil (Holm 1693) on Pöddar Sahr olnud viljeldamatu maa, kus on vaid kasvanud kadakaid („På denna Holmen ähr intet något fruchtbart Land allenast een Enn Stenbusk"). Suuremad puud kasvasid siis Liivsäärel. Peale selle nimetuse esineb veel kaartidel Pedasar (Schmidius 1770), Pedassaar (Mellin 1796), Peddassaar (Schmidt 1861, 1871).



6. joon. **Pedassaar.** Nõmmemännik kesk saart. Pinnast katab tihe kanarbikustik, mille keskel jalgrada.



7. joon. **Pedassaar.** Landva kallas saare looderannikul. Paljastu rannal. Lainetest uhetud kaldajärsak.

Läänepoolne rand on peamiselt paljastu liivrannaga (7. joon.). Põhjas on kivikuid ja randniite.

Inimese mõju avaldub peamiselt idapoolses osas, kuna läänepoolne ja keskosa on võrdlemisi vähe mõjustatud. — Huvitavamaist taimedest mainitagu: *Cornus suecica* põhjapoolses osas Landvaotsa lähedal, *Linnaea borealis* ja *Pyrola uniflora* ida pool Tiirukari kohal.

11. Kurblu saar[1].

Kurblu saar on peaaegu vaid suurveega saar, paguveega on ta mandriga täiesti kokku kasvanud, peamiselt liivaseljandikkudega. Pindalalt võrdlemisi väike, pinnaehituslikult lõuna pool madalam, põhja pool kõrgem kärgas, millel kärgasniidu ühingud. Ümberringi rannal paljastud, lääne pool ka kivik. Randniitude väiksemaid lappe. Lõunapoolses osas tungivad mandri sooniidu elemendid saarele.

12.—15. Tapurla karid.

Tapurla neemest loodesse on mitu kari, s. o. rida madalaid saari, mis koosnevad veerkividest ja sõmerast. Neist on Jalgkari, Hobukari ja Koplikari ühinenud täiesti mandriga, sest nende vahele on lained toonud kõrge valli sõmerat. Mandrist eraldatud on juba **Vähikekari** (Väikek.), pindalalt umbes 50—60 m². Suuremate kivide vahel sõmerat. Täielik paljastu.

Kõrgekari on mõnikümmend meetrit eelmisest loode poole. Idas ja kirdes suured kivid, läänes ja edelas peenike sõmer. Rannavesi võrdlemisi sügav, ida pool aga kivik. Taimkattelt täielik paljastu.

Taimi leidub vaid **Rohukaril,** kus suuremate kivide vahel on kümmekond m² murustunud pinnast. Siin on puhas randniit, kus leidub:

Juncus Gerardi 5
Agrostis stolonifera * *maritima* 4
Glaux maritima 4
Potentilla anserina 4
Festuca rubra **arenaria* 2
Plantago maritima 2
Elymus arenarius 2
Puccinelia distans 1.

[1] Kurblu saart leidub vanematel kaartidel vaid Mellin'il (1796), kus ta esineb nime all „Kurglo saar"; kaardil on saar mandrist veel kaugel. Kohalikkude elanikkude teadetel on mandri rand Kurblu kohal väga jõudsasti kasvanud (praegu läheduses suured roostikud ja kaislastikud). Möödunud sajandi keskel olnud veel üle 100 sammu lagedat vett Kurblu ja mandri vahel (Peeter Kuisk 1860).

Muid taimi ei ole tihedas taimkattes. Sügava mere pärast loomad karile ei pääse, sellepärast on taimede kasv pikk ja lopsakas[1].

Kõige loode pool on **Otsmine kari.** Pindalalt väike, põhja ja kirde pool suuremad kivid, rahnud, edelas ja lõunas peamiselt veerkivid. Täielik paljastu. Suurveega sageli täiesti vee all. Ümberringi rannavees kivik.

Virve neeme otsas on kaks kari — Rohukari ja Kukerkari. Need on praegu täiesti tormidest purustatud ja nad esinevad kivide rühmana madalas vees.

16. Hara saar.

Hara saar asetseb kitsa, kuid sügava salme taga Hara küla kohal. Pindalalt 0,070 km^2. Saar on kõrge, kõrgemal kohal üle 10 m, ja peaaegu tervelt kattunud metsaga, milles esineb peamiselt salukuusik. Kagupoolsel rannal, Lahesäärel on madalamaid niidulappe. Samuti kasustatakse loodepoolses osas raiestikku niiduks. Edelaosas on tuletorni elamud ja endise kilusoolamistööstuse hooned. Nende ümber on aiamaa lappe ja rammutatud maal niiduühinguid Sillaaluse kohal lõunarannal. Läänepoolses osas on elamu, mille ümber harilikud viljapuud, marjapõõsad ja ilupuud (*Tilia cordata, Ulmus glabra, Caragana arborescens, Philadelphus coronarius* jt.)

Põhjapoolne Ulgsäär ja kirdepoolne Lepiksäär on kõrged kaldad, kus lained uuristavad kaldaalust, mis ülevalt alla variseb, kaasa kiskudes isegi suuremaid puid. Rand on siin all kivine ja paljastu. Lõunapoolne rand on veerjam, kuid ka siin puuduvad laiemad randniidud. Üksikuid lappe on sadama juures Sillaalusel ja ka Rooviku-aluse rannal.

Ükski käsiteldud saartest ei ole niipalju mõjustatud inimesest ja kultuurist kogu ulatuses kui Hara saar. Siin oli enne sõda suurem kilusoolamistööstus, mille tagajärjel oli tihe ühendus mandriga. Ka on siin praegu paar suvilatüüpi elamut iluaedade ja lillesõõridega. Mets on veel täiesti terve ja kasvuhoos: ainult tuletorni juurest, kõrgeimalt kühmalt, on metsa maha võetud, sest et see hoogsalt kasvades püüdis tuletorni varjata.

[1] Varemini on Rohukari olnud suurem ja murustunud pinda rohkem. Kari ümbrusest on aga merepõhjalt korjatud suuremaid veerkive, mida alustega veetud Tallinna. Selle tagajärjel on tormid hakanud uuristama kari ning see kulunud sellepärast väiksemaks.

17. Vähelood.

Seda saart ei tunne suuremamõõdulised kaardid. Ainult Lichinger'il (1881) esineb see nime all „Wähha lood". Saar on Pärispää neeme kirderanna lähedal, pindalalt mõned sajad ruutmeetrid, madal ja lage. Rannal paljastud ja randniidu-ühingud, keskel tihedalt murustunud, kus rohi on lühikeseks näritud lammastest, kellele saar karjamaaks. Kaguninal kivik. Lainete tegevus avaldab nähtavasti suurt mõju randjoone muutumisele, eriti põhja pool: siin on uuristunud kamarasse mitmel kohal suured sopid, kust uhetud kogu pinnas.

Kesk saart on istutatud noori mände, mis ei ole veel jõudnud täiesti juurduda ja kasvuhoogu saavutada. Huvitavamatest taimedest nimetatagu *Puccinellia distans* ja *Scirpus rufus*. Kohati esineb ka *Cerastium semidecandrum*, mis saartel näib olevat haruldane.

18. Haldi saar.

Viinistu ranna lõunapoolsemast Sadamneemest umbes 0,5 km laiuse madala salme taga on Haldi saar, vanematel kaartidel Halt öön (Holm 1694), Halti (Mellin 1796), Haldisaar (Lichinger 1881). Pindalalt 0,033 km^2. Saar on idapoolses osas kõrgem, kuni 3—4 m, läänepoolses osas madaldub aegamööda ranna paljastuteks. Saare keskmine osa, kõrge kivine seljak on kattunud harva metsaga, milles peamiselt kuuski, paar leppa ja mõned kasevõsud. Igal pool kadakaid suuremate-väiksemate põõsastena. 1930. aastani oli küla karjamaaks, praegu on aga talu saarele ehitatud, mille ümber põllulappe, rohuaed ja haritud heinamaad. Suurem osa siiski karjamaaks.

Haldi saarel leidub peale metsaühingute väiksem osa kärgasniitu, siis niisket aruniitu ja lõunapoolses osa kuiva aruniitu ülemineku tega. Kuival aruniidul leidub *Agrostis capillaris-Festuca ovina*-niidul:

Agrostis capillaris 5
Festuca ovina 4
Prunella vulgaris 3
Achillea millefolium 3
Sieglingia decumbens 2
Linum catharticum 2
Trifolium pratense 2
Euphrasia stricta 2
Potentilla anserina 2
Galium verum 2
Taraxacum vulgare 1
Carex Goodenowii 1
Leontodon autumnale 1
Hieracium pilosella 1
Cirsium lanceolatum 1
Equisetum pratense 1
Juncus lamprocarpus 1
Galium palustre 1
Ranunculus repens 1
Poa pratensis 1

Fragaria vesca 1	*Festuca rubra* arenaria* 1
Viola palustris 1	*Climacium dendroides*
V. canina 1	*Thuidium abietinum.*

Nagu sellest analüüsist selgub, avaldub taimkattes mitmeti karjatamise mõju, eriti liikide segipaiskamises. Praegu, kus karjatamine osalt vähenenud, on muutunud ka taimestiku koosseis. Eriti näivad kogu niidul liblikõielised — *Trifolium pratense* ja *repens*, samuti *Vicia cracca* ja *Lathyrus pratensis* — olevat levinud.

Rannal valitsevad mitmesugused randniidu tüübid saliinses vöötmes. Kohati on siin otse *Salicornia herbacea*-niite, suured eksemplarid katavad laiema ala, eriti edelaosas. Kivik-randniidul idapoolsel rannal on sagedasti *Aster tripolium* ja *Phalaris arundinacea.*

Haldi saarest lõunasse on **Suur- (19.) ja Väike-Pasklood (20.).** Mõlemad on madalad, kivised, kus kivide vahel on kamardunud ja jälle tormidest katkestatud kühmi. Murustunud ala mõlemal võrdlemisi vähe, Väike-Pasklool vaid 20—25 m^2 ümber, Suurel umbes 100 m^2 ulatusel. Saliinses vöötmes randniit, servades paljastuid, — kivik või karipealne. Suur-Pasklool ümbritseb hõre *Phragmitetum* saare keskel olevat lohku, kus veest aetud adrut ja teisi vetikaid, roiskudes seni siin, kuni lained suurveega kannavad neid mujale. Huvitav on siin märkida seda, et Suur-Pasklool puudub täiesti *Festuca rubra *arenaria*, kuna seda on Väike-Pasklool ja ka Haldi rannal tihti. Nähtavasti uhavad lained S.-Paskloo murustunud ala aina üle, miks sel taimel pole võimalik juurduda[1].

21. Mohni saar.

Viinistu rannast, lähemast mandrikülast 5—6 km eemal, asetseb Mohni saar, umbes 2,5 km pikk ja kõige laiemast kohast vaevalt 400 m lai, üldse pindalaga 0,645 km^2. Teda võib jagada kahte ossa: loodepoolne kõrgem osa, kus üldine kõrgus tõuseb üle 8 m ja kaguosa, mille kõrgus 3—4 m ümber. Nende vahel on madalam osa, mis olnud nähtavasti hilisemalt vee all, jagades saare kaheks iseseisvaks saareks[2].

[1] Suur-Pasklood on enne olnud suurem, kuid tugev torm 1898. aastal on saare lõhkunud. Praegu on saare kohal umbes 1,5 m kõrgune rändrahn, varemalt on see kivi aga maast väga vähe olnud väljas. Ka Väike-Paskloodu on tormid kulutanud, kuid siin on kärgast veel nii palju, et madala veega tiirud sellele teevad oma pesad (Betti Varma, kirjal.).

[2] Mohni oli juba vanemal ajal laevameestele tähtsaks teejuhiks, sellepärast leidub Mohni saar kõigil kaartidel, mis Eestimaad kuidagi puudutavad.

Taimkatteliselt on loodepoolne osa, kus asetseb ka tuletorn, rohkem suletud taimeühingute all. Tuletornist kagu poole on tihe kadastik, mille keskelt kerkivad vaid mõned kuused ja pihlakad. Kadakate vahel on sagedasti suuri kive, kohati otse kangrutena. Põõsaste ja kivide vahel on taimkate võrdlemisi liigirikas ja vaheldav, olenedes kasvukohast.

Tuletornist loodesse Lääneotsa pool on peamiselt niidud ja nende ühiskonnad kuni randniitudeni.

Kesk saart on laiem liivik, kus liiv ja sõmer liigub vähegi tugevama tuule puhul. Madalad kadakapõõsad on enamasti umbe



8. joon. **Mohni.** Luite-kadastik saare keskel. Kadakapõõsad tuisanud umbe liivast.

tuisanud liivaga. Nende vahel on peaaegu täielik paljastu (8. joon.). Harvemini leiame siit vähegi murustunud lapi.

Lääne- ja edelapoolsel rannal on kõrgem randvall veerkividest. Sellel karipealsel kasvavad õige hõredalt *Agropyron repens*, *A. caninum*, *Festuca rubra* * *arenaria*, *Poa irrigata*, *Elymus arenarius*, *Geranium robertianum*, *Atriplex litorale*, *Rumex crispus*, *Galeopsis bifida*, *Cakile maritima*, *Senecio vulgaris*, *Galium verum*,

Rootsiaegsel Kuusalu kihelkonna kaardil on tal nimeks Eecksaar ning ta on märgitud asustamatuna, kaetud madala võsastikuga, mille hulgas üksikud puud. Siis esineb ta nimi veel Ekholm (K. 1690), Exholm, Eksholm, Eckholm (Schmidius 1770), Ekholm — Mohni Saar (Mellin 1796), sama ka Schmidt'il (1871). Lichinger'il (1881) on veel Eickholm.

*Vicia cracca, Cirsium arvense *horridum*, kohati ka *Lathyrus maritimus* ja teised. Siin võime kohata kahejärgulisi randvalle, kus mõlemate vahel on pikem madalam lohk, milles kohati niiskeid, rohuga kamardunud kohti, tiheda taimkattega. Ühes niisuguses vallide vahelises alas on kagupoolses osas suurem loikjärv mageda veega, milles kasvab tihedalt *Scirpus Tabernaemontani, Sc. palustris, Sc. rufus, Zannichellia pedunculata, Myriophyllum verticillatum, Potamogeton filiformis* jne. Üksikutes kohtades, eriti aga kagurannal, on madalaid lahesoppe, mis eraldatud madala valliga, mille taha on paisatud adrut ja merekõntsa, mis siin roiskub ja aegamööda täidab sopi täiesti, muutes selle kuivaks maaks. Roiskuval adrul on tihedasti *Atriplex litorale, Galeopsis tetrahit, Polygonum aviculare* jne.

Kagupoolne osa on rohkem puisniidutaoline ning siin esinevad mitmesugused niidu assotsiatsioonid. Siin on korrapärane niitmine, mis kahtlemata mõjustab taimkatte arenemist.

Kirderannal on mingisugune kunstlik kivik, kuhu on koondatud mingiks otstarbeks suuremal hulgal lõhkumatuid ja lõhutud kive. Nende vahel on taimed eriti lopsaka kasvuga ja kõrged. Siin näikse olevat segamini paisatud taimede loomulikud kasvukohad, miks rannataimede kõrval on niidu- ja isegi sootaimi, millega seltsib jälle prahitaimigi. Toodagu siin näitena taimi, mida on tähele pandud, seistes ühel paigal. Kadakatega piiratud kivikus on *Rosa glauca, Chamaenerium angustifolium, Angelica litoralis, Phalaris arundinacea, Ononis arvensis, Cornus suecica, Centaurium erythraea, Lotus corniculatus, Plantago lanceolata, Campanula glomerata, Hieracium umbellatum, Vicia cracca, Rubus saxatilis, Rumex crispus, Centaurea jacea, Lysimachia vulgaris, Veronica longifolia, Polypodium vulgare* kohati cop., *Potentilla anserina * sericea, Triglochin maritima, Carex Goodenowii, Filipendula ulmaria, Cirsium arvense * horridum, Scutellaria galericulata, Equisetum arvense, Avena pratensis* jne. Osalt on tingitud liigirikkus ka sellest, et siit ei saa taimi hävitada ei kariloomad ega inimene niitmisega, miks loomulik uuendumine näib olevat täielik.

Taimeühiskondadest mainitagu siin veel paljastuid idapoolse ranna keskkohas, kus veepinna kõikumistel jäävad kuivaks suured alad laugrannal, mis ei ole sugugi kamardunud. — Tuletorni ümbruses on vähesed aialapid kartulite ja juurviljaga.

Olgu veel tähendatud, et varemalt on olnud kagupoolsel Idapääl talu, mille ase veel järel, samuti osalt vilja- ja ilupuid. Tule-

torni meeskonnal on loomi ja lambaid, mis avaldavad teatud mõju saare taimkattele.

Kasispää lood[1].

Erulahes Kasispää ja Vihasoo küla vahel on kolm saart, mida nimetatakse Kasispää või Vihasuu loodudeks. Nad on võrdlemisi väikesed, — kogu pindala on 0,021 km^2.

Üldiselt on need kolm saart madalad (1—2 m üle lahe pinna), rohustunud, võrdlemisi järskude kallakutega, sest koredast kruusast koosnevaid saari kulutavad tormid ja siin langeb alati kindlamat pinda ja kamarat alla, eriti põhja pool. Saarte keskkoht on tasane või madalamad lohud kohati.

22. Suur-lood (idapoolsem) on pikem kruusaseljandik, mille suund kagust loode poole. Põhja- ja edelapoolne rand kõrge, tormist uhetud. Suuri kive rannal, kus litoraalses vöötmes ei saa taimed juurduda, sest lained purustavad aina kamarat, miks igal pool esinevad paljastud, veerkivide vallid või rühmad. Saare keskus on tasane, lavataoline, vähe kühmjas. Siin on kärgasniit, kus *Deschampsia flexuosa* — *Festuca ovina*-niit ulatuslikum. Saare keskelt niidetakse heina, miks selle mõju taimkattes märgata (tihe *Anthoxanthum odoratum*-, *Avena pratensis*-, *Trifolium repens*-, *Vicia cracca*-kate). Puud puuduvad täiesti; keskel vaid *Rubus idaeus*'e põõsaid ja lõunapoolsel rannal *Salix cinerea* põõsas, mis nähtavasti toodud lainetest mandrilt ja siin suprasaliinses vöötmes hakanud kasvama.

Saar väheneb oma pindalalt tormide tagajärjel[2].

23. Keskmine lood on samuti peamiselt moreenmoodustis, mille keskel „kivisüda". Põhja poolt kõrgem ja järsumate

[1] Nende saarte nimedes on kaartidel suur segadus. Schmidiuse kaardil (1770) on Kasispää küla kohal 4 väiksemat saart, millel nimeks Purbolol (kas mitte Purbolood või koguni Suurlood?). Frey'l (1785—1786) on need juba „Kassis-Paeh oder Wihasoo Lod"; Mellinil (1796) leiduvad siin „Wihhaso laid oder Kassispalaid." Schmidt (1871) nimetab neid „Leut". Vene kaartidel on nad nimeta. Eesti merekaardil on siin aga Väike liut (läänepoolsem), Keskmine liut ja Suur liut (idapoolsem). Kohalikud inimesed tunnevad Kõnnu randades peamiselt Kasispää loodu, Eru pool aga ka Vihasoo loodu.

[2] Kohalikkude elanikkude seletuse järgi on kõik Kasispää lood tublisti vähenenud. Lahtiuhetud kaldaosad kannavad lained lahe keskele saarte vahele, mille tagajärjel meri on jäänud madalamaks. Varemalt olnud saarte vahel alati alused talvekorteris, nüüd aga see enam võimalik ei ole.

veergudega; maapind madaldub kagusse. Täiesti lage, ilma puude ja põõsasteta.

Üldiselt on kõrgem saareosa tüüpiline kärgasniit, kus *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* ilmeandjad, kuna *Artemisia campestris* ja *Galium verum* sagedane. Kärgasniitu ei kasustata, sellepärast on märgata veel eelmise aasta kulu, mis paksu sammalkattega moodustavad omapärase koheda vildi, millest taimedel raske läbi pääseda. Üldiselt taimkate on hõre ja kuiviku ilmega.

Randadel on paljastuid, — põhja ja loode pool kivik või karipealne. Lõuna pool esinevad tüüpilised randniidud saliinses võõtmes.

24. Väike-lood on kühmjas, mis madaldub igale poole peaaegu ühtlaselt, kuigi kagusuund siin suurema kallakuga. Kaldad on kindlamad, pole nii lõhutud tormidest. Kive suuremaid ja väiksemaid igal pool rannal ja kesk saart.

Peamiselt kärgasniit, mille taimkatte koosseis liigirikkam kui kahel eelmisel. Puudest esineb *Sorbus aucuparia* (2 puud), *Betula pubescens* (1 p.) ja *Rubus idaeus*-võsasid rühmiti. Litoraalses võõtmes randniite. — Saart kasustatakse ajuti karjamaana, sest loomad aetakse saarele leetselgade ja madalikkude kaudu ligi 2 km ulatusel.

25. Saartneeme saar[1].

Käsmu neemest umbes 1 km põhja poole on meres Saartneeme saar, mille suurus 0,016 km^2. Käsmu neemelt läheb esiteks pikk ja kitsas kivine säär, siis on 30—40 m laiune väin selle sääre ja saarest edelasse suunduva sääre vahel. Seda teed tarvitavad ka kariloomad, sest Saartneeme on praegu karjamaa.

Saartneem on lõunapoolses osas kuni 4 m kõrge. Selles osas on kogu saar okasmets, kus valdavaks puuks mänd. Iseloomult

1) Saartneemel on mitu nime. Peale nimetatu tuntakse veel Roosisaar (sakslaste Roseninsel, — vrdl. L e h b e r t 1914), Kuradineem (venelastelt: Saartneem = Tšortneem = kuradineem) ja ka Käsmu neem. Kõige õigem näib olevat Saartneem, mis kohaliku rahva keskel rohkem tarvitusel. Seda nime leiame ka vanematel kaartidel. F r e y'l (1785—1786) on Saar Nehm, saare ja mandri vahel Mend Nehm, M e l l i n i l (1796) on siin Suur Nehm (ühel teisel kaardil aga Saur Nehm, samuti ka Mend Nehm). S c h m i d t'il (1871, 1884) on Käsmu neeme otsa nimeks Sarta neem. Saar puudub sel kaardil täiesti. Vene top. kaartidel puudub nimi. Eesti merekaartidel on Käsmuneem saarel nimeks.

meenutab rannamännikut. Pinnakattes on sagedasti *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Empetrum nigrum*, *Silene nutans*, kohati *Moehringia trinervia*, isegi *Oxalis acetosella*. Lõunaosas, kus rohkem lehtpuid ja suuri kadakapõõsaid, on taimestik rikkalikum. Siin võib tähele panna mitmesuguseid mõjustusi: maad on kaevatud; tuleasemeid näha; haopinu asemeid leidub; loomad on peatunud sagedamini jne. Sellepärast on ka taimestik kirju. Väikeses lohus on taimede koosseis väga sarnane padutaimestikuga; üksikute leppade all on tublisti salumetsa elemente. Ka roosipõõsaste rohkus on siin just tähelepandav. Huvitavamatest taimedest võiks siin märkida *Scutellaria hastifolia*, *Adoxa moschatellina*, *Circaea alpina*, *Paris quadrifolia*, *Cardamine impatiens*.

Põhjapoolne osa, Väike- ja Suur-Kummel on peamiselt lage suurematest puudest. See on kiviseljak, millel kaks kõrgemat kühma, — Kummelid. Madalad kadakapõõsad hoiduvad siin maa ligi; kohati on laiu *Empetrum nigrum*-lappe, mille vahel *Thymus serpyllum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Lotus corniculatus* jne. Keskel on tukk noori mände. Kogu taimkate koosneb kärgasniidu ja nõmmiku elemendest. Toodagu siin näitena taimkate Väike-Kummelilt (lõunapoolne kärgas):

Avena pubescens 4	*Viola canina* 1
Festuca ovina 4	*Sedum acre* 1
Empetrum nigrum 3	*Stellaria graminea* 1
Achillea millefolium 3	*Potentilla Crantzii* 1
Poa irrigata 2	*Thymus serpyllum* 1
Festuca rubra * *arenaria* 2	*Rumex crispus* 1
Veronica chamaedrys 2	*Equisetum arvense* 1
Vicia cracca 2	*Fragaria vesca* 1
Pimpinella saxifraga 2	*Sedum maximum* 1
Galium verum 2	*Cerastium caespitosum* 1
Ranunculus acer 1	*Taraxacum vulgare* 1

Nende keskel paar laia, aga madalat kadakapõõsast, milles *Vicia cracca* ja *Veronica chamaedrys* on kaitstud kariloomade kärpimise est.

Rannas võime tähele panna mitmesuguseid taimeühinguid. Läänepoolsel rannal kohati tüüpiline kivik-randniit, kohati aga harilik randniit, millele suprasaliinses osas lisanduvad niiske aruniidu taimed, eriti neis paigus, kus ajuti immitseb „maavett“. Põhja- ja ka idapoolsel rannal Kummelite kohal on paljastu sõmeral ja veerkivide vallil. Liivranda on võrdlemisi vähe — ainult läänepoolses osas umbes keset saart. Üksikuist huvitavamaist tai-

mist mainitagu ranna läheduses *Aster tripolium*, *Angelica litoralis*, *Centaurium erythraea*, *Ononis arvensis*, *Sesleria coerulea* ja *Festuca arundinacea*.

Varemini on Saartneeme ja mandri vahel olnud väike saar Mändneeme, mis oma nime nähtavasti saanud sellest, et seal kasvanud vana ja jäme mänd. Aasta 30—40 eest on torm kulutanud saare täiesti, mänd on langenud. Praegu on saarel Mändneeme kohal paljastu, kus esinevad üksik *Elymus arenarius*'e tukk, mõni *Potentilla anserina*, *Sonchus arvensis*, *Polygonum aviculare*. Suurveega esineb Mändneeme koht ja osa pikka säärt veelgi saarena.

26. Tiirukari.

Saartneemest otse põhja poole on Tiirukari, väike saareke, mille pind kattunud vaid suurte rahnudega ja väiksemate veer- ja munakividega suuremate vahel. Keskel mõnikümmend ruutmeetrit rohustunud kamarat ja üksikuid taimi kivide ümber. Kariloomad peale ei pääse, kuid tiirud pesitsevad siin määratul hulgal, mis osalt mõjustab ka taimekasvu. Seepärast on kasvavad taimed siin lopsakad ja kõrgevarrelised.

Keskmist ala katab *Festuca rubra* * *arenaria-Lotus corniculatus*-assotsiatsioon, kus eriti aspekti annab viimane. Lainetest tormide ajal üle uhetud sõmerasel pinnasel kasvavad siin:

Festuca rubra * *arenaria* 5	*Plantago maritima* 1
Lotus corniculatus 5	*Agroslis stolonifera* 1
Trifolium repens 3	*Aster tripolium* 1
Honckenya peploides 3	*Rhinanthus minor* 1
Glaux maritima 3	*Puccinellia distans* 1
Elymus arenarius 2	*Potentilla anserina* 1
Sonchus arvensis 2	*Triglochin maritima* 1
Polygonum aviculare 1	*Centaurium erythraea* 1

Ja see on ka kõik! Rannal puuduvad vastavad taimeühingud, sest lainete uhtmine on nähtavasti tugev. Ümberringi rannal peaaegu täielik paljastu.

Saartneemest kirdesse on Ninakivi kari, kus suured rändrahnud õige lähestikku. Taimedele kasvamiseks siin pinnast ei ole.

Ulkkari saared.

Lobineeme ja Natturi neeme ning Älvi saare vahel olevas lahelõukas asetsevad Ulkkari saared. Siin on neid üks suurem, kaks väiksemat ja üks pikk säär, mis mandriga paguvee ajal ühen-

dunud, suurveega aga esineb leetseljakuna. Rannavees on aga hulk saari, mis vaid suurveega saartena esinevad, paguveega moodustavad omapärase taimistu, kus täielikud paljastud (puhas liivane merepõhi või kõntsaga kattunud madalamad kohad) on kirjus vahelduses suuremate-väiksemate murustunud randniidu lappidega. Need madalad, mandrilähedad saared on sagedasti vaid ajutised ja sellepärast ka ilma nimedeta.

Suuremaid, — kõige suurem vaid 0,258 km^2 — tuntakse juba nimede järgi, kuigi ka siin pole kindlust.

27. Ulkkari saar.

Kõige põhja pool on Ulkkari (nähtavasti alguses Ulgukari — välimine kari). Vanematel kaartidel esineb siin Ulbasaar (Schmidius 1770), Ulpus (Frey 1780), Ulba (Mellin 1796), Ulkari (vene topogr. k.). Kohalikud inimesed tunnevad vaid Ulkkari nimetust. See on võrdlemisi madal saar, millel ainult sõmerikniidud, mis kirdepoolses osas võtab nõmmiku ilme *Empetrum nigrum*-lappidega. Keskel esineb ka väiksemaid *Thymus serpyllum*-assotsiatsioone. Kohati on märgata madalaid surnud luiteid, mille välimine pind kohati rebestunud ja kühmuline, kattudes vaid *Sedum acre*-rühmadega. Lõunapoolses saareosas on lohk, mis on varemini olnud lahesopp, mida nüüd eraldab rannal kõrgem liiva-randvall. Lohus on lahtist magedat vett. Selles kasvavad kohati tihedalt *Hippuris vulgaris*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Agrostis stolonifera*, *Scirpus uniglumis*, *Spergularia salina*, *Glaux maritima*, *Limosella aquatica*, *Scirpus acicularis*, *Plantago maritima*, *Juncus Gerardi*. Otsustades taimkatte järgi, on see lohk suurvee, või kõige vähemalt tormide ajal täitunud mereveega, mis muutub aegamööda riimveeks ja pikema paguvee seisu ajal magedaks.

Sellest lohust kirdesse on huvitav taimeühing, mida nimetan *Carex glareosa-Scirpus rufus*-niiduks. Sellel tihedasti murustunud alal leiame

Carex glareosa 4	*Scirpus uniglumis* 1
Scripus rufus 4	*Leontodon autumnale* 1
Juncus Gerardi 3	*Sagina nodosa* 1
Carex Goodenowii 3	*Trifolium repens* 1
Potentilla anserina 3	*Glaux maritima* 1
Agrostis capillaris 2	*Plantago maritima* 1

Osalt võib siin märgata rohul ka loomade kärpimist, sest rannavesi mandri ja saare vahel on võrdlemisi madal, mille tõttu loomad pääsevad saarele.

Saare kirdenurgal on väike *Pinus silvestris*'e tukk, umbes 40—45 puud, mis arvatavasti istutatud, kuid pole saanud kasvuhoogu. Nende all kasvab *Rosa glauca* (4 põõsast), *Sorbus aucuparia*.

Rannal esineb puhas liivarand paljastuna. Loodepoolsel kasvab kohati hõredalt *Salsola kali*.

28. Väike-Ulkkari saar.

Ulkkarist meetrit 100—150 kagusse on väike seljak, mille idapoolne rand kivine, koosnedes suurtest ja väikestest munakatest ja rahnudest. Läänepoolne rand on madal, liivane, osalt kruusase aluspõhjaga. Siin on üksikuid murustunud kohti, kattunud *Juncus Gerardi*-niidu taolise taimkattega. Keskel on väiksem liivane ala tiheda *Honckenya peploides*'e kattega, mille hulgas *Elymus arenarius*, *Potentilla anserina*. Huvitavamaist taimist mainitagu veel *Puccinellia distans* ja *Senecio viscosus*, mis peamiselt rannal kasvavad.

29. Pihu saar.

Väike-Ulkkarist kagusse on väike saar, mille telg on edelast kirdesse. Kogu saar on kivikünnis, peamiselt veerkivid, mille vahel on kohati liiva. Saare ümber meres tihe kivik.

Saar on peamiselt paljastu. Kohati esinevad kivide vahel:

Juncus Gerardi 2	*Trifolium repens* 1
Glaux maritima 2	*Lotus corniculatus* 1
Potentilla anserina 2	*Polygonum aviculare* 1
Festuca rubra arenaria* 1	*Achillea millefolium* 1
Puccinellia distans 1	*Chenopodium rubrum* 1
Honckenya peploides 1	*Spergularia salina* 1

Kirdeotsas on madalas rannavees hõre *Phragmites communis*-vesiniit.

Kuidas seda saart nimetada, ei ole õieti kindel, sest kohalikel elanikel pole siin kindlust. Vanematel kaartidel, näit. Frey'l, (1785) on Ulpus-saarest kagusse Pihusaar, Mellinil (1796) Pihhasaar (ka Pikkasaar). Kohalikud inimesed tunnevad ka Pihu saart, mis olnud umbes 50—60 aastat tagasi 25—30 m pikk, 8—10 m lai ja ligi 4 m kõrge seljak. Tormid on selle aga lõh-

kunud (R. Kleesment, kirjal.). Ei ole kahtlust, et saar kagu poole Väike-Ulkkarist on endise suurema Pihu saare väikeosa, mis veelgi esineb kivikünnisena. Tihe kivik ümber saare meres näitab endise saare laiemat ulatust.

Pihu saarest läheb madala ja kitsa väina järel pikk liivane säär mandrini, millest loode pool on juba eespool mainitud madalate saarekeste rühmad. Kõikide Ulkkari saarte ja saarekeste vahel on võrdlemisi madal meri, mis võimaldab ühelt saarelt teisele pääsemise otse jalgsi. Paatidega ei olegi siin sagedasti edasiliikumise võimalust.

30. Älvi saar.

Natturi külast põhjaloodesse on kitsa, jalgsi läbipääsetava ja kivise rannikumere taga Älvi saar, vanematel kaartidel Elbisaar (Schmidius 1870), Oelwi Saar (Frey 1785—1786), Elbi saar (Mellin 1796), Elva (Schmidt 1871, samuti ka vene top. k.). Lõunapoolne osa kuni 4—5 m kõrge, kruusa ja kivise aluspõhjaga. Kaldad on siin järsud ja kõrged, madaldudes põhja poole, kus kaugele merre tungib kivine seljak. Üldine suurus 0,258 km^2.

Lõunapoolses osas on jäme rannamännik, kus väga harva kuuski. Alusmetsana peamiselt männid ja rohkesti kadakaid, mille hulgas palju kuivanuid; üksikud *Rubus idaeus*. Pinnakate on võrdlemisi liigivaene, mille põhjuseks saare tihe suurtest rändrahnudest kivisüda ja kore kruus.

Ranna veerul on üksikuid *Alnus glutinosa* suuri puid. Kivide vahel ka lapikesed randniidu taimestikuga. Põhjapoolsel seljakul kivikuid ja tüüpilisi paljastuid karipealsetega.

Saar on karjale juurdepääsetav läbi madala mere. Sellega võib osalt ka seletada liikide vähest hulka.

Älvist kirdesse 40—50 m eemal on **Loodus ehk Looduse saar (31.)**. See meenutab suurt laia kivihunnikut, sest siin on väiksemad kivid nagu tõstetud suurematele peale. Kivide vahel lainetest uhetud kamardunud lapid hõreda taimkattega. *Lotus corniculatus* kohati ilmestaja, sest kariloomad ei saa neid kätte kivide vahelt. Lambad ei pääse aga sügavama mere pärast Loodusele. 2. VIII 27 võisin saarelt märkida vaid järgmisi: *Phragmites communis*, *Juncus Gerardi*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima*, *Lotus corniculatus*, *Leontodon autumnale*, *Potentilla anserina*, *Bidens tripartitus* (sol); karil: *Elymus arenarius*, *Festuca rubra*

**arenaria*. 5. VII 32 võisin neile lisandada veel vaid *Chamaenerium augustifolium* ja *Rumex crispus*.[1]

32. Kuivkari.

Vergi saarest 3—4 km WNW pool, Pedassaare küla kohal on väike Kuivkari. See on madal kivik, mille vahel liiva. Varemini on see saar olnud suurem (R. Kleesment, kirjal.). Hariliku veeseisu puhul kivikari, suurveega tormide aegu uhetakse osalt veega üle. Kivikus liival kasvab rühmiti *Elymus arenaris* ja *Honckenya peploides*, millele lisanduvad vaid üksikud säärele kohased taimed.

Vanematel kaartidel on Vergist eemal Pilkakari (Schmidius 1770) ja Pitkakarri (Mellin 1796). Sellenimelist kari ei leidu siin, kuid on küll Pikakari Natturi ja Pedassaare vahel. See Pikakari on rohkem leetselg, millest lained sagedasti üle uhavad. Täielik paljastu.

33. Vergi saar.

Vanematel kaartidel on Vergi saar, — I. Wirgesar (Schmidius 1770), Wercki (Frey 1785—1786), Wiorki Saar (Mellin 1796), Kaupasaar (Schmidt 1871, 1884), Verki (Верки) (vene topograafilistel 1- ja 3-v. k.), — täiesti lahutatud mandrist. Praegu on ta seda vaid suurveega, kui vesi uhab üle madala liivase kaela, mis ühendab Vergi saart mandriga paguvee ajal.

Saar on kattunud jämeda palgimetsaga, millel osalt rannamänniku ilme. Kuival liivasel okasrisuga kattunud metsaalusel on õige hõredalt *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Campanula rotundifolia*, *Luzula pilosa*, *Sedum maximum*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga*, *Trimorpha acris* jne.; ranna lähedal kohati ka *Senecio viscosus*, mis näib olevat sinna toodud (lähedal on põletuspuude laadimispaik alustele).

Peaaegu kõik rannad on tüüpilised liivrannad, millel kivide vahel ja ümber on kamardunud vähe ning kattunud harilikkude randniidu-taimedega. Kogu saar on karjamaaks, kus kariloomad söövad vähegi lopsakamad taimed.

---

[1] Umbes aastat 60 tagasi oli Älvist ja Loodusest (nimes Loodus on vist küll tegemist vanema sõnakujuga lood või luodu; nooremad, kes ei mõista seda sõna, on muutnud selle Looduseks) ida pool Natturi neeme kohal väike Saukari saar, kujult ümmargune, umbes 40 m läbi mõõta. Tormid on selle saare täiesti kulutanud. Praegu on saare kohal vaid suuri kive madalas vees (R. Kleesment, kirjal.).

Madalatel liivarahudel Vergi küla kohal meres kuni Altja Leedepärani on kas täielikud liivrannad või on kattunud madalate *Phragmites communis*- või *Scirpus Tabernaemontani*-kogumikkudega. Teisi liivaranna-taimi võrdlemisi hõredasti.

34. Vaindloo saar.

Vaindloo saar, vanematel kaartidel Stenskar (Merek. 1803), Stekchker (Lapie 1822) ja Steenkaer (Schmidt 1871, 1884), praegustel merekaartidel Stenskär, on 0,0067 km^2 suur, Kunda sadamast umbes 30 km loodesse. Kesk saart on kuni 4 m kõrge kärgas, millest põhja poole suunatud umbes paarsada m pikk Loetsäär, mis koosneb peamiselt veerkividest. Säär esineb madala seljakuna, kus märgatavad lainete tööna madalad ja piklikud soonjad lohud. Lõunasse tungib lühem ja liivasem Kaguots. Mõlemad, niihästi Loetsäär kui Kaguots, on täielikud paljastud, millel võib märgata mõne üksiku kivi ümber kuivanud adrut või puhna, harilikult *Scirpus Tabernaemontani* osadest.

Kesk saart kõige kõrgemal võrdlemisi tasasel alal on tuletorn ja sellele kuuluvad hooned ning meeskonnale tarvilikud elamud. Hoonete vahel on peamiselt hõreda taimkattega kärgasniit, kus *Deschampsia flexuosa* aspektiandev. Õues ja aedade ääres omandab see rohustu kultuurniidu ilme. Hoonete ümber tüüpilised kõnnustud. Peale nende veel väike kartulipõld ja köögiviljaaed.

Ida poolt on saar järsum ja kõrgem. Siin on veerkividest randvallil hõredakattelised suletud sõmerikniidud, kus *Arrhenatherum elatius*, *Thymus serpyllum* ja *Sedum acre* ilmestajad. Kohati katab liivast randa *Lathyrus maritimus* rühmadena. Läänepoolne rand on madalam, aegamööda tõusev, enamasti kivik, kus suuremate-väiksemate kivide vahel tüüpilise randniidu lappe. Loodeosas peaaegu randjoone lähedal on umbes 150 m^2 suurune rannaloik, mille ümber väiksemaid *Agrostis stolonifera*-niidu fragmente ühes *Festuca rubra* **arenaria* tortide ja teiste riimvee-äärsete taimedega, millest erilist mainimist väärib *Phalaris arundinacea* ja *Alopecurus ventricosus*. Edasi leidub kivikus kohati tihedaid *Ononis arvensis*-lappe, kuna jääst kaldale surutud kivide üle paistavad sagedasti *Angelica litoralis*'e üksikud tugevad putked.

Randniitude ja ülemise kärgasniidu ning teiste kultuurist mõjustatud taimistute vahel on niiduformatsioone mitmesuguses koosseisus, kohati õige suletud taimkattega. On ju siin karjamaad

ja heinamaad ühele lehmale, kahele kitsele ja mõnele seale (1925). Sellepärast ei ole ka taimkate täiesti mõjustamata loomade poolt.

Puid suurema rühmana saarel ei esine. Metsikult kasvavad vaid *Sorbus aucuparia*, ja põõsastest *Salix caprea* (1 suurem põõsas lääneosas), *Rosa glauca* ja *Rubus idaeus* rühmiti. Elamute ümber on istutatult *Betula verrucosa*, *Prunus padus*, *Syringa vulgaris*, üks *Aesculus hippocastanum* tuletorni lähedal, *Sorbus aucuparia* ja *Ribes grossularia* põõsaid. Ilutaimist märkisin *Calendula officinalis*, *Tropaeolum majus*, *Malva mauritiana*.

Eriti mainimist vajavad taimegeograafiliselt *Isatis tinctoria*, gr. cop., *Lathyrus maritimus*, gr. cop , *Allium oleraceum*, sp.

Rannavees saare ümber on suuremaid kive, eriti lääne pool. Kagu poole läheb madal meri Kagumadalani.

35. Liivasäär.

Madal liivane saar Toolse ja Kunda vahel, umbes 1 km Toolse jõe suudmest idasse. Liivasäär on õieti paguveega sääre iseloomuga saar, suurveega esineb ta sagedasti vaid leetseljakuna. Peaaegu põhja-lõuna suunas oleva pikiteljega saar on umbes 100 m pikk ja kõige laiemast kohast vaevalt 20 m lai. Keskel on veerkive, karipealne, rannad madalad, liivased, paljastud. Kogu saar võrdlemisi avatud taimkattega. Keskel karipealsel on taimi tihedamalt, kus aspekti annab liivastel paikadel *Honckenya peploides*, veerkividel *Elymus arenarius*. Kogu saare ulatusel on mul märgitud (26. VIII 26):

Honckenya peploides 4
Elymus arenarius 3
Polygonum aviculare 1
Polygonum persicaria 1
Atriplex litorale 1
Cakile maritima 1
Festuca rubra * *arenaria* 1
Potentilla anserina 1
Deschampsia caespitosa 1
Agrosti stolonifera 1
Urtica dioeca 1
Festuca ovina 1
Triticum repens 1
Taraxacum vulgare 1

Muid taimi ei esinenud.

Uhtju saared.

Uhtju saared on kaartidel väga mitmeti tähendatud. Ühel vanemal kaardil, millel puudub aastaarv, mis aga oma tehnika poolest nähtavasti kuulub XVII sajandi lõpupoolde, on Uhtju kohal Groote hust, teisel Gr. Hust. Neile järgnevad Host (K. 1788), Hogden (K. 1790). Mellini kaardil (1796—1798) on Hog-

den I. Merekaardil 1803. a. on Gofti, 1822 (Lapie 1822) Gefti. Mitmel hilisemal kaardil puuduvad Uhtju saared koguni. Riigi Keskarhiivis leidub kubermangu revidendi J. H. Schmidti kiri 1861. aastast („Beschreibung sämtlichen Inseln Estlands"), milles tähendatakse, et Ranna-Virumaal on väikesed saared: „1. Sirgakarri, 2. Südhoft, 3 Raudlod, 4. Nordhoft, 5. Alli saar", millele järgnevad veel saared „7. Ubbiasaar, 8. Sullama, 9. Höftling". Kõik need saared kuuluvad kahtlemata Uhtju saarte rühma, kuna kolm viimast on korrumpeeritud eestikeelsed, kohal tarvitatud nimed, mida aga asjatundmatusest korratud. Lähemate rannaküläde kalurid tunnevad Uhtju saarte rühmas järgmisi saari: 1. Uhtju saar, 2. Hallisäär, 3. Sala saar ehk Sala maa, 4. Raudlood ja 5. Sirga saar ehk Sirga madal. Vene kindralstaabi kaartidel eraldatakse Põhja- ja Lõuna-Hoft, samuti on ka Schmidt, „Karte von Estland" (1871) vahet tehtud West-Hoften (põhjapoolsed saared) ja Süd-Hoften (lõunapoolsed saared). Lehbert ja Kupffer (1904) püüdsid siin selgust tuua saarte nimede tarvitamises, kuid nad ei tahtnud kasutada rahva nimetusi, olgugi et nad juba tundsid Uhtju („uchtju") nimetust. Uhtju saart nimetasid nad Gross-Nord-Hoft ja sellest kirdes olevat kivikuga madalas rannavees ühenduses olevat Hallisäärt Klein-Nord-Hoft. Sala saar on neil Groß-Süd-Hoft ning Salast pisut idasse Sirga saar Klein-Süd-Noft. Raudloodu (ka Raudna) ei ole neil tähendatudki. — Olgu veel tähendatud, et eestikeelsed merekaardid tunnevad Põhja- ja Lõuna-Uhti't, mitte Uhtjut, kuna eestikeelses kirjanduses sageli ka ebaõige Uhtja nimi esineb.

Uhtju saared on umbes 18—20 km mandrist eemal ja täiesti asustamatud. Nad pole siiski mitte inimese mõjust puutumatud, sest siin peatuvad ajuti lähematest rannaküladest kalurid kalapüügihooajal. Eriti sagedaks peatuskohaks on Uhtju. Siin on ligi kümmekond väikest kalurionni, osalt maa sisse ehitatud, kus vaid katus on näha maa peal. Ka hülgepüüdjad, isegi Ruhnu ja Kihnu saarelt, peatuvad ajuti siin. Uhtjul oli viimastel aastatel ka salapiirituse vedajate baas, mille tõttu siin mitmeti on tublisti tunda inimese mõju taimkattele. Teised saared on vähem mõjustatud.

Botaanikutest on Uhtju saartel käinud minul olevate andmete alusel Rud. Lehbert 1. aug. 1903 ja R. Lehbert ja K. R. Kupffer 15. VII 1904. Autor on Uhtju saartel olnud kolm korda: 14—15. VI 25, 16. VII 25, 1. VII 27.

36. Uhtju saar.

Pindalalt kõige suurem, 0,004 km^2. Keskelt käib kõrgem seljak peaaegu loode — kirde suunas. Sellest seljakust madaldub maapind loode poole laumalt, kagusse järsumalt. Kohati ebatasasusi, mis tekkinud nähtavasti inimeste mõjul. Murustunud kohtadelt võetud mättaid, peamiselt onnide katusteks.

Suuremat osa saarest katab kärgasniit, kus *Deschampsia flexuosa* domineeriv, eriti saare edelaosas. Kohati on *Deschampsia flexuosa- ja Festuca ovina*-kate nii tihe, et moodustavad omapärase kulukihi, millest vaid üksikud taimed suudavad läbi tungida, mille tõttu taimkate sellel assotsiatsioonil on võrdlemisi liigivaene. Näitena toodagu siin kärgasniit tulepaagist edelasse (15. VI 25):

Deschampsia flexuosa 5
Festuca ovina 4
Avena pubescens 2
Achillea millefolium 1
Silene nutans 1
Vicia cracca 1
Lathyrus pratensis 1
Sedum maximum 1
Trifolium repens 1
Pimpinella saxifraga 1
Galium verum 1
Stellaria graminea 1
Poa irrigata 1
Thymus serpyllum 1
Artemisia campestris 1,

mille all kohati tihe sammalkate liikidest: *Hylocomium proliferum, Rhytidiadelphus squarrosus, Pleurozium Schreberi, Thuidium abietinum.* Üldse on *Deschampsia flexuosa* saarel sagedaimini esinev taim. Kohati on kärgasniidul üksikud *Silene viscosa*, kuid siin ei ole see taim levimishoos, nähtavasti inimese mõjul, sest paiguti esineb mitmeid mahatallatud eksemplare kuivanult, eriti paagi ümbruses.

Peale *Deschampsia flexuosa-Festuca ovina*-assotsiatsiooni esineb Uhtju kärkal veel *Empetrum nigrum-Deschampsia flexuosa*-ühingu lappe rohkem piiratud alal.

Lääne- ja loodepoolses osas on tihe randkivik üksikute randniidu-taimedega Sagedam aga on liivrand, eriti idapoolses osas, kus täielik paljastu. Kõrgemal supralitoraalses vöötmes on sagedamini *Lathyrus maritimus*'e, *Honckenya peploides*'e ja *Elymus arenarius*'e lappe ühes teiste rannaliiviku taimedega. Kalurionnide ümber on kõnnustuid, mis arenenud inimese mõjul. Peale harilikkude kõnnustutaimede mainitagu siin vaid *Secale cereale, Pisum arvense* ja *P. sativum, Solanum tuberosum*, mis sattunud kuidagi kalurite toidu või õlgede hulgast onnide ümbrusse ning siin hakanud kasvama (15. II 25). *Matricaria suaveolens* esineb siin tihedalt ühe silguaida ümber.

Olgu veel tähendatud, et kesk saart on aasta 30—40 eest istutatud mõnikümmend mändi, kuid nad ei ole siin saanud kasvuhoogu, — osa neist on kuivanud, osa esineb kidurate puudena, mille jämedus pole tähelepandav. Peale mändide on siin veel paar pihlakat, kadakat ja *Rosa glauca* põõsast.

Uhtju saarega paguveega ühenduses olev **Hallisäär** tungib pika liivase säärena kirde poole. Suurveega esineb see saarena, kusjuures siis Uhtju ja Hallisääre vahel esineb hõre kivik. Ühenduse korral on liivasäär täielik paljastu. Hallisääre keskel on kõrgem küngas, mis vaid mõnikümmend m² suur. See ala ei näi olevat harilikul veeseisu ajal veega kattunud ning siin esinevad hõre dalt liival ja veerkividel (16. VI 25):

Elymus arenarius 3
Lathyrus maritimus 3
Rumex crispus 1
Festuca rubra * *arenaria* 1
Cakile maritima 1
Atriplex litorale 1
Taraxacum vulgare 1
Galium verum 1
Viola tricolor * *sept.* 1

Sammalkate puudub täielikult. Randadel kohati kivik veerkividega, milles vaid üksikuid randniidu-taimi. Suurem osa esineb liivrannana. Sõmerranda ainult idapoolses osas vähe.

37. Sala saar ehk Sala maa.

Uhtju saarte rühmas teine suuruselt, — pindalalt 0,002 km². Saar on madal, võrdlemisi tasane. Kesk saart mõned madalad



9. joon. **Sala saar.** *Silene viscosa* kogumik saare keskel.

lohud. Rannad enamasti liivased; põhja pool kivikuid. Võrdlemisi vähe mõjustatud.

Taimkattelt esineb siin peaaegu kogu saare ulatusel keskel kärgasniit, mida ilmestab sageli *Silene viscosa*, eriti saare loodeosas, kus seda taime esineb tuhandeid eksemplare (9. joonis). Siin esinevad keskel väikese lohu veerul (16. VII 25):

Silene viscosa 5	*Silene nutans* 1
Lathyrus maritimus 4	*Galium verum* 1
Artemisia campestris 3	*Poa irrigata* 1
Deschampsia flexuosa 3	*Taraxacum vulgare* 1
Sedum acre 2	*Viola tricolor* * *sept.* 1
Potentilla argentea 1	*Rumex crispus* 1

Kohtadel, kus *Silene viscosa*-kate hõredam, esineb paiguti *Thymus serpyllum*'i kogumikke, samuti tihedalt *Galium verum*'i. Idapoolses osas on *Elymus arenarius* tükati valdav, mille keskel *Honckenya peploides*, *Lathyrus maritimus* jne. Ranna läheduses sageli *Cakile maritima*.

Kagupoolsel sääreotsal on kohati roiskunud adruvalle, kus *Atriplex litorale* aspekti andev. Siin esinevad ka üksikult *Isatis tinctoria*-taimed supralitoraalses vöötmes. Paljastutest on liivrand suurema ulatusega. Tüüpilised randniidud puuduvad. Kohati sõmerranda.

38. Sirga saar ehk Sirga madal.

Sirga on madal sõmerakari lainja pinnaga, mis vaid ajuti esineb saarena. Suurveega ja tormide aegu käivad lained üle saare, kuhjates sõmeravalle kõrgemale. Sellepärast ei ole siin taimedel võimalik kuigi püsivalt juurduda, miks vaid üksikud taimed (*Polygonum aviculare*, *Atriplex litorale*) siin sõmera vahel esinevad. Pindalalt vaid 500—600 m^2. Täielik paljastu.

39. Raudlood.

Ka Raudlood on täielik paljastu. Pindalalt kõige väiksem Uhtju saartest. Õige madal seljak sõmerat, mille pinda lained purustavad ja ühest kohast teise kannavad. Nähtavasti on saar olnud varemini suurem, kuid nüüd tublisti mere kulutatud.

Tarvitatud kirjandus ja kaardid.

Eichhorn, W. F., 1865. Grund-Buch des im Harrienschen Kreise, Kusalschen und Jegelechtschen Kirchspiele belegenen Privat Gutes Kotzum- und Kaenik. Abgefasst bei der Organisation, Revision und Berechnung vom Jahre 1865. Manuskript.

Kuisk, Peeter, 1860. Aasta ajaraamat. (Alustatud aastal 1860, manuskript Eesti Kirjanduse Seltsi kogus.)

Lehbert, Rud., 1904. Floristische Ergebnisse des Sommers 1903. Korrespondenzbl. d. Naturf. Verein zu Riga, XLVII, 1904, lk. 108—117.

„ 1914. Erratische Blöcke in Estland. I. Wierländischer Strand, Kasperwiek und Umgebung. Reval.

„ und Kupffer, K. R., 1904. Verzeichnis der auf den Inseln Hoften beobachteten Pflanzen. Korrespondenzbl. d. Naturf. Ver. zu Riga, XLVII, 1904, lk. 118–120.

Maide, J., 1933. Vaindloo saar. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXIX, 1933, lk. 121—130.

Rumma, J., mag., 1923—1924. Eestimaa järvede ja saarte pindala. „Loodus" II, III, 1923—1924, Tartu.

Russow, Ed., 1886. Ueber die Boden- und Vegetationverhältnisse zweier Ortschaften an der Nordküste Estlands. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Dorpat, VIII, 1886, lk. 93—142.

Schmidt, J. H., 1861. Beschreibung sämtlichen Inseln Estlands. Manuskript Riigi Keskarhiivis.

Vilberg, G., 1927. Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal. Loodusuurijate Seltsi Aruanded, XXXIV, 1927.

„ Eesti taimeühiskonnad. I. Formatsioonid. Samas, XXXVI, 1929.

Eestimaa saarte kaart (venekeelne) nr. 3 ja 5. (Aastaarv ja joonistaja nimi puudub; arvatavasti 19. sajandi keskelt või viimaselt poolelt). Riigi Keskarhiiv G Va, 39/6.

Holm, Axel 1693. Kida Hoff medh Een Dehl aff Desse underliggiande Byar vithi Kussals Sochen I Harien. Anno 1693. Riigi Keskarhiiv.

„ 1694. Könde Hoffs Bönder uthi Kusal Sochen och Hariens Destricht. Anno 1694. Samas.

Frey, Johann, 1785. Geometrische Delineation von einem Theil des Finnischen Meer-Busen, so am Wesenbergschen Kreise belegen. Aufgenommen in den Jahren 1785 und 1786 von den Wesenbergschen Kreiss-Landmesser Johan Frey. Samas.

Jegelecht Sochn Emot Rewal Stad och Lands försambl. Samas.

Lapie, 1822. Carte de la Scandinavie . . . Chevalier Lapie 1822. Eesti Rahva Muuseumi kogus.

Lichinger, Woldemar, 1881. Karte von der Fischerdörfern Pärrispäh, Winisto, Turbaneme u. Suurpäh zum Kolk-Könda gehörig . . . Gemessen u. gezeichnet im Jahre 1881/82 von Zeichner der Ehstländischen Gouv. Zeichnenkammer Woldemar Lichinger. Maasst. 500 Sachen = 1 Zoll. Riigi Keskarhiivis.

Mellin 1796. Liefland oder die beiden Herzogthümer und General Gouvernementer Lief- und Ehstland nebst der Provinz Oesel . . . Louis Auguste Comte Mellin fec. Riga 1796—1798.

Pernispeh under Kolck (rootsiaegne). Riigi Keskarhiivis, G V, 83.

Schmidius, J. F., Provincia Revalensis sive Estlandia Quator Dioecibus contenta cum Finitionis Insulis Dago, Worms etc. Petropoli 1770.

Schmidt, J. H., 1871. Karte von Ehstland mit den Kreis-, Polizeidistricts- und Guts-Grenzen sowie der Plänen der Städte. Berlin.

„ 1884. Sama kaardi teine parandatud trükk. Reval.

K. 1660. Tabula Regnorum Sueciae et Norvegiae. Amstelodami, apud Frederick de Wit. 1690 (?).

Vene topograafilised kaardid, ühe- ja kolmeverstane.

Käsmu, Eru, Hara ja Kolga laht. Kokku seatud Vene merekaardi nr. 1438 järgi. 1922.

Narva laht. Kokku seatud Vene merekaardi nr. 1394 järgi. 1922.

Vana merekaart aastast 1803. Eesti Rahva Muuseumi kogus.

Mõned vanemad pealkirjata kaardid Eesti Rahva Muuseumi kogust.

Einige Pilzfunde aus Lettland.

Von E. Lepik.

Nachstehendes Verzeichnis enthält die Angaben über die während der III. ordentlichen Tagung des Verbandes Baltischer Pflanzengeographen in Riga vom 3—9 Juni 1931 gesammelten Pilze.

Während dieser von Prof. Dr. N. Malta planmässig organisierten Tagung haben im ganzen vier grössere Exkursionen stattgefunden (s. beiliegende Karte), nämlich: 1) am 5. Juni nach Usma (Usmaiten) und Moricsala (Moritzholm), 2) am 6. Juni nach Sigulda (Segewold) und dem Tal der Gauja (Livl. Aa), 3) am 7. Juni nach Vecāķi (Wezahken) am Rigaschen Strande und 4) am 8. Juni die Besichtigung des Tales der Daugava (Düna) von Pļaviņas (Stockmannshof) bis Koknese (Kokenhusen).

Die höhere Vegetation befand sich in dieser Zeit schon in voller Blüte, während die meisten Pilze noch nicht ganz entwickelt waren. Die meisten Uredineen, Ustilagineen und andere parasitischen Pilze befanden sich noch nicht im Reifezustand, der für die Bestimmung notwendig ist. Es war deshalb von Pilzen keine besonders reiche Beute zu erwarten.

Obwohl neuzeitlich von vielen ostbaltischen Mykologen, besonders aber von J. Smarods viel wertvolles Material zur Pilzflora Lettlands zugetragen worden ist, müssen wir dennoch unsere Kenntnisse über ostbaltische Pilze als sehr lückenhaft betrachten. Ich fühle mich deshalb berechtigt das nachfolgende Verzeichnis, das für das Ostbaltikum manche neue Arten und eine für die Wissenschaft neue Varietät enthält, zu veröffentlichen. Das Belegmaterial, so weit es aufbewahrt worden ist, befindet sich im Herbar (Mycotheca generalis) des Phytopathologischen Instituts der Universität Tartu.

I. Insel Moricsala (Moritzholm) im Usmaitensee.

Die Naturschonstätte Moricsala im Usmaitensee (Usmas ezers) ist schon vielmals von ostbaltischen Mykologen besucht worden: J. Mikutowicz 1912, O. Treboux 1913, W. Rothert 1913, F. Bucholtz 1913, J. Mikutowicz 1913, F. E. Stoll 1930, A. Apinis 1930, K. R. Kupffer 1912—1930. Eine ausführliche Zusammenfassung der Ergebnisse aller dieser Forscher verdanken wir Herrn Prof. Dr. K. R. Kupffer[1].

Während der Exkursion am 5. Juni 1931 habe ich die hier anführten Pilze beobachtet. Die mit einem Stern (*) bezeichneten Pilze bzw. Wirtspflanzen finden sich nicht in dem Pilzverzeichnis von K. R. Kupffer (l. c., p. 76—81, 94—101) und dürfen deshalb für Moricsala neu sein.

Peronosporaceae.

Cystopus candidus auf *Capsella bursa pastoris.*
Peronospora alta auf *Plantago major.*
„ *calotheca* auf *Asperula odorata.*
„ *cardamines laciniatae* auf *Dentaria bulbifera.*
„ *parasitica* auf *Capsella bursa pastoris.*
**Plasmopara densa* auf *Alectorolophus minor.*
„ *nivea* auf *Aegopodium podagraria.*

Uredinaceae.

**Aecidium pulmonariae* I auf *Pulmonaria officinalis.*
Coleosporium Melampyri II auf *Melampyrum pratense.*
Gymnosporangium juniperi I auf *Sorbus aucuparia.*
Melampsora Rostrupii I auf *Mercurialis perennis.*
Melampsoridium betulinum II auf *Betula pubescens.*
Phragmidium rubi-idaei I auf *Rubus idaeus.*
Puccinia aegopodii III auf *Aegopodium podagraria.*
„ *coronata* I auf *Rhamnus frangula.*
„ *fusca* II auf *Anemone nemorosa.*
„ *paludosa* I auf *Pedicularis palustris.*
„ *smilacearum-digraphidis* I auf *Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia* und *Polygonatum multiflorum.*
Pucciniastrum padi II auf *Prunus padus.*
**Uromyces fabae* II und III auf *Orbus vernus.*

[1] Kupffer, K. R. Die Naturschonstätte Moritzholm. Eine geobotanische Studie. Arbeiten d. Nat.-Ver. zu Riga, Heft 19, 1931. Pilze S. 76—101.

Ustilaginaceae.

**Urocystis anemones* auf *Hepatica triloba.*
Ustilago violacea auf *Stellaria holostea.*

Thelephoraceae.

Hymenochaete tabacina auf * *Salix caprea.*
Stereum hirsutum auf * *Quercus robur.*

Polyporaceae.

Coriolus abietinus auf *Picea excelsa.*
hirsutus auf * *Sorbus aucuparia.*
Ganoderma applanatum auf *Fraxinus excelsior.*
Lenzites quercina auf *Quercus robur.*
* „ *sepiaria* auf *Picea excelsa.*
Leptoporus adustus auf *Populus tremula.*
Leucoporus brumalis auf der Erde.
**Phellinus igniarius* auf *Betula verrucosa* und *Populus tremula.*
Ungulina betulina auf *Betula pubescens.*
„ *fomentaria* auf *Betula pubescens.*
„ *marginata* auf *Quercus robur, Picea excelsa* und *Pinus silvestris.*

Ascomycetes.

Nectria cinnabarina auf *Prunus padus.*
Lachnea scutellata auf moderndem Laubholz.

Deuteromycetes.

**Botrytis cinerea* auf *Majanthemum bifolium.*
**Cercospora paridis* auf *Paris quadrifolia.*
**Ramularia cylindroides* auf *Pulmonaria officinalis.*
**Septoria podagrariae* auf *Aegopodium podagraria.*

Ausserdem habe ich auf dem Ufer des Usmaitensees bei der hydrobiologischen Station auf einer Wiese noch folgende Pilze gefunden:

Plasmopora densa auf *Alectorolophus minor.*
Stereum rugosum auf *Alnus incana.*
Arthrinium caricicola auf *Carex ericetorum.*
Sclerotium rhizodes auf *Agrostis vulgaris.*

II. Tal der Gauja (Livl. Aa) bei Sigulda.

Während der Exkursion im Edellaubwald im Tal der Gauja bei Sigulda (Segewold) am 6. Juni habe ich folgende Pilze beobachtet.

Peronosporaceae.

Cystopus candidus auf *Capsella bursa pastoris.*
Plasmopara nivea auf *Aegopodium podagraria.*

Uredinaceae.

Coleosporium sonchii II auf *Sonchus arvensis.*
Gymnosporangium juniperinum auf *Sorbus aucuparia.*
Melampsora Rostrupii I auf *Mercurialis perennis.*
Melampsoridium betulinum auf *Betula pubescens.*
Phragmidium rubi-idei I auf *Rubus idaeus.*
Puccinia aegopodii auf *Aegopodium podagraria.*
„ *cirsii* O, II auf *Cirsium arvense.*
„ *coronata* I auf *Rhamnus frangula.*
„ *fusca* auf *Anemone nemorosa.*
„ *lolii* I auf *Rhamnus cathartica.*
„ *Opizii* I auf *Lactuca muralis.*
„ *poarum* I auf *Tussilago farfara.*
„ *pulsatillae* III auf *Pulsatilla pratensis.*
Pucciniastrum padi II auf *Prunus padus.*
Triphragmium filipendulae II auf *Filipendula hexapetala.*
„ *ulmariae* II „ „ „
Uredo anthoxanthiana II auf *Anthoxanthum odoratum.*

Ustilaginaceae.

Ustilago scorzonerae auf *Scorzonera humilis.*

Polyporaceae.

Coriolus abietinus auf *Picea excelsa.*
„ *hirsutus* auf *Populus tremula.*
„ *unicolor* auf *Betula verrucosa.*
„ *zonatus* auf *Betula verrucosa.*
Ganoderma applanatum auf *Salix sp.*
Irpex sinuosus auf *Prunus padus.*

Lenzites betulina auf *Betula verrucosa.*
„ *quercina* auf *Quercus robur.*
„ *sepiaria* auf *Picea excelsa.*
Leptoporus adustus auf *Fraxinus excelsior.*
Leucoporus brumalis auf der Erde.
Phellinus igniarius auf *Alnus incana, Corylus avellana, Quercus robur* und *Prunus padus.*
Ungulina fomentaria auf *Betula pubescens.*
„ *marginata* auf *Picea excelsa* und *Betula verrucosa.*
Stereum purpureum auf *Populus tremula.*
Trametes odorata auf *Picea excelsa.*
Xanthochrous radiatus auf *Alnus incana.*

Ascomycetes.

Stammaria equiseti auf *Equisetum hiemale.*

Deuteromycetes.

Arthrinium caricicola auf *Carex ericetorum.*
Ramularia cylindroides auf *Pulmonaria officinalis.*
„ *decipiens* auf *Rumex obtusifolius.*
Septoria humuli auf *Humulus lupulus.*

III. Vecāķi (Wezahken) am Rigaschen Strande.

Der Meeresstrand bei Vecāķi ist von mächtigen Wanderdünen besetzt und bildet daher eine schluchtenreiche Landschaft. Von parasitischen Pilzen findet man in dieser mit spärlicher Vegetation bedeckten Sandwüste nur wenige Vertreter. Die Strandpflanzen sind gewöhnlich selten von Pilzen befallen. Hingegen ist hier der hügelige Sandboden mit ziemlich reichlichen Niederschlägen ein günstiger Ort für seltene Dünenpilze. Das beweisen auch manche interessante Funde aus Vecāķi vom Konservator F. Stoll.

Hinter den Dünen gelegene Wiesen und Gebüsche mit üppiger Vegetation stehen in starken Kontrast zur Dünenvegetation. Neben den reichlich auftretenden Phanerogamen findet sich eine vielseitige Pilzflora. Die offene und besonders windreiche Landschaft ist für die Verbreitung der Sporen sehr günstig, wobei die feuchte Luft vereint mit häufigen nebligen Nächten die Sporenkeimung und Myzelentwicklung beschleunigt.

Über die im Dünensande heimische Pilzflora von Vecāķi sind viele Beiträge vom Konservator F. Stoll[1] veröffentlicht worden. Während der Tagung der baltischen Pflanzengeographen habe ich am 7. Juni aus dieser interessanten Gegend folgende parasitische Pilze beobachtet.

Cystopus candidus auf *Berteroa incana* und *Capsella bursa pastoris.*
Coleosporium senecionis I auf *Pinus silvestris* und II auf *Senecis vulgaris.*
Melampsora orchidii-repentis I auf *Salix rosmarinifolia*
Melampsoridium betulinum auf *Betula verrucosa.*
Peronospora Dentariae anf *Cardamine pratensis.*
Puccinia graminis I auf *Berberis vulgaris.*
„ *lolii* I auf *Rhamnus cathartica.*
Puccinia coronata I auf *Rhamnus frangula.*
„ *pulsatillae* III auf *Pulsatilla pratensis, subsp. Breynii.*
Pucciniastrum padi II auf *Prunus padus.*
Trametes pini auf *Picea excelsa.*
„ *odorata* auf *Picea excelsa.*
Lophodermium pinastri auf *Pinus silvestris.*
„ *juniperinum* auf *Juniperus communis.*
Sclerotium rhizodes auf *Calamagrostis epigeios.*
Coriolus hirsutus auf *Populus tremula.*

IV. Exkursion im Tal der Daugava (Düna) von Pļavinas bis Koknese.

Peronosporaceae.

Cystopus candidus auf *Berteroa incana.*
„ „ auf *Capsella bursa pastoris.*

---

[1] Stoll, F. E. Der Dünenphallus. Zeitschr. f. Pilzkunde, 4 1925, p. 101—103.
„ Die Wanderdüne bei Langasciem am Rigaschen Strande, Ebenda, 5, 1926, p. 174—180.
„ Lettische Pilze. Ebenda 5, 1926, p. 273—275.
„ Lettländische Pilze 1928. Ebenda, 8, 1929, p. 65—66.
„ Ein neuer Tintenpilz. Ebenda, 8, 1929, p. 81—82.

Peronospora aestivalis auf *Medicago falcata.*
„ *alta* auf *Plantago major.*
„ *parasitica* auf *Capsella bursa pastoris.*
„ *trivialis* auf *Cerastium triviale.*

Uredinaceae.

Puccinia aegopodii III auf *Aegopodium podagraria.*
„ *Baryana* II, III auf *Anemone silvestris.*
„ *comutata* II, III auf *Valeriana officinalis.*
„ *pimpinellae* II, III auf *Pimpinella saxifraga.*
„ *smilacearum-digraphidis* I auf *Majanthemum bifolium.*
Pucciniastrum padi II auf *Prunus padus.*
Uromyces minor I auf *Trifolium montanum.*

Ustilaginaceae.

Urocystis anemones auf *Hepatica triloba.*

Polyporaceae.

Coriolus versicolor auf *Tilia cordata.*
Ganoderma applanatum auf *Tilia cordata.*
Leucoporus brumalis auf der Erde.
Melanopus squamosus auf *Tilia cordata.*

Ascomycetes.

Homostegia gangraena auf *Poa nemoralis.*

Deuteromycetes.

Cercospora mercurialis var. latvica nov. var. auf *Mercurialis perennis.*
Cercosporella rhaetica auf *Laserpitium latifolium.*
Graphium pallescens auf *Cerastium semidecandrum.*
Ovularia haplospora auf *Alchemilla micans.*
„ *veronicae* auf *Veronica teucrium.*
Ramularia pastinacae auf *Pastinaca sativa.*
„ *primulae* auf *Primula officinalis.*
„ *valerianae* auf *Valeriana officinalis.*

Artenverzeichnis.

Peronosporaceae.

Cystopus candidus (Pers.) Lév. *(Albugo candida)* auf *Berteroa incana* (L.) DC.: Koknese Vecāķi; auf *Capsella bursa pastoris* (L.) Mnch.: Moricsala, Sigulda, Vecāķi, Pļaviņas.

Peronospora aestivalis Syd. auf *Medicago falcata* L.: Sepils bei Pļaviņas.

Peronospora alta Fuck. auf *Plantago major* L.: Moriscala, Pļaviņas.

Peronospora calotheca de By auf *Asperula odorata* L.: Moricsala.

Peronospora Cardamines laciniatae Gäumann *(P. parasitica* Tul. *pro partem)* auf *Dentaria bulbifera* L.: Moricsala, ziemlich verbreitet.

Peronospora Dentariae Rabenh. auf *Cardamine pratensis* L.: Vecāķi.

Peronospora parasitica Tul. auf *Capsella bursa pastoris* (L.) Mnch.: Moricsala, Koknese.

Peronospora trivialis Gäumann auf *Cerastium triviale* Link.: Koknese.

Plasmopara densa (Rabh.) Schr. auf *Alectorolophus minor* (Ehrh.) W. et Gr.: Moricsala, Usma — bei der hydrobiolog. Station, reichlich.

Plasmopara nivea Schr. auf *Aegopodium Podagraria* L.; Moricsala, Sigulda, häufig.

Uredinaceae.

Aecidium pulmonariae Thuem. I auf *Pulmonaria officinalis* L.: Moricsala.

Coleosporium melampyri (Rebent.) Kleb. II auf *Melampyrum pratense* L.: Moricsala.

Coleosporium senecionis Fr. I auf *Pinus silvestris* L.; II auf *Senecio vulgaris* L.: Vecāķi.

Coleosporium sonchii (Pers.) Lév. II auf *Sonchus oleraceus* L.: Sigulda.

Gymnosporangium juniperinum (L.) Fr. auf *Sorbus aucuparia* L.: Moricsala, Sigulda, gemein.

Melampsora orchidii-repentis (Plowr.) Kleb. I auf *Salix rosmarinifolia* L.: Vecāķi.

Melampsora Rostrupii Wagner I auf *Mercurialis perennis* L.: Moricsala, Sigulda.

Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb. II auf *Betula pubescens* Ehrh.: Moricsala, Sigulda, Vecāķi.

Phragmidium rubi-idaei (Pers.) Karst. I auf *Rubus idaeus* L.: Moricsala, Sigulda.

Puccinia aegopodii (Schum.) Mart. III auf *Aegopodium podagraria* L.: Moricsala, Sigulda, Staburags bei Koknese.

Puccinia Baryana Thuem. II und III auf *Anemone silvestris* L.: Sepils bei Pļaviņas.

Puccinia cirsii Lasch. 0, II auf *Cirsium arvense* (L.) Scop.: Sigulda.

Puccinia comutata Sydow II und III auf *Valeriana officinalis* L.: bei Koknese.

Puccinia coronata Corda. I auf *Rhamnus frangula* L.: Moricsala, Sigulda, Vecāķi.

Puccinia fusca (Pers.) Wint. II auf *Anemone nemorosa* L.: Moricsala, Sigulda.

Puccinia graminis Pers. auf *Berberis vulgaris* L.: Vecāķi.

Puccinia lolii Niels. I auf *Rhamnus cathartica* L.: im Tal der Gauja bei Sigulda, Vecāķi.

Puccinia Opizii Bubak I auf *Lactuca muralis* Fres.: im Tal der Gauja bei Sigulda.

Puccinia paludosa Plowr. I auf *Pedicularis palustris* L.: Moricsala.

Puccinia pimpinellae (Strauss) Mart. II, III auf *Pimpinella saxifraga* L.: Sepils bei Pļaviņas, Staburags.

Puccinia poarum Niels. I auf *Tussilago farfara* L.: Sigulda.

Puccinia pulsatillae (Opiz) Rostr. III auf *Pulsatilla pratensis* Mill.: bei Sigulda; III auf *Pulsatilla pratensis, subsp. Breynii* (Rupr.): Vecāķi.

Puccinia smilacearum-digraphidis Kleb. I auf *Convallaria majalis* L.: Moricsala; *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schm.: Moricsala, Staburags bei Koknese; *Paris quadrifolia* L.: Moricsala; *Polygonatum multiflorum* (L.) All.: Moricsala.

Pucciniastrum padi (Kuze) Diet. I auf *Picea excelsa* (Lam.) Link.: Moricsala, Koknese, II und III auf *Prunus padus* L.: Moricsala, Sigulda, Vecāķi, Koknese, überall häufig.

Triphragmium filipendulae (Lasch.) Pass. II auf *Filipendula hexapetala* Gilib.: Im Tal der Gauja bei Sigulda.

Triphragmium ulmariae (Schum.) Link. II auf *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.: im Tal der Gauja bei Sigulda.

Uredo anthoxanthiana Bubàk II auf *Anthoxanthum odoratum* L.: bei Sigulda.

Uromyces fabae (Pers.) de By. II und III auf *Lathyrus (Orobus) vernus* (L.) Bernh.: Moricsala.

Uromyces minor Schr. I auf *Trifolium montanum* L.: Riterupe bei Koknese.

Ustilaginaceae.

Urocystis anemones (Pers.) Schröt. auf *Hepatica triloba* L.: Moricsala, Staburags bei Koknese.

Ustilago scorzonerae (Alb. et Schw.) Schröt. auf *Scorzonera humilis* L.: bei Sigulda.

Ustilago violacea (Pers.) auf *Stellaria holostea* L.: Moricsala.

Stereaceae.

Hymenochaete tabacina (Sow.) Lév. auf moderndem Stamm von *Salix caprea* L.: Moricsala.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers auf *Quercus robur* L.: Moricsala.

Stereum purpureum Pers. auf *Populus tremula* L.: bei Sigulda.

Stereum rugosum Pers. auf *Alnus incana* DC.: Usma, hydrobiol. Stat.

Polyporaceae.

Coriolus abietinus (Dicks.) Quél. (*Polystictus abietinus* Dicks., *Polyporus abietinus* Fr.) auf *Picea excelsa* (Lam.) Link.: Moricsala, Sigulda.

Coriolus hirsutus (Wulf.) Quél. (*Polyporus hirsutus* Fr., *Polystictus hirsutus* Schr.) auf *Sorbus aucuparia* L.; Moricsala; auf *Populus tremula* L.: Sigulda.

Coriolus unicolor (Bull) Pat. (*Daedalea unicolor* Fr.) auf *Betula verrucosa* Ehrh.: Sigulda.

Coriolus versicolor (L.) Quél. (*Polyporus versicolor* Fr.) auf *Tilia cordata* Mill.: bei Koknese.

Coriolus zonatus (Fr.) Quél (*Polyporus zonatus* Fr.) auf *Betula verrucosa* Ehrh.: Sigulda.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. (*Fomes applanatus* Fr.) auf *Fraxinus excelsior* L.: Moricsala; auf *Salix sp.*: Sigulda; auf *Tilia cordata* Mill.: Koknese.

Irpex sinuosus Fr. auf *Prunus padus* L.: Sigulda.

Lenzites betulina (L.) Fr. auf *Betula pubescens* Ehrh.: Sigulda.

Lenzites quercina (L.) Quél. (*Daedalea quercina* Pers.) auf *Quercus robur* L.: Moricsala, Sigulda. Dieser Pilz scheint in Lettland sehr verbreitet zu sein, in Estland dagegen ist er eine grosse Seltenheit.

Lenzites sepiaria (Wulf.) Fr. auf *Picea excelsa* (Lam.) Link.: Moricsala, Sigulda, gemein.

Leptoporus adustus (Willd.) Quél. (*Polyporus adustus* Fr.) auf *Betula verrucosa* Ehrh.: Moricsala, auf *Fraxinus excelsior* L.: Sigulda auf *Populus tremula* L.: Moricsala, Pļaviņas, gemein.

Leucoporus brumalis (Pers.) Quél. (*Polyporus brumalis* Fr.) auf der Erde: Moricsala, Koknese, Sigulda.

Melanopus squamosus (Huds.) Pat. (*Polyporus squamosus* Fr.) auf *Tilia cordata* Mill.: Koknese.

Phellinus igniarius (L. Fr.) Pat. (*Polyporus igniarius* Fr., *Fomes igniarius* L.) auf *Alnus incana* (L.) Mönch.: Sigulda; auf *Betula verrucosa* Ehr.: Moricsala; auf *Corylus avellana* L.: Sigulda, auf *Populus tremula* L.: Moricsala, auf *Prunus padus* L.: Sigulda; auf *Quercus robur* L.: Sigulda.

Trametes odorata (Wulf.) Fr. auf *Picea excelsa* (Lam.) Link.: Sigulda, Vecāķi.

Trametes pini (Brot.) Fr.: auf *Picea excelsa* (Lam.) Link.: Vecāķi.

Ungulina betulina (Bull.) Pat. (*Polyporus betulinus* Fr.) auf *Betula pubescens* Ehrh.: Moricsala.

Ungulina fomentaria (L. Fr.) Pat. (*Polyporus fomentarius* Fr.) auf *Betula pubescens* Ehrh.: Moricsala, Sigulda.

Ungulina marginata (Fr.) Pat. (*Polyporus marginatus* Fr., *Fomes marginatus* Gill., *Polyporus pinicola* Fr.) auf *Picea excelsa* (Lam.) Link., *Pinus silvestris* L.: Moricsala; *Quercus robur* L.: Moricsala; auf *Picea excelsa* (Lam.) Link.: Moricsala, Sigulda; *Betula verrucosa* Ehrh.: Sigulda.

Xanthochrous radiatus (Sow.) Pat. (*Polyporus radiatus* Fr.) auf *Alnus incana* (L.) Mönch.: Sigulda.

Ascomycetes.

Homostegia gangreana Wint. (*Scirrhia gangreana* Rehm.) auf *Poa nemoralis* L.: Riterupe bei Koknese.

Lachnea scutellata (L.) Gill. auf modernde Laubholzstamme: Moricsala.

Lophodermium pinastri (Schrad.) Chév. auf *Pinus silvestris* L.: Vecāķi.

Lophodermium juniperinum (Fr.) Rehm auf *Juniperus communis* L.: Vecāķi.

Nectria cinnabarina (Tode.) Wint. auf *Prunus padus* L.: Moricsala.

Stamnaria equiseti (Hoffm.) Rehm auf *Equisetum hiemale* L.: bei Sigulda.

Deuteromycetes.

Arthrinium caricicola Kunze auf *Carex ericetorum* Poll.: Usma, bei der Hydrobiologischn Station der Universität; Sigulda.

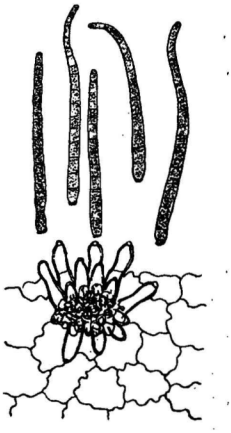
Botrytis cinerea Pers. auf *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schm.: Moricsala.

Cercospora paridis Erikss. (*Cercospora majanthemum* Fuck.) auf *Paris quadrifolia* L.: Moricsala. Konidien lang, keulig, nach oben allmählich verjüngt, fast gerade, 40—60 μ lang, 4—6 μ dick, mit 3—5 Scheidewänden, oder diese undeutlich, dann die Zellen mit Öltropfen.

Cercospora mercurialis Passor. (Sacc. Syll. Fung. IV—456), ***var. latvica, nov. var.*** Staburags bei Koknese.

Die Blattflecken fast rundlich, braunberandet, 2—10 mm breit. Die Konidienträger undeutlich septiert oder unseptiert, 30—50 μ lang, 5—8 μ breit. Konidien leicht gekrümmt, cylindrisch, nach oben allmählich verjüngt, 58—101 μ lang und 4—6 μ breit, mit 8—15 Scheidewänden. Sonst wie die typische Art.

Diese Abart unterscheidet sich deutlich von der typischen Form durch die viel mehr septierten und etwas längeren Konidien (bei der typischen Form sind die Konidien 50—80 μ lang und mit 5—6 Scheidewänden). Jedoch benötigt die *Cercospora* auf *Mercurialis* noch eine nähere Untersuchung, weil sie ziemlich variabel zu sein scheint. Eine andere Abart, *var. fructicola* Sacc. auf *Mercurialis annua* aus Selva in Nord-Italien hat z. B. Konidien mit nur 3—4 Scheidewänden, 40—45 μ lang und 4 μ breit.



Cercospora mercurialis var. latvica. Konidien und Konidienträger.

Cercosporella rhaetica Sacc. et Wint. auf *Laserpitium latifolium* L.: Riterupe bei Koknese.

Graphium pallescens (Fuck.) Lindau auf *Cerastium semidecandrum* L.: Sepils bei Pļaviņas.

Ovularia haplospora (Speg.) Lind. auf *Alchemilla micans* Buser: Koknese, beim Bahnhof.

Ovularia veronicae (Fuck.) Lindau auf *Veronica teucrium* L.: Sepils bei Pļaviņas.

Ramularia cylindroides Sacc. auf *Pulmonaria officinalis* L. Moricsala, Sigulda.

Ramularia decipiens Ell. et Everh. auf *Rumex obtusifolius* L.: bei Sigulda.

Ramularia pastinaceae Bub. auf *Pastinaca sativa* L.: Sepils bei Pļaviņas, Staburags bei Koknese.

Ramularia primulae Thuem. auf *Primula officinalis* (L.) Jacq.: Riterupe bei Koknese.

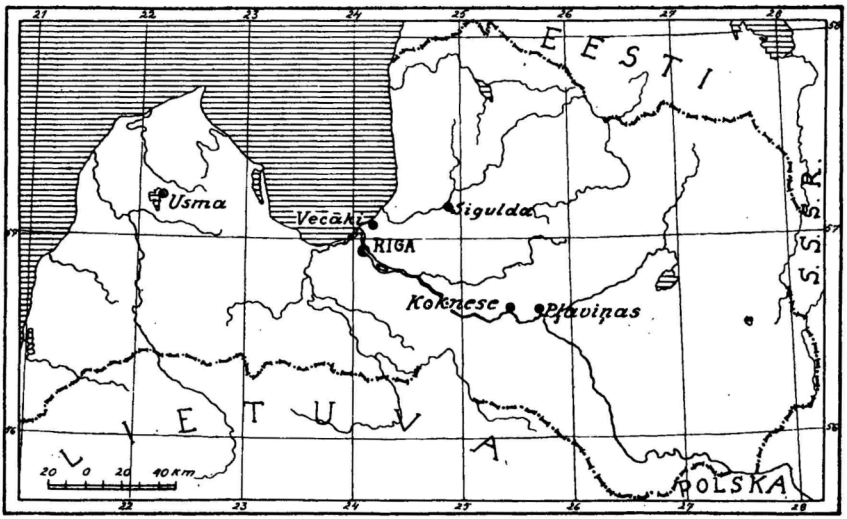
Ramularia valerianae (Speg.) Lind. auf *Valeriana officinalis* L.: Sepils bei Pļaviņas.

Septoria humuli West. auf *Humulus lupulus* L.: Sigulda.

Septoria podograriae Lasch. auf *Aegopodium podograria* L.: Moricsala.

Myzelia sterilia.

Sclerotium rhizodes Auersw. auf *Agrostis vulgaris* L.: Usma, hydrobiol. Stat., auf trockener Wiese; auf *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.: Vecāķi, auf trockenem Sandboden.



Latvija. — Lettland.

Kaali järv
— the Meteorite Craters on the Island of Ösel (Estonia).

By J. A. Reinvaldt (Tallinn, Estonia).

Lake Kaali and the group of crateriform depressions in the neighbourhood have been twice explored by the author.

The main part of the work was done in the Autumn of 1927 by the order of the Mining Department of the Ministry of Trade and Industry of Estonia.

As the exterior indications of the craters did not give any grounds for certain fixed decisions concerning their origin, an attempt was made to explore the character of the solid bed of the craters by actual digging and boring.

This work was carried out in the main crater, as well as in the two neighbouring craters No. 1 and No. 4 (see annexed chart) where the latter proved successful in the clearing of the central part of the solid bottom.

Besides this a bore-hole was put down at the base of the main crater from outside to a depth of 63,14 metres, and two smaller bore-holes were sunk in the inside wall, the form and character of the lake-bed was explored, and the variations of the water-level were investigated; finally all the craters were levelled.

The new facts hereby ascertained enabled the author to assume the meteoric origin of the craters. The report of this work was given in Nov. 1927, and appeared in print in the German language in August 1928 [1]).

At the second investigation only two days' time was allotted together with other geological work in the east part of the island of Ösel, but the author succeeded in making an additional exploration

1) See „Bericht über geologische Untersuchungen am Kaalijärv (Krater von Sall) auf Ösel" von J. Reinvaldt. Mit Beiträgen von A. Luha. Publications of the Geological Institution of the University of Tartu (Estonia) 1928.

of the base of crater No. 4, (unfortunately the base had been slightly injured by casual visitors) and in sinking two small bore-holes.

The result of this work not only confirmed the supposition formed in 1927 of the meteoric origin of this group, but gave the possibility of more fully characterising it in relation to morphology as also genesis.

This characteristic is given in the present article.

For the purpose of greater lucidity the facts arrived at in 1927 will be given in condensed form; for greater details the reader may turn to the above-mentioned report.

General Description.

The group of craters described above (See T. I.) is situated near the estate of Kaali on the island of Ösel (Estonia) 20 kilometres N. E. of the town of Kuresaare (Arensburg), and consists of the main crater (Lake Kaali) and five smaller depressions — undoubtedly of the same origin — scattered round it on an area of about $^3/_4$ sq. km. All the land round about has been tilled from times immemorable, but the craters themselves being unfit for agricultural purposes, have remained untouched [1].

Thanks to this the depressions, including that of the main crater, are densely covered with trees and bushes, which cause them to stand out from the fertilised ground, and are thus easily perceptible.

Besides the depressions mentioned above, there are others too, but of those only five are, in the author's opinion, connected originally with the main crater.

Geologically speaking the locality consists of dolomite layers of Upper Gottland — Silure — lying nearly horizontal at a declination of 10′—20′ towards south, and covered with a brown glacial layer of an irregular thickness ranging from 0,70 to 1,00 metres on the north side of the place occupied by the group in question, and slightly increasing towards the south.

The Description of the Craters.

The main crater (Kaali järv — Lake Kaali — see T. I and II), on account of its surrounding wall, and the round lake,

[1] The peasants use these craters for deposing the stones which impede their work in the fields.

which is situated within, has already long ago attracted the attention of visitors to the spot.

The wall rises 6—7 metres above the level of the ground, but on the S. E. side the rim is artificially lowered down to 3 metres.

The level of the crater-bottom is approximately 8,5 metres below the level of the ground, and consequently 15,5 metres lower than the upper rim of the crater wall.

The exterior slope of the wall is comparatively slanting, the interior is steep, gradually slanting towards the bottom. The bottom of the crater is approximately horizontal and has a somewhat curved form. The diameter of the wall from rim to rim amounts from 92 to 110 metres. The diameter of the lake is about 60 metres and varies according to the water-level. [1]

The second peculiarity of the crater which attracts notice is the huge fragments of dolomite (see T. II.) which jut out everywhere from among the debris in the upper part of the interior wall of the crater; all these fragments appear as though tilted upwards from inside, and dip towards the outside at an angle of 30—40 degrees. The lower part of the interior dip is covered with debris.

In clearing the slope on the north side of the crater, it became clear that the general thickness of the tilted dolomitic fragments was equal to about 8 metres, and with regard to petrographic singularities and their situation, they are absolutely identical with the upper part of the country dolomitic strata at the exterior base of the crater where the aforesaid bore-hole was put down.

Beneath these tilted dolomites in both sections a thin, white or slightly brownish powder was discovered containing soft pieces of whitish rock, which could easily be ground between the fingers; the chemical investigation showed that both the powder and the rock fragments were similar in consistency to the country dolomites adjoining the crater. The trial-bore showed that the powder lay 6 metres deep, and a drift having been made it became clear that it was 2,25 metres in thickness in a horizontal direction, and that its dip was from inside towards the dolomite, which though heavily shattered yet retained their strata form standing nearly vertically. A bore sunk under the powder met about 3,5 metres of

[1] In the centre of the bottom a considerable amount of large stones have been heaped up, for the purpose of erecting a monument to a deceased owner of the estate; the material for this purpose has been taken partly from the interior of the crater itself, and partly from elsewhere.

brittle debris, and later entered a layer of normally situated dolomites. A like powder was discovered in clearing the opposite slope of the crater. In this way the powder with soft, loose scraps of dolomite forms a girdle with a dip from inside towards the slope of the crater, and deposits itself between the tilted dolomite fragments above and the horizontally lying dolomites beneath.

The investigation of the lake-bottom showed that the peripheric part of it consisted of dense dolomitic debris, but the central part was covered with a yellowish muddy sediment emitting a distinct smell of sulphuretted hydrogen. The upper layer of this muddy sediment is soft and shifty, but gets denser by degrees towards the base. Measurements of the lake-bottom were taken as far down as the soft layer by six radii at every two metres, and on four of them the measurements were doubly performed down to the muddy sediment, as also to the solid bottom beneath it. This investigation showed the muddy bottom to be nearly flat whereas a funnel-shaped depression with a prolonged form was discovered in the hard bottom.

Crater No. 1 (See T. I and II) is situated 330 metres S. W. of the main crater, and is similar to it in shape. Its diameter is 34—39 metres, its depth 4 metres. Near the rim are to be found tilted dolomitic blocks. The slope was cleared in three places whereby it was stated that here too under the tilted dolomites (thickness about 2 metres) lay a powder girdle containing splinters of dolomite; in depth the girdle equalled 1—$1^1/_2$ metres, but the thickness in a horizontal direction equalled 0,5 metres. This powder is coarser than that in the main crater, and mixed with soft splinters of dolomite even fresh ones are to be found. Owing to the rise of the water during operations, it was not possible to reache the horizontal solid dolomites.

Crater No. 2 lies 850 metres S. of the main crater, and differs from the others by its oval, slightly compressed form. Its length is 53 metres, its greatest breadth 36 metres, and its depth $3^1/_2$ metres. Loose rocks lie on the upper rims of this crater, and the solid rocks are nowhere exposed. Its similarity with the main crater consists in its flat bottom and steep sides.

Crater No. 3 lies 250 metres east of crater No. 2, and shows fairly regular outline with a diameter of 32—33 metres, and a depth of $3^1/_2$ metres. During the summer months it is dry, but water appears in it in the autumn.

Crater No. 4 lies nearly 250 metres E. of the main crater. Its shape is the characteristic bowl-form, but on the east side it has the appearance of having been clipped straight off on a quarter of its whole area. Its diameter measures 20 metres, its width from the clipped rim to the opposite rim is 14 metres. The bottom lies 1,25 metres lower than the west rim, and 0,5 metres lower than the east rim. Here too there is no exposure of the solid rock. Owing to the comparatively small size of this crater, it was possible to clear not only the rims, but also a fair portion of the solid bed. The formation of the rim (see section on the T. III) turned out to be similar to that of the main crater and to that of No. 1.

The upper edge of the rim is formed of dolomitic fragments with a total thickness of 0,70 metres. Beneath it lies a zone of coarse shattered dolomite about 0,30 metres with a comparatively small amount of rock-flour, and lower — two short horizontal dolomitic steps whose total thickness amounts to 0,82 metres.

By further clearing a flat, horizontal bottom was exposed (see table) formed by a layer of fresh, hard dolomite.

About 5,5 metres distance from the edge in the centre was a flat depression about 0,40 metres in depth (see T. III) surrounded by a zig-zag broken rim. The edges of this depression were cleared on the north, west and partly on the south side, and the whole of the middle part. The breadth of the central depression from the N. rim to S. proved to be 5,5 metres. Contrary to the fresh condition of the peripheric part of the solid dolomite bottom, the central depression is slightly deformed, it is cracked, slightly wavy, swollen, and has a burnt appearance. The dolomite of which it is composed is lighter in colour than the surrounding ones, it is soft and easily cut by the shovel, but retains nevertheless the external singularities of the adjacent, fresh dolomites, and apart from slight displacements is undoubtedly in situ; its chemical contents are similar to those of the surrounding dolomites.

On this soft, deformed bottom opposite the middle part of the west rim plainly outlined depression in form of a blind funnel (see T. III, D) was to be seen which was eccentrically situated, and had an entrance of a triangular form with rounded corners. This funnel has the appearance of having been pressed out of dolomite powder. The lengths of the funnel measured on the upper rim to 1 m, breadth and depth 0,5 metres. The long axis

of the funnel has an approximate direction from E. to W. The funnel, as also the whole crater, was filled with loose debris, and was cleared by the author himself in order to prevent damage, partly by hand, and partly with a small wooden shovel.

This brought the investigations of the year 1927 an end.

In the year 1929 two bore-holes were sunk to the base —, and the bottom of the central depression as also the triangled funnel-formed depression were once more explored. One bore-hole was put down in the lower part of the bottom of the triangled funnel to a depth of 5,82 metres measured from the bottom of the funnel; and another bore-hole 1,5 m. east of the first one in the centre of the cleared part of the central depression at a depth of 3,62 metres. In both cases the results were the same: that is down to the depths of approximately 1,5 metres the bore went through finely crushed rock, farther down it entered the zone of cracked, but already undisturbed rock whereby up to a depth of 3,5 metres the rock became less shattered whereas at the depth of approximately 5 metres the bore entered a zone of normal dolomitic strata. It was proved hereby that the rock under the deformed bottom of the crater was in a damaged condition (down to a depth of 1,5 metres it has even a burned appearance). The deeper it goes the less cracked it is, and at a depth of approx. 5 metres it is in a normal condition.

An additional exploration of the deformed bottom showed that it had been damaged by "visitors" in several places since 1927, and the upper rim of the triangled funnel had been torn open to such an extent that its appearance was changed; the bottom of the funnel however had been left intact. By clearing and investigating the damaged edges of the funnel it was noticed that the edges of the strata forming the funnel were bent downwards into the funnel itself from the N., S. and E. sides respectively; this was easily noticeable by the curve of thin marly streaks in the dolomite paralel to the layer. Circumstances over which the author had no control, prevented any safeguard being taken to preserve the cleared bottom of the crater from damage or from atmospheric influences otherwise than by depositing wooden planks over the most important part of the bottom, and covering them in with big stones.

Crater No. 5 was discovered only towards the end of the exploration. It has the same bowl-shaped form as the other cra-

ters, and a comparatively round outline, the diameter of which is 10—13 metres. It is situated in arable land about 170 metres S. S. W. of Crater No. 4.

Loose masses which fill up the craters considerably surpass in their volume the mass of glacial deposits in relation to their areas, and differ from them in consistency. These masses in all three craters consist mainly of crushed dolomite, ranging from huge fragments up to the finest powder. Glacial deposits densely mixed with it plays only a secondary role in the mass, and is least noticeable in the main crater somewhat more in Crater No. 1, and still more in Crater No. 4.

In addition to the craters described above, there are small depressions of unknown origin, spread about somewhat disorderly, but as it would seem not the work of man. These depressions are filled up to the top with stones. One of these was laid open in 1927, but the rapid rise of the ground-waters caused by heavy rain during the time of investigation prevented any further exploration. These depressions are marked by crosses on the annexed chart.

The Formation of the Craters.

Of the three craters under investigation the explanation of the formation of No. 4 was by far most successful. The partial clearing of the main crater and No. 1, as also the probing of the double bottom of the main crater revealed the same characteristics which distinguished Crater No. 4, but on a correspondingly larger scale. The morphological similarity of the unexplored craters with the explored ones enables one to deduce the same origin for all. Consequently in considering the reasons for the origin of this group of craters, we may stop at crater No. 4, the special features of which have been stated in full detail.

The solid bed of this crater lies only in the upper strata of dolomitic massif, and represents a flat-bottomed depression with steep low rims. The solid bottom of the crater is horizontal, the central part as if torn out at a depth of 0,40 meters, and the bottom of the depression hereby formed is undoubtedly of solid dolomite, but bears evident traces of some kind of mechanical action (cracks, slight displacements etc), and the influence of high temperature, that is to say it appears burnt. The presence of CO_2 in the constituents of the rock in no way detracts from this supposition,

for since the formation of the crater, a considerable space of time has passed during the flow of which the CO_2 lost, must have been restored.

The depth measured in the centre from the level of the surface to the solid bottom of the crater is 3 metres, and from the surface of the dolomitic massif 2 metres. The edges of the upper strata of the dolomite corresponding to the edges of the crater have been torn open and slightly displaced; between them and the undisturbed dolomites which lie deeper, lies a thin girdle of crushed dolomite adjacent to the inside wall of the crater.

All these signs are those of an explosion which has occurred in the middle of the crater on the level of the burnt bottom.

Special attention must be given to the blind triangled funnel which is eccentrically situated on the burnt bottom of the crater. In the report of 1927 it was stated that the funnel appears to be a trace of the impact of a hard body; the fold of marly streaks on the edges of the funnel which was discovered at the exploration of 1929 would seem to confirm this supposition, as such a deformation is characteristic for the case of impact caused by a hard body. The body at impact pierced 1 m. of the glacial layer, and not less than 2,5 metres of the dolomitic massif.

At such a depth the dolomite at Kaali always contains moisture, in autumn also the ground waters reach this level.

The dolomite under the burnt bottom of the crater, is in a shattered condition which diminishes in accordance with the depth, for at the bottom of the triangled funnel at a depth of 5 metres the dolomite is in a normal condition. The loose masses lying at the solid bottom of the crater occupy only half of its volume, and consist of crushed dolomite with a comparatively small admixture of glacial clayey sand.

Judging by the signs some hard body with considerable strength has pierced the dolomite massif by 2,5 metres (reckoning in a vertical direction) and has entered the moist strata. By this mighty impact a corresponding amount of heat was generated which turned the water in the rocks instantaneously into steam, and heated the gases, which had formed, [1] so far that they caused a burning of the

[1] It was not however the water-steam alone that was concerned in the work of explosion; in reality the whole occurrence must have been much more complicated, for the products of dissociation of the water-steam

rock, not only on the level of the explosion, but also on the depths where they entered by the thick net of cracks formed by the impact. At the same time these huge quantities of instantaneously formed gases caused an acute explosion which shattered the surrounding rock thereby crushing it partly into rock-flour, and throwing it upwards out of the crater which had formed. The focus of the explosion was presumably situated in the place of the greatest p res sure, i. e. directly under the solid body.

The exertion of the explosion which was horizontalli directed heaved the fragments of the upper strata, which had remained, on the rim of the crater, and threw a part of the finely crushed material sharply against the edge of the crater, which remained there in form of a girdle lying round it from inside. A mass of debris thrown out by the explosion became mixed with the glacial layer, and at the back-fall only a part of this mixture deposited itself in the crater; the essential part was thrown round about the crater. What became of this hard body which caused the impact? There is no material solid enough to remain undamaged after having been exposed to the simultaneous effect of such a mighty impact and acute explosion; at this point it would inevitably have been shattered and thrown out of the crater together with the other debris, and scattered about the surrounding area.

Such an event must, by the author's supposition, have taken place in order to leave traces, such as are described above, at the bottom of the crater.

What body could have produced the phenomena described?

The author believes, that such a body could only have been a meteorite. Judging by the strengh and acuteness of the action it was in all probability an iron meteorite. Its probable volume can be roughly estimated by the dimensions of the print it has left viz: $^1/_{16}$-th of a cub. met., which for iron corresponds to a weight of about half a ton. The lack of meteoric iron near the craters can-

---

and the carbonic acid from the dolomite, as well as the currents of compressed air in front of the meteorite must have played a certain role. But for the purpose of present article it is important to note that the essential thing in the formation of the crater at the impact of the meteorite is the instantaneous transformation of the water of the rock into a gaseous mass together with the corresponding increase of volume; in this sense therefore, as also further on, we shall use for the sake of brevity the "explosion of the water-steam."

not serve as proof against this supposition, as the land round about has been tilled from times immemorable and any piece of iron lying about would naturally have been taken away by the first tillers of the soil. Likewise meteoric iron which had been in abundance round the Arizona Crater, and round the Henbury Group (Central Australia) disappeared with the influx of people.

In any case the traces of impact and explosion in the craters as well as the character of the loose mass filling it are lively witnesses of the phenomena, and need a corresponding explanation.

The phenomena of the other craters of the same group are of the same quality, but on another scale. The size of the craters corresponds to the dimensions of the explosions, but meteorites themselves in comparison with craters have no significant size, as, for example, crater No. 4 has a diameter of 20 meters, but the diameter of the meteorite does not exceed, as was shown above, 0,5 meters, which amounts approximately to $^1/_{40}$ of the diameter of the crater. If we take as a rough approximation of the other meteorites of this group the same relation as we took before, the diameter of the meteorite for the main crater is not more than 3 m, but for the small craters it would range from $^1/_4$ up to 1 m.[1]

All the craters of this group are bowl-shaped and have round outlines; No. 2 and No. 4 are exceptions: No. 2 has an oval form originated it would seem by two meteorites having fallen here at the same time; the clipped form of No. 4 is evidently due to the graduated curve of the area here, and the lower part of the latter offered less resistance to the explosion.

The characteristic trait of the investigated craters is their lack of the "main mass" of meteorites. As far as No. 4 is concerned, fact is settled by observation: the funnel caused by impact is empty. As regards the main crater, the magnetometrical investigation carried out by Prof. K. Andrée (Königsberg) in 1929 gave negative results, and this fact agrees with the description of the event mentioned above.

It is necessary to state that the similarity of the craters explored, even in all details of construction is explainable by the fact that

[1] An exact proportion of the dimensions of a crater and the diameter of a meteorite naturally does not exist, but the author assumes that such a rough estimate gives a possibility of forming a certain representation of the scale of the dimensions, which may prove of interest, and, as such, may be reckoned useful.

they are situated in similar geological conditions. The layer of glacial sediment deposited on the dolomitic massif has here a comparatively insignificant thickness: if the thickness were more significant, or the strength of the explosion had been less the construction of the wall of the crater would be otherwise, as the corresponding amount of the exertion of the explosion would be met by loose rock. The solid bottom of the crater is a specially characteristic feature of formation as at the collision of the meteorite with the hard rock the action of impact, explosion and high temperature must inevitably be reflected in it.

The formation of the craters of Group Kaali took place after the glacial age, for the rims of the main crater are preserved in their primal condition; besides this all the craters of the group are not filled with the sediments of the glacial age. It is possible that an investigation of the remains of plants, shells of ground molluscs etc. which are to be found among the loose masses which fill the craters, or the pollen of plants in the lower layers of the sediment at the bottom of Lake Kaali would enable the date of formation to be more accurately fixed.

The direction of the fall of the meteorite into Crater No. 4 coincided, as it seems, with the direction of the long axis of the triangled funnel i. e. it corresponded E. S. E. — W. N. W.

Summarizing all that has been set forth above, we may draw up the following scheme of the structure of the investigated craters (s. table III):

(1) the upper rim of the crater consists of blocks of the upper strata of the country-rock; these blocks were displaced by the strength of the explosion, but have remained in situ; in the larger craters they are tilted upwards from inside;

(2) the lower part of the border is formed by the margin of the horizontally lying strata;

(3) between the broken upper rim and the margin of the horizontally lying lower strata, a zone of powder and debris dips the inner walls of the crater;

(4) the peripheric part of the bottom consists of fresh normally situated dolomite;

(5) the central part of the bottom lies somewhat deeper as compared with the peripheric part; here the solid rock is shattered and burnt, but it has remained in situ;

(6) the eccentrically situated trace of the impact of the meteorite appears on the burnt bottom in the shape of a blind funnel filled with fragments of rocks fallen down from above; this funnel contains no meteorite;

(7) the loose masses lying on the bottom of the crater consist of a mixture of dolomite (from fine powder up to large pieces) with glacial deposits matter.

The Group of Kaali as Compared with Other Meteorite Craters.[1]

In the foregoing exposition the meteoric origin of Lake Kaali has been ascertained exclusively by aid of indications discovered at the solid bottom of the craters. Therefore it would be interesting to compare, in relation to morphology, the group under investigation with other craters, whose meteoric origin has been proved by the presence of meteoric iron round about them.

Such a comparison is important in two respects: first — the similarity of the compared craters in morphological features, so far as these are discovered in the other craters, points to the probability of analogous formation; second — the ascertained similarity enables us to apply to the other craters the explanation adopted with regard to the origin of the craters on the island of Ösel.

Up to the present date, craters with meteoric iron found round about them have been discovered, as is well known, in three places; two of them, the famous Coon Butte (Arizona) and the crater near Odessa (Ector Co, Texas) are single craters, whereas at Henbury, in Central Australia, has been discovered a whole group of meteorite craters. In all the three cases, as also on Ösel, craters have formed in the massif of the sedimentary rocks lying horizontally close to the surface.

The similarity of the craters of the lake Kaali group with the famous Arizona crater may be observed in the following features:

(1) the upper rim of the crater consists of rocks which are broken up, tilted from the inside and correspond to the horizontally lying country-rock;

[1] Dr. L. J. Spencer, F. R. S. Meteorite craters. Nature. May 28, 1932 and other papers mentioned in author's „Bericht . . .“ of 1928).

(2) by its proportions the large crater of Lake Kaali corresponds to that of Arizona; all its dimensions are $\frac{1}{11}$ of those of the Arizona crater;[1]

(3) fragments of fused sandstone in the Arizona crater point to the action of high temperature, as burnt dolomites do in the craters of the Lake Kaali group;

(4) "silica" found in Arizona and consisting of crushed grains of quartz from sandstone forms an analogy to the pulverised dolomite at Lake Kaali;

(5) the Ösel and Arizona craters are formed in the solid rock; their lower parts are below the level of the ground water;

(6) the craters under comparison are in like manner filled with a mixture of fragments of rocks pierced by the crater;

(7) in the bore-holes under Coon Butte as also under No. 4 of the Lake Kaali group has been established the presence of intact solid rock.

There exists a whole literature with reference to the modes of formation of Coon Butte. The technical director of the "Meteor Crater Mining and Exploration Company" Mr. J. J. Jakosky characterises the actual state of the question as follows:[2] "Two of many theories advanced have been regarded as the most probable explanation of the origin of the crater. The first of these, now proved correct, held that the crater was formed by a meteorite or swarm of meteoric material, striking the earth at high velocity, and burying itself. The other prominent theory held that the crater was a result of a "steam" explosion attributed to the accumulation of hot solutions or gases beneath the sedimentary beds overlying the area."

If we set aside the presumption that the meteorite buried itself, on the one hand, and the question of the source of steam formation, on the other hand, we may easily combine the two viewpoints in the above-given explanation of the formation of craters on the island of Ösel: the impact of the meteorite that has pierced a considerable mass and has penetrated into the layers of rock

[1] See A. Luha. "Beiträge" to the "Bericht....." p. p. 38—39.

[2] J. J. Jakosky. Geophysical Methods Locate Meteorite. p. 392 "Engineering and Mining Journal" Vol. 133, No. 7. July, 1932.

containing water is inevitably accompanied by an instantaneous formation of steam and a consequent acute explosion; the cause for the formation of steam is the huge quantity of heat generated by the impact in the presence of water in the rock. As the sphere of action of the explosion is much vaster than that of the impact, the structure of the crater reflects only the effect of the explosion: it seems that here, as on the island of Ösel, all that has remained of the action of the impact is its print at the extreme point of the meteorite's course, whereas all the rocks pierced at the impact and the meteorite itself (in the form of fragments), under which the focus of the explosion was situated, were thrown out of the crater. At the back-fall the meteoric iron and the whole mass of fragments lay round about the crater and partly in the crater itself.

If we should give a rough approximation of the dimensions of the meteorite in the proportions stated for the No. 4 crater of Kaali, where the diameter of the meteorite is circa 40 times less than the diameter of the crater, we should get for the meteorite of Coon Butte a diameter circa 30 metres with a volume of ca 13,000—14,000 cub. mts, and consequently a weight of about 100,000 tons. This is a considerable mass, but still very small in comparison with a mass of 10 million tons which is reckoned out for the meteorite on the ground of the supposition of an impact without explosion of steam. If the fragments of such a meteorite are scattered around on an area of approximately 120 sq. miles, and considering the fact that their greater part lies deep in the mass of fragments (outside and inside the crater), the distribution thus attained would correspond indeed with the fact.

The magnetic and electric surveys made in 1930 correspondingly showed that the largest amount of iron was to be found in the southwestern part of the crater and that it was most concentrated at the depth of 700′ below the crater-floor; two bore-holes placed in the centre of the favourable area met with a large number of meteoric fragments at the depths of 414′ — 675′ and 500′ — 600′; in the first hole the boring had to be interrupted on account of a larger mass of iron which was met with.

All these facts agree well with the above explanation of the formation of the crater, because they prove only that the SW part of the crater contains more fragments than the other parts, and this is entirely plausible.

As to the crater discovered near Odessa[1] (Ector Co, Texas) it is similar to the craters of the Kaali group in its bowl-shaped form and its rims which consist of fragments of the upper part of the country-rock and are tilted upwards from the inside of the crater.

These indications and the fact that pieces of meteoric iron in metallic or oxidised form have been found scattered around the crater allow us to apply the above explanation to the formation of this crater as well.

The group at Henbury consisting of 13 craters is very similar by its external peculiarities to the Kaali group and offers a very valuable object for the study of the question of the formation of meteoric crater in general. The fragments of meteoric iron found in abundance around the craters give a definite proof for the meteoric origin of this group, while the small dimensions of the craters enable to investigate the peculiarities of their solid bed by actual digging and thus to give a thorough description of the phenomenon.

This group was explored in 1931 by A. R. Alderman (Adelaide). Notwithstanding the preliminary character of this exploration, Mr. Alderman points out in his most interesting papers[2] a number of peculiarities which enable us to compare the Henbury group with that of Kaali. These peculiarities are the following:

(1) the craters have a characteristic bowl-like form; besides, oval craters are to be found in both groups ("main crater" at Henbury, cr. No. 2 at Kaali);

(2) the approximate equality of the dimensions of the craters: 10—120 yds at Henbury, 12—110 m. at Kaali;

(3) in both groups the rims of the craters are formed by upwards tilted blocks of the upper layers of country rock;

(4) signs of the effect of high temperature: at Henbury pieces of fused sandstone, at Kaali — burnt dolomite;

(5) in both groups there is to be found a fine powder mixed with coarser fragments of country rock.

---

[1] D. M. Barringer, Jr. "A New Meteor Crater" (Proceedings of the Academy of Nat. Sciences of Philadelphia. Vol. LXXX 1928, pp 307—311).

[2] A. R. Alderman. 1) The meteorite craters at Henbury, Central Australia (Mineralogical Magazine, March, 1932); 2) The Henbury (Central Australia) Meteoric Iron. (Records of the South Australian Museum, Vol. IV No. 4, July 31-st, 1932).

Such a number of similar features enables us to assume that the causes of the formation of both groups were alike and that subsequently the conclusions made from the exploration of the Kaali group can be applied to the explanation of the formation of the group at Henbury. From this point of view it is most probable that the number of meteorites fallen at Henbury corresponds to the number of craters. The oval form of the main crater is evidently due to the falling of two meteorites in close proximity.

The dimensions of the fallen meteorites may have roughly varied from $^1/_4$ to 3 yards across.

The fact that the meteorites penetrated deep into the solid rock shows that, having pierced the atmosphere, they reached the earth at considerable speed.

Characteristic explosion craters having formed on the spots of the fall, it may be assumed that here, as in Arizona and on the island of Ösel, the meteorites penetrated into the moist rock; instantaneously steam was formed and an explosion followed.

The meteorites were shattered by the mighty impact and were thrown out of the craters by the explosion in the form of pieces of meteoric iron together with the fragments (ranging from big blocks to fine powder) of the solid rock broken by impact and explosion. At the back-fall only part of the thrown out mass fell into the crater, whereas the bulk of the fragments of solid rock and fragments of the meteorites were scattered around the craters. The twisted and jagged form of most pieces of meteoric iron as pointed out by Mr. Alderman is quite in accordance with the mode of formation of the craters as given above. Among the fragments of meteoric iron Mr. Alderman distinguishes larger pieces bearing "thumb-marks"; he believes them not having been torn off the large meteorites but having fallen "as separate members of the meteoric shower." The fact that these pieces as well as all the other fragments simply lay on the earth's surface indicates that they fell but at the speed of a freely falling body. If they had fallen together with the whole group of meteorites retaining their common direction, their speed would have been near to that of the whole group and under that condition they would have penetrated into the earth. As to the "thumb marks," the iron might have easily been fused under the temperature generated at the explosion, a temperature under which quartz was fused.

The following conclusions can be made from the above:

(1) no big meteorites have remained buried in the craters at the impact;

(2) in the central part of the bottom of each crater will be found signs of the effect of high temperature (fused sandstones) as well as trace of the meteorite impact;

(3) the solid rock of the bed round about the trace of the impact and under it will be shattered;

(4) the loose masses filling the crater will consist of fragments (ranging from large pieces up to powder) of the rock which was on the spot prior to the formation of the crater. Fragments of meteoric iron may also be found in this loose mass.

The scheme of further investigations as traced by Mr. Alderman is based on the presumption that large meteorites are contained in the craters; he proposes to locate their position in the craters first of all by geophysical methods and then according to the results thereby obtained to fix their precise position by means of boring or actual digging (in the small craters).

In order to verify the suppositions stated above it would be necessary at least to clear one of the small craters of the group; crater No. 5 is very suitable for the purpose. It is equal in size to crater No. 4 in the Kaali group[1] and obviously may be similar to it in proportions (see T. III).

If a verification of the assumptions made above were considered of interest, it would be necessary to clear one of the smaller craters, even if the results obtained by geophysical tests are negative or indefinite.

A phenomenon of great interest to be compared with the picture of the formation of craters on Ösel as described above is the famous fall of meteorites of June 30, 1908, in the region on the Stony Tunguska river (Siberia)[2]. This region has been explored by Mr. L. A. Kulik (Leningrad Academy of Sciences) in the years 1921, 1927 and 1928 and in the course of 18 months in 1929—1931. Besides the fact that the characteristic traces of the fall are preserved here, the possibility is also given of forming by aid

[1] To clear it 4 men worked in the course of 5 days.

[2] А. В. Вознесенскій. Паденіе метеорита 30. июля 1908 г. в верховьях р. Хатанги. „Мироведение“ 1925. № 1. Л. А. Кулик. К итогам метеоритных экспедицій 1921—31 гг. (Труды Минерал. Института Акад. Наук СССР, 1932) и др.

of the testimony of eye-witnesses a representation of the phenomena that had taken place at the fall. The Siberian fall of meteorites was accompanied, in like manner as presumably in the case of the Kaali group, by a series of explosions which were to be heard at a great distance; simultaneously with the explosion huge "columns" arose in the place of the fall of meteorites, whereafter dense black smoke covered the whole.

On an area with a radius of over 50 km, the place of the fall of meteorites was surrounded by a radially felled forest, whereat on about 25 sq km in the centre of this area, the lying trees were uniformly scorched on the upper side. This was due partly to the so-called "head wave" and partly to hot gases bursting forth from the craters at their formation.

The region on which the meteorites fell is hilly; hilly ground prevails to the north, swamps to the south. In the opinion of Mr. L. A. Kulik the centre of the fall of meteorites was situated in the swamps. A systematic exploration has been effected in the northern part only.

The unevenness of the outlines of the solid rocks (Siberian trap), the varying thickness of the deposits of deluvium and of the swampy ground covering them, the presence of ever frozen ground — all these circumstances have created different conditions for the fallen meteorites, a fact making the study of this district particularly interesting. Mr. L. A. Kulik has detected in the place of the fall traces of displacement and washing off of peat masses, layers of peat and clay drawn together in folds &c.; he has also discovered a great number of round depressions having a diameter of 1—50 yards and resembling meteorite craters. In one of such depressions three bore-holes were put down (to the maximum depth of 31,5 m) at the margin and in the centre; here under 2 m of peat the boring spread over 23 m "of ever frozen clay sediments which are multigenous as to their composition" and under which, at the extreme point of boring, lie sands containing water.

As the phenomenon was accompanied by explosions, meteorites in form of fragments must have been thrown out of the craters according to the reasons argued above. It is consequently clear that the expedition aiming at a discovery of huge iron bodies in such a crater was condemned to disappointment. The fact that no fragments of meteorites were found round about the crater says very little, for the marshy "taiga" (meaning a vast impassable fo-

rest in Siberia) especially in the locality of the felled forest is a very unsuitable place for the search of fragments which have fallen more than twenty years ago, and the failure of the expedition in this respect is not surprising.

As the exploration of this region had not been brought to an end, no entirely accurate representation can be formed of the phenomena that had taken place in the case in question; but, at all events, the explanation of the formation of the craters by the explosion of steam generated by the impact of meteorites is supported not only by the characteristic form of the craters, but also by the testimony of numerous eye-witnesses.

Conclusion.

In the cases before mentioned the meteorites reaching the earth cut into the moist solid rock and called out an explosion; upon that the craters were formed, and the fragments of rock together with the meteorites (in form of fragments) destroyed by the combined action of impact and explosion were thrown out of the craters. But, as is already known, in the majority of cases investigated, the falling meteorites pierce the ground but slightly, and at that without explosion. Sometimes even very big meteorites are found on the surface of the earth without any signs of a crater; a classical example for such a case is the meteorite "Hoba" (in S. W. Africa) described by Dr. L. J. Spencer [1].

Such a variation in the situation of meteorites on the surface of the earth is mainly the result of difference in speed at fall.

As is known meteorites move in space with a speed that goes up to 90 km a second, and their paths cross the earth's orbit at different angles. Dependant on the difference between the relative direction and speed of the meteorites and the earth (average 30,4 kls a second) their relative speed at collision must vary to a considerable extent. Resistance of the air influences also in varying degrees the velocity of the motion of the meteorite dependant on its mass and speed when penetrating the atmosphere. The diversity of speed at which the meteorites reach the earth s surface, the difference of their dimensions, and the conditions they meet at fall are

[1] Dr. L. J. Spencer. Hoba (S. W. Africa), the largest known meteorite. (Miner. Mag. March, 1932).

all factors which decide the variety of the phenomena accompanying the fall, as also of the traces they leave. Accordingly, the position of the meteorite on the earth's surface is above all characteristic for the speed of the meteorite's fall.

The formation of a crater appears in this way to be one of the special occasions which follow the fall of meteorites, which, breaking through the airy envelope of the earth, maintain a speed which enables them to pierce the hard country rock up to the level of moisture; an enormous amount of heat developed at impact, instantaneous formation of a corresponding amount of steam, and as a result a mighty explosion, characterise the exterior appearance of such a fall; the fragments of rock together with the fragments of meteorites thrown out of the crater at the explosion complete the picture.

But the explorer will see this picture in its primal form only in specially favourable cases; for if any human being — whether primitive or cultured — appears in the locality of the fall, the meteoric iron will surely disappear. In this case the most important witness of a fall and explosion appears to be the traces which are preserved at the solid bed of a crater covered by the loose masses which were formed by the explosion itself.

Eine für Estland neue Schmetterlingsart.

Taeniocampa munda Esp. var. *pallida* Tutt.

Von Dimitri Kuskov.

In Kiviõli (Eisenbahnstation der Linie Tallinn-Narva, ca 140 km östlich von Tallinn) sind am 24. April 1932 zwei Exemplare dieser bis dahin in Estland nicht beobachteten Eulenart an einer safttreibenden Birke erbeutet worden. Zwei weitere Exemplare, vom Licht angezogen, sind am 10. und 12. Mai daselbst gefangen worden.

Ferner hat Dr. Nikolai Nifantoff in Nõmme ein fünftes Exemplar am 29. April von einer blühenden Weide abgeklopft.

Alle fünf Individuen sind grau gefärbt, ohne jede rotbraune Beimischung und gehören somit zu *var. pallida* Tutt. Im Vergleich zu den ausländischen Stücken der Sammlung von Mag. W. Petersen sind meine 3 und das Nõmmesche Exemplar viel kleiner, etwa der Grösse von *Taeniocampa incerta* Hufn. entsprechend, während mein viertes Ex. noch kleiner ist. Die charakteristischen Makeln in den Zellen 4 und 5 sind stets gut ausgeprägt. Bei zwei Exemplaren finden sich in der Wellenlinie der Vorderflügel noch weitere kleine Makeln und Punkte.

Die Eule ist bisher[1] in Berlin, Ostpreussen, Polen und im Ostbaltikum festgestellt worden. Für Skandinavien und das Gouvernement Petersburg liegen zweifelhafte Angaben vor. Im benachbarten Finnland und im Gouv. Pleskau ist die Art nicht gefunden worden, desgleichen in Dänemark. Allem Anschein nach ist die Art vom Südwesten aus zu uns eingewandert. Die gleiche Verbreitungsrichtung haben uns in letzten Jahren zwei andere Eulenarten — *Pachnobia leucographa* Hb. und *Taeniocampa gracilis* F. — gezeigt. In Nord-Estland ist die erste Art bis zum J. 1925 nicht beobach-

[1] W. Petersen, Lepidopterenfauna v. Estland 1924, B. I. p. 62.

[2] D. Kuskov, Beiträge z. Kunde Estlands 1927, B. XIII Heft 3, p. 84.

tet worden, die zweite nur zweimal von Herrn F. B. Hoyningen-Huene in Lechts am 5. Mai 1898 und 25. Mai 1900 gefangen worden. Südwärts, in Tartu, sind beide Arten von F. Sintenis wiederholt beobachtet[1] worden.

Meine Beobachtungen über das Auftreten beider Arten:

Jahr	Ort	P. leucographa Hb.	T. gracilis F.
1925	Narva	2 Exemplare	
1926	„	1 „	
1927	„	4 „	3 Exemplare
1928	„	6 „	— „
1929	Nõmme	— „	1 „
1930	Kiviõli	15 „	13 „
1931	„	10 „	7 „
1932	„	5 „	11 „
		43 Exemplare	35 Exemplare

Diese Angaben, sowie Dr. N. Nifantoff's Beute des Jahres 1932 (Nõmme über 15 Ex. *T. gracilis* und keine *P. leucographa*), zeigen für *P. leucographa* die nordöstliche, für *T. gracilis* die nördliche und nordöstliche Verbreitungsrichtung an.

Alle drei Eulenarten sind Frühlingstiere, ihre Flugzeit fällt in dieselben Wochen und dauert gleichlang. Alle besuchen gerne die safttreibende Birke und blühende Weide, auch werden alle drei vom Licht angezogen.

Ob ihre gleiche Lebensweise im Zusammenhang mit der gleichen Verbreitungsrichtnug steht, bleibt vorläufig unentschieden.

[1] W. Petersen, Lep.-F. 1924, B. I pp. 168 und 199.

Zur Frage der Vorhersage des nächtlichen Temperaturminimums.

Von H. Liedemann.

Über die Vorhersage des nächtlichen Temperaturminimums ist schon seit Ende des vorigen Jahrhunderts eine Reihe von Arbeiten geschrieben worden. Den älteren Untersuchungen liegen hauptsächlich die bekannte Taupunktregel uud die sog. Kammermannsche Methode zu Grunde. Dieselben ermöglichen es nach dem Taupunkt bzw. nach der Angabe des feuchten Thermometers um 13^h oder 21^h die tiefste Temperatur der kommenden Nacht vorherzubestimmen. In der neueren Zeit ist das Problem von A. Ångström[1] für Upsala und E. Less[2] für Berlin eingehender untersucht worden. In letzteren Arbeiten werden bei den Prognosen des Temperaturminimums ausser der Luftfeuchtigkeit noch andere meteorologische Elemente und die allgemeine Wetterlage in Betracht gezogen.

In nachstehender Untersuchung ist der Versuch gemacht worden für Tartu nach den Angaben des Psychrometers, der Bewölkung, der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit um 21^h, sowie unter Berücksichtigung der Wetterkarte das Temperaturminimum der folgenden Nacht zu bestimmen. Das genannte Problem ist für die Monate April bis Oktober, also für die Zeit der Vegetation der Jahre 1925—1929 untersucht worden.

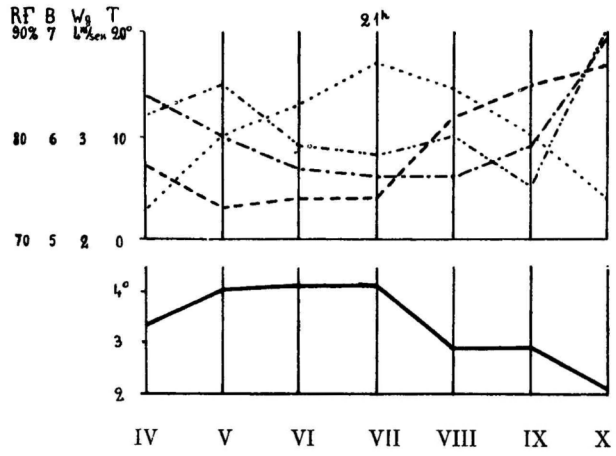
Zunächst sind die Mittelwerte der in Betracht kommenden Witterungsfaktoren berechnet worden. In Fig. 1. ist die mittlere Temperaturabnahme von 21^h bis zum Minimum der folgenden Nacht und gleichfalls einige andere diese Abnahme beeinflussende meteorologische Elemente für die einzelnen Monate dargestellt. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ändert sich die Kurve der nächtlichen Tempe-

---

[1] „Studien über das Frostproblem". Met. Zeitschrift 1921, S. 119.

[2] „Über die Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums". Met. Zeitschrift 1930, S. 127.

raturabnahme annähernd in derselben Richtung, wie diejenige der Temperatur um 21^h und entgegengesetzt den Kurven der relativen Feuchtigkeit, der Bewölkung und der Windgeschwindigkeit, beobachtet um 21^h.



— — — Rel. Feuchtigkeit.
· · — · · — Bewölkung.
— · — · Windgeschwindigkeit.
····· Temperatur.
——— Nächtliche Temperaturabnahme.

Fig. 1.

Um den Einfluss der Bewölkung deutlicher zum Ausdruck zu bringen ist in Fig. 2 die mittlere Temperaturabnahme in der Nacht bei verschiedenen Bewölkungsgraden dargestellt. Die erwähnte Temperaturabnahme ist am geringsten bei starker Bewölkung, d. h. wenn mehr als 8 Zehntel des Himmelsgewölbes mit Wolken bedeckt sind. Bei den mittleren Bewölkungsgraden (2—8 Zehntel) ist die Temperaturabnahme in der Nacht um 1.2^0 und bei schwacher Bewölkuug (kleiner als 2 Zehntel) um 1.0^0 grösser als bei der Bewölkung über 8 Zehntel.

Aus Fig. 3, in welcher die nächtliche Temperaturabnahme bei kleinen (0.0—2.0 m/sek), mittleren (2.1—4.0 m/sek) und grossen (über 4.0 m/sek) Windgeschwindigkeiten graphisch dargestellt ist, ersehen wir die Abhängigkeit der Temperaturabnahme von der Windgeschwindigkeit. Durchschnittlich nimmt die in der Nacht stattfindende Abkühlung mit Zunahme der Windgeschwindigkeit um ein Weniges ab.

Fig. 4 gibt ein Bild der Abhängigkeit der Temperaturabnahme von der Windrichtung. Die grösste Temperaturabnahme

findet durchschnittlich bei N—ENE -Winden statt, eine schwächere bei W—NNW -Winden und eine noch geringere bei den übrigen Windrichtungen.

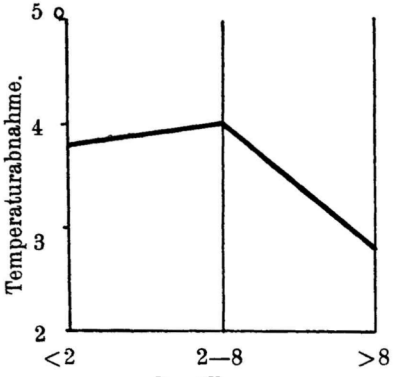


Fig. 2.

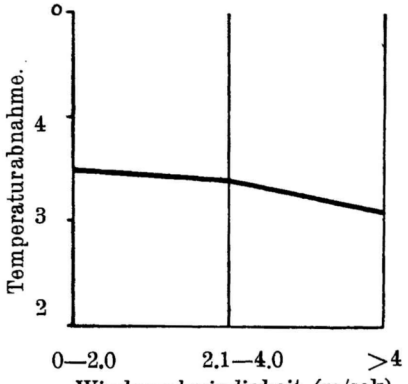


Fig. 3.

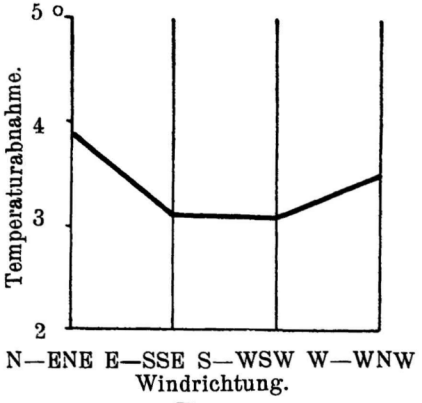


Fig. 4.

Die Abhängigkeit der Temperaturabnahme in der Nacht von den erwähnten meteorologischen Elementen ermöglicht es uns, nach den Ergebnissen der Abendbeobachtungen mit einer gewissen Genauigkeit die tiefste Temperatur der bevorstehenden Nacht zu bestimmen. Um den Zusammenhang der meteorologischen Elemente durch eine mathematische Formel zum Ausdruck zu bringen, ist von der Korrelationsmethode Gebrauch gemacht worden. Es sind zunächst die Korrelationskoeffizienten zwischen dem Temperaturminimum der Nacht und den Angaben des trockenen nnd feuchten Thermometers berechnet und ferner die sog. Regressionsgleichung

von der Form $t_{min} = at + bt' + c$ zusammengestellt worden. Hier bedeuten: t_{min} — das nächtliche Temperaturminium, t — die Angabe des trockenen und t′ — die des feuchten Thermometers um 21^h des vorhergehenden Abends, a, b, c — die nach der Korrelationsmethode bestimmten Konstanten. Durch Einführung der Ablesungen beider Thermometer in die Gleichung wird gleichzeitig die Abendtemperatur der Luft als auch die absolute und relative Feuchtigkeit, die nach den Angaben des Psychrometers berechnet werden können, in Betracht gezogen. Die Bewölkung, Windgeschwindigkeit nnd -Richtung können in der Weise berücksichtigt werden, dass entsprechend den Beobachtungsdaten der genannten meteorologischen Elemente Korrektionen an den Koeffizienten der Gleichung angebracht werden.

Die allgemeine Gleichung für die ganze Zeit vom April bis Oktober lautet: $t_{min} = 0.03\ t + 0.82\ t' - 0.41$. Ähnliche Gleichungen hat A. Ångström für Upsala gefunden [1].

Eine genauere Betrachtung der Gleichung zeigt, dass das Temperaturminimum der Nacht um so tiefer liegt, je niedriger die Temperatur t des vorhergehenden Abends ist. Bei ein und derselben Abendtemperatur erhält t_{min} um so geringere Werte, je kleiner t′, d. h. je trockener die Luft ist. Die Luftfeuchtigkeit bildet ähnlich wie auch starke Bewölkung einen Schutz gegen die nächtliche Abkühlung der Erde durch Ausstrahlung.

Um die tiefste Nachttemperatur möglichst genau berechnen zu können, sind analog der allgemeinen Gleichung auch solche für jeden Monat abgeleitet worden (Tab. 1). Ferner sind Korrektionen bestimmt worden, welche entsprechend den bei Erklärung der Fig. 2, 3, 4 erwähnten Bewölkungsgraden, Windgeschwindigkeiten und -Richtungen an den Koeffizienten a, b und c der Gleichungen angebracht werden müssen (Tab. 2).

Tabelle 1.

April	$t_{min} = -0.72\ t + 1.56\ t' - 0.65$
Mai	$t_{min} = 0.00\ t + 0.80\ t' - 0.33$
Juni	$t_{min} = 0.19\ t + 0.61\ t' + 0.08$
Juli	$t_{min} = 0.09\ t + 0.78\ t' - 0.03$
August	$t_{min} = 0.35\ t + 0.49\ t' - 0.03$
September	$t_{min} = 0.18\ t + 0.59\ t' - 0.11$
Oktober	$t_{min} = -0.40\ t + 1.21\ t' - 0.50$

[1] „Studien über das Frostproblem". Met. Zeitschrift 1921, S. 119.

Tabelle 2.

Bewölkung	a	b	c	Windgeschwindigk. m/sek	a	b	c	Windrichtung	a	b	c
< 2	0.18	—0.20	—0.01	0—2.0	0.08	—0.08	—0.01	N—ENE	0.05	—0.04	—0.32
2—8	—0.01	0.02	0.11	2.1—4.0	—0.06	0.06	0.07	E—SSE	0.21	—0.22	0.17
> 8	—0.27	0.32	—0.03	>4.0	—0.13	0.14	—0.08	S—WSW	0.02	—0.03	0.19
								W—NNW	—0.33	0.34	—0.08

Bei Berechnung des nächtlichen Temperaturminimums müssen die Koeffizienten der Gleichung des betreffenden Monats entsprechend der Bewölkung, der Windgeschwindigkeit und -Richtung verbessert werden. In die erhaltene Gleichung können darauf die um 21^h beobachteten Werte von t und t′ eingesetzt werden.

Um die Genauigkeit der nach vorliegender Methode gemachten Prognosen festzustellen, sind für alle Tage, die bei der Ableitung der Gleichungen in Betracht gezogen wurden, die nächtlichen Temperaturminima sowie die Abweichungen der vorausbestimmten Werte von den tatsächlich beobachteten berechnet worden. Der mittlere Fehler der auf diese Art berechneten tiefsten nächtlichen Temperaturen beträgt durchschnittlich 1.0^0 und schwankt in den einzelnen Monaten zwischen 0.9^0 und 1.4^0 (Tab 3). Am kleinsten ist der erwähnte Fehler im Sommer, grösser im Frühling und am grössten im Herbst — eine Tatsache, die sich durch die grössere Stabilität der Wetterlage im Sommer und die stärkere Veränderlichkeit derselben im Frühling und insbesondere im Herbst erklären lässt. Tab. 3 enthält ausser dem Genannten die Zahl der Abweichungen der berechneten Minimumtemperaturen von den beobachteten in 4 Gruppen ihren absoluten Werten nach geordnet. Die Zahlen der Abweichungen sind in Prozenten der Zahl aller zur entsprechenden Gruppe gehörigen Tage ausgedrückt.

Tabelle 3.

1925—1929	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Mittel
Mittlerer Fehler	1.2	1.1	1.1	0.9	1.1	1.3	1.4	1.0
Zahl der Fehler (%)								
Absol. Wert $\leqslant 1^0$	47	59	52	64	57	53	50	55
„ „ $\leqslant 2^0$	86	86	86	92	86	83	77	85
„ „ $\leqslant 3^0$	96	98	94	100	96	95	90	96
„ „ $> 3^0$	4	2	6	—	4	5	10	4

Nimmt man als Grenze des Fehlers 2^0, so beträgt die Trefferzahl der Prognosen durchschnittlich 85 %. Bei 15 % aller Prognosen ist der Fehler grösser als 2^0 und bei 4 % derselben übersteigt er 3^0.

Auch für das Jahr 1930, das bei der Ableitung der Gleichungen nicht berücksichtigt wurde, sind in derselben Weise die nächtlichen Temperaturminima berechnet worden. Der mittlere Fehler, sowie die Zahl der erhaltenen Abweichungen der berechneten Werte von den beobachteten (Tab. 4) sind in diesem Fall ungefähr dieselben, wie diejenigen für die Jahre 1925—1929. Dieses bestätigt die Brauchbarkeit der erhaltenen Gleichungen für Prognosezwecke mit der genannten Genauigkeit.

Tabelle 4.

1930	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Mittel
Mittlerer Fehler	1.2	1.0	0.9	0.8	1.2	1.4	1.2	1.1
Zahl der Fehler (%)								
Absol. Wert $\leqslant 1^0$	63	65	63	68	42	47	42	56
„ „ $\leqslant 2^0$	77	81	90	100	87	77	81	85
„ „ $\leqslant 3^0$	93	100	100	100	97	93	97	97
„ „ $> 3^0$	7	—	—	—	3	7	3	3

Um die Ursachen des Entstehens grösserer Fehler der Prognosen zu finden, sind die Wetterkarten der ganzen Zeitspanne und insbesondere die der Tage mit den Abweichungen über 2^0 genauer untersucht worden.

Bei der Berechnung der Temperaturminima aller 1070 der Untersuchung zu Grunde gelegten Tage entstanden in 156 Fällen Fehler über 2^0. An 71 Tagen war dabei das vorhergesagte Minimum im Verhältnis zum beobachteten zu gross, d. h. es fand im Vergleich zur normalen eine zu starke Temperaturabnahme statt; in 85 Fällen dagegen war das Minimum zu klein, mit anderen Worten war die Temperaturabnahme sehr schwach.

Die Betrachtung der Wetterkarten hat gezeigt, dass eine starke Abnahme der Temperatur in den Nachtstunden, erstens, durch eine kräftige Bewegung kalter Luftmassen aus den Polargegenden in unsere Breiten hervorgerufen wird; zweitens, kann die intensive Abkühlung durch starke Ausstrahlung erzeugt werden.

Die typischen Wetterlagen, bei denen bedeutende Abkühlungen der bodennahen Luftschichten in der Nacht stattgefunden haben, sind nach dem untersuchten Material folgende:

1. In E- oder NE-Europa befindet sich ein Luftdruckminimum, während sich ein Gebiet hohen Druckes aus dem Westen vorschiebt. Eesti liegt auf der Rückseite der Zyklone. In den Polargegenden ist der Luftdruck verhältnismässig hoch, und es entwickelt sich eine kräftige nördliche Luftströmung.

2. Nördlich von Eesti ist der Luftdruck im allgemeinen höher, südlich tiefer. Die Isobaren verlaufen annähernd einander parallel von W nach E oder bilden mehr oder weniger ausgeprägte Antizyklonen im Norden und Zyklonen im Süden. Die Luftmassen bewegen sich im allgemeinen aus dem Norden nach dem Süden.

3. Das Gebiet von Eesti liegt auf der Vorderseite einer Antizyklone, die bis in die nördlichen Gegenden hineinreicht. Durch die ausströmende Beweguug werden Luftmassen aus verhältnismässig kalten Gegenden in unsere Breiten transportiert

4. In SE-Europa liegt ein Hochdruckgebiet mit verhältnismässig niedrigen Temperaturen. Bei SE-Winden findet daher eine starke Abkühlung statt.

5. Über Eesti befindet sich ein Hochdruckgebiet. Der Wind ist schwach, der Himmel klar. Man kann annehmen, dass die Abkühlung ein Produkt der Ausstrahlung ist.

Es tritt im Verhältnis zur normalen eine zu schwache Abkühlung ein, wenn die Luftmassen aus dem wärmeren Süden nach dem kälteren Norden transportiert werden. Die aus den warmen Gebieten stammende Luft verhindert das stärkere Sinken der Temperatur während der Nacht und vermag sogar dieselbe zu erhöhen. Die Wetterlagen bei schwachen Temperaturabnahmen in der Nacht sind folgende:

6. In SE- oder E-Europa befindet sich eine Antizyklone. Die warme ausströmende Luft gelangt in unsere Breiten.

7. Südlich von Eesti ist der Luftdruck im allgemeinen hoch, nördlich tief, wobei die Isobaren entweder annähernd parallel von W nach E verlaufen oder mehr oder weniger ausgeprägte Zyklonen im Norden und Antizyklonen im Süden bilden. Es entsteht im allgemeinen eine Bewegung der Luftmassen vom Süden nach dem Norden.

8. Eesti liegt auf der Vorderseite einer Zyklone, wobei durch einströmende Bewegung Luftmassen aus südlichen Gegenden in den Norden hineingezogen werden.

9. Nordwestlich von Eesti befindet sich eine Antizyklone, die aus wärmeren Gegenden stammt. Bei warmen NW-Winden findet in Eesti eine schwache nächtliche Temperaturabnahme statt.

10. Eesti befindet sich auf der Rückseite einer Zyklone. Im hohen Norden ist der Luftdruck verhältnismässig schwach, so dass der Zutritt kalter Luftmassen aus dem Norden, wie bei der Wetterlage 1., nicht möglich ist. Es entsteht eine Luftströhmung aus den wärmeren Gebieten des Westens.

In Tab. 5 findet man die Häufigkeitszahlen der aufgezählten typischen Wetterlagen bei sehr starken oder sehr schwachen nächtlichen Temperaturabnahmen. In den einzelnen Fällen ist die Wetterlage nicht immer scharf ausgeprägt, lässt sich jedoch annähernd in eine der Kategorien einreihen. Nur in einigen Fällen war die allgemeine Wetterlage zu verwickelt, um in eine der genannten Gruppen hineinzupassen. Die Tage mit solchen Wetterlagen sind in die Tabelle unter 11 hineingenommen worden.

Tabelle 5.

Zahl der Tage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
Starke nächtliche Temperaturabnahmen	46	18	3	1	2						1	71
Schwache nächtliche Temperaturabnahmen						21	49	5	3	3	4	58

Wie aus der Tabelle zu ersehen, sind 46 Fälle starker Temperaturabnahmen, d. h. 65 % aller ähnlichen Fälle, auf die Wetterlage 1. zurückzuführen. E. Less kommt in seiner Untersuchung „Über die Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums“[1] zu dem Ergebnis, dass auch in Berlin über die Hälfte der intensiven nächtlichen Abkühlungen stattfand, wenn Norddeutschland aus einem Gebiete tiefen in ein Gebiet hohen Luftdruckes gelangte.

In Fig. 5 ist als Beispiel für die am öftesten beobachtete Wetterlage, die zu bedeutenden nächtlichen Temperaturabnahmen führt, die Wetterkarte vom 20. IV. 1929. gegeben.

[1] Met. Zeitschrift 1930, S. 127.

T. II.

PROFIL SECTIONS OF THE CRATERS.

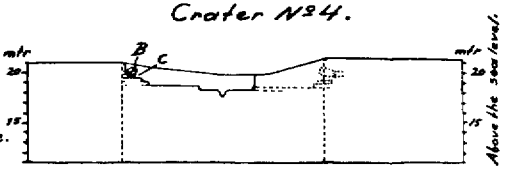
Natural scale.

Crater N:o 1.



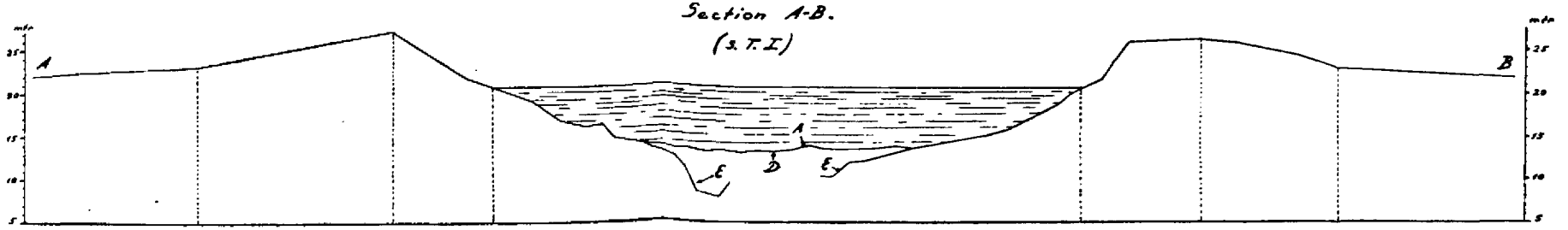
A — heap of the stones.
B — broken and tilted up dolomites.
C — dolomite powder with the fragments of dolomite.
D — soft bottom.
E — hard bottom.

Crater N:o 4.

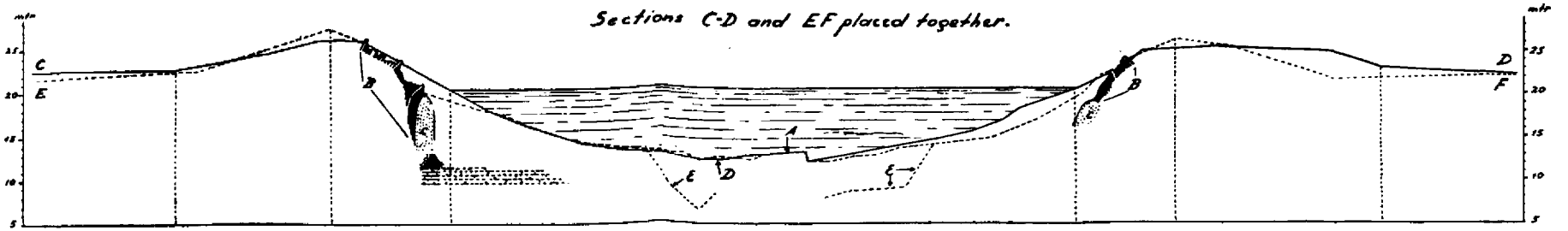


Kaali järv (Lake Kaali).

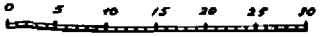
Section A-B.
(s. T. I)

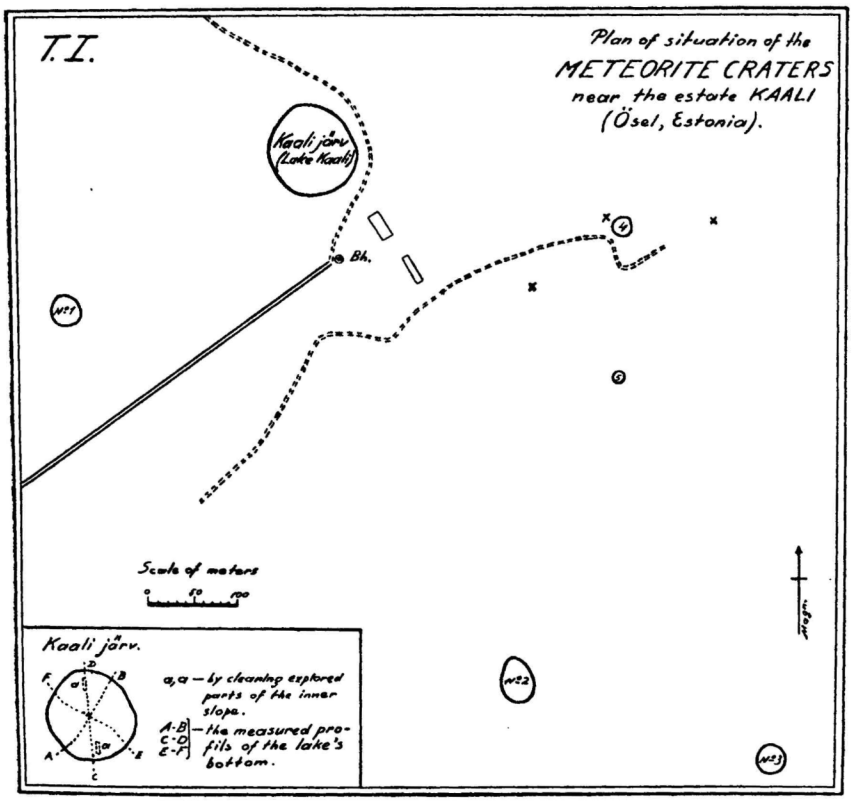


Sections C-D and EF placed together.



Scale of meters

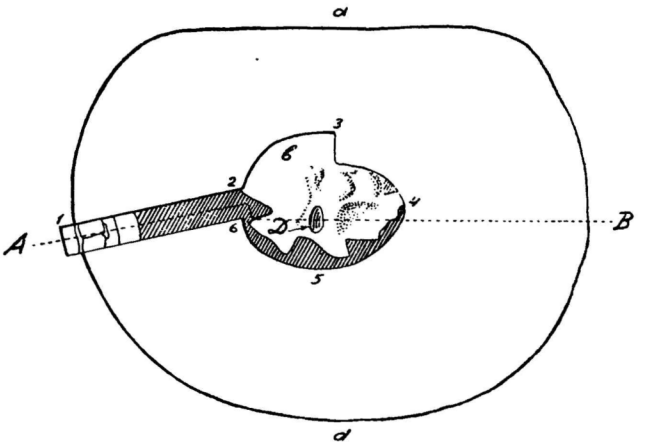


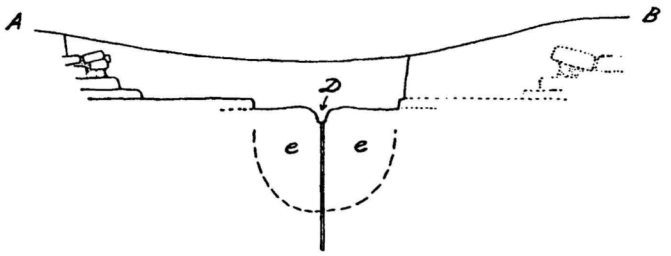

T. I.
Plan of situation of the
METEORITE CRATERS
near the estate KAALI
(Ösel, Estonia).
Kaali järv
(Lake Kaali)
Bh.
Nº1
Nº2
Nº3
Scale of meters
0 50 100
Kaali järv.
a, a — by clearing explored parts of the inner slope.
A-B
C-D
E-F
— the measured profils of the lake's bottom.

T. III.

CRATER № 4.

a — craters rim.
1-2-3-4-5-6 — cleared part of the bottom.
▨ — the bottom formed by fresh dolomite
6 — the burnt and deformed part of the bottom.
D — triangled depression (the trace of the impact).
e — shattered part (by impact) of dolomite massif.





Scale of meters.
0 6

Bei zu schwachen Abkühlungen während der Nacht ist die Wetterlage 7. die häufigste.

Zum Schluss sei gesagt, dass bei Anwendung der in vorliegender Arbeit genannten Methode zur Vorhersage des nächtlichen Temperaturminimums nach örtlichen Beobachtungen um 21^h bei einer Genauigkeit bis 2^0 die Trefferzahl der Prognosen, wie schon erwähnt,

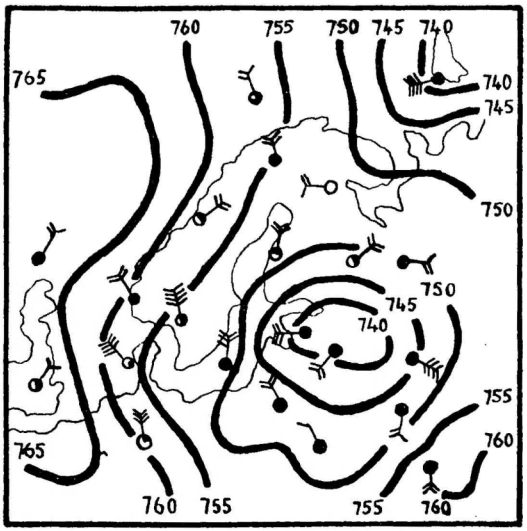


Fig. 5.

85 % beträgt. Unter Berücksichtigung der Wetterkarte lässt sich ein Teil grober Fehler (über 2^0) vermeiden, falls sich die allgemeine Wetterlage einem der genannten Typen annähernd anschliesst oder dieses während der Nacht voraussichtlich eintreten könnte. In solchen Fällen kann man das nach einer entsprechenden Gleichung berechnete Temperaturminimum je nach der Wetterlage um 2^0 erhöhen oder erniedrigen. Diese Verbesserung der errechneten Resultate würde die Trefferprozente der Prognosen des nächtlichen Temperaturminimums noch um ein Weniges erhöhen.

Zur Frage der freien Drehbarkeit um die einfache Kohlenstoffbindung.

Von Adolf Parts

Auf Grund der Messungen von Heuse[1] über die spezifischen Wärmen von Äthan und Äthylen bis nahe zum Siedepunkte der genannten Gase, haben Ebert[2] und Wagner[3] zu folgern versucht, dass die Differenz in der auf unendlich kleine Drucke reduzierten molaren Wärme der genannten Gase 2 cal. pro Mol beträgt. Die überschüssigen 2 cal. in der molaren Wärme des Äthans gegenüber dem des Äthylens hat Wagner durch die Annahme einer langsamen und dadurch vollerregten Schwingung der beiden CH_3-Gruppen um die Richtung der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung als Achse erklärt. Es scheint also, dass bei tiefen Temperaturen die CH_3-Gruppen nicht imstande sind frei gegeneinander zu rotieren, was den Annahmen der organischen Chemie widerspricht.

Eucken und Parts[4] haben die molare Wärme von Äthan und Äthylen vom Siedepunkte an erneut gemessen, um dann entscheiden zu können, ob die experimentellen Ergebnisse eine freie Rotation oder eine Verdrillungsschwingung fordern. Bei der theoretischen Berechnung der molaren Wärme muss man ausser dem auf translatorische und rotatorische Freiheitsgrade entfallenden Anteil der molaren Wärme auch den von innermolekularen Schwingungen herrührenden Anteil berücksichtigen. Bei Äthan kennt man aber aus dem Ultrarotspektrum und Ramanspektrum die Frequenz einer innermolekularen Normalschwingung (die sogenannte symmetrische Knickschwingung) nicht. Man kann nun, dadurch, dass man die Frequenz der genannten symmetrischen Knickschwingung inner-

---

[1] W. Heuse. Ann. Physik [4], **59**, 86 (1919).

[2] L. Ebert, Leipziger Vorträge 1929, S. 74.

[3] C. Wagner, Z. physikal. Ch. B. **14**, 166 (1931).

[4] A. Eucken u. A. Parts, Nachr. Ges. d. Wissensch. Göttingen, 3 Nr. 21 (1932).

halb gewisser Grenzen variiert (die Frequenz wird höchstwahrscheinlich in der Nähe der sogenannten unsymmetrischen Knickfrequenz liegen), die gefundenen molaren Wärmen sowohl mit der freien Drehbarkeit, wie auch mit einer (aber keineswegs vollerregten) Verdrillungsschwingung der beiden CH_3-Gruppen darstellen.

Eyring[1] hat die potentielle Energie der gesättigten H-Atome in Abhängigkeit von der gegenseitigen Entfernung theoretisch berechnet. Kennt man so die Änderung der potentiellen Energie der gebundenen Wasserstoffatome, so kann man die Änderung der potentiellen Energie der beiden CH_3-Gruppen des Äthans in Abhängigkeit von dem Verdrehungswinkel berechnen. Unter der Annahme einer Entfernung der C-C Atome gleich 1,54 Å, einer tetraedrischen Anordnung der Wasserstoffatome und dem Abstande C-H gleich 1,13 Å, wie sie auch Eyring annimmt, berechnen sich aus der Eyring'schen Kurve (Fig. 5. in seiner Arbeit) die in Tabelle 1, Spalte 2 gegebenen Werte (in kcal pro Mol). In der Spalte 1 ist dabei der Verdrehungswinkel der beiden CH_3-Gruppen gegeneinander gegeben. Die Verdrehung ist zu 0^0 angenommen, wenn die Projektionen der Wasserstoffatome der oberen CH_3-Gruppe zwischen die der unteren fallen.

Tabelle 1.

Verdrehung in Graden	Berechnet	
	Eyring	Morse
0	0,000	0,000
10	0,045	0,045
20	0,135	0,137
30	0,240	0,238
40	0,330	0,330
50	0,360	0,410
60	0,360	—

Hat man so die Änderung der potentiellen Energie der CH_3-Gruppen in Abhängigkeit von dem Verdrehungswinkel gefunden und nimmt man weiter an, dass keine anderen Kräfte der Verdrehung entgegenwirken, so sieht man, dass in dem Falle, wenn die kinetische Energie der Rotation der CH_3-Gruppen ein wenig grösser ist als zur Überschreitung des Potentialberges bei der Verdrehung nötig ist, eine Rotation der genannten Gruppen um die Kohlenstoff-Verbindungslinie als Achse beginnt, während sie sich sonst in einer Verdrillungsschwingung bewegen. Man kann also weder von einer ungehinderten Rotation, noch von einer reinen Verdrillungsschwingung sprechen.

Kennt man nun genau die Potentialkurve der Verdrehung, so kann man daraus die gequantelten Schwingungsniveaus exakt berechnen. Damit ist auch die Energie und der Anteil der mola-

[1] H. Eyring, Am. Soc. **54**, 3191 (1932).

ren Wärme, die von dieser Schwingung herrührt, genau bekannt. Da die Potentialkurve aber annäherungsweise bekannt ist, begnügen wir uns auch mit der unten folgenden Annäherungs-Berechnung des von dieser Schwingungs-Rotation bedingten Anteils der molaren Wärme.

Die Potentialkurve kann man mit dem Morse'schen[1] Potentialansatz

$$U = D(1 + e^{-2a\varrho} - 2e^{-a\varrho})$$

der für die einzelnen Energieniveaus die Werte

$$E = \left(v + \frac{1}{2}\right) hc\omega - \frac{h^2c^2\omega^2}{4D}\left(v + \frac{1}{2}\right)^2$$

liefert, wiedergeben. Mit dem Werte D = 4,765.10^{-14} Erg/Molekül und $a\varrho = 0{,}295$ berechnen sich dann die in Tabelle 1. Spalte 3 gegebenen Werte. Wie man sieht, ist die Übereinstimmung bis 40° Verdrehung sehr gut. Bei dieser Verdrehung hat die potentielle Energie schon 91,6 % ihres maximalen Wertes erreicht. Für die Frequenz der Schwingung ergibt sich mit dem erwähnten Werte von D ω = 116,4 cm^{-1}.

Für die gequantelten Schwingungsenergien erhält man leicht aus dem erwähnten Potentialansatz die in der Tabelle 2 zu findenden Werte. Wie man sieht, erreicht die Energie der Schwingung

Tabelle 2.

	0 Quanten	1 Quant	2 Quanten	3 Quanten	4 Quanten	5 Quanten
Energie (in cal)	156	394	580	673	686	620

den maximalen Wert von 686 cal. beim 4-en Quant. Hieraus sieht man am besten die Unzulänglichkeit des Morse'schen Potentialansatzes für die Verdrehungen von über 40° in vorliegendem Falle. Man kann jedoch die Morse'sche Potentialkurve für die Berechnung des von der Schwingungs-Rotation herrührenden Anteils der molaren Wärme beibehalten, wenn man die Kurve dann einfach abbricht, wenn der nach Eyring berechnete maximale Wert für die potentielle Energie erreicht ist. Das muss hier schon vor dem ersten Schwingungsquant geschehen.

Um mit den Forderungen der nach Eyring berechneten potentiellen Energien der Verdrehung im Einklange zu bleiben,

[1] P. M. Morse, Phys. Rev. **34**, 57 (1929).

und um die Berechnungen nicht unnötig zu komplizieren, verfährt man wie folgt: man nimmt den Nullquant entsprechend dem Morse'schen Potentialansatz zu 156 cal. an. Den noch fehlenden Betrag der Energie in der Grösse von 204 cal. ordnet man dem ersten Schwingungsquanten zu. Mit dem Erreichen dieses Wertes beginnt die Rotation der beiden CH_3-Gruppen, da ja die maximale Energiedifferenz erreicht ist. Da unsere Potentialkurve sowieso eine Annäherungskurve ist, bedingen die angenommenen Annäherungen für die Überschlagsrechnung keinen bedeutenden Fehler.

Die Nullpunktenergie beträgt also 156 cal. pro Mol. Die Moleküle, die für die Schwingungsenergie (pro Mol) 204 cal. enthalten, beginnen eben zu rotieren, während die mit geringem Energieinhalt überhaupt keine Schwingungsenergie, ausgenommen die Nullpunktsenergie, enthalten. Die 204 cal. Schwingungsenergie entsprechen einer Energie von 102 cal. pro Freiheitsgrad. Der Bruchteil von Molekülen mit grösserem Energieinhalt pro Freiheitsgrad ist $\frac{N_E}{N} = e - \frac{204}{RT}$ und die auf diese Moleküle entfallende kinetische Energie beträgt

$$\int_{N_E}^{N} E_0 \, ln \frac{N}{N - N_E} \, dN_E = e^{-\frac{204}{TR}} \left(102 + \frac{RT}{2}\right)$$

Dazu kommt noch die potentielle Energie der rotierenden Moleküle $102 \cdot e^{-\frac{204}{RT}}$, so dass man insgesamt für die Energie der Schwingungs-Rotation und für den Anteil der molaren Wärme hat:

$$U = 156 + e^{-\frac{204}{RT}} (204 + \frac{1}{2} RT)$$

$$\frac{dU}{dT} = C_v = e^{-\frac{204}{RT}} \left(\frac{204^2}{RT^2} + \frac{204}{2T} + \frac{1}{2} R\right)$$

Die $\frac{dU}{dT}$-Kurve ist in der Fig. 1 Kurve I wiedergegeben. Man sieht, dass sie durch ein Maximum geht, entsprechend der Tatsache, dass die Anzahl der rotierenden Moleküle mit der Temperatur stark zunimmt und ihre potentielle Energie nicht über 102 cal. pro Mol steigen kann, während die kinetische Energie keiner solchen Beschränkung unterworfen ist.

Es kommt jetzt die Frage auf, ob man die gemessenen Werte für die molare Wärme mit der Annahme einer Schwingung-Rotation in Einklang bringen kann. Dabei muss man wieder die schon wiederholt betonte Tatsache im Auge behalten, dass die bisher angenommene Potentialkurve eine Annäherungskurve ist. Tatsächlich

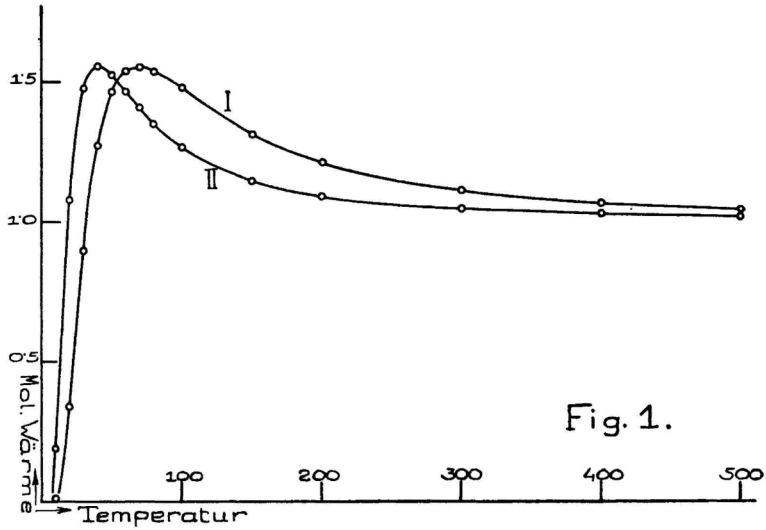


Fig. 1.

kommt auch Eyring zum Schlusse, dass der Wert 360 cal. für den Potentialberg bei der Verdrehung der CH_3-Gruppen zu gross ist. Als wahrscheinlichsten Wert gibt er ca. 240 cal. an. Mit diesem Wert berechnet sich dem Vorhergehenden ganz analog die auf Fig. 1 wiedergegebene Kurve II. Der Nullquant ist dabei zu 120 cal. angenommen.

Eine sehr gute Wiedergabe der experimentell gefundenen Werte gelingt tatsächlich, wenn man für die symmetrische Knickschwingung die Frequenz 733 cm^{-1} annimmt und den auf die Schwingung-Rotation entfallenden Anteil der molaren Wärme der Kurve II entnimmt. Die Tabelle 3 illustriert die Verhältnisse.

Tabelle 3.

Temperatur (abs. Zählung)	189,1	209,3	229,7	249,9	272,0	292,0	373,5
Molare Wärme gefunden	9,93	10,34	10,78	11,28	11,88	12,46	14,84
Molare Wärme berechnet	9,90	10,30	10,78	11,29	11,90	12,47	14,93

Eine Verdrillungsfrequenz von 298 cm^{-1}, mit der man auch nach Eucken und Parts die Versuchsergebnisse darstellen kann,

fordert eine so hohe und steile Potentialkurve, dass sie sehr unwahrscheinlich ist. Deshalb muss man wohl durch theoretische Berechnungen sowie durch experimentelle Bestimmung der molaren Wärme des Äthans annehmen, dass bei Temperaturen vom Siedepunkte an die CH_3-Gruppen beinahe frei um die einfache Kohlenstoffbindung rotieren.

Tartu, Laboratorium für physikalische
Chemie der Universität.
Dezember 1932.

Valeriana Estonica n. sp.

Von Th. Nenjukov (Tallinna).

Bei der Durchsicht der *Valeriana*-Arten des „Herbarium Balticum" der Estländischen Literarischen Gesellschaft stiess ich auf eine interessante Form, welche sich als eine neue, bisher unbekannte Art erwies.

Der Monograph der *Valeriana*-Gattung G. Kreyer, hat jedoch die Möglichkeit einer solchen Art schon vorausgesehen (S. 52 „3. Valeriana").

Ich schlage vor die neue Art *Valeriana Estonica* zu benennen.

Valeriana Estonica m. species nova e grege *Nitidae* Kr., foliis caulinis pinnatisectis, 2—3 (4) jugis. Planta ut *V. tergemina* Kr., quae formam parallelam praebet, tardiflora. Habitat in Estonia, Viljandi maak. (Kr. Fellin) Pärsti (Perst). Ad. ripam lacus. Legit 26. VIII. 1878 G. Pahnsch. Herbarium balticum № 12151.

Die Entdeckung von *V. Estonica* bestätigt glänzend die Richtigkeit und Anwendbarkeit des Gesetzes der homologen Reihen von Prof. N. I. Vavilov, auf dem auch die Abhandlung Kreyer's basiert.

Im Komplex der bisher unter dem Namen *Valeriana officinalis* L. vereinigten Arten schreitet, nach Angaben Kreyer's, die Evolution auf dem Wege der Differenzierung der Blattspreite fort.

Valeriana Estonica stellt ein altes aussterbendes Glied in der phylogenetischen Reihe der *Valerianae nitidae* Kr. dar. Diese Gruppe wird durch das Fehlen von Stolonen und durch Blätter, die auf der unteren Seite stets schwach glänzend sind charakterisiert; meist sind die Blattunterseiten längs den Adern mit kleinen angedrückten Borsten bedeckt, seltener nackt *(V. wolgensis)*. Die haploide Zahl der Chromosomen beträgt 14. Bei der nahestehenden Reihe *Valerianae palustres* fehlen gleichfalls die Stolonen, nur

sind hier die Blätter unterseits längs den Adern mehr oder weniger deutlich behaart, d. h. mit abstehenden Härchen (0,5—1 mm. L.) bedeckt; die haploide Zahl der Chromosomen beträgt 7. Die



Fig. 1.

typischen, gewöhnlichsten Vertreter beider Reihen unterscheiden sich ausserdem durch ihre verschiedene Ökologie. *Valeriana palustris* Kr. wächst auf Niederungsmooren, *Valeriana nitida* Kr. jedoch in den Alluvialtälern der Flüsse.

Zu meinem grossen Bedauern muss ich hier bemerken, dass eine Benutzung der vortrefflichen Arbeit Kreyer's sogar für Personen, die der russischen Sprache mächtig sind, durch den äusserst kurzen und nicht ganz präzisen Bestimmungsschlüssel (S. 139—141) sehr erschwert ist. In diesem Schlüssel ist hinsichtlich *V. palustris* gesagt: „Die Blätter sind an der unteren Seite mit kurzen Härchen bedeckt." Im Text jedoch steht (S. 48), dass „*V. palustris* das Merkmal eines Xerophyten erworben hat, indem die behaarung der unteren Seite der Blätter durch lange Härchen vollzogen wird". Nicht genau ist ferner die Bezeichnung „glatt" (S. 46) für *V. nitida*. Im Schlüssel sind ferner die Dimensionen der Blütenkrone der Arten der Sektionen *Fenno-Scandicae* und *Pleijelii* nicht angeführt, und ein so wichtiges Merkmal für diese Sektionen, wie die langen Nebenblätter bloss in einer Anmerkung erwähnt (S. 190).

Ich möchte an dieser Stelle bemerken, dass gerade auf dem Territorium Estlands zum ersten Mal noch eine andere alte Art dieser Gattung — *Valeriana baltica* Pleijel — aufgefunden worden ist, welche die Stammform der Sektion *Palustres* darstellt. Diese Art ist von Ledebour unter dem Namen *V. officinalis* var. *simplicifolia* Ldb. beschrieben worden, der später durch die Bezeichnungen var. *integrifolia* Ldb. ersetzt worden ist. Dem Herbariumexemplar, welches im Herbarium des Botanischen Gartens in Petersburg aufbewahrt wird, fehlt leider eine genaue Bezeichnung des Fundortes; diese Art wird nur allgemein als in „Livonia" vorkommend angeführt. Da jedoch Ledebour fast ausschliesslich in der nächsten Umgebung von Tartu (Dorpat), wo er Professor war, botanisiert hat, so ist *Valeriana baltica* zweifellos innerhalb der heutigen Grenzen Estlands gefunden worden. In einer persönlichen Unterredung mit mir äusserte Prof. K. R. Kuppfer die Meinung, dass *V. baltica* eine spontane Mutation darstelle. Das Gesetz Dollo's hat keine so absolute und unumstössliche Geltung, wie es die von Prof. Lenz sehr scharfsinnig und beissend als „biologische Schriftsteller" bezeichneten Autoren annehmen.

In der bemerkenswerten Arbeit Berg's (2) wird, vornehmlich aus dem Gebiet der Zoologie, eine Reihe von Beispielen für die Rückevolution angeführt. Daher ist die Ansicht von Prof. Kuppfer durchaus annehmbar und die Möglichkeit der Entstehung einer atavistischen Mutation, in welcher die Baulinien der ausgestorbenen Vorfahren wiederkehren, nicht ausgeschlossen. Kreyer erwähnt

ebenfalls, dass in den Kulturen von *Valeriana nitida* einzelne Pflanzen mit wenig segmentierten Blättern aufgetreten sind.

Im grossen Ganzen muss man, meiner Meinung nach, das von Kreyer vorgeschlagene Schema der phylogenetischen Entwicklung von *Valeriana officinalis* L. sens. lat. anerkennen.

Literatur.

1) Kreyer, C. K., Arznei-Baldrian — *Valeriana officinalis* L. — in Europa und im Kaukasus. Bulletin of Applied Botany. Leningrad (1930) V. XXIII. S. 3 — 237 mit 13 Fig. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung).

2) Berg, L., Nomogenesis oder Evolution auf Grund der Gesetzmässigkeiten. Petrograd 1922 (Russisch).

Über die Möglichkeiten der Anwendung von Salmiak-Weissung bei zoologischen Objekten.

Von Alexander Määr.

Die Anwendung der Salmiak-Weissung bei paläontologischen Objekten ist schon seit dem J. 1910 (Grabau und Schimer) bekannt. Ulrich und Bassler (1926) haben die genauere Beschreibung der Salmiak-Weissungsmethode und der betreffenden Apparatur gegeben.

Die Notwendigkeit einer Salmiak-Weissung in der Paläontologie wird z. B. von Matern (1931) folgendermassen begründet: „Bei dunklen und fleckigen Objekten, bei denen es nicht auf die Wiedergabe der Farben und Flecke ankommt, ist es schwierig gute Abbildungen herzustellen. Die zufälligen und unwesentlichen Färbungen erscheinen auf Kosten der Formen übertrieben deutlich. Dunkle Gegenstände zeigen in den Schattenpartien schliesslich überhaupt keine Einzelheiten mehr. Zur Ausschaltung dieser Übelstände ... die Objekte mit einer dünnen Schicht von NH_4Cl zu bestäuben ..."

Nach der Methode von Ulrich und Bassler wird der Salmiakstaub (NH_4Cl) durch das Zusammenbringen von Salzsäure (HCl) mit den Dämpfen von Ammoniak-Lösung erzeugt. Matern seinerseits hat eine ganz andere Salmiak-Weissungsmethode angewendet. Er bestäubt die Objekte mit dem Salmiak, der bei der Erhitzung von NH_4Cl in einem Tiegel ensteht.

Soweit es mir bekannt ist, ist bisher die Salmiak-Weissung der Objekte nur in der Paläontologie angewendet worden. In der zoologischen Literatur (z. B., Stempel (1919), Богданов-Катьков (1921), Schönichen (1921), Heikertinger (1924), Scheerpeltz (1927) u. a.) fehlen jegliche Angaben über ihre Anwendung.

Versuche der Salmiak-Weissung bei zoologischen Objekten haben erwiesen, dass diese Methode sich bei gewissen Objekten vorzüglich anwenden lässt.

Die Grundgedanken der Methode und des Apparats von Ulrich und Bassler haben sich als die geeignetsten erwiesen.

Der Apparat besteht aus zwei Zylindern, die auf ein Holzbrett montiert sind (Fig. 1). In dem einen Zylinder befindet sich Salzsäure, im zweiten Ammoniaklösung.

Jeder der beiden Zylinder ist mit einem durchbohrten Propfen und einem Paar Glasröhren versehen. Die eine dieser Glasröhren langt bis zum Boden des Zylinders, die zweite endet etwas unterhalb des Propfes. Durch die beiden längeren Röhren wird Luft durch die in den Zylindern sich befindende Flüssigkeit geblasen. Dabei strömen die Dämpfe durch das zweite Röhrenpaar heraus. Unweit der Röhrenenden ensteht feiner Salmiak-Staub.

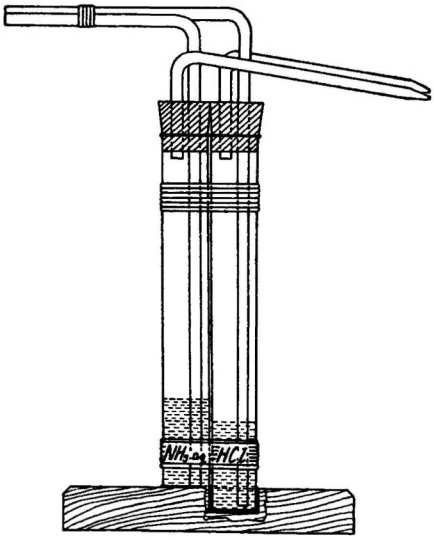


Fig. 1. Bestäubungsapparat für Salmiak-Weissung. 1/3.

Bei der Anwendung des Apparats müssen stets folgende Bedingungen erfüllt sein:

1) Die Flüssigkeiten müssen konzentriert[1] und frisch sein, und nach kurzer Anwendung erneuert werden.

2) Die Höhen der Flüssigkeitssäulen müssen umgekehrt proportional ihren spez. Gewichten sein, ca 3 : 4[2] (nicht gleich hoch, wie es bei Seitz und Gothan angegeben ist).

Bei dem Apparat, den die Fig. 1 zeigt, darf die Höhe der Flüssigkeitssäulen nicht über 5 cm sein.

Der genannte Weissungsapparat ist sehr leicht zu handhaben und hat den Vorzug, dass man den Salmiak-Staubstrom auf das Objekt genau so richten kann, wie es nötig erscheint.

Die Salmiak-Weissung der zoologischen Objekte ist empfehlenswert sowohl für das Betrachten des Objektes mit blossem Auge als auch mittels einer Lupe oder eines Mikroskops, ferner bei

[1] HCl-Lösung ca 37%, NH_3-Lösung ca 25%.

[2] HCl-Lösung spez. Gew. 1, 19, NH_3-Lösung — 0,910.

der Bestimmung, dem Zeichnen des Objektes oder dergl., sowie auch besonders zum Photographieren.

Aus der Photopraxis ist es bekannt, dass dieselben Faktoren, die beim Betrachten eines Objektes stören, auch beim Photographieren desselben nicht immer entfernt werden können (S c h m i d t 1929). Bei Anwendung der Salmiak-Weissung kann dieser Missstand vollkommen behoben werden. Im Folgenden soll die Weissungs-Methode nur vom Standpunkt der Photographie besprochen werden, dass die gleichen Gesichtspunkte zum Teil auch für das blosse Betrachten der Objekte ebenso gültig sind, liegt auf der Hand.

Von den Vorzügen der Salmiak-Weissung könnten folgende erwähnt werden:

1) An den mit Salmiak bestäubten Objekten vermindert sich die Expositionszeit auf $^1/_{10}$.

2) Die Blicke, besonders an den glänzenden Objekten, verschwinden, was beim Arbeiten mit gewöhnlichen Photoapparaten und Einrichtungen wichtig ist (Taf. I oben u. II rechts oben).

Infolge der Entfernung der Blicke und Verminderung der Expositionzeit (schwarze Objekte!) wird die feine Struktur der Oberfläche des Objektes im vollen Ausmasse und mit allen Einzelheiten zum Vorschein gebracht (Taf. I. oben).

3) In Fällen (M a t e r n 1931), wo die Deutlichkeit der feinen Struktur durch die zufällige oder beständige Färbung beeinträchtigt wird, kann diese Struktur durch eine dickere Schicht des Salmiak-Staubes isoliert werden (Taf. I unten).

4) Der Salmiak-Staub ist so fein, dass eine Vergrösserung von 90 × die Körnung noch nicht auflöst. Deshalb können die Objekte mit feinster Struktur bestäubt werden, ohne dass die Zeichnung irgendwie entstellt oder verwischt würde. Es werden hierbei im Gegenteil die feinsten Einzelheiten der Struktur betont und hervorgehoben. Die Farbenskala bleibt hierbei unverzerrt (Taf. II links).

Wie schon erwähnt, kann die Salmiak-Weissung nur bei bestimmten Objekten angewendet werden. Hier ist folgendes in Betracht zu ziehen:

1) Die Oberfläche jedes zu bestäubenden Objektes muss lufttrocken sein.

2) Die Oberfläche darf nicht fettig sein. Das Fett kann nötigenfalls von der Oberfläche des Objektes mittels Aether etc. entfernt werden.

Das Berühren des Objektes vor der Bestäubung mit den Fingern ist zu vermeiden (vrgl. Fig. 3).

3) Die Oberfläche des Objektes muss rein, also ohne jegliche Fremdkörper sein, da diese sonst durch die Bestäubung hervorgehoben werden und störend wirken (Fig. 3).



Fig. 2. *Dendroctonus micans* Kug. × 8. Bestäubt. Kristallwachstum an den Haarspitzen, entstanden durch zu nahes Halten des Objekts bei der Bestäubung.

4) Beim Bestäuben muss das Objekt 10—15 cm vom Ende der Röhren entfernt sein. In diesem Zwischenraum von 10—15 cm vor den Röhrenenden hat noch keine völlige Reaktion zwischen den Dämpfen von HCl und NH_3 stattgefunden. Die Kristalle besitzen daher eine Wachstumsneigung. Falls aber ein Kristall auf dem Objekt zu wachsen anfängt, ist der Zweck der Bestäubung — die Oberfläche des Objektes mit möglichst feiner Schicht zu bedecken — nicht erzielt (Fig. 2).

Die Methode von Matern ist bei fetthaltigen Objekten nicht anwendbar, da bei der Erhitzung derselben das Fett flüssig wird, an die Oberfläche dringt und das ganze Objekt fleckig wird (Fig. 4). Bei der Anwendung der Salmiak-Weissungsmethode von Ulrich und Bassler ist das jedoch nicht der Fall.

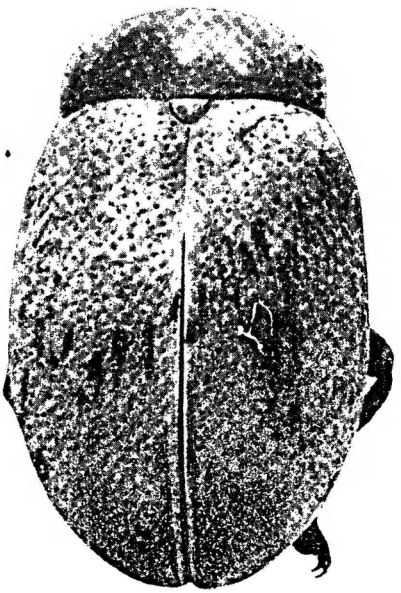


Fig. 3. *Chrysomela graminis* L. × 8. Bestäubt. Fremdkörper auf der Oberfläche und Fettflecke durch Berührung des Objektes mit den Fingern vor der Bestäubung entstanden.

Der grosse Vorzug dieser Methode vor derjenigen von Ulrich und Bassler besteht darin, dass sich hierbei kein Überschuss an HCl bildet, der auf kalkhaltige Objekte zerstörend einwirkt. Bei dem von den letztgenannten Autoren hier angegebenen Apparat lässt sich dieses

Übel durch die Regulierung der Höhen der Flüssigkeitssäulen vermeiden. Die Reaktion kann mittels Lakmuspapier kontrolliert werden (Lakmuspapier wird an der Stelle gehalten, wo sich der Salmiak-Staub bildet).

Ausser allen oben genannten guten Eigenschaften hat die Salmiak-Weissung, noch den Vorzug, dass die bestäubten Objekte vollkommen unbeschädigt bleiben und dass der Salmiak-Staub von der Oberfläche derselben leicht und ohne Schaden wieder entfernt werden kann. Zur provisorischen Entfernung des Salmiakstaubes genügt das Anhauchen des Objektes. Zur entgültigen Entfernung des Salmiaks muss das Objekt in Wasser oder, wenn es nötig ist, in Alkohol (50—70%) eingetaucht werden. Objekte, die mit wasserlöslichem Klebestoff auf den Klebeblättchen befestigt sind, können mittels eines weichen Pinsels mit Alkohol (50—70%) überstrichen werden. Mit solch einem Pinsel kann man den Salmiak-Staub auch von einzelnen Teilen des Objektes entfernen, wenn dieses ein vergleichendes Betrachten oder namentlich das Photographieren erfordert.

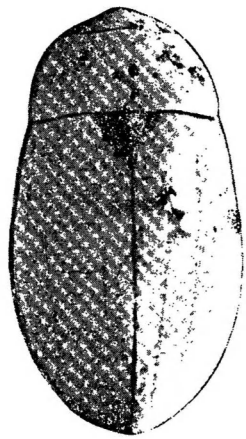


Fig 4. *Hydrophilus caraboides* L. × 3. Bestäubt. Bei der Bestäubung nach Matern's Methode entstandene Fettflecke.

Es fehlt nicht die Möglichkeit der Anwendung der Salmiak-Weissung auch bei botanischen Objekten in derselben Ausführungsweise wie sie in der Zoologie (Taf. II rechts oben) zur Anwendung kommt.

Hierbei sage ich meinen aufrichtigsten Dank Herrn Prof. Dr. A. Öpik für die freundlichsten Ratschläge bei der Ausführung der Versuche und für die Hinweise auf die einschlägige Literatur.

Alle Aufnahmen sind bei Tageslicht mittels einer Stativkamera mit folgenden Objektiven ausgeführt worden:

1) C. Zeiss, Polar 1:4, 5, f=3,5 cm: Abb. 2, Taf. II (rechts unten).

2) C. Reichert, Polar 1:4, f = 10 cm: Abb. 3 u. 4, Taf. I u. II (links u. rechts oben).

Bei den Abb. 2—4, Taf. I. u. II (rechts) sind Agfa Normal-Platten, 13° Sch., bei den Abb. Taf. II. (links) Agfa Isochromplatten (Ultra ortho. lichthoffrei), Sch. 23°, benutzt worden.

Literatur.

Богданов-Катьков, Н. Н. Практическая энтомология. Руководство к практическим занятиям по энтомологии. Петербург 1921.

Grabau and Shimer. North American Index fossils. New Jork, A.-G. Seiler and Co. 2, 812 u. 819, 1910.

Heikertinger, F. Methoden der Anfertigung einfacher Textfiguren durch den Autor. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. Herausgegeben v. Prof. Dr. E. Abderhalden. Abt. IX, Teil 1. Berlin — Wien 1924.

Matern, H. Zur Technik der Salmiak-Weissung nach Ulrich u. Blasser. (Ausschaltung störender Farben bei der photographiscshen Aufnahme.) Paläontologische Zeitschr. Bd. XII, H. $^3/_4$, 1930.

Scheerpeltz, O. Das Abbilden entomologischer Objekte und Präparate. Entomologischer Anz. Jg. VII, 1927.

Schmidt, F. Kompendium der praktischen Photographie. Leipzig 1929.

Schoenichen, W. Praktikum der Insektenkunde nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten. Jena 1921.

Seitz, O. u. Gothan, W. Paläontologisches Praktikum. Berlin 1928.

Stempel, W Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum Jena 1919.

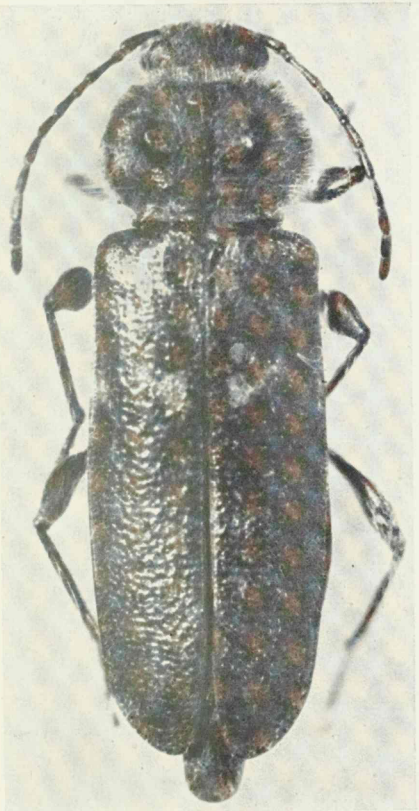
Ulrich, E. O. and Bassler, R. S. A Classification of the Toothlike Fossils, Conodonts, with Descriptions of American Devonian and Mississipian Species. Proceedings of the Undited States National Museum. Vol. 68, Art. 12. 1926.

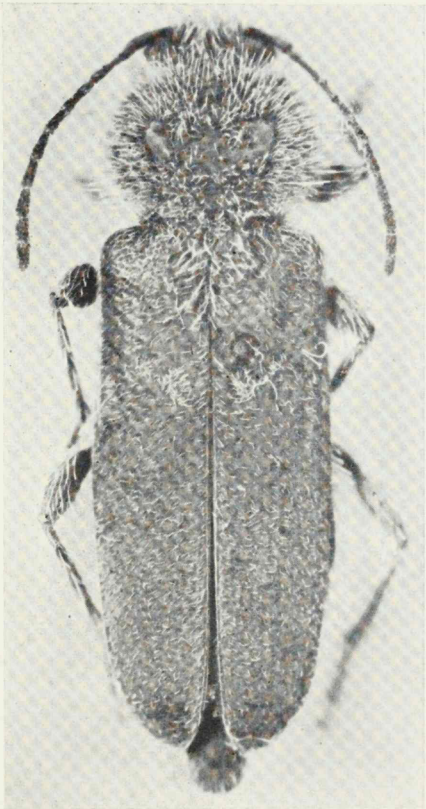
Erklärung der Tafeln.

Taf. I. Oben: *Hylotrupes bajulus* L. ♀ × 8. Unbestäubt (links), bestäubt (rechts).
Unten: Frassbild von *Scolytus ratzeburgi* Janson, an der Rinde einer Birke. × 2. Unbestäubt (links), bestäubt (rechts).

Taf. II. Links: *Tabanus bovinus* L. × 3. Unbestäubt (links), bestäubt (rechts),
Rechts oben: *Cryptocephalus sericeus* L. × 8. Unbestäubt (links). bestäubt (rechts).
Rechts unten: *Hierochloa australis* R. et S. × 6. Unbestäubt (links), bestäubt (rechts).

Tafel I.





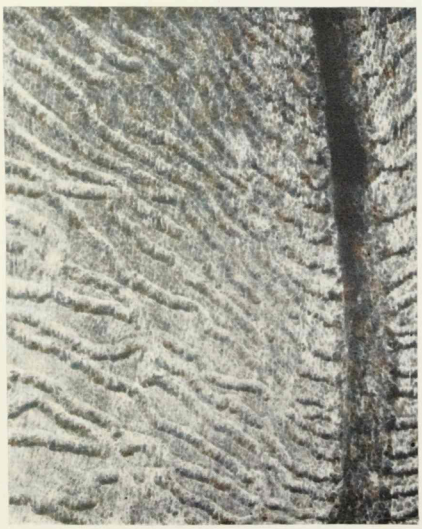
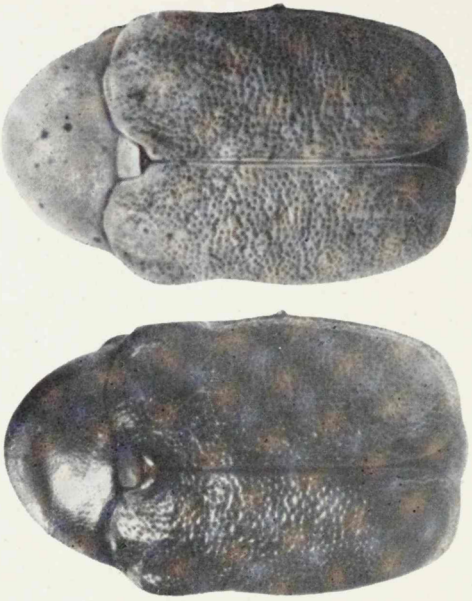




Foto A. Määr.







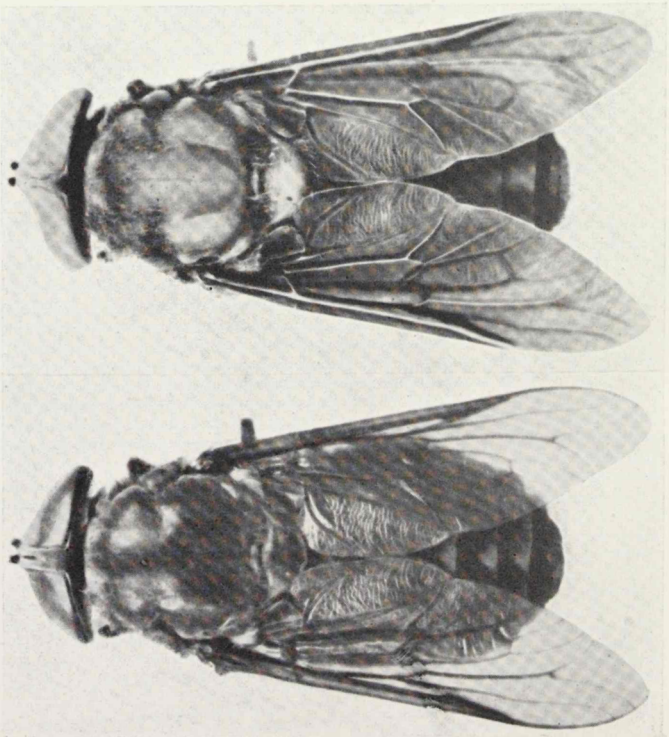


Foto A. Määr.

Põhja-Eesti saarte taimkattest. I.

G. Vilberg.

II. Saarte taimeühiskonnad.

Põhja-Eesti saarteala ühes tema lähedal oleva rannikuga mahutas prof. Granö (1922) Tallinna-Loksa looklahelisse ja saarelisse ranniku valdkonda, kusjuures on valdkonna piiriks märgitud läänes Naissaar, idas Kundast põhja pool asetsevad saarekesed. Saartest on suurem osa rannalähedased, kuna mandrist kaugemal asetseb Vaindloo saar, mille kohal esineb ka Eesti ranniku valdkondade veevöötme maksimaalne laius (umbes 30 km). Taimkatte ja taimistute järgi kuulub see ala peamiselt kolme valdkonda: 1) Loode-Eesti suurnurmede ja puisniitude, 2) Lelle—Aegviidu suurmetsade ja rabade ning 3) Rakvere—Peetri suurpõldude ja kultuursalude valdkonda. Kõik need valdkonnad puudutavad saarteala vaid oma põhjapoolseima servaga. Granö käsitleb seepärast valdkondade kirjeldusel peamiselt mandrilisi taimeühiskondi, ei eralda aga sugugi rannikutaimistuid, nii et rannik oma tüüpiliste taimeühiskondadega on siin jäetud täiesti eraldamata, mistõttu ülevaade seesuguses käsitluses ei paku tarvilikku selgust.

Seda ebaselgust püüab parandada osalt prof. Kupffer. Oma põhjalikus taimegeograafilises ülevaates asetab Kupffer (1925) kogu Põhja-Eesti ranniku taimegeograafiliselt siluri alaringkonna *(Subdistrictus silurícus)* alam-eesti valdkonda *(Estonia inferior)*, mille all ta mõtleb peamiselt mandri taimeühiskondi, kuna saarte taimkatte käsitlemist ta eriti ei puuduta, osalt nähtavasti seepärast, et vastavad andmed olid puudulikud. Küll aga asetab ta rannikuveed ses osas juba omaette valdkonda — Eesti rannikuveed *(Fretum estonicum)*, milles puudutatakse peamiselt vaid vesirohustuid, mis piiravad randa niihästi mandris kui ka saartel. Ei saarte ega rannikumaa taimkattega pole siingi tegeldud, nii et nende alade käsitlemine on jäänud samuti ebaselgeks. Küll tähendab juba Kupffer: „Auch an der Nordküste gibt es in dieser Landschaft

mehrere Pflanzenarten, die im estländischen Silurbezirk sonst fehlen, z. B. *Dentaria bulbifera, Cardamine impatiens, Lunaria rediviva, Campanula latifolia, Lamium maculatum, Cornus suecica, Poa alpina, Cerastium alpinum, Saxifraga adscendens* (lk. 129)". Kuid peaaegu kõik need taimed pole seotud niipalju just rannikuga kui paekaldaga, mis aga moodustab omapärase taimegeograafilise ühiku niihästi taimkatte koosseisult kui ka kasvutingimusilt. Seevastu on rannik taimede suhtes täiesti iseseisev niihästi kasvutingimusilt kui ka mullastikuliselt. Loomulik, et siin seepärast on taimi, mis seotud just selle alaga. Nimetatagu siin näit. tüüpilisi rannataimi, siis veel *Armeria vulgaris, Scutellaria hastifolia, Cornus suecica, Carex norvegica, C. glareosa* jt.

Põhja-Eesti saari eraldada kuidagi iseseisvaks taimegeograafiliseks valdkonnaks pole põhjust. Küll moodustavad aga saared ühes lähedase rannikumaaga omapärase valdkonna, mis erineb mitmeti oma naabervaldkondadest, milleks on kohati paekallas (alam-eesti valdkonna Põhja-Eesti järsaku alavaldkond), kohati aga teistest alam-eesti valdkonna alaosadest. Nimetan seda Põhja-Eesti ranniku valdkonnaks (*Estonia maritima borealis*)[1], mille moodustavad rannikumaa Aserist Tiskreni, kuna tema lõunapoolseks piiriks on paekalda järsak ja sellest mõjustatud alad; põhja pool külgnevad sellele rannalähedased saared.

Selle valdkonna iseloomustuseks on sagedad ranna-taimeühiskonnad, millele lisanduvad lähedased kärgas- ja sõmerikniidud, laialdased liivikud, luidestikud, luitekadastikud; ranna lähedal rannamännikuid, rannast eemal esinevad palumännikud endistel liivastel randvallidel ning nende vahel lohkudes sooniidud, harvemini rabad või rabametsad; tüüpilised aruniidud esinevad harvemini. Neemedel (poolsaartel) kõrgemaid seljakuid, millel sagedasti suuri rändrahnude rühmitisi. Seljakutel sagedamini kuusikuid, harvemini männikuid. Üksikutes kohtades suuremaid-väiksemaid jäänusjärvi vastava taimkattega. Taimeliikide rohkus keskmine.

Osalt erineb saarte taimkate rannikumaa ühingutest, peamiselt just seepärast, et saartel on valdavamad niiduühingud või paljastud. Mets esineb võrdlemisi kitsamal alal. Seepärast eraldan ma saared siiski iseseisvaks saarte alavaldkonnaks.

---

[1] Kupfferi *Estonia maritima*, mis võtab enese alla Lääne-Eesti ranniku, tuleks seega eraldada minu poolt nimetatud alast Lääne-Eesti ranniku valdkonnana (*Estonia maritima occidentalis*).

Ülevaade taimeühiskondadest.

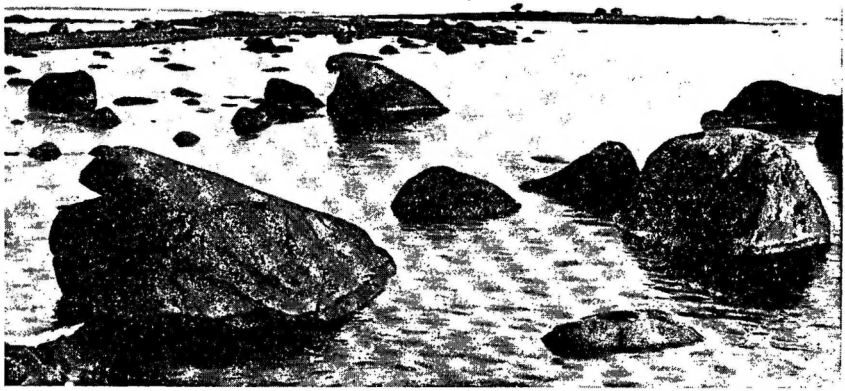
Taimeühiskondade levik oleneb suuresti neist mõjustustest, mis alati tegevad taimkatte arenemisel. Seepärast võime saartel leida mitmesuguseid taimeühiskondi vastavalt nende kasvukohale või -tingimustele, mis seal sagedamini märgatavad. Üldiselt on saarte taimkatte arenemisel küllaltki ühiseid jooni, mis võimaldab taimeühiskondi käsitella enam-vähem ühtlaselt. Seejuures on püütud arvestada teatud järjekorda, nii et alguses vaadeldakse vähem-arenenud ühiskondi, millele järgnevad rohkem-arenenud kuni kultuurühiskondadeni.

I. Vesirohustud.

Kaugemal meres olevate saarte ümbruses ei ole vesirohustutel soodsaid tingimusi arenemiseks. Laugranda on siin võrdlemisi vähe, sest et lainete ja jää mõjul on siin toimunud tubli põhjauuristus. Ainult mõne üksiku saare ümbruses on madalat merd, kus taimed võivad kasvada ja kus levivad sügavamal hõredalt *Potamogeton perfoliatus* ja madalamal *P. filiformis*. Sagedamini leidub pinna-vesirohustuid kitsastes salmedes, mis on rannalähedaste saarte ja mandri vahel. Siia paiskub tugevate tormide aegu suuremal määral liiva ja kõntsa, mis täidab saarte ja mandri vahelist merd tublisti. Seepärast on meri niisugustes salmedes võrdlemisi madal, see on jalgsi läbitav ja taimedel on tingimused küllalt soodsad kasvamiseks. Neis kohis on sagedasti põhja-vesirohustuid, suuremaid-väiksemad lappe *Potamogeton filiformis*'ega, kuna kohati kasvab tihedasti *Zannichellia pedunculata* ja *Z. repens*. Niisuguseid taimeformatsioone on näit. Rammu- ja Allusaare vahel, Älvi saare ümbruses lõunas, Ulkkari ja mandri vahel, Haldi saare ja Viinistu ranna vahelises salmes. Viimases salmes on veel õige tihedalt põhja-vesirohustuid, mis koosnevad peamiselt *Chara* liikidest. Kaugemal meres olevate saarte läheduses on aga suuremaid *Fucus vesiculosus*'e kogumikke, enamasti kohtadel, kus veerkivid katavad merepõhja.

Üksikute saarte ümbruses leidub väiksemaid-suuremaid ülavesirohustuid, peamiselt just lõugaste soppides, näit. Rohusi saare idarannal, kus väiksemaid *Scirpus Tabernaemontani* kogumikke. Samasuguseid vesirohustuid on ka Rammusaare kirderanna läheduses, kus võrdlemisi laiu roostikke ja kare-kaislastikke, kus pilliroo ja kareda kaisla tüvede vahel kasvavad veel *Potamogeton filiformis*, *Zannichellia pedunculata* ja üksikud mändvetikad.

Omapäraseid taimeühiskondi esitavad v e t i k a d rannakivikutes, kus suuremad-väiksemad rändrahnud ulatuvad üle madala veepinna. Piirkonnas, kus merevesi alati niisutab rändrahnu, nn. supralitoraalses vöötmes, on arenenud tihedalt vetikaid, mis kinnitunud kivi külgedele ja õõtsuvad siin lainete loksudes. Need vetikad paistavad erilise musta vööna kividel, mis muidu täiesti puhtaks uhetud lainetest ja näivad otse poleerituna selgel mereveeväljal (10. joon.)[1].



10. joon. **Vahekari** M a l u s i s a a r t e r ü h m a s. Kivik rannavees. Kividel selgesti märgatavad vetikatest moodustunud jooned veepinna lähedal. Tagaplaanil Suur-Malusi. Loodest.

II. Paljastud.

Paljastute all mõtlen ma neid alasid, mis on koguni taimkatteta või mille taimkatte väärtus on minimaalne, nii et ala näib täiesti avatuna taimestikuliselt (V i l b e r g 1929, lk. 31). Peamiselt on paljastud mererannal saliinses vöötmes.

L i i v r a n d u on eriti säärte otstes, kus lained kahelt poolt räisivad ja liiva rannale uhavad. Tormi ajal on niisugused sääre-

[1] Meie vetikafloorat on mere rannavetes võrdlemisi vähe käsiteldud ning see haru ootab veel uurijat. Üksikuid märkmeid vetikate suhtes samasugustel asukohtadel puudutavad S k u j a (1928) ja H ä y r é n (1930).

otsad kõige ägedamad höökekohad, kus lained tormavad vahutades ja murduvad üle sääre. Siin ei ole mingisuguseid võimalusi taimedel juurduda. Nimetatagu sääraste paljastutena siin näit. Kolpse Talisäärt, Keri Kuivsäärt, Rohusi kagupoolset Sääreotsa, Rammusaare lõunapoolset Sääreotsa. Siin ei leia kümnete meetrite ulatusel ühtki taime!

Samasuguse iseloomuga on ka mõned üksikud lõugaste rannad, enamasti aga idapoolsel küljel, kus liiv esineb palju suuremal mää-



11. joon. **Suur-Malusi.** Karipealne saare edelaosas. Suuremate rändrahnude vahel sõmerat ja väiksemaid veerkive. Kagust.

ral, näit. Uhtjul, Suur-Malusil, osalt ka Mohnil saare keskel. Omapärane liivrand on ka Pedassaare looderannal Landva kaldal, kus meri tungib saarele peale: tormidega uhavad lained kõrget liivast kallast, sõre aines variseb alla rannale ühes moreenis olevate munakatega; mahavarisenud liiva kannavad lained eemale, rannale jäävad suuremad-väiksemad munakad. Järjest toimuv lainete töö ei lase taimedel üldse kasvama hakata ja rand on taimkatteta; ainult üksikud adrulaigud paistavad valgel liival (vt. Vilberg 1933, I, 7. joon.). Kui lakkaksid tormid, tekiks adrule varsti puhnataimestik, millele järgneksid peagi *Atriplex hastatum*, *A. prostratum*, nagu seda näeme sama lähedal Hauaneeme lõuka rannal.

Laiaulatuslikud on ka sõmerrannad, kus veerkivid on tihedalt katnud ranna. Tüüpilisemaid sõmerrandu on Suur- ja Väike-Malusil (11. joon.), Rohusil, Sirgal ja Raudlool, Saartneemel kohati. Sõmerrannal veeretavad tormid veerkive, mille tõttu neil taimede kasv, isegi juurdumine, takistatud. Kohati võib leida mõne *Festuca ovina* laju.

Saviranda paljastute rühmas leidub saartel võrdlemisi vähe, sest siin puuduvad kõrgemad savikast kruusast kaldad, mille uhtumisel võiksid tekkida savirannad. Hara saare loodepoolsel Ulgsäärel uhavad lained tublisti tormide ajal kallast; samuti võib siin kevadeti uhtekuhikuid tähele panna, mis on täiesti taimedest kattumatud nagu savirannadki. Siin leidub vahest vaid üksikuid *Polygonum aviculare*, *Juncus bufonius*'e taimi. Samast saviranda leidub lühemal ulatusel ka Rammusaarel Kõrge-Ninaotsa rannal, osalt ka Pedassaarel Landva-Kariotsa rannal ja Kõrgekalda nukil.

Huvitav paljastu on Suur-Malusil kalameeste majade taga (vt. Vilberg 1933, I, 5. joon.). Siin on peaaegu kõige kõrgem punkt kogu saarel. Umbes edela-kirde sihis kulgeb veerkividest vall, millele kalamehed asetanud võrguvabed ja -nagid. Kogu karipealne on täiesti taimedeta. Üksikud taimed esinevad kivide vahel, mis ei oma kuigi suurt kattevääretust. 16. VII 24. on mul märgitud sellelt paljastult mõned *Arrhenatherum elatius*, *Rumex acetosella*, *Galium verum*, *Erysimum hieraciifolium*, *Sedum acre*, *Silene nutans*, *Potentilla argentea*, *Senecio vulgaris*, *Poa pratensis*, *Stellaria graminea*, *Festuca ovina*. Samblaid ei ole, samblikkudest vaid mõned kooriksamblikud. Mis mõjul see karipealne on jäänud taimkatteta, ei ole täiesti selge. Kuid nähtavasti puhub siit tuul ära iga tolmuterakese, mistõttu taimedel ei ole asumiseks pinda. Osalt mõjub seks ka inimene, kes võrke kuivatades tallab tärkavad taimed. Kuid samasugune vabeaed on ka Uhtju saarel kivikaril, aga siin on igalpool taimi, kuigi hõredalt, ja pinnal tihedalt sammalt, millele on tallatud nagide ja vabede vahele jalgrajad.

Paljastute hulka loen ka veel adruvalle, mida tormid paiskavad kohati suurel hulgal rannale, kus nad jäävad seisma paksu kihina. Tuule ja päikese käes kuivab adru krõbedaks, rohekaspruun värvus muutub punakas-pruuniks või mustjaks. Enamasti leidub suuremaid adruvalle lõugaste soppides, kus nad isegi täidavad sopi mitmekümne, vahel isegi mõnesaja meetri ulatusel. Suve alguses on need adruvallid täiesti taimedeta. Sademete ja ka merevee mõjul hakkab adruvall vastu maad roiskuma, langeb ikka

koomale tihedama kihina. Kui sellele pool-kõdunenud vallile satuvad taimede seemned, tärkavad siin üksikud taimed, millest sagedaimad: *Agropyron repens*, *Urtica urens*, *U. dioeca*, *Atriplex hastatum*, *A. litorale*, *Stellaria media*, *Poa annua*, vahest isegi *Salsola kali* (Koipse idarannal). Neil taimedel ei ole kuigi pikka iga, sest järgmise tormiga võib kogu vall kanduda teise kohta või ta tõstetakse kõrgemale pinnale ning kaugemale lõuka soppi. Jääb adruvall aga kuski kauemaks ajaks, siis kõduneb ta võrdlemisi põhjalikult, tekitades pehmet huumust, millel hakkavad kasvama tihedalt *Atriplex litorale*, *Chaerefolium silvestre*, *Agropyron repens* peaaegu puhtate kogumikkudena, kuuludes oma iseloomult lõpuks juba niiduühingute hulka.

Võrdlemisi vähe esineb saartel puhna, mis täiesti asustamata taimedest. Osalt on ju saared kaugemal meres, kus pilliroo või kaislate osi ei ole suuremal määral saadaval lainetele kokkukandmiseks. Väiksemaid puhnalappe leidub Rammusaare põhjapoolsel rannal, samuti ka Allus ja Koipses ning Rohusi läänerannal. Kuid enamasti on puhna hõredalt ja selle alt paistab kas kivik või liivik. On puhnal võimalus kauemat aega samal paigal püsida ja rohkem roiskuda, tekib siin tihedamini taimi omapärase vöötmena, mis annab rannakivikule või liivikule niidu ilme.

III. Niidud.

a) Randniidud.

Tüüpilisi randniite ei ole saartel laialdasel ulatusel — saared on ju väikesed, enamasti märgatavalt kõrgenduvad ja seepärast ei ole madalam tasane rannikuvööde kuigi lai. Peamiselt esineb randniit läänepoolsetel randadel kivikutes ja rändrahnude vahel, kus lained ei ole suutnud katkestada ja uhta täiesti rohukamarat. Enamasti on randniitudel aluspõhjaks savikas kruus, seda peamiselt seal, kus rand kitsas ja rannikumaa tõuseb järsumalt. Samuti on ka üksikuid randniidu lappe idapoolsetel randadel, kus üksikud lõukasopid on aja jooksul täitunud adru ja muu merekõntsaga, mis seal põhjalikumalt roiskunud ja siis kamardunud, segunedes lainetest uhetud liivaga. Laiemaid randniite on Rammusaare kirde- ja põhjarannal, samuti Rohusi saare lääne- ja looderannal, Pärispää Vähelool, Pedassaare idarannal jne. Enamasti on rohikate randniitudel hõredavõitu, vaheldudes avatud lappidega. Tihedama taimkattega on vaid

väiksemaid alu. Need on tüüpilised *Juncus Gerardi* niidud. Näit. on mul märgitud Rohusi looderannalt 1. VII 29 järgmine randniit:

Juncus Gerardi 5
Scirpus uniglumis 3
Plantago maritima 2
Triglochin maritima 2
Festuca rubra arenaria* 2
Agrostis stolonifera maritima* 2
F. ovina 1
Scirpus Tabernaemontani 1
Potentilla anserina 1
Glaux maritima 1
Trifolium repens 1
Alopecurus ventricosus 1
Polygonum aviculare 1
Atriplex litorale 1
Stellaria media 1
Calamagrostis neglecta 1.

Sammalkate puudub täiesti tüüpilistel randniitudel.

Sagedasti on randniitudel ka sootuks teine ilme. Peale *Juncus Gerardi* niitude, mis valdavalt enamikus, leidub kitsamaidlaiemaid lappe kas *Scirpus uniglumis*'e, või *Agrostis stolonifera *maritima* või *Alopecurus ventricosus*'e niiduna; *Scirpus Tabernaemontani* niidud kuuluvad enamasti juba üla-vesirohustute hulka, — nende ulatus ei ole kuigi suur, esinevad näiteks Rohusi ja Pedassaare idaranna, samuti ka Rammusaare kirderanna läheduses. Viimasel saarel on üldse üla-vesiniitude ulatus kõige suurem, sest peale nimetatud karekaislastiku on siin veel tihedaid *Phragmites communis*'e niite.

Erilise tüübina võiks nimetada randniitude hulgas kivik-randniitu, kus välimuselt ilme annab õieti kivik, kuid suuremate-väiksemate kivide vahel on kamardunud kohti tiheda taimkattega (vt. Vilberg 1933, I, 4. joon.). Niisuguseid kivik-randniite on eriti saarte läänepoolsel rannal, kus ajujääd on surunud rannale tiheda kivide välja. Võrdlemisi tüüpiline on niisugune kivik-randniit Malusi saartel, Keril, Vaindlool ning Uhtjul, s. o. saartel, mis kaugel rannast ja ulgumere poolt täiesti kaitseta, kus seepärast ajujääde jõud palju suurem. Taimestiku koosseisult lähenevad kivik-randniidud tüüpilistele randniitudele. Siin esinevad mitmesuguses ohtruses (näit. S.-Malusil) *Juncus Gerardi, Scirpus uniglumis, Glaux maritima, Triglochin martima, Plantago maritima, Alopecurus ventricosus, Juncus bufonius, Centaurium erythraea, C. pulchellum, Leontodon autumnalis, Polygonum aviculare* jne. Kohati leidub kivide vahel ka *Aster tripolium* (Allu, Malusi, Vahekari, Mohni, Haldi jne.) või *Ononis arvensis* (näit. Suur-Malusi, Mohni, Vaindloo). Kiviku maapoolsel serval, kus ajuti, eriti pikemaajalise vihma järel, nõrgub magedat vett, leidub *Lythrum salicaria, Scutellaria galericulata, Triglochin palustris, Filipendula ulmaria,*

Carex Goodenowii, *Ranunculus acris*, *Calamagrostis neglecta*, *Comarum palustre* jt. uhkvee taimed.

Randniidud asetsevad peamiselt saliinses vöötmes, mis paguveega, näit. suvel on kuival, suuremate tormide aegu suurveega peamiselt aga vee all. Enamasti märgib randniitude kohal kõrgemat veeseisu õhem või paksem, enamasti ikka kitsas puhnaviirg, mis koosneb kaisla, pilliroo, adru või teistest merest kaldale uhetud taimejätistest. Sellele puhnavallile omased on taimed, mille seemned ei kaota merevees oma idanemisvõimet. Nimetatagu siin neist: *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris*, *Atriplex litorale*, *Agropyron repens*, *Stellaria media*, *Urtica urens*, *Poa annua*, *Cirsium arvense* **horridum*, *Polygonum aviculare* jt.

Maa pool puhnavalli supralitoraalsel vöötmel algavad madalamatel saartel niidud, kõrgema kaldaga saartel, nagu näit. Pedassaarel ja Koipsel, samuti Haras, järsaku järel nõmm või mets.

b) Aruniidud.

1. Kärgasniidud.

Need asetsevad väiksemate saarte keskpaigas, kõrgematel kärgastel. Aluspõhjaks on siin peamiselt suuremad-väiksemad veerkivid, mida meri on kokku kuhjanud ja millele on aegade jooksul tuule või osaliselt ka mere tegevuse mõjul kogunenud lahtist ainest, moodustades huumust-sisaldava õhukese kihi, mille paksus on vaid mõned sentimeetrid. Niiskusolud sõltuvad ainult sademetest, seepärast on kärgasniidud enamasti kuiviku iseloomuga, mida suurendab veel see asjaolu, et vihmavesi valgub pea sõredasse veerkividesse ja liivakruusasesse aluspinda. Taimkate on hõre, lapiline, kus väiksemad rohuga kattunud lapid vahelduvad peaaegu paljaste veerkivi- ja sõmeralappidega (vt. Vilberg 1933, I, 3. joon.). Enamasti on kärgasniidud kallakul pinnal, mis ka arusaadav, kui silmas pidada nende tekkelugu.

Kärgasniitude taimkate koosneb osalt kõrrelistest, mis annavad niidule ka välise ilme. Selles formatsioonis võivad esineda siiski mitmed assotsiatsioonid. Näitena toome *Avena pratensis*'e assotsiatsiooni Suur-Malusi saarelt, kust 25 m^2 suurusel katselapil on märgitud 1. VII 29:

Avena pratensis 5	*Silene nutans* 2
Festuca ovina 3	*Galium verum* 2
F. rubra 2	*Achillea millefolium* 2

Avena pubescens 1
Anthoxanthum odoratum 1
Armeria vulgaris 1
Rumex acetosa 1
Cerastium caespitosum 1
Ranunculus polyanthemus 1
Poa irrigata 1
Galium mollugo 1
Pimpinella saxifraga 1
Ranunculus auricomus 1
Potentilla Crantzii 1
Lathyrus pratensis 1
Taraxacum vulgare 1
Rhytidiadelphus squarrosus
R. triquetrus
Hylocomium proliferum.

Kus aga üldisel kallakul pinnal esineb madalamaid lohke, millesse on tuule mõjul kogunenud pehmemat mulda, seal on rohukate kohati tihedam, mis isegi moodustab möödunud aasta kulust sagedasti paksu vildi, mille mõjul taimede tärkamisel on takistusi. Näiteks esineb Uhtju saarel kärgasniidul, paagist loodesse, väikeses lohus tihe *Deschampsia flexuosa* niit, kus taimede tihedus märgitud 15. VI 25:

Deschampsia flexuosa 5
Festuca ovina 4
Avena pubescens 3
Achillea millefolium 3
Anthoxanthum odoratum 2
Silene nutans 2
Thymus serpyllum 2
Luzula campestris 1
Rumex acetosa 1
R. acetosella 1
Trifolium repens 1
Ranunculus acris 1
Polypodium vulgare 1—
Stellaria graminea 1
Artemisia campestris 1
Pimpinella saxifraga 1
Galium verum 1
Sedum maximum 1
S. acre 1
Ranunculus polyanthemus 1
Poa irrigata 1.

Selle rohukatte all on tihedalt sammalt, kus kõige tihedamalt *Pleurozium Schreberi*, mille hulgas kasinalt *Rhytidiadelphus squarrosus*, *R. triquetrus*, *Hylocomium proliferum*, *Thuidium abietinum*, samuti ka *Cladonia* liike.

Ei või öelda, et kärgasniitudel assotsiatsioonid oleksid enamvähem samased. Siin on kohati mitmekesisus võrdlemisi suur. Näiteks on Uhtju saare lähedal Sala saarel peaaegu kogu loodepoolne osa tihe *Silene viscosa* niit, kus tuhanded indiviidid tihedalt katavad pinda, kuna nende hulka seguneb tihedamalt-harvemalt teisi alustaimi (vt. Vilberg 1933, I, 9. joon.). Samuti on Vaindloo saarel kohati väiksemad *Arrhenatherum elatius*'e niidud, Allusaarel *Poa pratensis*'e niidud jne. Viimasena mainitud saarel on taimkatte arenemist kahtlemata mõjustanud ka inimene, sest väikest saart kasustatakse heinamaana, mistõttu on märgata rammutamist, kuna rohu niitmine samuti mõjub valivalt taimkatte moodustumisele. Samuti on siin mõju avaldanud, nagu Rohusi saarel, vesirotid, kes

tihedasse rohujuurte vilti ajavad omapärase käikude võrgu, närides katki rohukõrte ja rohttaimede varsi, mistõttu need on peaaegu kuivanud.

Madalamatel aladel, kus niiskussuhted soodsamad ja seepärast ka kasustamine intensiivne, muutuvad kärgasniidud tavaliseks aruniiduks, mille taimkate aga siiski erineb tublisti mandri tüüpilistest aruniitudest. Näiteks mainitagu siin aruniitu S.-Malusi põhjapoolsel kallakul, kus rohi väga tihe ja kus esinevad:

Avena pratensis 5
Festuca ovina 3
F. rubra **arenaria* 2
Avena pubescens 1
Anthoxanthum odoratum 1
Poa irrigata 1
Achillea millefolium 2
Silene nutans 2
Galium verum 2
Armeria vulgaris 2
Rumex acetosella 1
Ranunculus polyanthemus 1
Taraxacum vulgare 1
Cerastium caespitosum 1
Galium mollugo 1
Pimpinella saxifraga 1
Ranunculus auricomus 1
Potentilla Crantzii 1
Lathyrus pratensis 1

Sammalkate kohati tihe, koosnedes niidusammaldest. Üldisele ilme muutumisele on kahtlemata kaasa aidanud iga-aastane niitmine, mille tagajärjel kõrrelised, siin eriti *Avena pratensis*, on tõusnud domineerivale kohale.

Ülal-esitatud aruniit on võrdlemisi liigivaene, sest siin loovad ala lagedus ja sagedasti lõõtsuvad tuuled tingimused, mis ei võimalda taimedele soodsaid võimalusi kasvamiseks; kus aga taimkate on kaitstud tuulte mõju eest, seal on ta mitmekesisem, taimede kasv lopsakam ja kõrgem. Toodagu siin näitena aruniidu lapp Mohni saarelt kadastikust idapoolse ranna läheduses. Siin kadakate varjus kasvavad:

Avena pratensis 4
Festuca ovina 3
Briza media 2
Anthoxanthum odoratum 1
Festuca pratensis 2
Carex contigua 2
C. leporina 2
Galium verum 2
Filipendula ulmaria 2
Agrostis capillaris 1
Deschampsia flexuosa 1
Carex pallescens 1
Carum carvi 1
Carex panicea 1
Fragaria vesca 1
Achillea millefolium 1
Veronica chamaedrys 1
Alchemilla pastoralis 1
Vicia cracca 1
Hieracium umbellatum 1
Rumex acetosa 1
Ranunculus acris 1
Rhinanthus major 1
R. minor 1
Lathyrus pratensis 1
Scutellaria galericulata 1
S. hastifolia 1
Hypericum quadrangulum 1

Euphrasia stricta 1
Hieracium auricula 1
Luzula campestris 1
Thymus serpyllum 1
Dianthus deltoides 1
Cerastium caespitosum 1
Nardus stricta 1
Veronica officinalis 1
Trifolium repens 1
Viola riviniana 1
Hieracium pilosella 1
Potentilla verna 1
Vaccinium myrtillus 1
Potentilla erecta 1
Geum rivale 1
Galium palustre 1
Rumex acetosa 1
Antennaria dioeca 1
Stellaria graminea 1
Chrysanthemum leucanth. 1
Pimpinella saxifraga 1
Poa pratensis 1
Athyrium filix femina 1
Pleurozium Schreberi
Hylocomium proliferum

See niit läheneb taimkattelt juba harilikule mandri aruniidule kärkapealsel või kuski kangrul. Huvitav on siin *Scutellaria hastifolia* esinemine kadakapõõsaste varjus ja ka sees.

Liivaste randade läheduses, kus kallas tõuseb kohati järsult, esinevad ka kitsamal alal *Elymus arenarius*'e niidud; nimetatud taim areneb siin nii tihedalt, et ei võimalda teistele taimedele kuigi tõhusat arenemist. Näitena olgu säärane niit Rohusi saare lõunaranna läheduses, kus *Elymus arenarius* domineerivalt (5), teisi taimi — *Festuca ovina, F. rubra *arenaria, Rumex acetosella, Potentilla anserina, Vicia cracca, Scutellaria galericulata, Stellaria graminea, Sedum acre, Rumex crispus, Filipendula ulmaria* väga hõredalt (1). Kogumik asetseb sõmerikul, millel võrdlemisi vähe peenemat liiva.

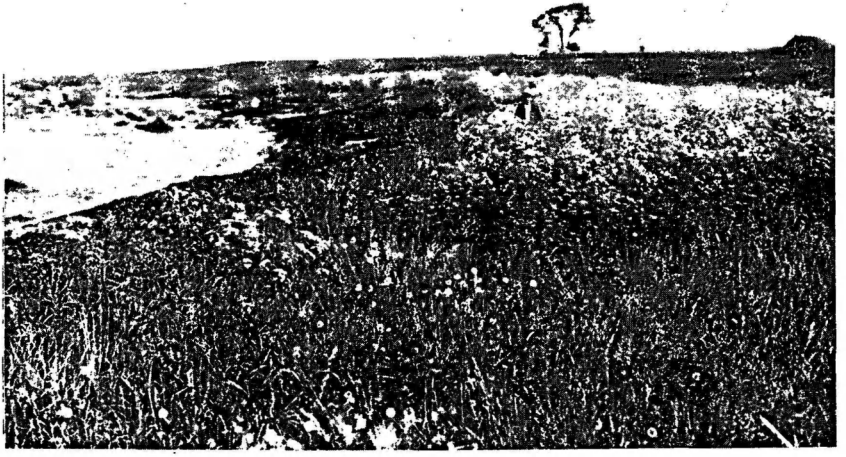
Niitude puhul puudutan ka taimekogumikke täiesti roiskunud adruvallidel. Kui adruvall jääb kauemaks püsima, enamasti seepärast, et suuremad tormid neid ei saa mingil põhjusel lahutada ja laiali kanda, siis hakkab neil kasvama tihe taimestik, mille all adru ja muu kõnts roiskub ikka põhjalikumalt, luues taimekasvuks tingimused, mis on harilikult prahitaimestikul. Sagedasti on neil roiskunud vallidel tihe taimekogumik. *Atriplex litorale, Agropyron repens,* ka *Atriplex hastatum, Erysimum hieraciifolium,* kohati ka *Cirsium arvense *horridum* jt. leiavad siin soodsaid arenemistingimusi. Siin võivad areneda ka mõned taimed isegi massiliselt, olgugi et harilikult nad ei kuulu saarte taimkattesse sagedamini (12. joon.). Olgu näitena roiskunud adruvall S.-Malusi saarel kirderannal. Siin on:

Chaerefolium silvestre 5
Agropyron repens 4
Atriplex litorale 3
Erysimum hieraciifolium 1
Taraxacum vulgare 1
Rumex crispus 1
Achillea millefolium 1
Elymus arenarius 1
Cakile maritima 1

Enamasti on niisugused tihedad taimekogumikud all tüvede piirkonnas osalt maha tallatud merelindude teeradadest, sest et linnud sagedasti neis peituvad, mõnikord isegi pesitsevad.

2. Sõmerik-niidud.

Need niidud asetsevad lagedatel aladel, kus tuul on ära puhunud peenema liiva ja järele on jäänud jämedam sõmer ning väikse-



12. joon. **Suur-Malusi.** *Chaerefolium silvestre* niit saare kirderannal.

mad veerkivid, mis paiguti esinevad madalate vallidena (endiste lainete tegevus). Tugevama tuulega on siin märgata liiva ja sõmera liikumist, mistõttu taimede arenemisel niisugusel mittepüsival pinnal pole küllalt soodsaid tingimusi (vt. Vilberg 1933, I, 2. joon.). Sõmerik-niit esineb väiksemate aladena kõigil saartel ranna läheduses, kuid tüüpilisemaid ja laiaulatuslikumaid on Rammusaarel kagus Säärel ja Loodeotsal. Taimkate on siin väga hõre ning liigivaene; esineb avaühinguna, kus vaid üksikud tordid on juurdunud. Näitena toome siin sõmeriku küla ja Sääre vahelt, kus märgitud 2. VII 29:

Festuca ovina 1
F. rubra **arenaria* 1
Thymus serpyllum 1
Cerastium caespitosum 1
Potentilla verna 1
P. argentea 1
Rumex acetosella 1
Sedum acre 1

Galium verum 1
Trimorpha acris 1
Achillea millefolium 1
Hieracium pilosella 1
Androsace septentrionalis 1
Leontodon autumnalis 1
Stellaria graminea 1
Sagina nodosa 1
Elymus arenarius 1
Armeria vulgaris 1

Rammusaarel aitab liiva ja sõmera liikumisele kahtlemata kaasa veel kariloomade tallamine, sest sõmerik-niidud on kogu saarel loomadele karjamaaks, mistõttu ka lopsakam rohi alati kärbitakse. Ilmestajaks ei või siin ühtki taime lugeda, kuigi kõrreliste tordid sagedamini silma paistavad.

3. Kultuur- ja poolkultuurniidud.

Inimestest mõjustatud niite, kus alaline segamine on muutnud taimkatte koosseisu, leidub suurematel saartel: Rammus, Koipsel, Pedassaarel, Mohnil, Rohusil, ka Kasispää loodudel. Mõjustab inimene ju mujalgi osaliselt taimekasvu, näit. Suur-Malusil, kus ajuti kärgasniite tarvitatakse isegi heinamaaks, või kus rohtu tallatakse püügiriistade kuivatamisel, näit. Uhtjul ja Väike-Malusil, kuid niisugune kasustamine ei ole korrapärane ega muuda taimkatet põhjalikumalt. Kus aga on püsiniidud, mida kasustatakse iga aasta kas vaid üks kord, või koguni kaks korda (ädal) heina tegemiseks, muutub juba tublisti taimede koostis, sest peale niitmise tuleb siia juurde ka rammutamine, sagedamini just täiesti läbiroiskunud adru ja kõntsaga.

Rammusaarel on niidud peamiselt põhjapoolsel rannal ja kirdesäärtel. Suur osa neist on randniite, kus hoolitsemise tagajärjel taimekasv on muutunud tihedamaks ning pidevamaks. Siin võime kitsal alal leida väiksemaid assotsiatsioone, kus üks või teine taim esineb peaaegu katvalt, kuna saatetaimi on võrdlemisi vähe. Toodagu näiteks kitsas niiduriba Rammusaare põhjapoolsel rannal mere ja randjärve vahel *Scirpus rufus*'e niiduna:

Scirpus rufus 5
Trifolium repens 3
Scirpus uniglumis 3
Alopecurus ventricosus 2
*Festuca rubra *arenaria* 2
Phragmites communis 1
Triglochin maritima 1
Plantago maritima 1
Hieracium auricula 1
Leontodon autumnalis 1
Rhinanthus minor 1
R. major 1
Potentilla anserina 1
Glaux maritima 1
Poa irrigata 1
Atriplex hastatum 1
Urtica dioeca 1,

viimased kaks vaid kivi ääres roiskumatul adrutükil. Sama juures

on jälle kõrgemal lapp, kus mullakasliivast kamarat ei ole uuristanud ja uhtnud lained, mille pärast taimkate näib vanemana. Siin on *Rhinanthus minor*'i niit, kus esinevad peale juba eespoolsel lapil tähendatud taimede veel

Vicia cracca 1
Lotus corniculatus 1
Rumex acetosella 1
Ranunculus acris 1
Taraxacum vulgare 1
Cerastium caespitosum 1
Euphrasia tenuis 1,

enamasti kõik mitmeaastased taimed, mille püsiorganid vajavad sügavamat pinda. Vahelduvus on siin taimkatte dominantsuse suhtes tähelepandav, millele kahtlemata kaasa aidanud inimene oma tegevusega. Siin on *Juncus Gerardi* niite, *Scirpus uniglumis*'e niite, isegi *Carex norvegica* ja *Carex glareosa* niidu lappe väiksemal ulatusel, peamiselt seal, kus merilinnud sagedamini peatunud; niisugustes paikades on ka enam-vähem sagedamini *Atropis*'e liike. Peaaegu mererannal on *Alopecurus ventricosus*'e ja *Phragmites communis*'e niidu laike, kuna *Scirpus Tabernaemontani* tukad kasvavad juba rohkem merevees.

d) Sooniidud.

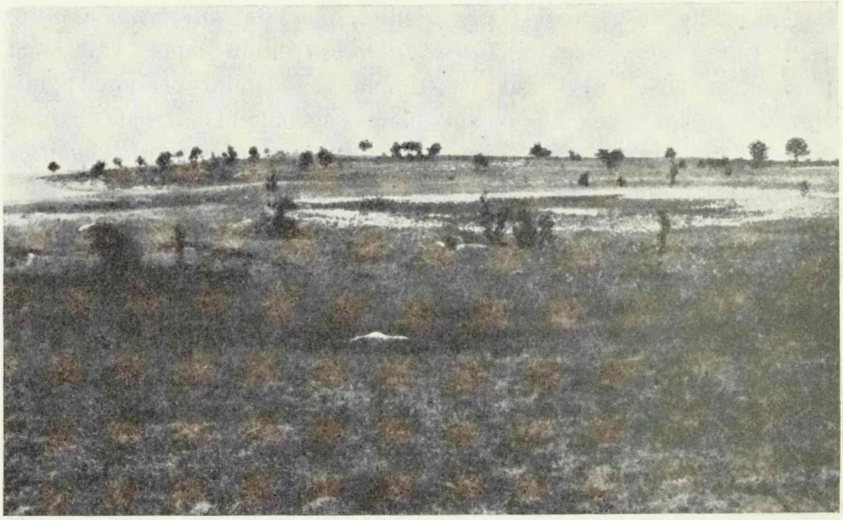
Samasuguseid niidulappe mitmekesises vahelduvuses leidub ka Rohusi loode- ja idarannal, Pedassaare idarannal, Kurblu saarel, Mohni kaguosas. Koguni teissuguse iseloomuga on niidud saare keskel lohkudes, kus peamiselt sademetest kogunenud vesi püsib kauemini. Seisev vesi loob siin tingimused, mis soodsad sootaimedele, ja seepärast esinevad siin s o o n i i d u d tüüpiliste sootaimedega, mille liikide rohkus ei ole aga siiski kuigi suur. Nähtavasti takistab siin meri taimede levimist, sest mandrist enam-vähem kaugem eemaldumine ei anna taimedele, eriti sootaimedele, kuigi suuri levimisvõimalusi. Kuid mõned taimed, millele tingimused enam-vähem soodsad, arenevad suurema hooga, andes viimaks niidule oma ilme. Neil niitudel, mis enam-vähem levinud Rammus, Koipses, Rohusis, Mohnis, osalt ka Pedassaares ja Ulkkaris, on enamasti sootaimeühiskonnad (13. joon.). Näiteks esineb Rohusi saare keskel lohus niit järgmise koosseisuga:

Carex Goodenowii 5
Eriophorum polystachyum 3
Calamagrostis neglecta 2
Carex canescens 1
Cardamine pratensis 1
Veronica scutellata 1
Deschampsia caespitosa 1
Agrostis stolonifera 1
Rumex acetosa 1
Stellaria glauca 1
Hippuris vulgaris 1
Comarum palustre 1
Lychnis flos cuculi 1
Pedicularis palustris 1.

Sellest niidust kärka poole on kuivemal pinnal:

Deschampsia caespitosa 4	*Potentilla erecta* 1
Anthoxanthum odoratum 2	*Rhinanthus minor* 1
Luzula campestris 2	*Festuca rubra* 1
Carex Goodenowii 2	*Galium palustre* 1
Achillea millefolium 2	*Deschampsia flexuosa* 1
Galium boreale 1	*Ranunculus auricomus* 1
Rumex acetosa 1	*Vicia cracca* 1
Ranunculus acris 1	*Poa irrigata* 1.

Sammaldest esineb peamiselt just *Rhytidiadelphus squarrosus* võrdlemisi tihedalt.



Joon. 13. **Rohusi.** Sooniit kesk saart. Veega täitunud lohu ümber *Eriophorum polystachyum*'i vööde. Tagaplaanil nõmmikumoodustis. Lõunast.

Nagu selgunud, esinevad neil niitudel mitmesuguste taimeühiskondade esindajad ja võib tähele panna mitmesuguseid üleminekuid. Osalt on see sellepärast nii, et vett, mille hulk oleneb vaid sademetest, ei ole kuigi püsivalt, täites lohu ainult kevadeti ja sügiseti. Kesksuvel on enamasti lohud niihästi Rohusil kui ka Mohnil peaaegu kuivad. Enamasti on lohu sügavamad kohad ilma tiheda taimkatteta, sest merilindude alaline peatumine küngastel ja kuivanud põhjamudal ei soodusta taimede kasvu. Neis peaaegu paljastes mudaaukudes on hõredalt *Hippuris vulgaris*, *Scirpus palustris*, kohati ka *Scirpus Tabernaemontani*. Mohni saare kaguosas, kus lohus vesi siiski püsivam, esinevad kohati tihedad kogumikud:

Scirpus Tabernaemontani *S. rufus*
S. palustris *Potamogeton filiformis,*

samuti ka *Ranunculus Baudotii* **marinus*, *Myriophyllum verticillatum*, *Zannichellia pedunculata*. Loigu kaldal esineb siin kohati *Carex flava* niit.

Erilist käsitlemist vajab üks sooniit Koipse saarel. Siin on külast edelasse kärka lohus olnud varemini tükike raba, mis nüüd osalt haritud heinamaaks, osalt veelgi (kõigest mõnekümne m^2 ulatusel) esineb rabana, millel kasvavad *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea*, *V. myrtillus* (1), *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, isegi *Drosera rotundifolia*, ja kohati küngastel otse katvalt *Cornus suecica*. See mõnesaja m^2 suurune raba on nüüd kraavidega kuivatatud, aiaga piiratud ja adruga tublisti rammutatud, mille tagajärjel see muudetud niiduks, kus esinevad

Trifolium repens 3
Festuca ovina 2
F. rubra 2
Avena pratensis 2
Agrostis capillaris 2
Achillea millefolium 2
Veronica chamaedrys 2
Deschampsia flexuosa 1
Carex Goodenowii 1
Thymus serpyllum 1
Galium verum 1
Antennaria dioeca 1
Stellaria media 1
Cerastium caespitosum 1
Rumex acetosella 1
Vaccinium vitis idaea 1
Campanula rotundifolia 1
Trifolium pratense 1
Poa pratensis 1
Luzula campestris 1
Chenopodium album 1
Filipendula hexapetala 1

Sama kõrval on niiskemal alal *Carex Goodenowii-Poa trivialis*'e niit, kus peale ilmestajate taimede on veel kasinalt *Eriophorum polystachyum*, *Ranunculus flammula*, *Lysimachia vulgaris*, *Deschampsia caespitosa* ja üksikuid *Veronica scutellata*, *Potentilla anserina*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus repens*, *Viola epipsila*, *Polygonum persicaria*, *Galium palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Vicia cracca*, *Carex leporina*, *Alopecurus geniculatus*, *Trientalis europaea*, *Rhinanthus minor*, *Agrostis capillaris*, *Potentilla erecta*, *Rumex crispus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Vaccinium myrtillus*. Kui juba pealiskaudselt neid kahe analüüsi andmeid vaadelda, selgub, et see niit (1. VII 29) oma taimkatte koosseisult ei ole veel sugugi püsiv, vaid siia on sattunud juhuslikult üksikuid taimi naaberühiskondadelt, mõned koguni adruga mererannalt, kuna veel endisest ühiskonnast mõned taimed on jäänud kiratsema. Aegamööda, heinamaana kasustatud, muutub selles kirjus koostises kahtlemata üldine ilme ja endine raba muutub niiduks, nagu seda esineb Rohusil ja Mohnil, kus tarnad valdavamas enamikus.

Puht-kultuurniidud on Koipsel majade ja väikeste keeduviljalappide ning kartulimaatükkide vahel, kus peakogumik on kõrrelistel, nagu *Agrostis*, *Festuca*, kohati *Alopecurus*, *Deschampsia*, *Anthoxanthum*, *Bromus mollis* jne. Nende hulgas on kohati domineerivalt *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Vicia cracca* ja *V. sepium*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus* jt. Enamasti niidetakse niidutükke kaks korda aastas — esimesel heinapikkusstaadiumil, s. o. jaanipäeva ümber, ja pärast jälle augustis, kui ädal on jõudnud kasvada. Tugev rammutamine adru ja ka laudasõnnikuga, mille hulgas sagedasti ka adrutükke, võimaldab lämmastikulembestel taimedel omada ülekaalu. Üldiselt võib rammutatud niite leida peamiselt neil saartel, kus on väiksem või suurem asulastik: Rammus, Koipses, Pedassaarel, Mohnis, osalt ka Vaindlool.

Eriti mainitagu siin katseid sõmerikniite muuta kultuurniiduks. Selleks piiratakse osa karjamaad (näit. Rammusaarel) taraga ja püütakse siis küllaldase rammutamisega edendada taimkatte tihenemist. Enamasti õnnestub see vaid neis paigus, kus niiskuse suhted on suuremad. Ühel taraga piiratud kärkal Rammusaare idaosas võis niisugusel niidul 2. VII 29 märkida järgmisi taimi:

Festuca ovina 5
Festuca rubra **arenaria* 4
Avena pratensis 3
Luzula campestris 3
Silene nutans 3
Achillea millefolium 3
Rumex acetosella 2
Anthoxanthum odoratum 1
Armeria vulgaris 1
Trifolium pratense 1
Viola arenaria 1
Sedum acre 1
Galium verum 1
Thymus serpyllum 1
Leontodon autumnalis 1
Ranunculus polyanthemus 1
R. auricomus 1
Hieracium auricula 1
Taraxacum vulgare 1
Stellaria graminea 1
Rhytidiadelphus squarrosus.

Kuivematel kohtadel ei õnnestu alati heinamaastamine, sest vähegi põuasemal suvel on siin taimkate täiesti kõrbenud, kus esineb vaid väga madala kasvuga *Festuca ovina*, *Rhinanthus minor*, *Euphrasia* liigid, *Anthoxanthum odoratum* ja teisi kuivusele rohkem vastupidavaid taimi. Kohati on tihedamaid *Anthoxanthum odoratum*'i kollaseid laike, millel taimede kõrgus on vaid mõned sentimeetrid.

IV. Metsaühiskonnad.

Enamik Põhja-Eesti saari on metsatud ning hulgal neil puuduvad isegi üksikud puud. Ainult Pedassaarel, Haldil, Haras, Älvil, Vergil, Saartneemel on metsa sõna otseses mõistes. Mohnis on kagu-

poolses osas võsa kõrgemate põõsastega ja Rammusaarel ning Koipses on elamute ümber istutatud ilupuid, — vahtraid, kaski, pihlakaid, toomingaid, mõned viljapuud —, mis kerkivad kõrgemale lagedalt tasandikult. Käsitatagu siin siiski ühiskondi, mis oma arenemisel metsaga seotud.

1. Nõmmikud.

Koipse saare suurem osa on nõmmikud, mille tekkimise ja arenemise põhjustanud osalt saare asend, kuid millele on kahtlemata kaasa aidanud ka inimese mõju, nimelt karjatamine, sest kariloomad hävitavad osalt iga tärkava puu võsu, kui see kuidagi on sattunud saare pinnale. Selle tagajärjel näib saar, eriti lõunas ja kaguosas, lageda tasandikuna, millelt ei kerki üles isegi põõsast. Maapind on kattunud madala kukemarjastikuga, mis taimeühiskonda esineb mandril võrdlemisi harva nõmmikutel. Kukemarja, *Empetrum nigrum*'i vahel esineb teisi taimi väga vähesel määral. Toodagu näit. nõmmik Koipse kaguosast:

Empetrum nigrum 5	*Hieracium pilosella* 1
Festuca ovina 1	*Rumex acetosella* 1
Deschampsia flexuosa 1	*Carex ericetorum* 1
Festuca rubra 1	*Luzula campestris* 1
Thymus serpyllum 1	*Viola arenaria* 1
Vaccinium vitis idaea 1	*Sedum acre* 1
Calluna vulgaris 1	*Galium verum* 1
Antennaria dioeca 1	

Kohati katavad maapinda tihedalt samblikud, millest sagedamad *Cladonia silvatica*, *Cl. rangiferina*, *Cl. pyxidata*, *Cl. fimbriata* jt.

Edelapoolses osas, kus saare maapind kõrgem surnud luidetel, esinevad sagedamini kadakapõõsad, mille varjul taimkattesse tungivad peale nimetatute säärased taimed: *Trifolium repens*, *Campanula rotundifolia*, *Stellaria graminea*, *Lotus corniculatus*, *Veronica officinalis*, *Cerastium caespitosum*, *Trimorpha acris*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Polygonum aviculare*. Mõnes madalamas lohus, kus maapind niiskem, esinevad veel *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus* ja ühe saviaugu äärel *Tussilago farfara*. Ka paar väikest mändi on nõmmiku keskel, kuid need on kidurad, tihedad oksad lidus vastu maapinda[1].

[1] Osalt on inimene mändide hävitamises Koipsel olnud tegev. On teada juhtumeid, kus inimesed meelega on hävitanud mände, et saar ei metsistuks, misläbi halveneks osalt karjamaa, milleks peamiselt just kogu saar kasustatav.

Lagedat nõmmikut esineb laiemalt ka Rohusil, kuid siin on sellel ühingul koguni teine ilme, eriti saare põhjapoolses osas (vrd. 13. joon.). Juba aluspõhi on teine. Kui Koipsel peamiselt on maapinnas tuiskliiv, surnud luide, on Rohusil sagedam kivikärgas, mille keskel ka üksikuid liivikuid. Samuti puudub siin karjatamine või ka teine sihikindel kasustamine. Selle tagajärjel on tublisti võimsamalt arenenud samblik-kate ja kohati leidub suuremaid alasid, kus samblikud täiesti domineerivad. Näitena olgu katselapp põhjaosas kärkal:

Cladonia silvatica 5
Cl. rangiferina 4
Vaccinium vitis idaea 2
Deschampsia flexuosa 1
Festuca ovina 1
Avena pratensis 1
Antennaria dioeca 1
Campanula rotundifolia 1
Sorbus aucuparia (üks võsu).

Kukemari ei ole siin kuski valdavas enamikus, seevastu on kohati väiksemaid-suuremaid lappe, kus domineerib madal mustikas, mille vahel mõnes kohas ka kukemarja. Põhjapoolsel kärkal, harvade noorte mändide vahel leidub kohti, kus esinevad

Vaccinium myrtillus 5
Empetrum nigrum 2
Deschampsia flexuosa 1
Campanula rotundifolia 1
Vaccinium vitis idaea 1
Avena pratensis 1
Juniperus communis (võsu)
Sorbus aucuparia (võsu)
Cladonia silvatica 3.

Kohati esinevad ka nõmmikul väiksemad alad, kus valdavas enamikus kõrrelised, mille hulgas teisi nõmmetaimi, aga ikka väga hõredalt:

Deschampsia flexuosa 3
Avena pratensis 1
Festuca rubra 1
Carex Goodenowii 1
Campanula rotundifolia 1
Galium verum 1
Solidago virgaurea 1
Stellaria graminea 1
Thymus serpyllum 1
Achillea millefolium 1
Potentilla erecta 1
Vaccinium vitis idaea 1
Cladonia silvatica 3
Cl. rangiferina 2.

Rohusi nõmmiku taimkattesse süvenedes tundub, et siin on tublisti palumänniku elemente. Arvatavasti on varemini siin olnud suurem männimets, mille kohta mul küll puuduvad kindlad andmed. Viimastel aastakümnetel on see saar olnud autori tähelepanekute järgi palju lagedam ja noored männid, mille iga 15—20 aasta ümber, on alles hiljemini hakanud kasvama, kusjuures nähtavasti on sattunud saarele kas Kaberneeme—Haapse metsadest või Pedassaarelt kionohhoorselt (Eklund 1928, p. 95; vrd. Cajander 1917, p. 308—309). Ning viimastel aastadel tehtud vaatluste alusel metsastub saare põhjapoolne kärgas varsti, kui inimene sellele ei tee aga kuidagi takistusi.

2. Nõmmemets.

Nõmmemetsa on kõige rohkem Pedassaarel, eriti keskel ja põhja-loodepoolses osas, kus männik on veel võrdlemisi noor ega ole suutnud võradega varjata alustaimestut. Lagedamatel kohtadel esineb peaaegu puhas kanarbikustik, kus tihe kanarbik lämmatab sageli kõik teised taimed, võimaldades asustamatuil lappidel vaid samblikkude kasvu (vt. Vilberg 1933, I, 6. joon.). Näiteks kasvas 13. VII 24 keset saart nõmmel suuremal alal:

Calluna vulgaris 5
Deschampsia flexuosa 1
Vaccinium vitis idaea 1
Chamaenerium angustifolium 1
Empetrum nigrum 1
Hieracium umbellatum 1
Crepis tectorum 1

ja kohati *Cladonia silvatica* 3, *Cl. alpestris* 2, *Cl. rangiferina* 2 jt. Veerudel, kus liikuvat liiva, esinevad kukemarjastikud ühes liiviku taimedega. Kus aga männik tihedam, tungivad ühiskonda juba üksikud metsa taimed, kuna nõmmiku taimed hakkavad vähenema: kanarbik osalt kuivab, kukemari koltub. Säärases ülemineku-taimkattes leidub järgmisi taimi harvade mändide all:

Calluna vulgaris 3
Empetrum nigrum 3
Vaccinium myrtillus 2
Trientalis europaea 1
Deschampsia flexuosa 1
Luzula pilosa 1
Linnaea borealis 1
Sorbus aucuparia 1 (võsu)
Melampyrum pratense 1

3. Palumännik.

Pedassaarel on saare keskel mitmesuguseid ülemineku-taimeühiskondi, mis seda arusaadavam, kui arvestada, et saarel on olnud mitu korda metsapõlemisi. Ranna ääres, peamiselt ida- ja kagupoolses osas, esineb suurem männik osalt palumännikuna, osalt rannamännikuna. Palumännik kasvab enamasti rannast eemal saare sisepoolel, varjatud rannamännikust. See osa on metsamajanduslikult kõige väärtuslikum, mis selgub juba sellest, et siit leiame üksikuid või ka suuremal arvul esinevaid puukände.

Tihe puuvõrastik ei võimalda alustaimedele kuigi tähelepandavat arenemist. Kõrrelistest leiame siin hõredalt *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, ka *Luzula pilosa*, kuna teistest taimedest esinevad sagedamini *Vaccinium vitis idaea*, *Dryopteris spinulosa*, *Pyrola secunda*, *P. uniflora*, *Linnaea borealis* (kohati massiliseltki), *Campanula rotundifolia*, *Cerastium caespitosum*, *Galium mollugo* jne., kuna jalgradade ääres, üksikutes niiskemates lohkudes, on

taimi, mis kahtlemata toodud teistelt ühiskondadelt, nagu *Prunella vulgaris*, *Plantago major*, *Stellaria media*, *Urtica dioeca*, *Rubus idaeus*, *Galeopsis tetrahit*, *Myosotis intermedia*, *Chamaenerium angustifolium*, *Veronica chamaedrys* jt.

4. Rannamännik.

Rannamännik kasvab ranna läheduses, kus tormid ja sagedad tuuled on mõjustanud puude kasvu, mille tagajärjel männid ei ole sirgetüvelised, vaid kõverdunud ja lühikese tüvega; seevastu on aga võsa tublisti arenenud, oksad algavad madalalt maa lähedal. Pedassaarel, just mererannal, eriti kirdepoolsel Ulkmisel Otsal ja Saatkari lähedal, on noorematel mändidel oksad otse vastu maad, põimitud läbi üksikutest rohukõrtest ja vartest. Liikuv liiv ei võimalda taimedele kuigi soodsat juurdumist ja seepärast on alustaimkate rannamännikus väga hõre ning üksikute liikide katteväärtus on minimaalne. Siin esinevad (näit. Liivsäärel) peamiselt *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis idaea*, *Luzula pilosa*, *Majanthemum bifolium* jt. Mändide vanus on 40—50 aasta ümber. Enamasti kasvab tüüpiline rannamännik kõrgetel randadel, kuna madalamal mets muutub varsti palumänniku-ilmeliseks.

Tüüpilisemaid rannamännikuid esineb peale Pedassaare veel vaid Vergi saarel, Älvil, osalt ka Saartneemel.

Kuuske ei esine palju rannast eemalolevatel saartel (Pedassaarelgi vaid üksikud puud). Seevastu on ranna läheduses asetsevatel saartel, nagu Hara ja Haldi, peamiselt just kuusemets. Need saared on suuremalt osalt kruusase aluspinnaga. Haldi saarel ei ole kuusik just mitte tihe ega sirgetüveline, mis osalt oleneb sellest, et siia pääsevad paguveega merest läbi kariloomad, kes kahtlemata mõjustavad taimkatet ja ka metsa arenemist. Metsaalune on Haldi kuusikus kivine ja tihedalt kattunud kadakatega. Enam-vähem sagedamini esinevad siin *Festuca ovina*, *Agrostis capillaris*, *Veronica chamaedrys*, *Sagina nodosa*, *Rumex acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Trifolium repens*, *Plantago major*, *Cirsium lanceolatum*, *Veronica officinalis*, *Stellaria graminea*, *Antennaria dioeca* jne.; põõsastest esineb peale kadaka veel *Rosa glauca* ja *Sorbus aucuparia* põõsaid[1].

[1] Niisugune oli Haldi saar 1927. a. suve lõpupoolel. Praegu on ta osalt juba taimkatte suhtes muutunud, sest praegu on Haldil üks elamu aialappide ja kõrvalhoonetega.

5. Salukuusik.

Kuusemetsaga peamiselt on kattunud Hara saar, mis praegu veel võrdlemisi puutumata. Siin esineb peamiselt salukuusik. Ka üksikuid lehtpuid, kaski ja sangleppi leidub kuuskede hulgas, peamiselt idapoolsel rannal; harva on toomingaid ja pihlakaid. Mände väga vähe. Saare keskel ja kirderannal Lepiksäärel, kus kuusik võrdlemisi tihe, esinevad võsarindes üksikult *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa*, *Juniperus communis*, *Rosa glauca*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus idaeus*, kuna pinnarindes on peamiselt *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Poa trivialis*, *Carex digitata*, *Luzula pilosa*, *Oxalis acetosella*, *Veronica chamaedrys*, *V. officinalis*, *Melampyrum silvaticum*, *Chaerefolium silvestre*, *Moehringia trinervia*, *Viola canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Fragaria vesca*, *Hieracium pilosella*, *Avena pubescens*, *Stellaria graminea*, *Trifolium repens*, *Rumex acetosa*, *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*, *Pyrola uniflora*, *P. minor*, *Rubus saxatilis*, *Equisetum pratense*, *Dryopteris spinulosa*, *Eupteris aqulina*, *Athyrium filix femina*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Pyrola secunda* jne. Kohati võib metsa all leida taimi niiduühingutelt, näit. *Trifolium pratense*, *Chrysanthemum leucanthemum*, isegi *Knautia arvensis*, mis näitab, et siin on olnud mitmesuguseid mõjustusi, peamiselt nähtavasti inimese läbi aegade kestel.

6. Okasvõsad.

Okasvõsasid, peamiselt kadastikke esineb vaid Mohnil. Mujal saartel on ainult üksikuid kadakapõõsaid lagedal (S.-Malusi, Uhtju, Rammusaar, Koipse), või tihedamalt alusvõsana metsa all (Pedassaare, Hara, Saartneeme jt.). Mohnil võib kadastikke jaotada veel kaheks rühmaks: luitekadastikuks ja kivik-kadastikuks. Esimesel taimeühiskonnal on põõsaid harva, nad moodustavad aga laiu, tõusvaid ühikuid, mis tiheda puhmana hoiduvad lidus vastu liivast pinda, kusjuures nende kuju on ümmardunud, osalt tormide ja külma, osalt kariloomade mõjul. Põõsaste vahel on liikuvat liiva ja sõmerat, mis ei võimalda murustumist, mistõttu maapind on täiesti avatud, kaetud hõredate rohulajudega (vt. Vilberg 1933, I, 8. joon.), kus esinevad peamiselt *Festuca ovina*, *F. polesica*, *Agrostis capillaris*, *Poa compressa*, *P. annua*, üksikud *Elymus arenarius* tukad, siis *Thymus serpyllum*'i laigud, *Agropyron repens*, *Cirsium lanceolatum*, *Stellaria graminea* jt. Ranna läheduses muutub kadastik kamardunumaks ja siin esinevad juba randniidud.

Kivik-kadastik levib peamiselt Mohnil tuletorni ümbruses (14. joon.), osalt ka saare kaguosas, Idapääl. Tuletorni lähedal on kadastik võrdlemisi tihe ja taimkate suletud. Kadakate vahel on kohati tihedalt kive, mis aga kadakate varjatult kuigi palju välja ei paista. Alustaimkate on siin tükiline, aga võrdlemisi liigirikas. Harilikul katselapil esineb üle 30 liigi, kuna kogu kadastikus, kus mitmesuguseid kasvutingimusi, liikide hulk tõuseb 60-ni, mille hulgas on tublisti niidu elemente, kuigi ei puudu ka metsa alustaimi,



14. joon. **Mohni.** Kadastik tuletornist kagusse. Eemal mõned kuused ja suurem pihlakas. Loodest.

nagu sõnajalad, mis saartel võrdlemisi haruldased. Olgu näitena siin toodud pinna taimkate kadastikus, tuletornist kirdesse, kus esinevad

Deschampsia flexuosa 3
Vaccinium myrtillus 3
V. vitis idaea 2
Anthoxanthum odoratum 2
Antennaria dioeca 2
Dryopteris linnaeana 2
Deschampsia caespitosa 1
Avena pratensis 1
Trientalis europaea 1
Equisetum pratense 1
Viola canina 1
Fragaria vesca 1
Veronica chamaedrys 1
Galium verum 1
Lycopodium clavatum 1
Agrostis capillaris 1
Calluna vulgaris 1
Empetrum nigrum 1
Luzula pilosa 1
Polypodium vulgare 1
Dryopteris filix mas 1
Hylocomium proliferum
Pleurozium Schreberi
Cladonia silvatica
Peltigera canina.

Kohati leidub kadastikus veel üksikuid huvitavaid taimi, millest mainitagu *Dianthus deltoides*, *Botrychium lunaria*, *Hypericum quadrangulum*, *Veronica spicata*, *Allium oleraceum*.

V. Kultuurühiskonnad.

Põhja-Eesti idapoolsetel saartel on täielikke kultuurühinguid väga vähe, sest kogu saartel esinev pinnas on liivane ja sõmerane, mis ei kasvata kuigi hästi vilja. Suurematel saartel, kus elamuid ja asulaid, on majade ümber vaid vähe keeduviljaaedu, milles kasvatatakse harilikku keedu- ja juurvilja: porgandeid, sibulaid, sigureid, kurke jne. Suuremad maatükid on kartulite all, kuid liivases põllupinnases ei kasva needki kuival suvel. Põldvilju saartel ei kasvatata (1924. a. suvel oli Pedassaarel vaid väike lapp suvirukist). Mainimist väärivad ilutaimed taluelamute ees ja akende all. Peamiselt on siin *Calendula*, *Papaver*'i, *Althaea* liigid, *Aconitum napellus*, *Bellis perennis* jne., enamasti küll need mitmeaastased ilutaimed, mis ei vaja iga aasta istutamist. Samuti on Rammusaarel, Koipses, Pedassaarel ja teistelgi asustatud saartel elamute lähedal üksikuid viljapuid ja marjapõõsaid.

VI. Kõnnustud.

Hoonete ümber, rannal paatide ja muu merevärgi vahel, tänavatel jne. esineb taimi, mis on sattunud oma kasvukohale juhuslikult, kas inimeste või loomade kaasabil. Arenedes viljaküpsemiseni võivad nad oma levimisala laiendada. Enamasti kuuluvad need taimed prahitaimede hulka. Nende hulk on alaliselt asustatud saartel palju suurem. Rammusaare rannal lautri ümbruses esinevad siin-seal *Lepidium ruderale*, *Lamium album*, *L. purpureum*, *Sisymbrium officinale*, *S. sophia*, *Urtica urens*, *Hyoscyamus niger*, *Sonchus oleraceus*, *S. arvensis*, *Ranunculus repens*, *Galium aparine*, ka *Cakile maritima* jt. Saartel, kuhu inimesed tulevad ajuti, tuues kaasa suuremal määral toidumoona, õlgi magamiseks jne., satuvad ka kalurimajade ja -onnide ümber üksikud põldviljad (rukis, kaer, oder, herned), kartulid, isegi sibulad, kaalikad jne. Prahitaimedest on siia sattunud inimese mõjul mitmed. Väike-Malusil näit. leidus majade ümber 1. VII 29 üksikult *Artemisia vulgaris*, *Lepidium ruderale*, *Tanacetum vulgare*, *Potentilla argentea*, *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, *Agropyron repens*, *Taraxacum vulgare*, *Erysimum hieraciifolium*, *Capsella bursa pastoris*, *Chelidonium majus*, *Vicia*

cracca, *Matricaria suaveolens*, *M. inodora*, *Urtica urens*, isegi *Bunias orientalis*. Samuti leidub inimese toodud taimi onnide ja majade ümbruses Suur-Malusil, Uhtjul, Keril, Mohnil, Vaindlool, s. o. neil saartel, kus on mandriga sagedamini ühendus, kuhu veetakse ajuti mitmesugust kraami, millega taimede seemneid teadmata võib edasi kanda. Ka jalgradadel, tuleasemete ümbruses leidub ülemaltähendatud taimi, mis on sattunud kogemata oma kasvukohale.

Saartel, kus on kariloomi, on taimede sattumine kõnnustutele suuremate võimalustega. Enamasti tehakse loomadele mandrilt heina, mis talveks kohale veetakse. Seega satub aga suuremal hulgal seemneid lautade, küünide ümber, kus need hakkavad kasvama. Mitmed maltsalised ja kirburohulised on sagedasti just lautade läheduses, näit. Pedassaarel (1924), Vaindloo saarel. Rammusaarel, kus kari suuremaarvulisem, selle eest hoolitsemine püsivam, on prahi- ja kõnnustute taimestik mitmekesisem. Nimetatagu siin näit. *Spergularia rubra* jalgteedel. Teistele kõnnustutaimedele on üldises nimestikus tähelepanu juhitud.

III. Saartel leiduvate taimede nimestik.

Alamal esitatakse nende taimede nimestik, mida on võidud seniste vaatluste ja ka väheste kirjanduslikkude andmete põhjal käsiteldud saartel märkida. Iga taime kohta on püütud tähendada ka tema sõltuvust kultuurist. Selleks on kasutatud Linkola (1916, lk. 238 jj.) jaotust, mis on märgitud iga taimele alguses nime järele: h m r a d.=hemeradiofoorid, taimed, mis kasvavad enam-vähem põliselt samal kasvukohal, on kultuurile enamasti ükskõiksed, indifferentsed; h m f o b.=hemerofoobid, taimed, mis kasvavad enam-vähem põlistel kasvukohtadel, kuid on kultuuri mõjul kannatanud, on kultuuripelglikud; a p o f.=apofüüdid, taimed, mis põliselt olnud omamaised, kuid mille esinemine enam-vähem kultuuriga seotud; a n t r.=antropohhoorid, taimed, mida inimesed levitavad kas meelega või kogemata. Samuti on ka püütud tähendada seda, kui sagedasti ükski taim käsiteldud alal esineb. Selleks on tarvitatud järgmist segivuse ehk frekventsuse astrikku: fqq — väga üldine, fq — üldine, st. fq — kaunis üldine, p — siin ja seal, st. r — kaunis harva, r — harva, rr — väga harva (vrd. Vilberg 1931, lk. 7—8). See väärtus on antud iga taime kohta viimase märkusena. Üksikutel taimedel on antud ka ohtrus mingil leiukohal hariliku astriku järgi (soc — kattuvalt, gr — jõuguti, cop — hulgi, sp — pillatult, sol — üksikult).

Kogu nimestik on toodud Lindman'i (1926) nomenklatuuri kohaselt. Sooneostaimed on esitatud samuti Lindman'i (1928) järgi. Sammalde juures on jälgitud Brotherus'e (1923) ja samblikkudel Räsänen'i (1931) nomenklatuuri.

Lühenditest tähendab L.-K. = Lehbert-Kupffer 1904.

Kultuuris esinevad taimed on mahutatud nurgelistesse [ ] sulgudesse.

Botrychium lunaria (L.) Sw. — hmrad., kärgasniitudel: Rohusi, Kurblu, Rammusaar, Koipse, Mohni, Haldi saar. R.

Dryopteris linnaeana C. Chr. (*Aspidium dryopteris* Baumg.) — hmrad., varjukal metsaalusel, võsas: Mohni tuletorni lähedal; Hara saare Lepiksäärel; Saartneeme lõunapoolses osas; S.-Malusi kaevu juures. R.

D. filix mas (L.) Schott (*Aspidium f. m.* Sw.) — hmrad., varjukas metsas: Mohni saare kaguosas; Saartneeme lõunaosas. R.

D. cristata (L.) A. Gray (*Aspid. c.* Sw.) — hmrad., metsaalusel: Saartneeme lõunaosas. Rr.

D. spinulosa (Müll.) O. Ktze (*Aspid. sp.* Sw.) — hmrad., metsaalusel: Pedassaarel mitmel pool, peamiselt Ulguotsa ümbruses; Hara saarel, keskel; Saartneemel lõunapoolses osas; S.-Malusil kaevu juures. Viimasel leiukohal on *D. spinulosa* ja ka *D. linnaeana* inimese toodud, sest kaevu seinte tihendamiseks on mandrilt viidud karusambla (*Polytrichum commune* L.) mättaid, millega ühes on viidud ka mõlemad sõnajalad, mis siin kaevu kivide vahel kasvavad lopsakasti. Uhtju — L.-K.: ein dürftiges Exemplar auf Gross-Nord-Hoft (p. 118). R.

D. austriaca (Jacq.) Woynar (*Aspid. dilatatum* Sm.) — hmrad., niiskes metsas: Saartneemel; Haras; Pedassaarel Ulguotsa ümbruses. R.

Athyrium filix femina (L.) Roth — hmrad., niisketel kohtadel kivikus, metsas: Rohusi loodeosas; Kurblu saare kaelas; Hara saarel loode osas ja Lepiksäärel; Mohni saar, kadastikus; Saartneemel lõunaosas, läänepoolses kivikus. St. r.

Eupteris aquilina (L.) Newm. (*Pteridium aq.* Kuhn) — hmrad., Salu metsas Hara saarel, kohati. Rr.

Polypodium vulgare L. — hmrad., suuremate rändkivide ääres: Rohusi; Mohni saarel tuletorni lähedal; Saartneemel männikus; Uhtju. R.

Equisetum palustre L. — hmrad., niisketel sooniitudel: Rohusi, keskel; Kasispää Keskmine lood; Kasispää Suur-lood. St. r.

E. limosum (L.) Willd. (*E. heleocharis* Ehrh.) — hmrad, vesistes sooniidu lohkudes: Koipse; Rohusi; Pedassaar. R.

E. pratense Ehrh. — hmrad., niisketel niitudel: Rohusi; Rammusaar; Koipse saar; S.-Malusi; Hara saarel Roovikualuse rannal, Laheäärel; Mohni saarel Idapää pool; Haldi saar; Saartneeme; Älvi saar, läänerand; Vaindloo saar. P.

Equisetum arvense L. — hmrad., antr., ranna kivikus, kärgasniidul: Rohusi looderannal kivikus; Kurblu saarel; S.-Malusi, puhnal; Koipsi, põllulapid; Pedassaar, põllulapil elamu lähedal; Mohni saarel, kohati; Saartneeme, kärgas Väike- ja Suur-Kummelil. St. r.

Lycopodium annotinum L. — hmrad., metsas: Pedassaar, salumetsas Saatkari ja Kivirüsi ümbruses; Hara saarel salumetsas. R.

L. clavatum L. — hmrad., võsas: Mohni saarel tuletorni lähedal. Rr.

Juniperus communis L. — hmrad., Rohusi, kärkal mõned üksikud madalad põõsad; Koipse nõmmikul, kohati kadapikuna; Pedassaar, metsa all, vähe; S.-Malusi, paar väikest põõsast; Hara saar, kuusiku all üle saare, — kirdepoolses osas kõik kadakad, isegi metsa all, täiesti kuivanud, — nähtavasti külma talvise tormi mõju; Haldi saarel, metsa all suured põõsad; Saartneeme, kärkal ja metsa all; Uhtjul 2 madalat põõsast; Sala saarel, — L.-K.: „ein paar krüpplige Sträucher auf jeder der grösseren Inseln“ (118), s. o. Uhtjul ja Salal. Fq.

Picea excelsa (Lam.) Link — hmrad., Rohusi saarel kesk saart 2 põõsasjat puud; Pedassaarel põhjapoolses osas võrdlemisi harva; Mohni saarel üksikud madalad puud; Haldi saarel suured jämedad puud; Hara saarel tihe salumets; Uhtju — paar istutatud põõsasjat puud. St. r., peale Hara.

Pinus silvestris L. — hmrad ja antr., metsana: Pedassaarel, Saartneemel, Vergi saarel, Älvil; istutatult: S.-Malusil 2 põõsasjat puud; Ulkkaril väike tukk, 40—50 noort puud; Uhtjul 20—30 puud, istutatud umbes 40 aasta eest, kuid ei ole saanud kasvuhoogu, — enamasti madalad jändrikud puud (vrd. L.-K., p. 118). Koipse saarel on üksikud puud keskel ja rabaaugus. Rohusil väikesed noored puud, mis nähtavasti on kasvama hakanud loomuliku seemendamise tagajärjel. Kohalikkude inimeste teadete järgi on Rohusi saar aasta 20 eest olnud täiesti lage ja mändideta. Siis on hakanud üksikuid noori mände saarele kasvama. Küsimusse võib tulla, kuidas sattusid männiseemned saarele? Saar on kilomeetrit 3—4 mandrist eemal, kus igal pool on rand- või palumännikuid (Kaberneeme Neemeotsas, Mustametsas, Haapse ümbruses); samuti on ka umbes 3 km kaugel Pedassaarel suurem männik. Vaevalt võib

siin oletada männiseemnete kandumist tuulega üle merevee, veel vähem aga seemnete kandumist mereveega, sest selles oleks seemne idanemisvõime kahtlemata saanud kannatada, nad oleksid rannal puhnaga ühes roiskunud või paremal juhul puhnavalli läheduses hakanud idanema. Nähtavasti on siin tegemist kionohhooriaga (Chionochorie; Heintze 1914; Eklund 1928, p. 95), kus seeme kandub edasi mööda lund ja jääd tuule mõjul, enamasti suuremate tormide aegu. On ju teada, et männiseemned varisevad käbidest vastu talve, suurem osa kevade poole hangele. Cajander (1917, p. 308—309) arvab, et seemnete varisemisel hangele on see tähtsus, et tuul viib seemneid siis edasi mööda hangi vahel õige kaugele. Ka Rohusile on tõenäoselt männiseemned lund ja jääd mööda veeretatud kas Kaberneemest või Pedassaarest igale poole kärkale, kus nad lume sulades on hakanud idanema ja kasvama. Ei tehta inimeste poolt mändide kasvule ja levimisele takistusi, siis võib Rohusi saar, eriti selle põhjapoolne osa, aegamööda kattuda männikuga.

Sparganium minimum Fr. — hmrad., Rammusaarel, külast idasse, sügavamas lohus, kus vett sagedasti (ainult sademetest). Rr.

[*Zostera marina* L. — Koipse, adruga ja kõntsaga välja uhetud põhjapoolsele rannale üksikud surnud taimed.]

Potamogeton filiformis Pers. — hmrad., madalates rannavetes, peamiselt saarte ja mandri vahel: Kurblu saare ümbrus; Haldi saarest läänes ja põhjas; Mohni saare ümbruses meres, ka sügavamas veeloigus Idapää lähedal; Liivasääre ümbruses. St. fq.

P. pectinatus L. — hmrad., madalates rannavetes saarte ümbruses: Haldi saarest põhja ja lääne poole; Väike-Paskloo ja Haldi saare vahel; Kurblu saare ümbruses; Rohusi idaranna läheduses. R.

P. perfoliatus L. — hmrad., rannalähedates lahesoppides vesirohustutes: S.-Malusi saar; Rohusi saar; Pedassaar; Hara saar; Älvi saar. R.

Zannichellia pedunculata Rchb. — hmrad., madalates rannavetes: Haldi saare ümbruses, eriti saare ja Viinistu küla vahel; Mohni saare ümbruses ja loikjärves; Kurblu saare ümbruses. St. r.

Z. repens Boenn. — hmrad., rannavetes Haldi saare ümbruses; Älvi saare ja Natturi ranna vahel. St. r. — Huvitav on, et Põhja-Eesti saarte ümbrusest ei õnnestunud mul leida *Ruppia* liike, kuna näit. Lääne-Eestis eriti *Ruppia rostellata* Koch alati on samas leiukohas, kus *Zannichellia* (näit. Hiiumaal Kärdla, Tareste, Lehtma, Mardihansu, Vohilaiu, Kassari jne. ümbruses; Haapsalu lähedal jne.).

Triglochin maritima L. — hmrad., igal pool randniitudel saliinses vöötmes, enamasti kivikus: Rammusaar; Allusaar; Koipse; Rohusi; S.-Malusi; Pedassaar, idapoolsel rannal, kohati hulgi: Vahekari; Mohni; Haldi saar; Kasispää Väike-lood; Suur-Pasklood; Väike-Pasklood; Vähelood; Hara saar; Saartneeme; Tiirukari; Ulkkari saared; Vaindloo saar. Ei näi esinevat liivase rannaga madalamatel saartel, kus suurem kivik puudub: Umblus; Uhtju saartel; Liivasäärel; Älvi saartel; Tapurla loodudel. Fq.

T. palustris L. — hmrad., randniitude serval, kus ajuti immitseb magedat „maavett“: Rohusi idarannal; Umblu; Pedassaare põhja- ja idarannal, kohati tihti; S.-Malusi; Rammusaar; Haldi saar; Kasispää Keskmine lood; Vähelood; Vaindloo saar. St. r.

Typhoides arundinacea Moench (*Phalaris ar.* L.) — antr. ?, randniitudel, kivikus: V.-Malusi läänerannal; Haldi saare idarannal; Mohni saare idaosas; Vaindloo saare läänerannal. Rr.

Anthoxanthum odoratum L. — hmrad., niitudel kohati kõigil saartel, kus püsivat ja kamardunud pinda. Puudub Umblul, Ulkkaril, Älvil, Liivasäärel jne. Fq.

Phleum pratense L. — apof., niitudel: Allusaar; Koipse saar; Umblu saar; Pedassaar, kohati tihti; Vaindloo saar. St. r.

Alopecurus ventricosus Pers. — hmrad., randniitudel: Rammusaare põhja- ja kirderannal; Allusaarel; Koipse; S.- ja V.-Malusi; Vahekari; Rohusi loode- ja idarannal; Umblu; Pedassaare idarannal; Väike-Pasklood; Mohni; Kasispää Suur-lood; Saartneeme; Älvi; Vaindloo saar. P, kohati fq.

A. geniculatus L. — apof., elamute lähedal tee aukudes: Koipse; Hara saar. Rr.

Apera spica venti (L.) PB. — antr., Rammusaarel, Koipsel ja Pedassaarel põllulappidel; Vaindlool elamute ümbruses; Rohusi läänerannal lõukas, puhnal; S.- ja V.-Malusil kalamajade seinte ääres, seemned kahtlemata toodud õlgedega. R.

Agrostis stolonifera L. — hmrad., niisketel niitudel ranna läheduses: Rammusaar; Allusaar: Keri saare lääneosas; Vahekari; Pedassaar; Rohusi; Koipse; Kurblu; Rohukari; Vähelood; Väike-Pasklood; Kasispää Suurlood; Tiirukari; Älvi saar; Ulkkari saartel; Vaindloo saarel. Randniitude saliinses vöötmes on neil saartel sagedam rannateisend (var. *maritima* Koch). Fq.

A. capillaris L., Leers (*A. vulgaris* With.) — hmrad., kuivadel niitudel: Rammusaarel; Koipse saarel; Rohusi loodeosas; Umblu;

S.-Malusi; Vahekari; Pedassaare põhja- ja idaosas; Vähelood; Haldi saar; Saartneeme; Ulkkari; Vaindloo saar. St. r.

A. canina L. — hmrad., niiskel sooaugul Mohni saare kaguosas. Rr.

Calamagrostis neglecta (Ehrh.) Fl. d. Wett. — hmrad., sooniitudel: Rohusi saare keskel; Koipse, rabaaugu lähedal; S.-Malusi läänerannal; Rammusaare kirdeosas; Kasispää Väike-lood; Saartneeme läänerand. St. r.

C. epigejos Roth — hmrad., kuival liivikul: Rohusi läänеosas; Umblu; S.-Malusi põhjaosas; Mohni saare keskel. R.

Deschampsia caespitosa (L.) PB. (*Aira c.* L.) — hmrad., sooniitude servadel: Rohusi; Koipse; Rammusaare kirdeosas; V.-Malusi; Vähelood; Hara saare Saarehargi lähedal; Mohni saarel; Kasispää Suur-lood; Saartneeme. St. r.

D. flexuosa Trin. (*Aira fl.* L.) — hmrad., kärgasniitudel, sagedasti ilmestaja, metsaalusel: Rohusi loodekärkal, cop.; Umblu; Koipse nõmmikul; Allusaar; S.-Malusi; V.-Malusi, sp.; Pedassaar; Kurblu saar, cop.; Hara saar, metsaalusel, sp.; Kasispää loodudel; Älvi saarel, metsaalusel; Saartneeme; Uhtju: L.-K.: auf beiden grösseren Inseln, besonders auf der nördlichen vorherrschend (118)!; Hallisäär; Sala saar; Vaindloo saar. Fqq.

Avena sativa L. — antr., Uhtju saarel kalurionnide ees prügil, kahlemata inimese toodud.

A. pratensis L. — hmrad. või antr.?, kuivadel ja kärgasniitudel: Rohusi loodeosas; Umblu; Allusaar; Malusi saared; Rammusaar; Koipse saar; Kasispää Suur-lood; Mohni saar; Uhtju ja Sala, — L.-K.: auf beiden grösseren Inseln, spärlich (118), — viimastel saartel palju harvemini kui *Avena pubescens*. Nähtavasti on *A. pubescens* seal hiljemini arenenud, sest L.-K. ei ole seda taime sealt märkinud. Fq.

A. pubescens Huds. — hmrad., kärgas- ja kuivadel niitudel: Rohusi loodeosas; Umblu; Allusaar; S.-ja V.-Malusi; Koipse; Hara saar, tulepaagi juures; Kasispää Väike- ja Keskmine lood; Saartneeme; Uhtjul kärkal, cop.; Sala saarel. Fq.

Arrhenatherum elatius (L.) Mert. et Koch — antr., niitudel ja kõrgematel randvallidel: Allusaar; Malusi saared; Vaindloo saarel randvallil, cop. R.

Sesleria coerulea (L.) Ard. — hmrad., Saartneemel, põhjapoolses osas (Kummelitel), vähe. Rr.

Phragmites communis Trin. — hmrad., kõigil suurematel saartel madalas rannavees, sageli ka kuival; Rammusaare kirdeosas tiheda kogumikuna; samuti Kurblus. Fqq.

Sieglingia decumbens Bernh. (*Triodia d.* PB.) — hmrad., kuival niidul: Koipse lõunaosas; Haldi saare lääneosas. R.

Koeleria grandis K. Domin — antr., Umblu saare keskel, sp. Rr.

Briza media L. — hmrad., kuivadel aruniitudel Rohusi saare keskel; Mohni saare kaguosas. R.

Dactylis glomerata L. — antr., niitudel, mida kasustatakse: Koipsel, õueaedades; Malusi saartel; Keri, sp.; Umblu; Allusaarel, cop.; Rammusaarel taraga kaitstud niitudel; Hara saar; Kasispää Suur- ja Väikelool; Uhtju saarel onnide lähedal. St. r.

Poa annua L. — antr. teedel ja õuedel elamute lähedal: Rammusaarel küla ümbruses; Koipse, külaõuedel ja jalgradadel; Pedassaarel elamu lähedal; S.-Malusil majade juures; Mohnil tuletorni ümbruses; Rohusi looderannal; Älvi lõunarannal. R.

P. trivialis L. — apof., niisketel niitudel ja elamute läheduses: Rammusaarel ida- ja kirdeosas; Allusaarel; Koipse saarel sooniidul; Pedassaarel elamu lähedal; V.-Malusil majade juures; Hara saarel mahajäetud põllul; Saartneeme madalas lohus lõunapoolses osas; Uhtjul onnide ümbruses. R.

P. pratensis L. — apof., niitudel ranna lähedal, elamute ümbruses: Rammusaarel; Allusaarel; Koipsel: Pedassaarel; Mohni saarel; Umblu kärkal; Rohusi loodeosas; S.- ja V.-Malusi majade juures; Haldi saarel; Saartneemel; Vaindloo saarel põllulapi ääres; Uhtju saarel (L.-K., p. 118), Sala saarel. St. r.

P. irrigata Lindm. — hmrad., randniitudel, liivikutel: Rammusaar; Allusaar; Rohusi saar; S.- ja V.-Malusi; Umblu; Koipse; Pedassaar; Vähelood; Hara Lahesäärel; Kasispää loodudel; Saartneemel; Uhtju kärkal (det. dr. H. Lindberg); Hallissäärel. Fq.

P. palustris L., Roth — hmrad., niiskel niidul: Koipse saarel sooaugus; S.-Malusil, lääneranna l. R.

P. compressa L. — hmrad., Uhtju saare kärkal tulepaagi juures. R.

Glyceria fluitans R. Br. — hmrad., sooaukudes, kus kauemini vett: Rammusaarel põhjaosas; Koipse saare loodeosas. R.

Puccinellia maritima Parl. — hmrad., randniitudel saliinses vöötmes: Pedassaare kirdeosas; Tapurla Rohukaril; Haldi saare lääneranna l. R.

P. distans Parl. — hmrad., randniitudel ja randjoonel, eriti neis paigus, kus merilinnud sagedamini peatuvad: Rammusaare ida- ja kirdeosas; V.-Malusi lääneranna1; Rohusi idaranna1; Vähelood; Väike-Pasklood; Saartneemel ja Tiirukaril; Ulkkari saartel. P.

Festuca arundinacea Schreb. — hmrad., Käsmu Saartneemel (Lehbert 1914, p. 13). Näib vähenenud olevat, nähtavasti karjatamise mõjul, sest mul ei õnnestunud seda leida kummalgi korral.

F. pratensis Huds. (*F. elatior* L.) — antr., kuivematel niitudel; Rammusaarel; Allusaar; V.- ja S.-Malusi; Koipse saarel; Pedassaarel; Mohni saarel elamute ümbruses; Uhtjul onnide läheduses. R.

F. rubra L. — hmrad., niisketel niitudel saliinsest vöötmest kõrgemal: Rohusi; Allusaar; Umblu; Malusi saartel; Koipse saarel aedades; Rammusaarel; Pedassaar; Mohni saar; Vaindloo saare niiskes lohus loodeosas; Saartneemel. — Palju sagedamini esineb kõigil saartel *Festuca rubra* var. *arenaria* (Osb.) Fr., mis kohanenud liivastel aladel suprasaliinses vöötmes, harvemini ka saliinses vöötmes üksikult. Puudub vaid madalatel, sagedasti üle uhetavatel saartel, — Liivasäärel; Tapurla karidel peale Rohukari. Fqq.

F. ovina L. — hmrad., kõigil saartel kuivematel niitudel, kärgastel, liivikutel jne. Puudub madalatel saartel. Fqq.

F. polesica Zapal (*F. sabulosa* Lindb. fil.) hmrad., liivikutel; Rammusaare kagu Sääreotsa pool; Mohni, keskel luite alal; Allusaar. R.

Bromus mollis L. — apof., osalt antr., liivikutel ja kõrgetel randvallidel: Rammusaarel; Koipse nõmmikul teede ääres; Keri saar, majade läheduses teedel; S.-Malusi saarel majade ümbruses; Hara saarel teedel Sillaaluse ümbruses; Vaindloo saarel majade läheduses. St. r.

Nardus stricta L. — hmrad., niisketel niitudel: Rohusi, saare keskel; Rammusaare kirdeosas; Mohni saare kaguosas. R.

Agropyron caninum PB. (*Triticum c.* L.) — apof., kõnnustutel: Mohni saarel, endise elamu lähedal; Uhtju onnide juures. R.

A. repens PB. (*Trit. r.* L.) — apof., adruvallidel, kõnnustutel: Rammusaarel, põllulappidel; Allusaar; Koipse elamute ümbruses, adruvallil idaranna1; S.-Malusi, adruvallil, cop.; Väike-Malusi, majade ümber; Vahekari; Rohusi lääneranna1, puhna1; Umblu; Pedassaar, elamu läheduses, cop.; Mohni; Vähelood; Kasispää loodudel; Ulkkari saared; Älvi Loodus; Saartneeme; Vaindloo saar, randvall; Uhtju onnide ümber (vrd. L.-K. 118). Fq. Kohati esineb teisend, var. *biflorum* Roem. et Schult.: Malusi saared, randvallil; Rohusi lääneranna1, puhna1; Älvi saare rannal.

Secale cereale L. — antr., majade ümbruses: V.-Malusi, kalurite majade juures, üksikud; V.-Malusi, maja seina ääres; Uhtju saarel onnide juures, — nähtavasti õlgedega sinna toodud; Pedassaar, viljana (1923).

Hordeum vulgare L. — antr., S.-Malusi saarel, kalurite majade juures, toiduga toodud.

Elymus arenarius L. — hmrad., liivastel randvallidel, ranna läheduses, luidetel kõigil suurematel saartel, kohati puhtaid kogumikke moodustades (Rohusi, Koipse, Vahekari, Pedassaar); Kuivkaril Pedassaare küla kohal (Haljala kihelk.); Liivasäärel Toolse lähedal. Fqq.

Eriophorum polystachyum L. — hmrad., sooniitudel: Rohusi saarekesel lohus, cop.; Koipse saarel rabatüki lähedal; Rammusaar, kirdeosas; Mohni saar, kaguosas. St. r.

E. latifolium Hoppe — hmrad., Koipse saarel raba ümber oleval niidul, vähe. Rr.

E. vaginatum L. — hmrad., Koipse saarel, väikesel rabatükil külast edelas, sp. Rr.

Scirpus rufus Schrad. (*Blysmus r.* Link) — hmrad., randniitudel, loikjärvedel: Rammusaare põhjapoolses osas, randniidul, gr. cop.; Pedassaare idarannal; Vähelood; Haldi saare läänerannal; Mohni saare kaguosas loikjärves; Ulkkari saare keskel lohus. St. r.

S. lacustris L. (*Schoenoplectus l.* Palla) — hmrad., väiksemas sisejärves Rohusi saare keskel, üksikud; Mohni saare kaguosas sügavamas järvetaolises loigus. Rr.

S. Tabernaemontani Gmel. (*Schoenopl. Tab.* Palla) — hmrad., saliinses ja subsaliinses vöötmes madalas vees: Rammusaar, kirdeosas, gr. cop.; Allusaar; S.-Malusi, sol.; Vahekari; Rohusi saare idarannal, gr. soc.; Pedassaar, sp.; Vähelood; Mohni saar; Kasispää Suur- ja Väikelood; Ulkkari saar; Uhtju Sala saar, sp. Fq.

S. acicularis L. (*Heleocharis a.* R. Br.) — hmrad., rannal ja randniidul: Rammusaare keskel Maajärve rannal; Haldi saare rannal, soc.; Käsmu Saartneeme rannal. St. r.

S. pauciflorus Lightf. (*Heleocharis p.* Link) — hmrad., Rammusaare idaosas madala vesise lohu serval; Rohusi, sooniidul kesk saart. St. r.

S. palustris L. (*Heleocharis pal.* R. Br.) — hmrad., seisvate vete serval: Rohusi loodeosas; Allusaar; S.-Malusi rannal; Rammusaare maajärvedes; Pedassaare idarannal mageda vee loikudes; Mohni saarel Idapääl järvetaolises veekogus, cop. St. r.

S. uniglumis Link (*Heleocharis u.* Schult.) — hmrad., randniitudel saliinses vöötmes: Rammusaar; Allusaar; Malusi saared; Rohusi loode- ja edelaosas; Hara saar; Vähelood Pärispääl; Haldi saar; Suur-Pasklood; Ulkkari saar; Vaindloo saar; Uhtju saare lääneranna; Hallisääre rannal. Fqq.

Carex contigua Hoppe (*C. muricata* L. osalt) — hmrad., kärgasniitudel, põõsastes: Umblu, keskel; Mohni kaguosas, põõsastes; Saartneemel kadakapõõsastes. St. r.

C. leporina L. — hmrad., niisketel niitudel: Rohusi looderannal; Koipse saar; S.-Malusi läänerand; Haldi saare läänerannal; Mohni saarel; Saartreeme. St. r.

C. glareosa Wg. — hmrad., randniitudel saliinses vöötmes, eriti neis paigus, kus peatuvad sagedamini merilinnud: Rammusaare idarannal, kohati soc.; Ulkkari, madalas lohus saare keskel. Rr. — *Carex glareosa* on vanemate andmete põhjal rohkem leitud Lääne-Eestist, ka Tallinna ümbrusest (Russow 1862). Tallinnast ida poole ei ole seda märgitud. Peale ülemal-esitatud leiukohtade olen ränitarna leidnud veel mandrilt: Ihasalu küla lähedal Jundi randniidul (Jõelähtme kih.); Hobuloo randniit, Pärispää neeme otsas (Kuusalu kih.); Kunda Maageranna randniidult (Viru-Nigula kih.). Viimane leiukoht oleks senistel andmetel kõige idapoolsem Eestis. See ei moodusta veel mingisugust piiri, sest *C. glareosa* esineb Ingeris mitmel kohal (Meinshausen 1878, p. 401).

C. norvegica Willd. — hmrad., Rammusaarel idarannal, ühes eelmisega. R. — Ka *C. norvegica*' on vanemate andmete järgi vaid Tallinnast lääne pool leitud. Minu tähelepanekute järgi kasvavad mõlemad tarnad, *C. glareosa* ja *C. norvegica*, ikka ühes, peamiselt linnuväljaheidetega rammutatud randniidukohtadel. Ulkkaril ei leidnud ma aga *C. norvegica*'t. Mandrilt on Harju- ja Virumaal minu leiukohtadest mainida: Ihasalu Jundi randniit; Kunda Maageranna randniit Roogendiku lähedal.

C. canescens L. — hmrad., Rammusaare maajärvede ümbruses; Rohusi saare keskel sooniidul; Koipse rabaäärsel niidul. St. r.

C. stellulata Good. — hmrad., niiskel niidul Koipse saarel raba ümber. Rr.

C. gracilis Curt. — hmrad., vesises lohus Rohusi saare loodeosas. Rr.

C. Goodenowii Gay — hmrad., niisketel ja sooniitudel: Rammusaarel randniidu piiril; Rohusi looderannal kivide vahel ja keskel sooniidul; S.-Malusi; Koipse; Haldi saar; Mohni saare loode- ja

kaguosas; Saartneeme läänerand; Ulkkari, lohk kesk saart; Kasispää Suurlood. P.

C. digitata L. — hmrad., salumetsa alusel Hara saarel, üksikud. Rr.

C. ericetorum Poll. — hmrad., liivikutel: Koipse, nõmmikul lõunaosas; Rammusaare kagupoolsel Sääreotsal. Rr.

C. pallescens L. — hmrad., niitudel: Rohusi loodeosas ja keskel; Mohni kaguosas. Rr.

C. panicea L. — hmrad., niitudel: Rohusi loodeosas ja keskel; Koipse, raba läheduses; Mohni kaguosas; Saartneeme läänerannal. R.

C. pulchella (Lönnr.) Lindm. — hmrad., Haldi saare rannal; Rammusaare rannal. R.

C. flava L. — hmrad., niitudel Rammusaarel; Mohni saarel. R.

C. hirta L. — apof., teede ääres: Koipse saarel; Käsmu Saartneemel, läänerannal. R.

Juncus filiformis L. — hmrad., niiskel sooniidul Koipse saare keskel. Rr.

J. lamprocarpus L. — hmrad., Haldi saarel. Rr.

J. compressus Jacq. — hmrad., sõmerniitudel Rammusaarel. Rr.

J. Gerardi Lois. — hmrad., kõigil saartel randniitudel saliinses vöötmes, kohati puhtaid kogumikke moodustades. Fqq.

J. bufonius L. — hmrad., randniidul, teedel: Rammusaarel rannal; Koipsel elamute ümber; Rohusi; Pedassaar; S.-Malusi; Allusaar, rannal; Haldi saar; Saartneeme; Ulkkari; Fq.

J. ranarius Perr. et Song. — hmrad., Allusaare rannal; Koipse rannal; Pedasaare idarannal. Rr.

Luzula pilosa Willd. — hmrad., männikutes: Pedassaarel; Hara saar, kuusikus; Saartneemel; Älvi; Vergi saarel. R.

L. campestris Lam. — hmrad., Rohusi, kärgasniit loodeosas; Koipse, nõmmik; S.-Malusi; Rammusaar, sõmerniit Sääreotsas; Hara saar; Mohni saar; Vaindloo saar, kärkal; Uhtju. P.

L. multiflora Lej. — hmrad., kärgasniitudel: S.-Malusi; Pedassaar, nõmmemetsas; Kasispää Suurlood; Uhtju: L.-K.: Gross-Nord-Hoff, vereinzelt (p. 119)! R.

Allium oleraceum L. — apof.; Rohusi, kuhjalaval; Allusaare kärkal; Mohni saar, kaguosas; Vaindloo, randvallil; Uhtju: L.-K.: Gross-Nord-Hoff, etwa 6 Exempl. (p 119). R. — Viimasel saarel näib olevat kadunud, sest hoolsa otsimise peale ei õnnestunud mul seda leida.

A. schoenoprasum L. — apof. Keri saare kärkal, gr. sp. Rr.

[*A. cepa* L. — antr. igal saarel, kus elavad inimesed, köögiviljana; ka Keril ja Vaindlool.]

Majanthemum bifolium F. W. Schm. — metsaalusel: Pedassaar; Haldi saar; Hara saar. R.

Paris quadrifolia L. — hmrad., Käsmu Saartneeme lõunaosas. Rr.

Gymnadenia conopsea R. Br. — hmrad., Rohusi sooniidul kesk saart mõned eks. Rr.

Platanthera bifolia Rchb. — hmrad., Rohusi saare keskel sooniidul mõned eks. Rr.

Liparis Loeselii Rich. — hmrad., Rammusaarel „maajärve" kaldal, külast idasse, paar eks. Rr.

Populus tremula L. — hmrad., antr., Rohusi loodeosas; Koipse saarel elamute juures mõned puud; Pedassaarel, elamu lähedal; Rammusaarel mõned puud istutatult.

Salix cinerea L. — hmrad., Kasispää Suure loo rannal üks põõsas. Rr.

S. caprea L. — ? antr., Rohusi saare loodeosas paar põõsast; Vaindloo saarel üks suurem põõsas.

S. phylicifolia Sm. — hmrad., Mohni saare kaguosas mõned põõsad. R.

S. nigricans Enand. — antr., S.-Malusi saarel kaevu juures 1 põõsas; Hara saare rannal (arvatavasti hmrad.). Rr.

S. fragilis L. — antr., Koipse saarel elamute juures mõned põõsad; Pedassaarel Hauaneeme lõuka rannal vesi toonud kepi, mis hakanud kasvama. Rr.

S. pentandra L. — antr., Koipse saarel elamute läheduses. Rr.

Betula verrucosa Ehrh. — antr., Rammusaarel majade ümber istutatult mõned puud; Koipse, elamute juures; Rohusi saar, sol.; Hara saar (hmrad.), Haldi saar (hmrad.); Vaindloo saarel istutatult.

B. pubescens Ehrh. — hmrad., Hara saarel mõned nooremad puud; Kasispää Väikelood, 1 puu.

Alnus glutinosa Gaertn. — hmrad., saliinse võõtme piiril maa poole: Rohusil mõned põõsad; S.-Malusil 2 puud; Pedassaarel mitmed puud; Haldi saarel; Hara saar: Saartneemel suured puud. St. r.

A. incana Moench — hmrad., Hara saarel mõned põõsad ja puud. R.

Ulmus glabra Huds. (*U. montana* With.) — antr., Hara saarel elamute juures istutatult. Rr.

Urtica urens L. — apof., umbrohuna keeduviljaaias ja kartulis: Keri; Koipse; Rammu; Pedassaar; Hara; Vaindloo saar. Fq.

U. dioeca L. — apof., Rohusi vana elamu asemel; Allusaarel, adruvallil; S.- ja V.-Malusi, kalurite majade ümber; Keri, sp.; Rammusaar, küla vahel; Koipse; Hara saar; Mohni: Kasispää Väikelood; Saartneeme; Vaindloo saar; Älvi saar. P.

Rumex aquaticus L. — Saartneeme: Roseninsel; vereinzelt (Lehbert 1914, p. 14).

R. conglomeratus Murr. — Saartneeme: Roseninsel (Lehbert 1914, p. 14). — Mõlema eelmise oblika leiukohta ei õnnestunud mul kindlaks teha.

R. domesticus Hartm. — apof., randvallil puhna ja roiskunud adru läheduses: Rohusi lääneranna; Umblu; Malusi saartel; Rammusaar; Koipse; Pedassaar. P.

R. crispus L. — hmrad., apof., kõigil suuremail saaril roiskunud adruvallidel, puhna läheduses, kivikus, saliinse ja suprasaliinse vöötme piiril, sagedasti ka hoonete ümbruses. Puudub vaid madalatel sääre iseloomuga saartel: Raudlool, Liivasäärel, Tapurla karidel, Tiirukaril jne. Fqq.

R. acetosa L. — hmrad., niitudel enamasti suprasaliinses vöötmes: Rohusi loodeosas; Umblu; Koipse; Rammusaar; Allusaar; S.- ja V.-Malusi; Keri; Mohni; Haldi saar; Hara saar: Saartneeme; Ulkkari; Uhtju: L.-K.: wenige Exemplare (p. 119); Uhtju Sala saar. Fq.

R. acetosella L. — hmrad., kõigil suuremail saaril liivikutel, karipealsetel, kärgasniitudel, hoonete ümbruses, kuivadel randvallidel. Puudub väiksematel karidel: Tapurla karid, Tiirukari, Liivasääre, Kuivsääre jt. Fqq.

Polygonum amphibium L. f. *terrestre* Leyss. — hmrad., üksikud eks. Rohusi saare lääneranna läheduses. Rr.

P. persicaria L. — apof., liivasel rannal, puhnal: Rohusi lääneranna; Umblu; Pedassaar, sp.: Keri; Rammusaar; Koipse; Hara saar; Mohni; Väike-Pasklood; Suur-Pasklood; Älvi; Ulkkari saared; Uhtju. St. r.

P. aviculare L. (coll.) — hmrad., randniitudel, teedel, hoonete ümbruses: Rohusi; Malusi saared; Rammusaar: Keri; Koipse; Allusaar; Umblu; Pedassaar; Vähelood; Hara saar; Kasispää Keskmine lood; Mohni; Saartneeme; Ulkkari saared; Älvi; Loodus; Tiirukari; Uhtju saared. Fqq.

P. convolvulus L. — apof., umbrohuna põllulappidel, aedades, kõnnustutel: Rammusaar; Koipse; Keri; Pedassaar; Mohni; Hara saar; Vaindloo saar; Rohusi; Umblu; S.- ja V.-Malusi, hoonete ümbruses; Uhtju, onnide ümbruses. St. r.

[*Beta vulgaris* var. *rubra* (L.) — antr., keeduviljana Rammusaarel; Vaindloo saarel; Koipse; Keri.]

Chenopodium album L. — apof., randvallidel, adruhunnikutel, hoonete ümber, põllulappidel: Rohuse; Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Allusaar; S.- ja V.-Malusi hoonete ümber; Umblu; Hara saar; Keri; Vaindloo saar; Uhtju (vrd. L.-K.; p. 119). Fq.

C. glaucum L, — apof., Koipse saarel keeduviljaaias. R.

C. rubrum L. — apof., adruvallidel, adruhunnikutel, puhnal: Pedassaar; Koipse; Rammu; Mohni; Kasispää Suurlood; Saartneeme; Ulkkari; Pihusaar. R.

Atriplex patulum L. — apof., kõnnustutel, adruvallidel: Pedassaare rannal; Koipse; Mohni; Haldi saar; V.- ja S.-Pasklood; Vähelood. St. r.

A. hastatum L. — apof., puhna ja adruvallide lähedal, hoonete ümbruses: Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Haldi saar; Mohni; Vaindloo saar; Allusaar, adrul; Käsmu Saartneeme; Kasispää Väikelood; Uhtju ja Sala saar (vrd. L.-K., p. 119). P.

A. prostratum Boucher — apof., Rohusi rannal; Pedassaare Umblõuka rannal. R. — *Atriplex prostratum*, erineb *A. hastatum*'ist tihedalt vastu maad kasvava varrega, millel enamasti kas pruunikas või punakas värvus; lehed väiksemad, nahkjad.

A. litorale L. — apof., randvallil, eriti roiskunud adruvallil, kus moodustab tihedaid kogumikke, hävitades oma tihedusega kõik alustaimed. Kõigil suuremail saaril. Puudub madalatel karidel ja säärtel. Fqq.

Salisola kali L. — hmrad., liivasel rannal: Pedassaare Hauaneeme lõuka rannal, sp.: Rammusaar Loetsääre lähedal rannal; Koipse idarannal; Mohni läänerannal; Ulkkari saare looderannal; Vergi saare otsas; Uhtju: L.-K.: einige Exemplare auf Gross-Nord-Hoft (p. 119). St. r. — Ei näi olevat püsiva taimena kuski kasvukohal, mis oleneb just kasvutingimusist, — kasvab ju *S. kali* peamiselt alati uhetaval litoraalsel vöötmel, mis suuresti muutub lainete tegevuse mõjul. Seepärast ei õnnestunud mul ka seda taime leida Uhtjult. Ka mandrilt olen leidnud seda taime väga lünklikult Harju- ja Virumaa ulatusel: Jägala-Jõesuu Punakivi rannalt; Neeme Uitru otsast (Jõelähtme khk.); Kaberneeme rannalt (Kuusalu khk.);

Kunda sadama lähedalt; Lüganuse Purtse jõesuudme lähedalt; Sope küla rannalt (Lüganuse khk.); Magerburgi rannalt Narvataguses.

Salicornia herbacea L. — hmrad., paljastutelt, savikal pinnasel, mis sagedasti veega üle ujutatud: Rammusaare põhjarannal, Maajärve ja ranna vahel; Haldi saare läänerannal. Rr. — Soolarohtu on seni rohkem leitud Lääne-Eestist ning teda pole vanemate andmete järgi rannikult Tallinnast ida pool tähele pandud. Peale ülalesitatud leiukohtade saartel on minu herbaariumis veel *Salicornia herbacea* eksemplare: Pärispää Poerne rannalt, cop.; Pärispää Sargualuse rannalt, cop.: Viinistu Ulgulahe rannalt, sp.; (kõik Kuusalu khk.); Käsmu põhjarannal, vastu Saartneeme. Viimane leiukoht on senituntuist Eestis kõige idapoolsem. Huvitav on ka asjaolu, et kõigil neil leiukohil puudub *Salicornia herbacea* kaastaim *Suaeda maritima*, kuna läänepoolsetel randadel olen leidnud need kaks taime alati lähestikku, — mainitagu siin mõned viimaste aastate leiukohtadest: Harjumaa: Kurksi rand Harju-Madises; Läänemaa: Haapsalu Paralepa rand; Ridala, rand Pinukse saare kohal; Noarootsi Einbi „buitalt"; Noarootsi Kirikuviigilt; Noarootsi Vööla lahe rannalt; Hestholmi saarelt, keskelt lohust; Hiiumaalt: Reigi Kõrgessaare rannalt; Emmaste Tärkma rannalt; Lepikuküla rannalt; Kassari lõuna- ja idarannalt; Kassari randniidult Esikülast kirdesse; Kassari orjaku Kivinina rannalt; Pühalepa Salinõmme rannalt; Valipa rannalt; Vohi laiult; Höralaiult; Hellamaa rahult; Kadakarahult; Suuremõisa Suure sadama lähedalt; Emmaste Vanamõisa rannalt; Reigi Paopää-Riidama rannalt; Keina Vaimla randniidult ja Posti lähedalt; Ruhnu saare Meagjardo kohal rannal. Ainult viimasel leiukohal puudus ka *Suaeda maritima*.

Montia lamprosperma Cham. — apof., ka hmrad., randniidul saliinses vöötmes: Rammusaare põhjarannal Maajärve lähedal; Koipse idarannal; Rohusi idarannal roiskuval adrul vesises lohus; ka kuhjalaval. R.

Stellaria media Cyr. — apof., umbrohuna põllulappidel: Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Keri; Vaindloo saar; Haldi saar; sagedasti ka roiskunud adruvallidel, kõnnustutel: Allusaarel, adrul; S.- ja V.-Malusil hoonete ümber; Saartneeme, põõsaste vahel; Vähelood, adrul; Väike-Pasklood; Kasispää Keskmine lood; Uhtju, onnide ümber. P.

S. palustris Ehrh. — hmrad., sooniidul: Rohusi saare keskel, lohus. Rr.

S. graminea L. — hmrad., kärgasniitudel, põõsastes kuivades kohtades kõigil suuremail saaril. Puudub madalatel karidel ja säärtel. Fqq.

S. longifolia Mühlenb. — hmrad., Älvi saare lõunaosas suure männiku alusel. Rr.

Cerastium caespitosum Gil. — hmrad., apof. kärgasniitudel, kõnnustutel: Rammusaar; Keri; Koipse; Rohusi; Allusaar; Umblu; Pedassaar; S.-Malusi, niidul; V.-Malusi, hoonete ümber; Hara saar, umbrohuna; Vähelood, niidul; Käsmu Saartneeme; Mohni; Kasispää Suurlood; Vaindloo saar. Fqq.

C. semidecandrum L. — hmrad., kuivadel, hõreda taimkattega kohtadel: Rammusaar Sääreotsa ümbruses; Vähelood; Haldi saarel kivide lähedal; Uhtju Sala saarel, kärkal. R.

Sagina nodosa Fenzl — hmrad., Pedassaar, sp.; Haldi saarel, kärkal; Mohni saarel, kaguosas; Saartneeme, sp.; Ulkkari, gr. cop. R.

S. procumbens L. — hmrad., apof., randniitudel, kivikus: Rammusaarel; Allusaarel, rannal; Koipse; Rohusi, looderannal, gr. cop.; Pedassaar; Vähelood, adruhunniku asemel; Saartneeme; Älvi; Vaindloo saar. R.

S. maritima G. Don — hmrad., Rammusaare põhjarannal; Allusaare idarannal; Rohusi loodeotsas. Rr.

Honckenya peploides Ehrh. — liivarandadel, liivikutel kõigil suurematel saartel. Puudub Raudlool, Liivasäärel, Älvi Loodusel, Tapurla karidel. Allusaarel, Vahekaril. Fqq.

Moehringia trinervia Clairv. — hmrad., metsaalusel Hara saarel; Saartneeme lõunaotsas; Älvi saarel. R.

Arenaria serpyllifolia L. — hmrad., sõmer- ja kärgasniitudel: Hara saar; Mohni saar; Rammusaare lõunaosas; Kasispää Suurlood. R.

Spergula arvensis L. — antr., umbrohuna kartulis Rammusaarel. R.

Spergularia rubra Presl. — apof., teedel, majade läheduses: Rammusaarel; Uhtju saarel onnide ümber. Rr.

S. salina Presl. — hmrad., randniidul saliinses vöötmes: Rammusaare põhjaosas: Allusaar, gr. cop.; Haldi saar läänerannal; Saartneeme; Ulkkari; Pihusaar; Vähelood. St. r.

Herniaria glabra L. — hmrad., kuivadel niitudel: Rammusaar, sõmerniidul; Hara saar, liivikul. R.

Viscaria vulgaris Rochl. — hmrad., kuivadel niitudel: Rohusi loodeosas; Hara kaguosas. R.

Silene vulgaris Garcke (*S. inflata* Sm., *S. venosa* Gil.) — apof., kuivadel niitudel: Rammusaar; Allusaar; Keri; Rohusi, sp.; S.- ja V.-Malusi, gr. cop.; Pedassaar; Hara saar; Mohni saar; Vaindloo saar, Uhtju (vrd. L.-K., p. 119). St. r.

S. nutans L. — hmrad., kuivadel niitudel, randvallidel kõigil suuremail saaril sagedasti. Puudub Hallisäärel, Sirgal, Raudlool, Liivasäärel, Tapurla karidel, Vähelool. Fq.

Silene viscosa Pers. — hmrad., esineb vaid Uhtjul ja Salal, eriti viimasel, kus ta kohati katab tihedalt maapinna laiemal ulatusel. Uhtjul on *Silene viscosa*'t mõned üksikud eksemplarid, peamiselt tulepaagi ümbruses, kuid siin näib ta olevat kadumisel, nähvasti inimese mõjul. Rr.

Huvitav on jälgida pihkase põisrohu levimist Eesti piirides. Varemini oli selle taime leiukohaks märgitud vastavates töödes (Wiedemann-Weber 1852, p. 234) Saaremaa (Werner) ja Kuramaa (Lindemann), Tukum (Lehnert). Nagu sellekohased kontrollimised näidanud, polnud nende leiukohtade suhtes kuigi suurt usaldust, sest et pärastised vaatlused seni ei ole neis kohtades suutnud *Silene viscosa* esinemist tõestada (vrd. Lehbert 1904, p. 116—117). Seni on kindel leiukoht kogu Baltimaa kohta vaid Uhtju ja Sala saar, kus selle taime avastas Lehbert (1904) 1903. aastal. Pihkane põisrohi on pärit Kesk-Aasia steppidest, kust ta on levinud Venemaa ja Ungari steppidesse. Kupffer peab taime esinemist väljaspool steppe reliktiks boreaalsest või stepiperioodist (Lehbert 1904, p. 116). Kuidas *Silene viscosa* sattus Uhtju saartele, on omaette küsimus. Et ta siin olnud juba endistest kasvuperioodidest reliktina, näib olevat täiesti kahtlane. Tõenäoliselt on see taim aga thalossohhoorne. Soomes esineb *Silene viscosa* harva. Uusimaa, Varsinais-Soome ja Ahvenamaa rannikul (Hjelt, Consp. flor. fenn. III, p. 13—14), Rootsis Upplandis, Ölandi ja Ojamaa (Gotlandi) rannakaljudel. Nähtavasti on taime seemned ajujääga Soome rannikult sattunud Salale, kus ta kohaseid kasvutingimusi leides arenes suuremal määral. Uhtjule sattunud seemned ei ole võinud areneda osalt just inimese mõjul. — Venemaal on pihkane põisrohi võrdlemisi harilik. Kesk- ja Kagu-Venemaal, alates Moskva ümbrusest, väheneb aga põhja poole märksalt (Majevski 1902, p. 79).

Lychnis flos cuculi L. (*Coronaria f. c.* A. Br.) — hmrad., niisketel niitudel: Rammusaare põhjaosas; Koipse saare raba lähedal; Rohusi saare keskel, sol. Rr.

Melandrium dioecum Sch. et Thell. (*M. rubrum* Garcke) — apof., Rohusi saare loodeosas, puhna lähedal karipealsel, paar eks., Hara saarel metsas (hmrad.). R.

Dianthus deltoides L. — hmrad., kärgasniitudel: Rammusaare idaosas; Rohusi kärkal; Umblu; S.-Malusi, sol.; Koipse, sp.; Pedassaar; Kurblu kärkal; Hara saarel; Mohni saare keskel; Saartneeme, S.- ja V.-Kummelil; Uhtju saarel; L.-K.: sehr vereinzelt auf Gross-Nord-Hoft (p. 119). R.

Caltha palustris L. — hmrad., sooniidul Rammusaare põhjaosas; Rohusi, saare keskel. R.

Trollius europacus L. — hmrad., niiskel niidul Mohni saare kaguosas; Rohusi loodeosas suprasaliinses vöötmes. R.

Aconitum napellus L. — antr., Koipse, elamute ees iluaias.

Pulsatilla pratensis Mill. — hmrad., luiteniidul Rohusi lõunaosas, sp.: Kurblu, cop.; Uhtju, sol. R.

Ranunculus flammula L. — hmrad., sooniidu lohkudes: Rammusaarel, keskel vesises lohus; Koipse, raba lähedal; Rohusi, keskel sooaugus, sp.; Mohni, kaguosas, järvetaolise lombi kaldal. R.

R. reptans L. — hmrad., Rammusaare idaosas, loikjärve kaldalt, gr. cop. Rr.

R. sceleratus L. — hmrad., seisvates mädapõhjaga loikudes: Rammusaare põhjapoolses osas, gr. cop.; Rohusi looderanna lähedal, kus uhkub „maavett"; Vaindloo saarel, läänepoolses osas; Ulkkari, madalas lohus. St. r.

R. auricomus L. — hmrad., niisketel niitudel: Rammusaar; Koipse saare kirdeosas; Allusaar; Rohusi, saare keskel; Umblu saar; S.-Malusi läänepoolsel veerul; Saartneeme lääneosas; Haldi saare niidul. St. r.

R. acris L. — hmrad., niisketel niitudel: Rohusi looderannal; Umblu; Koipse; Rammusaar; Allusaar; Keri; S.-Malusi, läänepoolne osa; Hara Roowikualuse rannal; Mohnisaare idaosas; Saartneeme; Uhtju lääne- ja loodeosa. Fq.

R. repens L. — apof., elamute lähedal, lohkudes; Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Vähelood; Haldi saar; Hara saar; Saartneeme lõunaosa. St. r.

R. polyanthemus L. — hmrad., kuivadel kärgasniitudel: Rammusaar; Allusaar; Rohusi, sp,; S.-Malusi, sol.; Pedassaar; Umblu; Mohni saar; Saartneeme; Uhtju, kärgas tulepaagi juures. R.

R. Baudotii Goodr. subsp. *marinus* Fr. (*Batrachium marinum* Fr.) — hmrad., madalas vees Mohni saare ümbruses lautri lähedal. R.

R. circinatus Sibth. (*Batrachium divaricatum*) — hmrad., rannavees: Hara saare edelarannal. R.

Thalictrum flavum L. — hmrad., supralitoraalses vöötmes, põõsastes: Rohusi lännerannal, gr. cop.; Käsmu Saartneeme läänepoolne osa. R.

Chelidonium majus L. — apof., kõnnustutel: V.-Malusi, hoonete seina ääres, sol.; Hara saarel, majade läheduses, gr.; Saartneeme lõunaosas. Rr.

[*Papaver somniferum* L. — antr., iluaedades Rammusaarel, Koipsel].

Fumaria officinalis L. — apof, umbrohuna keeduviljaaias Keril, Rammusaarel, Koipsel, Haral. R.

Lepidium ruderale L. — apof., kõnnustutel: Rammusaarel, võrgumajade ümbruses cop.; Koipsel, elamute ümbruses, V.- ja S.-Malusil, hoonete ees ja seinte ääres, cop.; Keril, elamute vahel; Vaindloo saar; Hara saar. St. r.

Thlaspi arvense L. — apof., umbrohuna põllul ja aias: Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Hara saar. St. r.

Sisymbrium officinale Scop. — apof., kõnnustutel: Rammusaarel. elamute ümbruses; Koipse, lautade lähedal; Rohusi, endise elamu asemel, sp.; S.- ja V.-Malusil, hoonete ümber, sp.; Keri, sp.; Hara saarel, mahajäetud põllul; Uhtju, kalurionnide ümber. St. r.

S. sophia L. apof., — kõnnustutel: Rammusaarel, elamute ümbruses; Keri; Koipse, põhjarannal; S.-Malusi, kalurite majade juures, gr. cop.; V.-Malusi, varemete vahel, sp.; Pedassaar; Vaindloo saar. R.

Cakile maritima L. — apof., liivrannal, adruvallidel: Rammusaar; Malusi saartel; Rohusi läänerannal; Umblu; Pedassaar; Mohni; Kasispää Suurlood; Älvi saar; Vaindloo saar; Uhtju saared (vrd. L.-K., p. 119). P.

Isatis tinctoria L. — apof., karipealsetel randvallidel: Rohusi läänerannal — 14. VII 1924 vaid 3 eks., 1. VII 29 aga juba üle 50 eks.; Vaindloo, karipealsel kirderannal, cop.; Uhtju Sala saarel, sp. R. — Vanemate andmete järgi ei ole *Isatis tinctoria*'t Ida-Harjumaa ja Virumaa randadelt leitud. Selle läänepoolse taime seemned on nähtavasti ajujääga sattunud Rohusi, Vaindloo ja Sala saare rannale, kus nad kiiresti on levinud. Erilist kiiret levimiskäiku on märgata Rohusil, — nagu eespool tähendatud, oli seal 1924. a. suvel vaid 3 taime, mis peale ühe oksa kõik jäeti kasvama. 5 aasta järel oli seal laiemal ulatusel juba üle 50 eks. Huvitav on, et Rohusil ja ka Salal just läänerannal leidub *Isatis tinctoria*'t,

mujal ei leidu. See tõestab taime seemnete kandumist lääne poolt. (1917. a. suvel leidsime prof. P. Kogerman'iga samalt kohalt ka ühe *Crambe maritima* taime, mille kaasa võtsime. Pärast seda taime sealt pole enam leidnud). Vaindloo saarel olid 1925. a. suvel kirderannal sajad eksemplarid sinerõigast. Mandrilt ei ole ma seda taime saarte ulatusel kustki veel leidnud.

Sinapis arvensis L. — apof., umbrohuna, kõnnustutel: Keri saarel, keeduviljaaias umbrohuna, sp.; Hara saarel, põllul; Uhtju kalurionnide ees, nähtavasti antr.; L.-K.: drei dürftige Exemplare unter den Kiefern auf Gross-Nord-Hoft. Wohl durch Menschen eingeschleppt (p. 119). R.

S. alba L. — apof., Pedassaarel elamu juures kartulites, 2 eks.

[*Crambe maritima* L. — 1917. a. Rohusil, nüüd täiesti kadunud (vt. *Isatis tinctoria*). Autoril on teade *C. mar.* leiust Kurblu saarelt 1924. a. (A. Tomson), kuid see teade vajab veel kontrollimist.]

Barbarea vulgaris R. Br. — apof., Rohusi saare loodeosas, mõned eks. R.

B. stricta Andrz. — apof., umbrohuna aia ääres Hara saarel Sillaaluse kohal. Rr.

[*Armoracia rusticana* G. M. Sch. (*Cochlearia arm.* L.) — antr., Keri saarel keeduviljana, sol. Rr.]

Cardamine pratensis L. — hmrad., niisketel niitudel: Rammusaare põhjaosas; Rohusi, saare keskel, üksikud eks. Rr.

C. amara L. — hmrad., Rohusi sooaugus kesk saart, üksikud eks. Rr.

C. impatiens L. apof., Mohni saare idaosas, kivikus; Saartneeme, idapoolsel kaldajärsakul, paar eks. Rr.

Capsella bursa pastoris Med. — apof. umbrohuna, kõnnustutel: Rohusi, kuhjalaval; Allusaar; V.- ja S.-Malusi hoonete lähedal mõned eks.; Keril, Rammusaarel, Koipsel, Pedassaarel, Hara saarel, Mohnil, Vaindloo saarel umbrohuna keeduviljaaias ja kartulis. Fq.

Draba verna L. (*Erophila v.* E. Mey.) — hmrad., apof., sõmerniidul idaosas; tuleasemel Sääreotsas. Rr.

Arabidopsis thaliana Schur (*Stenophragma th.* Cel.) — hmrad, sõmerniidul Rammusaare idaosas; Allusaarel; Pedassaare lõunaosas, männikus; Älvi saare lõunaosas, männikus, Rr.

Turritis glabra L. — apof., randvallidel; Vaindloo saarel; Kasispää Väikelood, keset kärgast lohus. Rr.

Erysimum hieraciifolium L. — apof. karipealsetel, randvallidel: Rammusaarel; Rohusi loodeosas; Allusaar; Umblu; S.- ja V.-Malusi, cop.; Keri sp.; Pedassaar; Hara saar; Kasispää Suur-, Keskmine ja Väikelood; Mohni; Vaindloo saar; Uhtju ja Sala saar: L.-K.: hie und da auf beiden grösseren Inseln (s. o. Uhtju ja Sala, G. V. p. 119). Fq.

Bunias orientalis L. — antr., kõnnustutel: Koipse saarel elamute keskel; Rohusi saarel endise elamu alusel; Umblu, kärkal; V.-Malusi, kalurimajade ümber; Hara saarel, põllulapil Sillaaluse kohal. R.

Drosera rotundifolia L. — hmrad., rabastunud kohtadel: Rammusaarel loikjärve kaldal mätastel (idapoolses osas); Koipse saare rabal. Rr.

Sedum telephium L. (*S. maximum* Suter) — hmrad., randvallidel ja kärgasniitudel: Keri, gr. cop.; S.-Malusi idakaldal; Kurblu saarel, 1 eks.; Hara saar; Kasispää loodudel üksikud eks.; Saartneeme; Vergi saar; Vaindloo saarel, gr. cop.; Uhtju (vrd. L.-K., p. 119). P.

S. acre L. — hmrad., kuivadel karipealsetel, liivikutel, sõmerniitudel kõigil suuremail saaril hõredalt. Puudub sageli üleujutatavatel karidel ja säärtel. Fq.

Tillaea aquatica L. (*Bulliarda a.* DC.) — hmrad., randniidu saliinses vöötmes Haldi saarel, läänerannal; Mohni saare rannal Rammusaare põhjarannal. Rr.

[*Philadelphus coronarius* L. — antr., ilupuuna Hara saarel.]

[*Ribes grossularia L.* — antr., aias Keril, Rammusaarel, Koipsel, Pedassaarel, Hara saarel, Mohnil, Vaindlool.]

[*R. nigrum* L. — antr., marjapõõsana Rammusaarel, Hara saarel.]

[*R. rubrum* L. — antr. viljapuuaedades Rammusaarel, Koipsel, Pedassaarel, Hara saarel, Vaindlool.]

R. alpinum L. — hmrad., Saartneeme põhjaosas — Kummelil, sp. Rr.

[*Pyrus malus* L. — antr. viljapuudena Rammusaarel, Koipsel, Rohusil (1 võsu), Hara saarel.]

Sorbus aucuparia L. — hmrad., üksikute puude või põõsastena Keril (üksikud võsud), Rammusaarel (mõned puud), Rohusi loodeosas, Umblul (1 põõsas), S.-Malusil (4—5 puud kolmes rühmas), Kurblul (2 p.), Pedassaarel, Koipsel, Haldi saarel, Mohnil, Saartneemel, Kasispää Väikelool, Haral, Ulkkaril, Vaindlool ja Uhtjul —

L.-K.: zwei kleine Bäumchen auf Gross-Nord-Hoft (p. 120). — Pihlakas näikse olevat puu, mis kõige rohkem peab vastu lageda mere tormidele. Enamasti on puud madalad ja laia võraga, kuna alt juurest ajab välja juurvõsusid. Sagedamini on mitu tüve ühes kohas.

Rubus idaeus L. — hmrad. ja antr., Rammusaarel, Koipsel aedades; Rohusi endise elamu asemel lohus; V.-Malusil, kärkal; Keri, paar põõsast aias; S.-Malusi, lääneosas; Pedassaar; Hara saar, aias ja ka metsa all; Mohni; Kasispää Suur- ja Väikelood; Saartneemel mõned põõsad; Vaindloo saar, aias; Älvi saar; Uhtju lääneosas karipealsel rühmana. P.

R. caesius L. — ? antr., V.-Malusi kärkal. Rr.

R. saxatilis L. — hmrad., Pedassaarel metsa all; Hara saarel, salumetsas: Mohnil kaguosa võsastikus; Vaindloo saarel, põõsas. R.

R. chamaemorus L. — hmrad., Koipse saarel rabatükil, külast edelas. Rr.

Fragaria vesca L. — hmrad., kärgasniitudel randvallidel kõigil suuremail saaril, kohati väga tihedalt vöötmel, kus roiskunud puhna ja prahti, näit. S.-Malusil, Kurblul; enamasti aga üksikud taimed hõredalt siin ja seal (Keri, Uhtju). Puudub madalatel karidel ja säärtel (Tapurla karid, Raudlood, Sirga, Liivasäär, Ulkkari jt.). Fq.

F. viridis Duch. — hmrad., S.-Malusi, kärkal, sol.; Saartneeme, üksikud. Rr.

Comarum palustre L. — hmrad., Rammusaare loikjärve kaldal, sp.; Koipse, raba ümber; Rohusi, sooniidul keset saart; S.-Malusi, läänerannal, gr. cop.; Mohni saarel, idaosas. St. r.

Potentilla argentea L. — hmrad., kärgas- ja sõmerniitudel: Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Keri, tuletorni juures; S.- ja V.-Malusi, majade juures; Hara saar, Saarehargil; Mohni saar; Kasispää loodudel; Saartneeme; Vaindloo saar; Uhtju ja Sala saar (vrd. L.-K., p. 119). Fq.

P. verna Wolf. — hmrad., S.-Malusi, kärkal (det. K. R. Kupffer); Rammusaar, sõmerniidul; Mohni saarel, keskel. Rr.

P. Crantzii Beck (*P. alpestris* Hall. fil.) — hmrad., S.-Malusi, kärkal; Saartneeme Kummelil. R.

P. erecta Hampe (*P. silvestris* Necker) — hmrad., niisketel niidulappidel: Koipse saare keskel; Rohusi sooniidul, keskel; Mohni kaguosas; Uhtju: L.-K.: wenige Pflänzchen auf Gross-Nord-Hoft (p. 120). R.

P. anserina L. — hmrad., randniitudel ja ka kõnnustutel kõikidel saartel, kus ei ole sagedat üleujutamist. Puudub sääre iseloomuga saartel (Raudlood, Liivasäär). Fqq. *P. anserina* var. *sericea* Hayne esineb Rohusi läänerannal, Umblul, Kurblul, S.-Malusil, Mohni saare keskel.

Geum urbanum L. — apof., Saartneeme lõunaotsas põõsaste vahel. Rr.

G. rivale L. — hmrad., Rohusi loodeosas, gr. cop.; Mohni kaguosas, niidul; Saartneeme lõunaosas. Rr.

Filipendula ulmaria Maxim. — hmrad., niisketel niidulappidel, põõsastes: Rammusaare põhjaosas; Koipse, keskel; Rohusi looderanna läheduses; S.-Malusi, sp.; Mohni kaguosas ja kadastikus; Hara saarel; Saartneeme edelaosas. R.

F. hexapetala Gil. (*F. filipendula* Voss) — hmrad., kuivadel niitudel: Koipse põhjaosas; Rohusi loodeosas, sol.; S.-Malusi, sol.; Saartneeme, Kummelil, sp. R.

Alchemilla pubescens (Lam.) Bus. — hmrad., kärgasniidul Rohusi loodeosas; Umblu, kärkal. Rr.

A. pastoralis Bus. — hmrad., niitudel Rammusaarel; Koipse; Rohusi, suprasaliinsel niiduvöötmel; Keri, sp.; Umblu; Pedassaar, sp.; S.-Malusi; Mohni; Kasispää Suurlood. R.

Rosa glauca Vill. — antr., ? hmrad., üksikud põõsad Rohusil; Hara saarel; Mohni saarel; Haldi saarel; Käsmu Saartneemel mitu põõsast („Roseninsel"); Ulkkaril paar põõsast; Vaindloo saarel; Uhtju saarel (4 põõsast): L.-K.: in den etwas vor Wind geschützten Vertiefungen auf Gross-Nord-Hoft drei Sträucher (p. 120). P.

R. dumetorum Thuill. — Saartneeme: Lehbert 1914, p. 13: Roseninsel, am Nordende und in der Mitte . . . einige Sträucher.

Rosa sp. — antr., Keri saarel aias, 1 põõsas.

[*Prunus domestica* L. — antr., Hara saarel, viljapuuaias.]

[*P. insititia* L. — antr., Hara saarel, aias.]

[*P. avium* L. — antr. Hara saarel, aiapuuna.]

[*P. cerasus* L. — antr. Hara saarel, aiapuuna.]

P. padus L. — hmrad., antr., Keri saarel aias 1 põõsas; Hara saarel, metsaalusel; Mohni saarel, niidul; Vaindloo saarel, aias. Rr.

Ononis arvensis L. (*O. hircina* Jacq.) — hmrad., ranna läheduses suprasaliinses vöötmes: S.-Malusi saare läänepoolses osas, üksikud taimed; Mohni saare kaguosa kirderanna lähedal kivikus, cop.; Vaindloo saar läänes; Saartneemel üksikud taimed läänerannal.

R. — Viimasel leiukohal on *O. arvensis* nähtavasti pindalalt vähenenud, sest Lehbert (1914, p. 13) teatab, et „am N.-W.-Ufer besiedelt *Ononis hircina* grosse Flächen Eilandes . . .“. Praegu on väikesed lapid seda taime. Nähtavasti on vähenemise põhjustanud kariloomad, sest Saartneeme saar on nüüd karjamaaks.

Medicago lupulina L. — hmrad., Vaindloo saarel elamute vahel. Rr.

Trifolium spadiceum L. — hmrad., niiskel niidul Rohusi saare loodeosas kiviku serval, cop.; Hara saarel, üksikud Saarehargi rannal. Rr.

T. repens L. — hmrad., randniitudel suprasaliinses vöötmes kõigil kõrgemail saaril, välja arvatud madalad karid ja sääred. Fqq.

T. montanum L. — hmrad., kärkal Rohusi loodeosas; Umblu. Rr.

T. pratense L. — apof., niisketel niitudel: Rammusaare põhjaosas; Koipse saarel; Rohusi niidul saare keskel; Umblul; Kurblu saarel; Pedassaarel idaosas; Haldi saarel; Saartneemel kohati. P.

T. medium Huds. — hmrad., Hara saarel lõunapoolsel kallakul. Rr.

Lotus corniculatus L. — hmrad., rannalähedatel niitudel suprasaliinses vöötmes sageli kõigil saaril, kus ta on sagedasti otse ilmestajaks, näit. Rohusi Kivinina ja Loetsääre vahel; Tiirukaril, Älvi Loodusel. Puudub Uhtju saartel, V.-Malusil, Vahekaril ja väiksematel karidel. Fq.

[*Caragana arborescens* Lam. — antr., Hara saarel ilupuuna.]

Vicia hirsuta S. F. Gray — apof., Keri saarel keldri ümbruses, sol. Rr.

V. cracca L. — hmrad., kuivadel niitudel, põõsastes, kõnnustutel kõigil suuremail saaril: Keri; Rammusaar; Allusaar; Koipse; Malusi saared; Pedassaar; Rohusi; Umblu; Kurblu; Hara s., Vähelood; Kasispää lood; Mohni; Saartneeme; Vaindloo; Uhtju. Fq.

V. angustifolia Reichard — apof., Keri saarel, keldri läheduses, sol; S.-Malusil, hoonete läheduses, sol.; Uhtju saarel, onnide juures. Rr.

V. sepium L. — antr., Koipse, elamute ümber. R.

V. sativa L. — antr., Keri saarel, keldri katusel; Rammusaarel, Pedassaarel vilja hulgas. R.

Lathyrus palustris L. — hmrad., niiskel kallakul Kurblu saarel. Rr.

L. maritimus Bigelow — hmrad., liivastel randvallidel; Keri saar, kohati katvalt Kuivsääre osas; V.-Malusi saarel, kohati katvalt kirdeosas; S.-Malusi saarel 1. VII 29 idapoolses osas; Mohni saar;

Vaindloo saare kirdeosas; Uhtju saartel: Uhtjul, Hallisäärel, Salal; L.-K.: überall reichlich, am meisten auf Gross-Süd-Hoft (= Sala), wo etwa ein Viertel der Insel von einem dicht und rein bestandenen „Stranderbsenfelde" eingenommen war (p. 120). St. r. — *L. maritimus*'e kohta on Eestist seni kasinaid teateid; Lehmann (1895, p. 428) toob tema esinemise kohta märkuse „Est., Kap Purri-Karri bei Kolk (Kgl)", s. o. Purekkari neemelt Pärispääl. Oma lisandites (1896, p. 117) mainib ta veel: „Est., Kasperviek — steril, Insel Eckholm — reichblühend u. fructificirend (Rus. 216)" — viimase teate on prof. E. Russow temale teatanud kirjalikult. 1903. a. leidis seda taime Lehbert (1904, p. 111, 112) Vainupäält ja Selja ümbrusest ning ka Sala saarelt, millest juba eespool mainitud. Lehbert (1914, p. 115/116) mainib: „*Lathyrus maritimus* Big. durch seine in neuester Zeit beobachtete Tendenz, sich an der estländischen Nordküste erfolgreich anzusiedeln." Seda tendentsi on praegugi märgata, — minu vaatlustel olen leidnud *L. maritimus*'t Kunda lähedalt Letipää neemelt aug. 1927 ja Vaivarast Mummassaare rannalt juulis 1929. Arvatavasti aitavad rand-seaherne levimisele kaasa ka inimesed, kes küpsi kaunu kannavad ühest kohast teise vahest erilise kavatsusega. Ka tõestab rand-seaherne kiiret levimist see, et ma 1922. ja 1924. aastal S.-Malusilt ei leidnud seda taime, 1929. a. juulis seal aga oli juba tihe kogumik.

L. pratensis L. — hmrad., niisketel niitudel ja põõsastes: Rohusi saare keskel niidul; Umblu, Rammusaar; S.-Malusi, põõsastes; Hara saar; Mohni idaosas; Uhtju saarel, sol. R.

[*Pisum sativum* L. — antr., Pedassaarel, põllulapil.]

Geranium silvaticum L. — hmrad., Rohusi loodeosas, üksikud eks. Rr.

G. pratense L. — apof., Koipse saarel elamute lähedal paar taime; Pedassaar, idaosas; Kurblu saar; Saartneeme lõunaosa. St. r.

G. robertianum L. — apof., Keri, kärkal; S.-Malusi, hoonete juures, sp.; Hara saar, Lepiksäärel; Mohni; Saartneeme, lõunaosas. St. r.

Erodium cicutarium L'Hér. — apof., umbrohuna keeduviljaaias Rammusaarel; Pedassaarel. R.

Oxalis acetosella L. — hmrad., metsaalusel kasinalt: Haldi saar; Hara saar; Saartneeme. R.

[*Tropaeolum majus* L. — antr., Vaindloo saarel ilutaimena õues.]

Linum catharticum L. — hmrad., niidul Haldi saarel. Käsmu Saartneeme põhjaosas. R.

Callitriche verna L. — hmrad., Maajärves Rammusaare põhjaosas. Rr.

C. polymorpha Lönnr. — hmrad., Haldi saare lääneranna lt. Rr.

[*Acer platanoides* L. — antr., Rammusaarel elamute ümber ilupuuna.]

[*Aesculus hippocastanum* L. — antr., Vaindloo saarel üks puu tuletorni lähedal. R.]

Tilia cordata Mill. — antr., ilupuuna Hara saarel. Rr.

[*Malva mauritiana* L. — antr., ilutaimena Koipsel, Vaindlool.]

M. pusilla With. (*M. rotundifolia* L.) — apof., Vaindloo, kartulipõllu ääres. Rr.

Hypericum maculatum Cr. (*H. quadrangulum* L.) — hmrad., Saartneeme lõunaosas; Mohni saarel niidul. Rr.

H. perforatum L. — hmrad., S.-Malusi saarel põõsas, üksikud eks. Rr

Viola epipsila Led. — hmrad., niisketel niitudel: Rammusaar; Koipse; Rohusi loodeosas, kivikus. R.

V. palustris L. — hmrad., niisketel paikadel: Rammusaare kirdeosas; Koipsel; Haldi saar; Mohni saar; Saartneeme. R.

V. riviniana Rchb. — hmrad., niidul Mohni kaguosas; Käsmu Saartneeme, — Lehbert (1914, p. 13): „Roseninsel — besiedelt den nördlichen Teil." Rr.

V. rupestris Schm. (*V. arenaria* DC.) — hmrad., liivikutel, kärgasniitudel: Rammusaar; Koipse; Pedassaar; S.-Malusi; Kurblu; Vähelood; Uhtju Sala, — L.-K.: einige Pflänzchen auf Gross-Süd-Hoft (p. 120). R.

V. canina L. — hmrad., Rammusaar; Koipse; Rohusi loodeosa; S.-Malusi; Pedassaar; Hara saar; Haldi saar; Mohni saar; Saartneeme; Älvi saar; Vaindloo saar. P.

V. montana L. — hmrad., „Roseninsel, besiedelt den nördlichen Teil" (Lehbert 1914, p. 13).

V. tricolor L. subf. *septentrionalis* Wittr. — hmrad., liivastel kallakutel: Rohusi lääneranna l; Umblul, cop.; Allusaare kärkal: S.-Malusi, idaranna l; Pedassaarel; Mohni saar; Uhtju saartel: L.-K.: auf drei grösseren Inseln (also ausser Klein-Süd-Hoft), am reichlichsten auf Klein-Nord-Hoft (= Hallisäär), eine prachtvolle Zierde der Flora (p. 120). P.

V. arvensis Murr. — apof., Pedassaarel, elamu ümbruses; Uhtju, kalurionnide juures; Sala saarel. R.

Lythrum salicaria L. — saliinse ja suprasaliinse vöötme piiril põõsastes ja puude lähedal: S.-Malusi, gr. cop.; Pedassaare põhjapoolsel rannal; Saartneeme; Vaindloo saar; Uhtju Sala saarel. R.

Epilobium montanum L. — hmrad., niisketel kallakutel Saartneemel; Vaindloo saar. R.

E. palustre L — hmrad., sooniidul Rohusi saare keskel; Koipsel raba lähedal; Hara saar; Vaindloo saare läänepoolse ranna läheduses lombi ääres. R.

Chamaenerium angustifolium Scop. (*Epilobium ang.* L.) — apof., kärgasniitudel, nõmmel: Koipsel, lõunaosas; Rohusi loodeosas; Umblu; S.- ja V.-Malusi; Keri, gr. cop.; Pedassaar; Hara saar; Mohni saar; Kasispää Suurlood, üksikud; Saartneeme; Älvi Loodus; Uhtju; Vaindloo saar; Sala: L.-K.: zerstreut auf Gross-Süd-Hoft (p. 120). Fq.

Circaea alpina L. — hmrad., Käsmu Saartneeme lõunaosas, põõsaste all. Rr.

Myriophyllum verticillatum L. — hmrad., Mohni saare kaguosas sügavas loikjärves. Rr.

Hippuris vulgaris L. — hmrad., Rohusi sooaugus saare keskel; Mohni saar; Ulkkaril, keskel lohus; Pihusaarel lohus. St. r.

Chaerefolium silvestre Sch. et Thell. (*Anthriscus s.* Hoffm.) — apof., aedade ääres, adruvallidel, elamute ümber: Rammusaar; Keri; Koipse; Allusaar; S.- ja V.-Malusi, gr. copp., Pedassaar; Rohusi, kuhjalava ümber; Hara saar, Sillaalusel. P.

Conium maculatum L. — apof., Hara saarel üksikud.

[*Apium graveolens* L. — antr., keeduviljaaias Rammusaarel, Keril, Koipsel, Haral.]

[*Petroselinum hortense* Hoffm. (*P. sativum* Hoffm.) — keeduviljaaias Rammusaarel, Koipsel, Haral, Keril, Mohnil, Vaindloo saar.]

Carum carvi L. hmrad., kuivadel niitudel Rammusaarel, Keril, Koipsel, Pedassaarel, Mohnil, Vaindloo saarel. R.

Pimpinella saxifraga L. — hmrad., kuivadel niitudel: Rammusaarel; Allusaare kärkal; S.-Malusi; Hara saar; Mohni saar; Haldi saar; Kasispää Keskmine lood; Saartneeme; Vaindloo saar; Uhtju saar: L.-K.: einige Exemplare auf Gross-Nord-Hoft (p. 120). Fq.

Aegopodium podagraria L. — apof., Hara saarel viljapuuaias marjapõõsaste all. R.

Seseli libanotis Koch (*Libanotis montana* Cr.) — hmrad., Uhtju saare kärkal üksikud eksemplarid. R.

[*Anethum graveolens* L. — antr., keeduviljaaias Rammusaarel, Koipsel, Vaindlool.]

Angelica silvestris L. — hmrad., niisketel suprasaliinsetel niitudel Pedassaarel, Saartneemel. R.

Angelica litoralis Fr. — hmrad., randniidul kivikus; Mohni saare idaosa kirderannal; Saartneeme läänerannal (vrd. Lehbert 1914, p. 14: *Angelica officinalis*); Vaindloo saare läänerannal, cop. St. r.

Pastinaca sativa L. — hmrad. apof., kõnnustutel Pedassaarel, Hara saarel. R.

Heracleum sibiricum L. — hmrad., suprasaliinsel niidul üksikult: Rohusi; Umblu; Koipse; Rammusaar; Pedassaar; Saartneeme; Hara saar. R.

[*Daucus carota* L. — antr., köögiviljana Keril, Rammusaarel, Koipsel, Haral, Vaindlool.]

Cornus suecica L. (*Chamaepericlymenum suecicum* A. et G.) — hmrad., Koipse saar, rabatüki lähedal gr. cop.; Pedassaare loodeosas Landva kalda lähedal; Mohni kaguosa kirderanna lähedal mätastel. St. r. — Selles osas mandri rannikul näib *C. suecica* olevat harilik. Oma leiukohtadest mainin siin järgmisi: Jõelähtme rannamännikus Jägala-Jõesuu ja Neeme vahel, kohati sagedasti; lhasalu ja Kaberneeme vahel (Toomiku ja Ugumetsas) tihti; Salmistu rabamännikus (Kuusalu khk.); Toolse; Kunda Kronkskallas; Letipää neem; Männikküla; Mahu; Aseri.

Empetrum nigrum L. — hmrad., nõmmedel ja luidestikkudel: Rohusi loodeosas; Koipse saare lõunaosas, soc.; Pedassaar, nõmmel; S.-Malusi; Kurblu; Hara saar; Mohni saare keskel; Kasispää Suurlood; Saartneeme Kummelil; Ulkkari, cop.; Uhtju saarel. Fq.

Pyrola minor L. — hmrad., Hara saarel salukuusikus. R.

P. secunda L. (*Ramischia* s. Gke.) — hmrad., Hara saarel kuusikus. R.

P. uniflora L. — hmrad., Pedassaare kaguosas; Hara saarel kuusikus üksikud eks. R.

Oxycoccus quadripetalus Gil. (*Vaccinium oxyc.* L.) — hmrad., Koipse saare rabalapil, turbamätastel. R.

Vaccinium vitis idaea L. — hmrad., kärgasniitudel, nõmmedel: Rohusi, kärkal; Pedassaar, nõmmel; Koipse, nõmmikul; S.-Malusi, kärkal; Hara saar; Haldi saar; Mohni saar; Saartneeme, Kummelil; Älvi saarel põhjaosas. Fq.

V. uliginosum L. — hmrad., rabastunud lohkudes Rohusi Loetsääre lähedal, paar puhma; Koipse, raba; Pedassaare põhjaosas. R.

V. myrtillus L. — hmrad., metsas ja nõmmel: Rohusi nõmmel, kärkal; Koipse, nõmmikul; Pedassaarel, kesk saart, cop., Hara saar, sp.; Haldi saar, sp., Mohni saar idaosas; Saartneeme; Älvi. St. r.

Calluna vulgaris Hull — hmrad., nõmmel Pedassaarel, copp.; Koipse, nõmmel; Mohni saare keskel. P.

Primula veris Huds. (*P. officinalis* Jacq.) — hmrad., Rohusi loodeosas, sol.; Hara saar, üksikud. Mohni. sp. R.

Androsace septentrionalis L. — hmrad., Rammusaar, sõmerniitudel, eriti kaguosas. Rr.

Lysimachia vulgaris L. — hmrad.; Rohusi loodeosas; Koipse saare põhjaosas; Mohni saar, idaosas; Kasispää Suurlood, üksik rühm. R.

Naumburgia thyrsiflora Rchb. (*Lysimachia th.* L.) — hmrad., soolohkudes Rammusaare Maajärve ümbruses; Rohusi soolohus. R.

Trientalis europaea L. — hmrad., metsaalusel põõsaste all: Koipse, nõmmikul, sol.; Rohusi, kärkal, üksikud; Pedassaar, metsa all idapoolses osas; Hara saar, kuusikus; Mohni; Saartneeme; Älvi, metsa all. St. r.

Glaux maritima L. — hmrad., randniitudel saliinses vöötmes kõigil saaril, kohati katvalt. Kõige sagedamini esinev taim randniitudel. Fqq.

Armeria vulgaris Willd. — hmrad., liivikul Rammusaarel, sp.; S.-Malusi põhjaosas, gr. cop.; V.-Malusi, üksikud; Allusaarel, sol. R.

Fraxinus excelsior L. — hmrad, üksikud võsud Hara saarel. R.

[*Syringa vulgaris* L. — antr., ilupuuna Koipsel, Hara saarel; Vaindloo saarel. R.]

Centaurium erythraea Rafn. (*Erythraea litoralis* Fr.) — hmrad., S.-Malusi, läänerannal, gr. cop.; Mohni saar; Saartneeme (vrd. Russow 1885, p. 135); Tiirukari. R.

C. pulchellum Druce (*Erythraea p.* Fr.) — hmrad., S.-Malusi saare läänepoolsel rannal, sp. Rr.

Gentiana amarella L. — hmrad., „Roseninsel . . ., besiedelt den nördlichen Teil“ (Lehbert 1914, p. 13). — Mul ei õnnestunud *G. amarella*'t kuski saartel leida. Võib-olla ei olnud mul seda võimalik tähele panna sellepärast, et *G. amarella* esineb arenenuna rohkem sügise poole.

Asperugo procumbens L. — apof., Koipsel, roiskunud adruvallil; Rohusi, kuhjalaval; V.-Malusi, hoonete lähedal; Keri, keldri katuse serval, cop.; Uhtju saarel, kalurionnide ees. St. r.

Cynoglossum offiicinale L. — apof., Rohusi läänerannas randvallil, sol. Rr.

Lycopsis arvensis L. (*Anchusa a.* MB.) — umbrohuna kartulis Pedassaarel, Rammusaarel. R.

Myosotis scorpioides L. (*M. palustris* With.) — hmrad., niiskel niidul Rammusaare põhjaosas; Rohusi, looderanna läheduses. R.

M. micrantha Pall. (*M. stricta* Lk.) — apof., Vaindloo saare keeduviljaaias. Rr.

M. intermedia Lk. — apof., Keri, kärkal, cop.: V.-Malusi, kalurimaja ümber, üksikud; Pedassaar, põllulapil; Rohusi; Hara saarel umbrohuna viljas. R.

Scutellaria galericulata L. — hmrad., puhna läheduses ja põõsastes: Rohusi looderannal, üksikud; Koipse saar; S.-Malusi, läänerannal; Haldi saar; Mohni saar; Saartneeme (Lehbert 1914, p. 13). Vaindloo saar. R.

S. hastifolia L. — hmrad., niiskes lohus Mohni saare idaosas; Saartneeme lõunaosas (vrd. Lehbert 1914, p. 13: „wächst am S.-W.-Ufer unter dichtem Gebüsch"). Rr.

Glechoma hederacea L. — apof., Pedassaar, elamu ümbruses; Saartneeme lõunapoolses otsas põõsaste vahel. R.

Prunella vulgaris L. (*Brunella v.*) apof., niitudel Koipsel; Pedassaarel; Haldi saarel; Mohni saarel; Saartneemel; Hara saarel. P.

Galeopsis tetrahit L. — apof., kõnnustutel umbrohuna: Rammusaar; V.-Malusi, hoonete juures, sp.; Pedassaar, umbrohuna viljas; Hara saar; Mohni; Saartneeme. P.

G. bifida Boenn. — apof., Rammusaarel paatide maabumiskohal; Mohni, rannapuhnal. R.

G. speciosa Mill. — apof., Rohusi looderannal puhnal; Pedassaarel elamu lähedal. R.

Lamium album L. — apof., Rammusaarel elamute ümber; Koipse, küla vahel; Pedassaar, elamu lähedal; Hara saar, viljapuuaia ääres. R.

L. purpureum L. — apof., umbrohuna Rammusaarel; Keril; Koipsel; Pedassaarel; Hara saarel; Vaindloo saarel. St. r.

Thymus serpyllum L. — hmrad., kõrgematel supralitoraalsetel aladel kõigil suuremail saaril, tihedamalt nõmmedel ja nõmmikutel,

lapiti kärgas- ja sõmerniitudel. Puudub igal pool saliinses vöötmes täiesti. Fq.

Mentha arvensis L. — apof., umbrohuna niisketel haritud maaservadel Hara saarel; Rammusaarel. R.

Hyoscyamus niger L. — apof., Rammusaarel, küla vahel. Rr.

[*Solanum tuberosum* L. — antr., kultuurviljana Keril, Rammusaarel, Pedassaarel, Koipsel, Haral, Vaindlool; juhuslikuna kaluri-onnide ees prügil Uhtjul, S.-Malusil.]

Linaria vulgaris Mill. — apof., kivistel randvallidel, karipealsetel, majade läheduses kõigil suuremail saaril, kohati cop.; puudub igal pool saliinses vöötmes, madalatel karidel ja säärtel. Fqq.

Scrophularia nodosa L. — apof., üksikud taimed Hara saarel; Saartneemel lõunapoolses osas. Rr.

Limosella aquatica L. — hmrad., rannaloikudes Haldi saare lääneosas; Ulkkari, lohk keset saart. Rr.

Veronica longifolia L. — hmrad., põõsastes, kivikus, niiskel pinnal saliinse ja suprasaliinse ala piiril: Rohusi looderannal kivikus, üksikud; S.-Malusi lääneranna; Mohni saar; Vaindloo saar. R.

V. spicata L. — hmrad., kärgasniitudel: Rohusi loodeosas; Koipse lõunapoolses osas; Rammusaar; Allusaar; S.- ja V.-Malusi; Pedassaar; Kurblu; Mohni, keskel; Saartneeme; Vaindloo saar. St. r.

V. serpyllifolia L. — hmrad., niiskel jalgrajal Haras. Rr.

V. arvensis L. — apof., umbrohuna keeduviljas Rammusaarel, Haras. R.

V. verna L. — apof. liivasel kartulipõllul Rammusaarel. Rr.

V. scutellata L. — hmrad., sooaukudes: Rohusi, sooaugus kesk saart, cop.; Koipse, loodeosas. R.

V. chamaedrys L. — apof., hoonete läheduses, põllulappide servadel: Rammusaar; Keri; Allusaar; S.-Malusi hoonete ümber; Koipse; Rohusi, sp.; Pedassaar; Kurblu; Hara saar; Haldi saar; Mohni; Saartneeme. St. r.

V. officinalis L. — hmrad., kuivadel niitudel lappidena, nõmmikutel, metsas: Koipse; S.-Malusi, gr. cop.; Pedassaar; Haldi saar, kärkal; Hara saar; Mohni; Saartneeme; Vaindloo saar. St. r.

Melampyrum pratense L. — hmrad., metsaalusel Pedassaarel; Hara saar. R.

M. silvaticum L. — hmrad., metsa all Hara saarel, salukuusikus. Rr.

Euphrasia stricta Host — hmrad., kuivadel niitudel: S.-Malusi, sp.; Rohusi, cop.; Haldi saar; Mohni. R.

E. curta Fr. — hmrad., Koipse, niidul; Rohusi, suprasaliinsel niidul idaosas; Saartneeme. R.

Rhinanthus major Ehrh. (*Alectorolophus m.* Rchb.) — apof., niisketel niitudel: Rammusaarel; Koipsel; Rohusi loodeosas; Umblu; S.-Malusi; Pedassaar; Kurblu; Vahekari; V.-Malusi; Allusaar; Mohni saar; Tiirukari. P.

Rh. minor Ehrh. (*Al. minor* W. et Gr.) — apof., niitudel: Rammusaar; Koipse; Allusaar; Rohusi; Umblu; S.-Malusi; Pedassaar; Mohni; Vaindloo saar, puuvirnade juures. P.

Pedicularis palustris L. — hmrad., sooniidul Rohusi saare keskel, üksikud. Rr.

Plantago major L. — apof., elamute ümber, teedel: Rammusaar; Keri; Koipse saar; Rohusi; Allusaar; Pedassaar; Hara saar; Mohni; Haldi saar; Saartneeme; Älvi saar. P. — *P. major* L. var. *intermedia* Gil. — ? hmrad., randniitudel saliinses vöötmes: Rammusaar; Allusaar; S.-Malusi. R.

P. lanceolata L. — hmrad., rõskel niidul S.-Malusis; Rohusi; Pedassaarel, Hara saarel. R.

P. maritima L. — hmrad., randniitudel saliinses vöötmes kõigil saaril. Tähtis element randniitude taimkattes. Sageli tungib ka suprasaliinsesse vöötmesse kuni kilomeeter ja rohkemgi rannast, näit. Rammusaarel, Mohnis. Fqq.

Galium aparine L. — apof., kõnnustutel ja umbrohuna põllulappidel: Rohusi, kuhjalaval; Allusaar, adruvallil; V.-Malusi, majade lähedal; Rammusaar, umbrohuna kartulis; Koipse; Pedassaar; Hara saar, umbrohuna keeduviljaaias; Vaindloo saar; Uhtju saar, kalurionnide ümber. P.

G. uliginosum L. — hmrad., sooniitudel: Rohusi, kesk saart, gr. cop.; S.-Malusi läänerannal, gr. cop.; Pedassaar; Vaindloo saar. St. r.

G. palustre L. — hmrad., sooniitudel: Rohusi; Koipse; Rammusaare põhjaosas; Allusaar; S.-Malusi, rand; V.-Malusi; Haldi saar; Mohni saar; Kasispää Suurlood; Saartneeme. St. r.

G. boreale L. — hmrad., niisketel niitudel: Rohusi; Koipse; Rammusaar; Allusaar; S.-Malusi; Umblu; Mohni; Uhtju. St. r.

G. verum L. — hmrad., kuivadel niitudel, randvallidel kõigil suuremail saaril supralitoraalses osas. Puudub täiesti saliinses vöötmes. Fqq.

G. mollugo L. — hmrad., kärgasniitudel: Pedassaar; Umblu; S.-Malusi, hoonete ümber; V.-Malusi kalurimaja seina ääres; Hara saar; Mohni; Kasispää Keskmine lood; Saartneeme; Uhtju saar. Fq.

Adoxa moschatellina L. — hmrad., varjukal metsaalusel Saartneemel; Haldi saarel. Rr.

Sambucus racemosa L. — antr., Hara saarel; ka metsaalusel, hmrad., seemned nähtavasti lindude kantud. R.

Lonicera xylosteum L. — hmrad., salukuusikus Hara saarel. R.

Linnaea borealis L. — hmrad., metsaalusel Pedassaare kaguosas, kirdeosas, gr. cop.; Hara saar, salukuusikus, gr. cop.; Älvi saarel sp. P. — *Linnaea borealis* on käsiteldud saarte ulatusel mandril rannametsades võrdlemisi sage, näit. Kaberla Ihita metsas; Sillakõrve metsas; Loomõisa lähedal; Kolga Kaldapealne; Juminda; Tapurla; Hara; Lohja; Loksa; Käsmu; Võsu ümbrus; Lobineeme; Saviloo otsas; Natturi Saukaril; Toolse; Aseri; ka Prangli saarel; Vaivaru Mummassaare metsas.

Valeriana officinalis L. — hmrad., niisketel paikadel: Keri, sp.; Umblu; Mohni; Vaindloo saar. R.

Knautia arvensis Duby — apof., Rohusi kärkal, endise elamu aseme ümber; samas kaevu ümber, üksikud; Hara saar. Rr.

[*Bryonia alba* L. — apof., Koipse saarel seinaäärsetel väätkasvuna.]

[*Cucumis sativus* L. — antr., köögiviljana Keril, Rammusaarel, Haral, Mohnil, Vaindlool.]

[*Cucurbita pepo* L. — antr., Koipsel, Haral.]

Campanula glomerata L. — hmrad., niidul Mohni saarel; Hara saarel. R.

C. rapunculoides L. — apof., umbrohuna Pedassaarel elamu lähedal, üksikud. Rr.

C. rotundifolia L. — hmrad., kuivadel kärgastel, luidetel: Rohusi kärkal; Rammusaarel, idaosas, kohati; Allusaar; Keri; Koipse; Pedassaar; Kurblu; S.- ja V.-Malusi, kärkal; Hara saar; Mohni; Haldi; Saartneeme; Älvi saar; Vergi saar. Fq.

C. persicifolia L. — hmrad., niidul Mohni saare kaguosas. Rr.

Solidago virgaurea L. — hmrad., kärgasniidul Rohusil; S.-Malusil, üksikud. Rr.

Bellis perennis L. — antr., ilutaimena Koipsel elamute ees. Rr.

Aster tripolium L. — hmrad., randniitudel saliinses vöötmes: Allusaarel lääneranna; Malusi Vahekari lääneranna, sol.; Haldi saare rannal; V.- ja S.-Pasklood; Mohni saare kirderannal; Käsmu Saartneeme, Tiirukari; „Kasperwiek . . . nur auf der Insel, besonders auf den der Insel nach Norden vorgelagerten kleinen Stein-

inseln Tirosaar“ (Russow 1886, p. 135). R. — Nagu näha, on *A. tripolium*'i leiukoht Saartneemes ja Tiirukaril kauemat aega püsiv. Varemate andmete järgi teistelt autoritelt on taim rohkem läänepoolse levikuga. Mandrilt pole ma mujalt randastrit leidnud kui Pirita ja Suhkrumäe vahelt rannalt (1927); ka on uuematest andmetest mul teada leiukoht Kolju poolsaare rannalt Jõelähtme khk. (J. Eplik 1931, kirjal.).

Trimorpha acris Cass. (*Erigeron a.* L.) — hmrad., liivikutel: Keri, sol.; Rammusaar, vähe; Koipse; Pedassaar; Hara saar; Mohni saar; Vergi saar. R.

Antennaria dioeca Gaertn. — hmrad., kuivadel aladel: Rammusaarel; S.-Malusi, sp.; Koipse, gr. cop.; Pedassaar; Haldi saar; Mohni saar; Hara saar; Saartneeme Kummelil; Uhtju (vrd. L.-K., p. 170). P.

Gnaphalium uliginosum L. — hmrad., vesise lohu kaldal idapoolsel Rammusaarel, üksikud. Rr.

Bidens tripartitus L. — hmrad., Älvi saare kagurannal, paar eks.; nähtavasti seemned toodud kariloomade poolt lähedalt Natturi rannalt, kus neid kohati cop. Rr.

Anthemis tinctoria L. — apof., S.-Malusi kalurimajade lähedal paar eks.; nähtavasti inimeste toodud. Rr.

Achillea millefolium L. — hmrad., kamardunud ja murustunud aladel kõigil suuremail saaril. Puudub täiesti madalatel saartel, mis ajuti vee all (näit. Tiirukaril, S.- ja V.-Pasklool, Raudlool), samuti ka igal pool saliinsel rannavöötmel. Fqq.

Matricaria inodora L. — apof., kõnnustutel, umbrohuna põllulappidel: Rohusi, niidul kesk saart, kuhjalava läheduses; Allusaarel adruhunniku alusel; V.- ja S.-Malusil kalurimajade ees ja seina ääres, üksikud; Rammusaarel, kartulis; Pedassaarel, kartulis; Vaindloo saar, tuletorni lähedal; Uhtjul kalurimajade juures. P.

M. inodora L. subsp. *maritima* L. — hmrad., randniidul, roiskunud adruvallil: V.-Malusi kirdeosas; Allusaare idarannal; Pedassaare põhjaosas. R.

M. suaveolens (Pursh) Buchen. (*M. discoidea* DC.) — kõnnustutel: Keri, teedel, gr. soc.; Rammusaar küla vahel; Koipse, elamute õuel, cop.; V.- ja S.-Malusi, kalurimajade ja hoonete ümber, gr. cop., jalgradadel; Haldi saar; Väike-Pasklood, üksikud; Hara saar; Mohni saar, tuletorni ümber; Vaindloo saar, elamute õuel; Uhtju kalurionnide ümber. P.

Chrysanthemum leucanthemum L. — hmrad., Rohusi saare niidul kesk saart, üksikud; Hara saare Roovikualuse rannal; Mohni kaguosas. R.

Tanacetum vulgare L. — apof., osalt antr., kõnnustutel, randvallidel puhna läheduses: Rohusi randvallil ja endise elamu aluse lähedal; Umblu saare kärkal; Rammusaarel; Allusaarel; Koipsel; Keri; V.-Malusi, hoonete ümber, gr. cop.; Hara saar; Mohni; Kasispää Suur- ja Väikelood; Vaindloo saar; Uhtju (vrd. L.-K., p. 120). P.

Artemisia absinthium L. — antr., Hara saar, elamute lähedal, mõned rühmad. R.

A. campestris L. — apof., kõigil saaril, kus kärgast ja kuivi randvalle; Rammusaar; Koipse; Keri; Pedassaar; Malusi saared; Kurblu; Hara saar; Haldi saar; Mohni; Kasispää loodudel; Vaindloo saar; Saartneeme; Uhtju saar. Fq.

A. campestris L. f. *sericea* Fr. — apof., kuivadel kärgastel: Keri, sp.; V.-Malusi, cop.; Saartneeme Kummelil; Vaindloo saar; Uhtjul ja Sala saarel. R.

A. vulgaris L. — apof., kõnnustutel: Rammusaar; Koipse; Pedassaar; Keri, gr. cop.; V.-Malusi, hoonete ümber; Kasispää Suurlood; Vaindloo saar. P.

Tussilago farfara L. — hmrad., kaldaalustel, niisketel savipõhjaga kohtadel: Rohusi, üksikud; Koipse, põhjaosas; Hara saar, Ulgsääre alusel rannal, cop.; Saartneeme, läänerannal. R.

Senecio vulgaris L. — apof., kõnnustutel, adruhunnikutel, umbrohuna põllulappidel: Rohusi läänerannal; Umblu, adrul; Allusaar, adrul; Rammusaar; Keri, gr. cop.; V.- ja S.-Malusi hoonete juures; Vahekari; Koipse; Pedassaar; Hara saar; Haldi; Mohni; Kasispää Keskmine lood; Saartneeme; Pihu saar; Vergi saar; Vaindloo saar. Fq.

Senecio viscosus L. — apof., Vergi saar, rannal, cop. (lähedal puudelaadimiskoht alustele, rannasadam); Ulkkari saare rannal, üksikud. R.

[*Calendula officinalis* L. — antr., ilutaimena Rammusaarel, Koipsel (1929); Vaindloo saar (1925).]

Arctium tomentosum Mill. (*Lappa t.* Lam.) — apof., hoonete vahel Keri saarel, gr.; Hara saarel hoonete ümber. R.

Carduus crispus L. — apof., Älvi saarel, põhjaosas. Rr.

Cirsium lanceolatum Hill, Scop., — apof., kõnnustutel: Rohusi, endise elamu aluse lähedal; Koipse, külavahel; Pedassaar; Haldi

saar; Hara saar; Mohni saar; Vähelood (paljaks näritud karjamaal); Saartneeme; Vaindloo saar. P.

C. heterophyllum Hill — hmrad., niidul Hara saarel, üksikud. Rr.

C. oleraceum Scop. — hmrad., Käsmu Saartneeme edelaosas, üksikud eks.; Älvi saare kirderanna lähedal, sol. Rr.

C. arvense Scop. — apof., umbrohuna kartulis Rammusaarel, Pedassaarel. Rr.

C. arvense Scop. var. *horridum* Wimm. et Grab. — apof., adruvallidel, puhnal ranna läheduses: Rammusaar; Koipse; Rohusi läänerannal; Pedassaar; Mohni; Kasispää Suurlood; Älvi saar. P.

Centaurea jacea L. — apof., Umblu kesk saart, niidul; Hara saar, niidul; Mohni saar, idaosas; Saartneeme. R.

[*Cichorium intybus* L. — antr., keeduviljana Keri saarel, aias.]

Lapsana communis L. — apof., Rammusaarel, külas aedade ääres. Rr.

Hypochoeris maculata L. — humrad., Rohusi põhjaosas, kärkal, üksikud. Rr.

Leontodon hispidus L. — hmrad., Allusaare kärkal, sol. Rr.

L. autumnalis L. — hmrad., randniitudel suprasaliinses vöötmes, kärgastel: Rammusaar; Koipse; Allusaar; Rohusi loodeosas; Hara saar; Mohni; Vähelood; Kasispää Väike- ja Suurlood; Haldi saar; Saartneeme; Ulkkari; Älvi saar; Loodus; Vaindloo saar. Fq.

Scorzonera humilis L. — hmrad., Rohusi, sooniidul kesk saart, gr. Rr.

Crepis tectorum L. — apof., Keri, hoonete vahel, cop.; Pedassaarel, umbrohuna viljas ja ka võrguaias; Vaindloo saarel; Sala saarel; L.-K.: auf Klein-Süd-Hoft zerstreut (p.120). R.

Sonchus arvensis L. — apof., umbrohuna õueaedades, kõnnustutel: Rohusi endise elamu aluse ümbruses; Koipse saarel; Allusaarel; Rammusaare õueaedades; Keri; S.-Malusi, majade ümbruses; Hara saar; Haldi saar; Mohni saar; Vähelood; Kasispää Suurlood; Saartneeme; Tiirukari; Pihusaar; Älvi; Vaindloo saar; Uhtju saar. Fq.

S. oleraceus Gouan — apof., kõnnustutel, põllulappidel umbrohuna: Rammusaar; Koipse; Rohusi; Hara; S.-Malusi, hoonete ümbruses; Uhtju, hoonete lähedal; Kasispää Suurlood, lohus. R.

Taraxacum vulgare L. (coll.) — apof. kõigil suuremail saaril kõnnustutel, niitudel, kohati randvallidel. Puudub karidel (Tapurla karid, Liivasäär, Ulkkari sääred). Fqq.

Hieracium pilosella L. (coll.) — hmrad., kärgasniitudel, liivikutel: Rammusaar; Keri; Koipse; Rohusi; S.- ja V.-Malusi; Hara saar; Haldi saar; Mohni; Saartneeme Kummelitel. Fq.

H. auricula L. — hmrad., niisketel niitudel: Rohusi, sooniidul saare keskel; sp.; Koipse; Rammusaar; Pedassaar; Haldi saar, Mohni. R.

H. praealtum Vill. (coll.) — hmrad., Pedassaare kallakul kaguranna lähedal; Hara saar, metsa veerel; Uhtju: L.-K.: Gross-Nord-Hoft ein paar Pflanzen (p. 120). R.

H. vulgatum (Fr.) Almqu. — hmrad., Hara saar, salukuusiku alusel. Rr.

H. umbellatum L. — hmrad., kuivadel kärgastel Keril; Rohusi, mäel; Pedassaar; S.-Malusi, kärkal; Mohni põhjaosas ja kaguosas. St. r.

Referat.

Über die Pflanzendecke der Nordestländischen Inseln.

Von G. Vilberg.

Dem Strand von Nord-Eesti sind einige Inseln vorgelagert, die bisher nicht nur in der botanischen, sondern auch in der geographischen Literatur vollständig unerwähnt geblieben sind. Der Verfasser hat im Laufe längerer Zeit, angefangen vom Jahre 1922, auf diesen Inseln Forschungen unternommen. Vorliegende Arbeit gibt die Resultate dieser Beobachtungen und Forschungen wieder, bei denen die gleiche Methode angewandt wurde, die sich in einer seiner Arbeiten (Vilberg 1927, S. 11—14) findet.

I. Übersicht über die Inseln.

Im ersten Teil (S. 133—168) wird eine vorwiegend geographische Übersicht über die behandelten Inseln gegeben. Floristisch werden die untersuchten Inseln im Gebiet von Ost-Harrien und Wierland in zwei Gruppen geteilt: 1) Inseln, die vom Menschen verhältnismässig wenig beeinflusst sind (Vahekari, die Tapurla-Inselchen, Tiirukari, Kuivkari, Liivasäär[1]); 2) Inseln, bei denen eine merkliche Einwirkung von Menschen und Tieren auf die Entwicklung der Pflanzendecke stattgefunden hat (Rammusaar, Koipse, Pedassaar u. a.). Von jeder Insel wird eine kurze landschaftliche Beschreibung gegeben, der ein Überblick über die auf der Insel vertretenen Pflanzengesellschaften und die Eigentümlichkeiten der Pflanzenwelt folgt. Bei Inseln, die in der Literatur schon früher behandelt worden sind, wurden auch die fremdsprachigen, vorwiegend die deutschen Namen erwähnt.

1) In den Namen bedeutet: saar — Insel; kari — kleinere steinige Inseln mit wenig Pflanzendecke; lood — kleinere, niedrige, sandige Inseln; säär — ein niedriger sandiger Vorsprung, Landzunge.

II. Die Pfanzengesellschaften der Inseln (S. 231—256).

Das Inselgebiet von Nord-Estland mit der benachbarten Küste gliedert Prof. Granö (1922) in den Wasserraum der Rundbuchten- und Inselküsten von Reval-Loxa ein, wobei als Grenze des Gebietes im Westen die Insel Naissaar, im Osten die nördlich von Kunda gelegenen Inselchen angegeben werden. Der grösste Teil der Inseln liegt in der Nähe der Küste; in grösserer Entfernung vom Festlande befindet sich die Insel Vaindloo, wo auch der Wassergürtel der Strandgebiete von Estland seine maximale Breite erreicht (ungefähr 30 km.). Nach der Pflanzendecke und den Pflanzenformationen gehört dieses Gebiet hauptsächlich zu drei Vegetationsräumen: 1) zum Raum der Grosstriften und Gehölzwiesen von Nordwest-Estland, 2) zum Raum der Grosswälder und Moore von Lelle-Charlottenhof und 3) zum Raum der Grossfelder und Kulturhaine von Wesenberg-Petri. Alle diese Vegetationsräume berühren das Inselgebiet nur mit ihrem nördlichsten Saum. Granö behandelt deshalb in der Beschreibung der Vegetationsräume hauptsächlich die Pflanzengesellschaften des Festlandes, unterscheidet aber garnicht die Pflanzenformationen der Küste, so dass der Strand mit seinen typischen Pflanzengesellschaften hier vollständig unberücksichtigt geblieben ist; durch diese Behandlung gibt die Übersicht nicht die nötige Klarheit.

Diese Lücke versucht Prof. Kupffer zum Teil zu ergänzen. In seiner gründlichen pflanzengeographischen Übersicht stellt Kupffer (1925) den ganzen Strand von Nord-Eesti in die floristische Landschaft von Nieder-Estland (*Estonia inferior*) des silurischen Unterbezirks (*subdistrictus siluricus*), wobei er hauptsächlich die Pflanzengesellschaften des Festlandes im Auge hat, während er die Pflanzendecke der Inseln nicht behandelt, zum Teil wahrscheinlich deswegen, weil die entsprechenden Daten ungenügend waren. Wohl aber gliedert er die floristische Landschaft der Küste schon in eine gesonderte Landschaft ein, in das estländische Küstengewässer (*fretum estonicum*), wobei er in der Hauptsache nur die Wasser-Krautgrasformationen behandelt, die den Strand sowohl am Festland wie auf den Inseln begleiten. Weder die Pflanzendecke der Inseln, noch die des Strandgebiets findet hier Erwähnung, so dass die Behandlung dieses Gebiets ebenso unklar geblieben ist. Wohl bemerkt schon Kupffer: „Auch an der

Nordküste gibt es in dieser Landschaft mehrere Pflanzenarten, die im estländischen Silurbezirk sonst fehlen, z. B. *Dentaria bulbifera, Cardamine impatiens, Lunaria rediviva, Campanula latifolia, Lamium maculatum, Cornus suecica, Poa alpina, Cerastium alpinum, Saxifraga adscendens* (S. 129)". Doch sind alle diese Pflanzen nicht so sehr gerade an die Küste gebunden, wie an den Glint, der aber nach dem Bestand der Flora und nach den Vegetationsbedingungen eine eigene pflanzengeographische Einheit bildet. Dagegen ist die Küste inbezug auf ihre Pflanzen sowohl nach den Vegetationsbedingungen wie auch nach der Bodenbeschaffenheit vollkommen selbständig. Es ist natürlich, dass wir hier Pflanzen finden, die gerade an dieses Gebiet gebunden sind. Es seien hier z. B. die typischen Strandpflanzen genannt, ferner *Armeria vulgaris, Scutellaria hastifolia, Cornus suecica, Carex norvegica, C. glareosa* u. a.

Es liegt kein Grund vor, die Inseln von Nord-Estland als selbständige pflanzengeographische Landschaft abzugrenzen. Wohl aber bilden die Inseln zusammen mit der nahen Küste eine eigenartige floristische Landschaft, die sich in mehrfacher Hinsicht von den benachbarten Landschaften unterscheidet, die teils vom Glint gebildet werden (floristische Landschaft des nordestländischen Glintabsturzes), teils von anderen Landschaften des Vegetationsraums von Nieder-Estland. Ich nenne es die nordestländische Küstenregion (*Estonia maritima borealis*)[1]), die die Küste von Aseri bis Tiskre umfasst, während ihre südliche Grenze vom Absturz des Glints und den davon beeinflussten Gebieten gebildet wird; nach Norden grenzen daran die küstennahen Inseln.

Das Charakteristikum dieser floristischen Landschaft sind häufig auftretende Strandpflanzengesellschaften, denen sich benachbarte Geröll- und Kieswiesen, ausgedehnte Sandflächen, Dünenland, Dünen-Wacholdergebüsche zugesellen; in der Nähe des Strandes Strand-Kiefernwälder; weiter vom Strande findet man frische Kiefernwälder auf früheren sandigen Strandwällen und zwischen ihnen in den Vertiefungen Sumpfwiesen, seltener Bruchwälder, Moore oder oligotrophe Moorwälder; typische trockene Wiesen treten seltener auf. Auf den Halbinseln findet man meist höhere Landrücken, häufig

1) Kupffer's *Estonia maritima*, die die west-estländische Küste umfasst, muss also von dem von mir benannten Gebiet als westestländische Küstenregion — Strandwiek (*Estonia maritima occidentalis*) unterschieden werden.

von Gruppen erratischer Blöcke bedeckt. Auf den Landrücken Fichtenwald, seltener Kiefernwald. An vereinzelten Stellen grössere oder kleinere Reliktenseen mit entsprechender Pflanzendecke. Die Artenzahl der Pflanzen ist eine mittlere.

Die Pflanzendecke der Inseln unterscheidet sich teilweise von den Pflanzengesellschaften des Strandes gerade deshalb, weil auf den Inseln Wiesenassoziationen oder Wander-Einöden vorherrschen. Wald tritt nur auf verhältnismässig begrenztem Gebiet auf. Deshalb trenne ich die Inseln doch zu einer selbständigen Unterregion der nordestländischen Inseln ab.

Es folgt ein Überblick über die Pflanzengesellschaften, in dem ich mehr oder weniger der gleichen Einteilung folge, wie in meiner früher erschienenen Arbeit „Die Pflanzengesellschaften in Eesti. I. Formationen“ (Vilberg 1929). Es ist sicher, dass die Verbreitung der Pflanzengesellschaften in hohem Mass von denjenigen Faktoren abhängt, die ständig auf die Entwicklung der Pflanzendecke einwirken. Deshalb können wir auf den Inseln verschiedene Pflanzengesellschaften finden, entsprechend dem Standort oder den Bedingungen, die dort vorherrschen. Im allgemeinen finden sich in der Entwicklung der Pflanzendecke der Inseln reichlich gemeinsame Züge, die es ermöglichen die Pflanzengesellschaften mehr oder weniger gleichmässig zu behandeln. Dabei wurde versucht, eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten, so dass am Anfang die weniger entwickelten Pflanzengesellschaften betrachtet werden; ihnen folgen die entwickelteren bis zu den Kulturformationen.

Es werden behandelt die Wasser-Krautgrasformationen (Seite 233—234), die Wandereinöden (S. 234—237) — unter den letzteren verstehe ich Flächen, die ganz ohne Pflanzendecke sind, oder deren Pflanzendecke einen minimalen Wert hat, so dass die Fläche den Eindruck eines vollständig offenen Raumes erweckt. Wandereinöden finden sich hauptsächlich am Meeresstrande im salinischen Gürtel. Hier treten am häufigsten Sandufer auf, dann Kiesufer, selten Lehm- und Tonufer. Hierher gehören auch die vegetationslosen *Fucus-vesiculosus*-Wälle. Vegetationslose Schilf- und Binsenwälle finden sich am Strande der Inseln verhältnismässig wenig.

Häufiger sind auf den Inseln Wiesenassoziationen (S. 237—248). Beachtenswert sind die nicht sehr ausgedehnten Strandwiesen, unter denen die *Juncus Gerardi*-Wiesen vorherrschen. Als besonderen Typus unter den Strandwiesen kann man die Geröll-Strand-

wiesen erwähnen, bei denen der äussere Eindruck von den Steinen beherrscht wird; doch sind zwischen den grösseren und kleineren Steinen Stellen mit dichter Pflanzendecke verstreut (vergl. Abb. 4). In der Mitte der kleinen Inseln befinden sich Geröllrücken-Wiesen. Im Untergrund finden wir hier gröberes und feineres Geröll, das vom Meer aufgehäuft ist, und worauf sich im Lauf der Zeit durch den Wind und teilweise auch durch die Tätigkeit des Meeres loses Material angesammelt hat, das eine dünne humushaltige Schicht bildet; ihre Mächtigkeit beträgt nur einige Zentimeter. Die Feuchtigkeitsverhältnisse hängen nur von den Niederschlägen ab; deshalb sind die Geröllrücken-Wiesen meist xerophytisch, was noch durch die Tatsache verstärkt wird, dass das Regenwasser bald in das lockere Geröll und den sandig-kiesigen Untergrund abläuft. Die Pflanzendecke ist undicht, fleckenförmig, wobei kleinere pflanzenbedeckte Flecke mit fast nackten Geröll- und Kiesflecken abwechseln (vergl. Abb. 3). Meist befinden sich die Geröllrücken-Wiesen auf geneigtem Boden, was auch verständlich ist, wenn man ihre Entstehungsgeschichte berücksichtigt. Auf niedriger gelegenen Flächen, wo die Feuchtigkeitsverhältnisse günstiger sind und wo deshalb auch die Ausnutzung intensiver ist, verwandeln sich die Geröllrücken-Wiesen in gewöhnliche trockene Wiesen, deren Pflanzendecke sich aber doch stark von den typischen trockenen Wiesen des Festlandes unterscheidet.

In der Mitte der grossen Inseln sind die Kieswiesen verbreitet. Diese Wiesen sind auf ebenen Gebieten gelegen, wo der Wind den feinen Sand fortgeweht hat, und wo nur gröberer Kies und feineres Geröll nachgeblieben sind, die stellenweise als niedrige Wälle auftreten (frühere Tätigkeit der Wellen). Bei starkem Wind kann man hier eine Bewegung des Sandes und Kieses bemerken; aus diesem Grund sind auf diesem unbeständigen Boden die Bedingungen für die Pflanzenentwicklung nicht günstig genug (vergl. Abb. 2). Die Kieswiesen erscheinen als kleine Flächen auf allen Inseln in der Nähe des Strandes, doch am typischsten und ausgedehntesten finden sie sich im Südosten von Rammusaar auf Sääre- und Loodeots. Die Pflanzendecke ist hier sehr undicht und artenarm; sie tritt in Form von offenen Pflanzenassoziationen auf, wo nur einzelne Arten eingewurzelt sind. Wo der Mensch die Wiesenassoziationen als Heuschlag benutzt, erscheinen Kultur- und Halbkulturwiesen, die den Charakter von trockenen Wiesen oder auch von Sumpfwiesen haben können.

Die Mehrzahl der nordestländischen Inseln ist waldlos und auf einer ganzen Reihe von ihnen fehlen sogar einzelne Bäume. Nur auf Pedassaar, Hara, Älvi, Vergi und Saartneeme gibt es Wald im eigentlichen Sinne des Wortes (S. 248—255). Auf dem südöstlichen Teil von Mohni gibt es Buschwald mit höheren Sträuchern und auf Rammusaar und Koipse sind um die Wohngebäude herum Zierbäume angepflanzt — Ahorne, Birken, Ebereschen, Traubenkirschen, einige Obstbäume — die sich über die kahle Ebene erheben.

Der grösste Teil der Insel Koipse ist mit einer Heide-Zwergstrauchformation (S. 249—250) bedeckt, deren Entstehung und Entwicklung zum Teil durch die Lage der Insel bedingt ist, wobei jedoch auch der Einfluss des Menschen zur Wirkung gekommen ist, nämlich durch den Weidebetrieb, denn das weidende Vieh vernichtet fast jeden jungen Baumsprössling, der irgendwie auf die Insel geraten ist. Als Folge davon sieht die Insel, besonders im Süden und Südosten, wie eine kahle Ebene aus, die nicht einmal einen Busch trägt. Der Boden ist von einer niedrigen Krähenbeerenassoziation bedeckt, einer Pflanzengesellschaft, die wir auf dem Festlande verhältnismässig selten antreffen. Zwischen dem *Empetrum nigrum* finden sich nur sehr wenig andere Pflanzen.

Heide-Nadelwälder (S. 251) finden wir am meisten auf Pedassaar, besonders in der Mitte, sowie im nördlichen und nordwestlichen Teil der Insel, wo der Kiefernwald noch verhältnismässig jung ist und noch nicht mit seinen Kronen das Unterholz beschattet. Auf offenen Stellen tritt eine fast reine Heidekrautassoziation auf, wo die dichtstehende *Calluna vulgaris* häufig alle anderen Pflanzen erstickt und nur auf unbewachsenen Stellen einige Flechten gedeihen lässt.

In der Mitte der Insel Pedassaar gibt es verschiedene Übergangs-Pflanzengesellschaften, was um so verständlicher ist, wenn man in Betracht zieht, dass auf der Insel mehrfach Waldbrände stattgefunden haben. Am Strande, vorwiegend im östlichen und südöstlichen Teil der Insel, tritt ein grösserer Kiefernbestand (S. 251—252) auf, teils als trockener Kiefernwald, teils als Strand-Kiefernwald. Der trockene Kiefernwald wächst meist entfernter vom Strande im Inneren der Insel, begrenzt vom Strand-Kiefernwald. Der Strand-Kiefernwald wächst in der Nähe des Strandes, wo Stürme und häufige Winde den Wuchs der Bäume beeinflusst haben; infolgedessen haben die Kiefern keine geraden Stämme, sondern gekrümmte und kurze Stämme; dagegen ist die Krone

stark entwickelt, die unteren Äste entspringen nahe über dem Boden, bei jungen Kieferen dicht an der Erde, verflochten mit einzelnen Grashalmen und Pflanzenstengeln. Der lockere Sand gestattet den Pflanzen keine günstige Entwicklung ihres Wurzelsystems und deshalb ist die Bodenschicht im Strand-Kiefernwald sehr undicht und der Deckwert der einzelnen Pflanzen minimal.

Die typischsten Strand-Kiefernwälder befinden sich ausser auf Pedassaar nur noch auf der Insel Vergi, auf Älvi, teilweise auch auf Saartneeme.

Auf den küstenfernen Inseln treten nicht viel Fichten auf (auf Pedassaar nur vereinzelte Bäume). Dagegen findet sich auf den küstennahen Inseln, wie Hara und Haldi, in der Hauptsache gerade Fichtenwald (S. 253). Diese Inseln haben zum grössten Teil Kiesboden. Auf der Insel Haldi ist der Fichtenwald weder sehr dicht, noch geradstämmig, was zum Teil dadurch bedingt ist, dass bei flachem Wasserstand das Weidevieh durch das Meer herübergelangt und unzweifelhaft den Pflanzenwuchs und auch die Waldentwicklung beeinflusst. Der Waldboden ist im Fichtenwald steinig und dicht mit Wacholder bewachsen. Die Insel Hara ist hauptsächlich von Fichtenwald bedeckt, der gegenwärtig noch verhältnismässig unberührt ist. Hier tritt vorwiegend Hainfichtenwald auf. Auch einzelne Laubbäume, Birken und Schwarzerlen, findet man unter den Fichten, hauptsächlich am östlichen Strande; selten sind Traubenkirschen und Ebereschen; Kiefern sehr selten.

Nadelgebüsche (S. 253—255), hauptsächlich Wacholdergebüsche, finden sich nur auf Mohni. Auf den übrigen Inseln treten nur vereinzelte Wacholderbüsche auf kahlen Flächen auf (S. Malusi, Uhtju, Rammusaar, Koipse) oder dichterstehend als Unterholz im Walde (Pedassaar, Hara, Saartneeme usw.). Auf Mohni kann man die Wacholdervegetation noch in zwei Gruppen teilen: in Dünen-Wacholdergebüsch und Stein-Wacholdergebüsch. In der ersteren Pflanzengesellschaft (S. 253) stehen die Büsche undicht, sie bilden aber breite aufsteigende Einheiten, die sich als dichte Büschel flach gegen den sandigen Boden drücken, wobei ihre Konturen abgerundet sind, teils durch den Einfluss von Sturm und Kälte, teils durch den des Weideviehs. Zwischen den Büschen findet sich lockerer Sand und Kies, der keine Rasenbildung erlaubt; deshalb ist der Boden vollständig offen, mit verstreuten Grasflecken bestanden (vergl. Abb. 5).

Das Stein-Wacholdergebüsch (S.254—255) ist hauptsächlich in der Umgebung des Leuchtturms von Mohni verbreitet (Abb. 5), zum Teil auch im Südostteil der Insel. In der Nähe des Leuchtturms ist das Wacholdergebüsch verhältnismässig dicht und die Pflanzendecke geschlossen. Zwischen den Wacholdern finden sich stellenweise sehr dicht liegende Steine, die aber, vom Wacholdergebüsch verdeckt, äusserlich nicht stark hervortreten. Die Bodenvegetation ist hier fleckenförmig, aber verhältnismässig artenreich. In der gewöhnlichen Probefläche sind über 30 Arten vertreten, während im gesamten Wacholdergebüsch, wo die Vegetationsverhältnisse verschiedenartig sind, die Zahl der Arten bis 60 steigt, unter denen reichlich Wiesenelemente sind; doch es fehlen auch nicht Pflanzen des Unterwaldes, wie Farne, die auf den Inseln verhältnismässig selten sind.

Auf den östlichen Inseln von Nord-Estland gibt es sehr wenig vollständige Kulturformationen (S. 255), denn der gesamte Boden der Inseln ist sandig und kiesig und trägt nur sehr schlecht Frucht. Auf den grossen Inseln, wo es Wohnhäuser und Siedelungen gibt, sind die Häuser von kleinen Gemüsegärten umgeben, in denen die gewöhnlichen Gemüse und Wurzelgemüse gezogen werden: Mohrrüben, Zwiebeln, Zichorien, Gurken usw. Grössere Flächen dienen dem Kartoffelbau, doch gedeihen auch diese in trockenen Sommern nicht auf dem Sandboden. Getreide wird auf den Inseln nicht angebaut. Erwähnenswert sind ferner Zierpflanzen vor den Wohnhäusern und unter den Fenstern. Hauptsächlich finden sich Arten von *Calendula*, *Papaver*, *Althaea*, *Aconitum napellus*, *Bellis perennis* usw., meist mehrjährige Zierpflanzen, die nicht jedes Jahr neu gesetzt zu werden brauchen. Auf Rammusaar, Koipse, Pedassaar und den anderen bewohnten Inseln finden wir in der Nähe der Wohngebäude auch einzelne Obstbäume und Beerensträucher.

Um die Gebäude, am Strande zwischen Böten und anderem Fischereizubehör, auf den Strassen usw. gibt es Pflanzen, die, vom Menschen oder von Tieren verschleppt, zufällig auf ihren Standort geraten sind. Bis zur Fruchtreife heranwachsend, können sie ihr Verbreitungsgebiet ausdehnen. Meist gehören diese Pflanzen zu den Schuttpflanzen (S. 255—256). Ihre Anzahl ist auf den ständig bewohnten Inseln bedeutend grösser. Auf Inseln, wo es Weidevieh gibt, sind die Möglichkeiten der Verschleppung von Pflanzen auf die Ruderalstellen viel grösser. Meist wird für die

Tiere auf dem Festland Heu gemacht, das zum Winter herübergebracht wird. Damit gelangen aber Samen in grösserer Menge in die Umgebung der Ställe und Scheunen, wo sie anfangen zu wachsen. Verschiedene Gänsefussgewächse und Knöterichgewächse sind gerade in der Umgebung der Ställe häufig zu finden, z. B. auf Pedassaar, auf Vaindloo. Auf Rammusaar, wo die Herde grösser, wo ihre Pflege intensiver ist, ist die Schutt- und Ruderalvegetation artenreicher.

III. Verzeichnis der auf den Inseln vorkommenden Pflanzen (S. 256—292).

Es folgt ein Verzeichnis derjenigen Pflanzen, die man auf Grund der bisherigen Beobachtungen und der spärlichen Literaturangaben auf den Inseln feststellen kann Es wird versucht, für jede Pflanze auch ihre Abhängigkeit von der Kultur festzustellen. Dazu wird die Einteilung von Linkola (1916, S. 238 f. f.) benutzt und nach jedem Pflanzennamen eine der folgenden Bezeichnungen gebracht: hmrad. = Hemeradiaphoren, Pflanzen, die mehr oder weniger ursprünglich auf demselben Standort wachsen und gegen die Kultur meist gleichgültig, indifferent sind; hmfob. = Hemerophoben, Pflanzen, die auf mehr oder weniger ursprünglichem Standort wachsen, doch unter dem Einfluss der Kultur gelitten haben, die Kultur fürchten; apof. = Apophyten, Pflanzen, die ursprünglich aus dem gleichen Gebiet stammen, deren Auftreten aber mehr oder weniger mit der Kultur verknüpft ist; antr. = Anthropochoren, Pflanzen, die absichtlich oder unabsichtlich vom Menschen verbreitet werden. Es ist ebenfalls versucht worden, anzugeben, wie häufig jede Pflanze in dem untersuchten Gebiet auftritt. Dazu ist folgende Frequenzskala benutzt worden: fqq = sehr allgemein, fq = allgemein, st.q = ziemlich allgemein, p = hier und da, st.r = ziemlich selten, r = selten, rr = sehr selten. Dieser Wert ist für jede Pflanze an letzter Stelle angegeben. Für die einzelnen Pflanzen ist auch ihre Menge auf einem bestimmten Fundort nach der gewöhnlichen Skala gegeben (soc. = socialiter, gr. = gregarie, cop. = copiose, sp. = sparse, sol. = solitarie).

Das ganze Verzeichnis ist der Nomenklatur von Lindman (1926) entsprechend zusammengestellt. Die Gefässkryptogamen

sind ebenfalls nach Lindman (1928) bezeichnet. Bei den Moosen wurde der Nomenklatur von Brotherus (1923) und bei den Flechten derjenigen von Räsänen (1931) gefolgt.

Von den Abkürzungen bedeutet L.-K. = Lehbert-Kupffer 1904.

Die Kulturpfanzen sind in eckige [] Klammern gesetzt.

Tarvitatud kirjandus.

Brotherus, V. F., 1923. Die Laubmoose Fennoskandias. Soc. pro fauna et flora fennica. Flora fennica I. Helsingfors.

Cajander, A. K, 1917. Metsänhoidon perusteet. II. Suomen dendrologian pääpiirteet. Porvoo.

Eklund, Ole, 1928. Zur terminologischen Begriffsbildung der modernen Verbreitungsbiologie. Memor. Soc. pro fauna et flora fennica, 4, 1927—1928, lk. 92—98.

Granö, J. G., 1922. Eesti maastikulised üksused. Tartu.

Heintze, A., 1914. Jaktagelser öfver kionokor fröspridning. Bot. Notis. — Tsiteeritud Eklund 1928 järele.

Hjelt, Hj., 1906. Conspectus florae fennicae. III. Helsingforsiae.

Häyrén, E., 1930. Einige Algenfunde an den Meeresküsten Estlands. Memor. Soc. pro flora et fauna fennica, 6, lk. 174—179. Helsingforsiae.

Kupffer, K. R., 1925. Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes. Riga.

Lehbert, Rud., 1904. Floristische Ergebnisse des Sommers 1903. Korrespondenzbl. d. Naturf. Ver. zu Riga, XLVII, 1904, lk. 108—117.

„ 1914. Erratische Blöcke in Estland. I. Wierländischer Strand, Kasperwiek und Umgebung. Reval.

„ und Kupffer, K. R., 1904. Verzeichnis den auf den Inseln Hoften beobachteten Pflanzen. Korrespondenzbl. d. Naturf. Ver. zu Riga, XLVII, 1904, lk. 118—120.

Lehmann, Ed., 1895. Flora von Polnisch-Livland . . . Dorpat.

„ 1896. Nachtrag (I) zur Flora von Polnisch-Livland. Dorpat.

Lindman, C. A. M., 1926. Svensk fanerogamflora. II uppl. Stockholm.

„ 1928. Illustrerad skol- och exkursionsflora över sveriges kärlväxter. Stockholm.

Linkola, K., 1916. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Acta Soc. pro fauna et flora Fennica, 45, I. Helsingfors.

Majevski, 1902. Маевскій, П., Флора Средней Россіи. Москва.

Meinshausen, K. Fr., 1878. Flora Ingrica oder Aufzählung und Beschreibung der Blüthenpflanzen und Gefäss-Cryptogamen des Gouv. St. Petersburg. St. Petersburg.

Russow, Ed., 1862. Flora der Umgebung Revals. Archiv f. Naturk. etc. II Serie, III Band. Dorpat.

„ 1886. Ueber die Boden- und Vegetationsverhältnisse zweier Ortschaften an der Nordküste Estlands. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Dorpat, VIII, 1886, lk. 93—142.

Räsänen, Veli, 1931. Die Flechten Estlands etc. Helsinki.

Skuja, H., 1928. Rhodochorton Rothii (Turt.) Naeg. und Leptonema lucifugum Kuck. von den Waika-Riffen an der Westseite der Insel Oesel. Acta Horti botanici Universitatis Latviensis, III, 1928, lk. 39—46.

Wiedemann-Weber, 1852. Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands. Reval.

Vilberg, G., 1927. Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal, Loodusuurijate Seltsi Aruanded, XXXIV, Tartu.

„ 1929. Eesti taimeühiskonnad. I. Formatsioonid. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXVI (3—4). Tartu.

„ 1931. Juhatusi taimkatte uurimiseks kitsamal alal. I. Tartu.