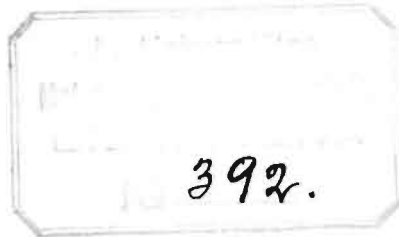


Lali.

g. Krauz 26.9.35

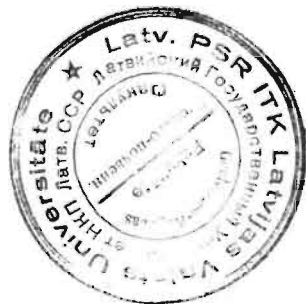
SEMGĀLES
~~LATVIJAS~~ LAUKAKMEŅU

KVANTITATĪVĀ PĒTĪŠANA



stud. rēr. nat. Richarda Freiberga
m a t r . 11992.

K a n d i d ā t a d a r b s .



S A T U R A R Ā D Ī T Ā J S

I e v a d s : 4, lpp.

Diluvijijs

Kristallisko un sedimentāro iežu
veidošanās.

Laukakmeņu pētīšanas iespējamības.

M a t e r i ā l s : 18, lpp.

Laukakmeņu galvenās atradnes.

Laukakmeņu dzimtenes grupas.

P a t s t ā v ī g i e p ē t ī j u m i : 23, lpp.

Pētīšanas darba metode.

Pētīšanas vietas un rezultāti:

1/ Pļaviņas,

2/ Taurkalns,

3/ Bauska,

4/ Jelgava,

5/ Murmuiža,

6/ Dobeles,

7/ Džūkste un

8/ Tukums.

K o p s a v i l k u m s : 80. lpp.

Laukakmeņu radniecīgo grupu un
galveno tipu raksturojums:

A. Kristalliskie laukakmeņi,

B. Sedimentārie laukakmeņi,

Laukakmeņu horizontālā izplatība.

N o s l ē g u m s . 103. lpp.

Literātūra. 106. lpp.

I E V A D S

D i l u v i j s .

Pati pēdējā ģeoloģiskā formācija ir kvartārs, kas sadalās ledus laikmetā jeb diluvijā un pēcledus laikmetā jeb aluvijā.

Diluvijs nozīmē pasaules grēku plūdus un mūsu mokrēnu nosēdumus kādreiz uzskatīja kā šīs grēku jūras sedimentus.

Tikai vēlāk zviedris T o r e l s apgāza tā saukto L a i e l a /Layell/ "driftteoriju", ievedot tās vietā glaciālteoriju.

Terciārā periodā klīmats Europā vēl bija samērā silts / oligocēnā sastop Europas flōrā pat vēl palmas /, bet uz terciārā beigām palika vēsāks, aukstums arvien piejēmās, līdz beidzot sasniedza savu maksimumu diluvijā.

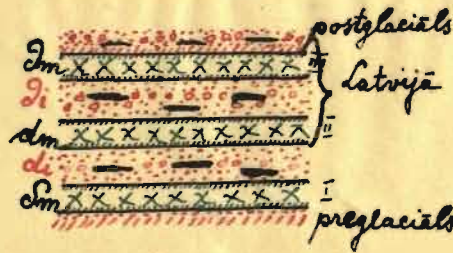
Līdz ar temperatūras pazemināšanos mainījās vispārīgi klimatiskie apstākļi - mitrums piejēmas, nokrišņi pavairojās, un Fennoskandijas augstienē sāka krāties viena sniega kārtā virs otras.

Sniegam pamazām sablīvējoties, tas pārgāja cietākā, kristalliskā masā - firnā, kas zem virsējo kārtu kušanas ūdeņu un spiediena iespaida sablīvējās arvien vairāk, pārējot cietā ledū un tad, liela šļūdoņa veidā, sāka pamazām, bet nepārtraukti slidēt uz dienvidiem, pārklājot visu N - un Vidus-Europu ar milzīgi biezu ledāja kārtu.

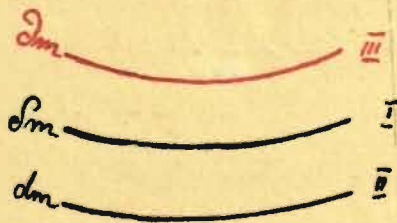
Milzīgais ledājs pa zemes virsu slidēdams nesa sev līdzī nevien satrusējušās un sairušās zemes virskārtas materiālus, bet ar savu graužošo un eksarācijas darbību norāva varenus blūkus no Fennoskandijas klints kalniem, izara dziļus iedobumus pamatiežos un nesa to visu sev līdz, ceļā tos sasmalcinādams, saberzdams, noapaļodams u.t.t., līdz beidzot, ledum nokūstot atstāja visus līdzī atnestos, dažādo iežu materiālus, kā morēnu, kādu mēs to sastopam vēl šodien, nevien mūsu dzimtenē, bet visā plašajā Eiropas apledojuuma apgabalā, ar visiem mums tik labi pazīstamajiem laukakmeņiem.

Iedus laikmeti Europā ir bijuši pavisam trīs. Starp

katru ledus laikmetu bijis viens starpledus laikmets jeb interglaciāls. Interglaciāli ir raksturīgi saviem sedimentiem: smilts, granti, mālu, kūdru, kuŗa bagāta ar tā laika flōras fosilām atliekām. Tur atrodam pārstāvjus, sākot ar arktiskās flōras elementiem, pārejot uz subarktiskās, tad atkal uz arktiskās un pēc tam sekojis jauns ledus laikmets / sk. attēlu 1. I./



I. Ledus laikmetu nogulumu schēma.



II. Ledus laikmetu izplatības schēma.

Attēl 1.

Attēls 1.

No visiem trim ledus laikmetiem, otrais ir sniedzies vis-

tālāk uz dienvidiem /līdz Kijevai, Karpatiem, Vidus-Vācijas kalnājiem/, bet trešais - pēdējais, ir bijis vismazākais / sk. attēlu l., II./

Latvijā noteikti ir atrodamas tikai divas pēdējo ledus laikmetu morēnas, un tāpat viens interglaciāls starp tām.

Latvijā otrā ledus laikmeta morēna ir pelēka, satur vairāk silūra kaļķakmeņa, pelēko mergēli un kristalliskos laukakmeņus. Pelēkā morēna vislabāk redzama atsegumos /upju krastos/ W - Kurzemē, virs tās nāk otrais interglaciāls un tad pēdējā - trešā ledus laikmeta sarkani brūnā morēna. Tā ir smilšaināka kā pelēkā un savu krāsu dabūjusi no vecā sarkanā devona smilšakmeņa, kas sastāda N - Latvijas pamatu.

Pēdējā ledus laikmeta morēna ir vispazīstamākā, jo tā sastāda mūsu dzimtenes virskārtu un tāpēc ir arī vislabāk pieejama geoloģiskiem pētījumiem, izņemot apgabalus, kur to pārsedz postglaciāli smiltāji, sprostezeru sedimenti, kūdras purvi /Lubānas un Zengales līdzenumos u.c./ u.t.t.

Glaciālgeologa galvenais pētīšanas objekts ir diluvija atstātās morēnas un viņās sastopamie materiāli, sevišķi

mūsu laukakmeņi. Kas gan nepazīst mūsu dzimtenes laukakmens? Cik daudz reiz tie rada grūtības zenkopim tīrumā, bet tikpat labi un noderīgi tie praktiskā dzīvē - ēku un ceļu būvēs. Tāpēc ar lielu interesi varam nodoties viņu pētīšanai. Arī ievērojamais glaciālgeologs prof. J. H e - z e m a n s ir sacījis, ka lai pētītu diluviju ir tikpat nepieciešami jāpētī laukakmeņi.

K r i s t a l l i s k o u n s e d i m e n -
t ā r o i e ž u v e i d o š a n ā s .

Kristalliskie laukakmeņi, kā iepriekšējā tekstā minēts, atnesti ar diluvija ledājiem no Fennoskandijas un tagadējās Baltijas jūras apgabala.

Tur tie veidojušies senos ģeoloģiskos laikos, daudz gadu miljonus atpakaļ, atdziestot un sacietējot zemes garozai, karstai magmai izkristalizējoties zemes dziļumos vai arī izplūstot dažādu intrūsiņu un plūtonītu veidā, zemes garozas virsējos slāņos vai arī virs tiem, tur atdziestot un izkristalizējoties dažādās iežos: gneisos, granītos, rapakīvi, dažādos porfīros, diabāzos, bāzaltos u. t. t.

Fennoskandija, šis vecais N - Europas kontinenta centrs, kur virspusē sastopami mūsu zemes vecākie kristalliskie ieži: **archaika un algonkija**, ir palicis stabils

gadu miljonus, kamēr no tā uz dienvidiem zemes garoza ir pulsējusi dažādos ritmos, gan iegrimdama, gan paceldamās un tā radot dažādo geologisko formāciju marīnos sedimentus.

Vecākie ir kembrija jūras sedimenti. Tad seko cits pēc cita: silūra, devona, karbona, perma u.t.t. jūru sedimenti.

Katras tādas jūras sedimenti atšķiras no otras gan ķīmiskā sastāvā, gan arī faunas un floras ziņā un tā iezīmē un nodala veselu geologisku periodu.

Gadu maiņu ritmā / im Laufe der Zeit/ visi šie ieži, kā kristalliskie, tā arī sedimentārie virsējā kārtā satrusēja, saira un tad ar diluvija ledājiem tika atnesti un atstāti kā diluvija nogulumi - morēnas pa visu, kādreiz no ledāja, apklāto apgabalu. Latvijā morēnā sastopami visi tie kristalliskie un sedimentārie ieži, kas atrodas uz ziemeļiem no mums.

No sedimentāriem iežiem galvenie ir silūrs un devons / pēdējais arī sastāda Latvijas cieto pamatu/, bet SW - Kurzemē morēnā var sastapt arī cechsteina laukakmeņus, kas nākuši no Saldus un Nīgrandes apgabaliem, kur sastopami cechsteina jūras nogulumi.

N - Vācijas morēnā sastop arī jura un krīta formāciju iežus, kā arī eocēna bazalta tufus. Tāpat šeit sastop

S - Zviedrijas, Boņhomas un Norvēģijas iežus, kurus Latvijā nevaram sastapt, jo ledāja kustības virziens ir bijis N - S un pat NO - SW.

Laukakmeņu pētīšanas
iespējamības.

Liela ir laukakmeņu nozīme teknikā un saimnieciskā dzīvē. Pietiek minēt, kā katru gadu arvien vairāk un vairāk laukakmeņus izlieto dažādām ceļu, ēku un pieminekļu būvēm. Neskatoties uz visu to, Latvijā ir vēl ļoti trūcīgas ziņas par laukakmeņiem. Agrākie ģeologi, kas pētījuši kādreiz arī tagadējās Latvijas teritoriju, tikai starp citu apraksta savos darbos arī laukakmeņus.

Vairāk šinī ziņā ir strādājuši ģeologi M i l t e r s un H a u z e n s, bet arī viņu pētījumi ir uzskatāmi tikai par pamatu un pieturas punktu turpmākiem pētījumiem.

Tagad mūsu dzimtenes pētīšanā daudz dara Latvijas universitātes ģeoloģijas un palaiontoloģijas institūts ar šī institūta vadītāju p r o f . E. K r a u s a k g u priekšgalā.

No minerāloģijas un petroloģijas institūta arī a s i s t . O. M e l l i s piegriezies laukakmeņu pētīša-

naī, sevišķi hēlsinkītu pētīšanai, sarakstīdams vairākus darbus par tiem.

Mans kandidāta darba uzdevums ir Latvijas laukakmeņu kvantitatīvā sastāva noskaidrošana.

Līdz šim Latvijā laukakmeņi ir pētīti vairāk tikai kvalitatīvi, meklējot vispārīgi, kādi laukakmeņu tipi mūsu morēnā sastopami, kur meklējamas viņu pirmatradnes un kādas ir viņu izplatības robežas Latvijā.

Bet nav pētīts kvantitatīvi, kādās procentuālās attiecībās laukakmeņu grupas un raksturīgākie tipi sastopami, kādi vairāk izplatīti un kādas ir šīs attiecības vienā un otrā Latvijas apgabalā.

Šādi pētījumi daudz ir gan izdarīti Vācijā, bet Latvijā šis būs viens no pirmajiem darbiem šinī virzienā, izņemot p r o f . P. E s k o l a s darbu "Tausend Geschiebe aus Lettland" 1933.g. un mūsu p r o f . E. K r a u s a darbu "Über die Geschiebe in Lettland" 1934.g.

Prof. P. E s k o l a savu darbu sastādījis pēc Rīgas dabas pētītāju savienības /Naturforscher Verein in Riga/ savāktiem un viņam nosūtītiem Latvijas laukakmeņiem.

Arī šinī darbā ir savas nepilnības, kā to pats p r o f . P. E s k o l a aizrāda. Visi 1000 laukakmeņi ir daudzu vācēju rezultāts.

Šis apstāklis pats par sevi nebūtu ļauns, būtu tieši interesanti apstrādāt nespeciālistu vāktos materiālus. Tomēr izrādās, ka vācēji piegriezuši galveno vērību rupjgraudainiem granītiem, pegmatītiem un rapakīvi ar skaistiem kristalliem, bet smalkgraudainie: šiferi, gneiši, leptīti un citi ir varbūt mazāk savākti, nekā tie patiesībā dabā atrodami.

Uz šīm nepilnībām aizrāda arī prof. E. Krauss savā darbā / 1934.g. /.

Kā jau aizrādīts, laukakmeņu tipu ir ļoti daudz un viņu noteikšana grūta.

Dažādās variācijas padara noteikšanu par nopietnu un atbildīgu darbu, kas nevien prasa labas teorētiskas zināšanas, bet vispār labu iejušanos šinī darbā un Fennoskandijas iežu pazīšanu.

Vēl grūtāk ir tieši noteikt, no kāda Fennoskandijas apgabala tie cēlušies, noteikt to pirmatradnes.

Daži ieži ir izplatīti plaši un pat vairākās vietās Fennoskandijas un tagadējās Baltijas jūras apgabalos un, tāpēc šo iežu laukakmeņu pirmatradņu noteikšana rada neskaidrības un sagādā grūtības pat piedzīvojušiem ziemeļu zemju geologiem.

Tāpēc geologi meklē tādus iežus, kas būtu raksturīgi tikai noteikti zināmam apgabalam, un kuŗi tad kā laukakmeņi būtu vieglāk noteicāmi. Tādu iežu laukakmeņus sauc par indikātoru laukakmeņiem / Leitgeschiebe/.

Daudzi līdz šim par indikātoru laukakmeņiem turētie ir zaudējuši šim nolūkam savu nozīmi, jo vēlāk atrasts, ka gluži līdzīgu iežu pirmatradnes sastopamas vairāk vietās. "Mūsdienu viduspunkts ir laukakmeņu kvantitatīvā pētīšana," saka ievērojamais glaciālgeologs p r o f . J. H e z e - m a n s .

Atsevišķu laukakmeņu kolekcionēšana, pa atsevišķām vietām, nekā vēl nedod. Nevar arī palaisties uz atsevišķām lokalām laukakmeņu atradnēm, bet jāpētī noteiktā sakarībā plašākā apgabalā, pie kam jāpētī vairākas laukakmeņu atradnes un jāapskata arī pēc iespējas daudz laukakmeņu, lai gūtu vispārēju un vispusīgu, kaut cik noteiktu, pārskatu par laukakmeņu kvantitatīvo sastāvu.

Sevišķi jaunam glaciālgeologam šeit ir plašs un nopietns darba lauks.

Lai to pārāk nesarežģītu un nepadarītu smagu, mūsu universitātes geologijas un palaiontologijas institūta vadītājs p r o f . E. K r a u s a k g s , iedalījis Latviju

apgabalos un tos sadalījis vairākiem kandidātiem, lai laukakmeņu kvantitatīvās pētīšanas darbs būtu labāki un noteiktāki izdarams, jo vienam pārstaigāt visu Latviju prasītu pārāk daudz laika un izdevumu.

Izpētot katram savu apgabalu un tad rezultātus apvienojot, gūsim pārskatu par visas Latvijas laukakmeņu kvantitatīvo sastāvu.

Mans pētīšanas apgabals ir Zemgale, pats Latvijas vidus. Galvenā kārtā šeit ietilpst viss plašais Zemgales līdzenums.

Diluvijā šo apgabalu pārklājusi pa Rīgas jūras līci plūstošā ledāja mēle, tāpēc visur Zemgalē sastopamie laukakmeņi savā sastāvā ir diezgan vienādi / skat.tālākos pētījumu rezultātus/, bet domājams, atšķirsies lielākā mērā no O - un W - Latvijas apgabaliem / to rādīs šo apgabalu izpētīšana nākotnē/. Maza pāreja jau būs redzama Zemgales robežas līnijā starp O - un W - Latviju.

Pats Zemgales līdzenums, kā jau zināms, ir gandrīz bez laukakmeņiem, jo šeit virs morēnas atrodas sprostezera sedimenti: smilts, māls, sevišķi slokšņu māls, kūdra u.t.t. Vienīgais izņēmums šeit mināms Ruļļa kalns, kas paceļas kā milzīgs kalns pašā līdzenuma vidū. Sava īpatnējā stāvokļa dēļ, tas ir ietverts manā pētīšanas vietu skaitā.

Kur izbeidzās Zemgales līdzenums, tur tūlīt sastopama morēna ar laukakmeņiem un fluvioglaciāliem uzkalniņiem, kas satur daudz laukakmeņu, kur tad arī savus pētīšanas darbus izvedu.

Manas pētīšanas darba vietas stiepjas it kā puslokā ap Rīgu pa visu Zemgali, sākot no 0 - puses:

- 1/ Pļaviņas,
- 2/ Taurkalns,
- 3/ Bauska,
- 4/ Mūrmuiža,
- 5/ Ruļļa kalns,
- 6/ Dobeles,
- 7/ Džūkste un
- 8/ Tukums

/ skat. minētās vietas klātpieliktā Latvijas kartē /

/ skat. attēlu 2. /

Kā izņēmums paliek vienīgi pats Zemgales augšējais gals, sākot no Jēkabpils, kas man dažādu apstākļu dēļ nebija sasniedzams.

Pētīšanas darba vietu apraksti būs turpmākajā nodaļā, kopā ar pārējiem laukakmeņu pētīšanas datiem.



F. Meitūči: kartogrāfiskā institūta, Rīga

Attēls 2.

Savā apgabalā pētīšanas darbus es iesāku kā pirmais un pirmais arī nobeidzu, bet pārējie mani komiļtoņi, ceru drīzumā sekos, lai tuvākā nākotnē būtu visa Latvija šinī ziņā izpētīta.

Ka šis uzdevums ir tiešām grūts un sarežģīts, būs redzams no turpmākās darba gaitas, bet sevišķi šis grūtības izjūt pats darba darītājs. Tāpat arī metodes un darba veids, kādu pielietoju sava pētīšanas uzdevuma veikšanai, būs redzami tālāk.

M A T E R I Ā L S

Laukakmeņu galvenās atradnes.

Kā jau iepriekš minēts, Latvijā sastopamas divas morēnas, priekšpēdējā - pelēkā un pēdējā ledus laikmeta sarkani brūnā morēna.

Latvijā pelēkā morēna ir samērā maz atsegumos redzama un tāpēc mazāk noderīga vispusīgai pētīšanai, bet pēdējā, sarkani brūnā morēna ir zemes virspusē un tāpēc arī parasti ir glaciālgeologa pētīšanas lauks.

Arī es savu laukakmeņu kvantitatīvo pētīšanu izdaru virsējā morēnā, tās fluvioglaciālos nosēdumos - grantsbedrēs, kur koncentrēti daudz laukakmeņu, dažādos lielumos, sākot ar sīkiem grants graudiņiem un beidzot ar lieliem akmens blokiem. Tomēr visvairāk sastopamais lielums ir no olas līdz cilvēka galvas lielumam. Vispārīgi morēna Latvijā ir bagāta ar laukakmeņiem, tomēr atrodamas vietas, kas ir

sevišķi bagātas laukakmeņiem.

Tur plūdusi varbūt laukakmeņiem bagāta ledus mēle, vai arī stipriem fluvioglaciāliem ūdeņiem plūstot, vai pārskalojot morēnu, tie ir sakoncentrēti vairāk kopā.

Kā jau p r o f . E . K r a u s s un p r o f . P . E s k o l a aizrādījuši, ka vācot atsevišķus laukakmeņus, vācēji piegriežas vairāk zināmiem tipiem, piemēram, rupjgraudainiem pegmatītiem u.c. Tādas kolekcijas apskatot rodas vienpusīgs jēdziens par zināma apgabala laukakmeņu sastāvu.

Tāpēc un arī vēl citu iemeslu dēļ, tagad piegriež vairāk vērības nevis atsevišķu laukakmeņu, bet veselu to sabiedrību pētīšanai, kā: ozos, kēmos, grantsbedrēs u.t.t. Šādu pētīšanu ieteic arī p r o f . J . H e z e m a n s . Arī a s i s t . O . M e l l i s uzsvēris, ka vesela laukakmeņu sabiedrību pētīšana nostāda šo darbu pavisam citā gaismā, sevišķi ja lietojot prof. J . H e z e m a n a skaitīšanas metodi. Protams, šāda pētīšana prasa daudz vairāk laika un darba, bet dod labākus rezultātus.

No šādas, šī darba izpratnes arī es savā laukakmeņu pētīšanā vadījos, jo šis veids tika apskatīts un pārrunāts arī vairākkārt geoloģijas semināros un no mūsu p r o f . E . K r a u s a k g a gūti lietderīgi un vispusīgi no-

rādījumi šinī virzienā.

L a u k a k m e ņ u d z i m t e n e s g r u p a s

P r o f . J . K o r n s /1927.g./ sadalīja laukakmeņus grupās pēc viņu dzimtenēm:

- 1/ Somijas,
- 2/ Baltijas jūras apgabala,
- 3/ Zviedrijas un
- 4/ Norvegijas.

A r ī p r o f . J . H e z e m a n s /1930./ atzīst šādu laukakmeņu sadalījumu pēc to dzimtenes grupām, bet tikai to pārveido:

- 1/ Somijas - Olandes,
- 2/ N- un Vidus-Zviedrijas un Baltijas jūras,
- 3/ W - un S - Zviedrijas un Bóruholmas un
- 4/ Norvegijas.

Dānijā ir izstrādāta citāda laukakmeņu pētīšanas metode. Šeit strādā pēc ģeologa M i l t e r a /1915./ tā sauktās indikatora metodes.

Laukakmeņi tiek sadalīti trīs grupās un tad no katras

grupas jem divus pārstāvjus, piemēram, :

- 1/ romba porfīru un romba porfīra konglomerātu,
- 2/ Bredvada porfīru un Grönklitta porfīritu un
- 3/ sarkano un brūno Baltijas jūras kvarca porfīrus.

Pēc tam sastāda raksturīgu skaitlisku attiecību no visiem šiem laukakmeņiem.

Prof. J. H e z e m a n s grib attiecības skaitli atsevišķo indikātoru vietā ielikt ~~ielikt~~ visus, pēc dzimtenes grupām, noteicamos laukakmeņus.

Lai padarītu attiecības skaitli viegli un skaidri saprotamu, laukakmeņu dzimtenes grupu skaitli tiek izteikti desmitnieku procentēs / in Zehnprozenten/, piemēram, : 1450 nozīmē, ka šeit ir 10% I grupas, 40% II grupas, 50% III grupas un 0% IV grupas pārstāvju.

Arī mēs varam izdarīt mūsu laukakmeņu sadalījumu pēc to dzimtenes grupām, cik tālu tos pareizi varam noteikt.

Tomēr dāņu, kā arī vācu metodes daudzējādā ziņā Latvijas apstākļos nav piemērotas.

Laukakmeņi mums uzrāda citādu sastāvu nekā Dānijā un Vācijā.

Tāpēc mūsu dzimtenē šis grupējums būtu jāpārveido

un pēc prof. E. Krausa tas būtu šāds:

- 1/ O - Somijas,
- 2/ W - Somijas,
- 3/ Baltijas jūras apgabala un
- 4/ Zviedrijas.

Bet ievērojot, ka gneiši, leptīti, jotnīja sedimenti, granīti u.c. laukakmeņu pirmatradnes sastopamas vairākās vietās nevien Somijā, bet arī Zviedrijā, tāpēc sadalīt laukakmeņus grupās pēc to dzimtenēm es neuzdrošīnājos.

Vispārīgi sadalīt laukakmeņus pēc to dzimtenes grupām jaunam glaciālģeologam ir grūti. Tāpēc šo jautājumu pagaidam atstāju nenoskaidrotu, varbūt, to varēšu izdarīt nākotnē, papildinot savu darbu, kad varbūt arī būs atrasti jauni pieturas punkti un metodes laukakmeņu pētīšanā.

P A T S T Ā V Ī G I E P Ē T Ī J U M I

P ē t ī š a n a s d a r b a m e t o d e .

Apmeklējot savas jau agrāk minētās pētīšanas vietas, vispirms aplūkoju tās apkārtnes geologiski morfoloģisko stāvokli, tad vispusīgi apskatīju pašas grantsbedres un izmelkēju raksturīgāko, ar akmeņiem bagātāko vietu, kas būtu izdevīgāka laukakmeņu kvantitatīvai pētīšanai. Tur tad arī apstājos un izvedu uz vietas praktisko laukakmeņu pētīšanu.

Par visu novēroto un atrasto vedu sīku pētīšanas vietas aprakstu. Katrā darba vietā izdaru arī fotografēšanu, lai būtu ilustratīvais materiāls pētīšanas vietas labākai izpratnei. Katram darba vietas aprakstam pievienoju arī tās apkārtnes topografiskās kartes schēmu un par laukakmeņiem sastādu tabeli, kā tas redzams tālāk.

Laukakmeņu noteikšanas darbus izdaru šādi: katrā atsevišķā pētīšanas vietā noskaitu vienā čupā 500 laukak-

meņus, jēmot no vienas vietas, bez kādas iepriekšējas šķi-
rošanas, nepiegrīžot sevišķu vērību arī to lielumam.

Arī p r o f . J. H e z e m a n s aizrāda, ka nav
piegrīžama liela vērība laukakmeņu lielumam to kvantita-
tīvā pētīšanā. Jāpieņem, ka laukakmeņu dažādība lieluma
ziņā izlīdzinas pati no sevis. Tad pētīšanai atdalītos
500 laukakmeņus sadalu divos lielos nodalījumos:

A. kristalliskos un

B. sedimentāros.

Kāpēc jēmu tieši skaitli 500 ? Patiesībā, tas nav
tik svarīgi, jēmu pēc iespējas lielāku skaitu, lai dabūtu
labākus rezultātus. Mans nodoms sākumā bija apskatīt
katrā vietā 1000 laukakmeņus, bet beidzot tomēr bija jāap-
mierinas ar 500. Tad sadalīju kā kristalliskos, tā arī
sedimentāros laukakmeņus pēc radniecīgo iežu grupām, kā:
gneiši, granīti, rapakīvi, porfīri, diabāzi un silūrs, de-
vons. Tālāk grupās nodalītos sadalu vēl sīkāki: pēc at-
tiecīgiem tipiem un konstatēto skaitu atzīmēju tabelē.

Tos, kurus uz vietas nevaru noteikt, jēmu no katra
pa paraugam līdzi, atzīmējot katram paraugam savu numuru
un cik daudz tādu laukakmeņu pavisam ir.

Mājās, vadoties no speciālās literatūras aprakstiem

un salīdzinot ar geoloģijas institūtā atrodamiem paraugiem, daļu vēl noteicu.

Tos, kuņus tomēr man nav iespējams noteikt, ievietoju, pēc ārējām pazīmēm spriežot, tuvākā grupā zem "nenoteicāmie".

Nenoteicāmo laukakmeņu skaits nav liels un kvantitatīvi rezultātu maz iespaido, tomēr kvalitatīvā ziņā tie var izrādīties vērtīgi, tāpēc tos paturu savā kolekcijā, varbūtējai vēlākai noteikšanai.

Tāpat savā kolekcijā uzkrāju no visiem laukakmeņu ti-
piem raksturīgākos un skaistākos paraugus, kādus gadījās atrast.

Tāpat apstrādāju arī sedimentāros laukakmeņus. Ir atšķaidītu sālsskābi atdalīti silūra iežus no devona.

Ievingrinoties var jau gandrīz no redzes vien pazīt, kuņš ir silūra un kuņš devona laukakmens. Silūra laukakmeņi ir parasti visi gludāki, noapaļoti, sīkgraudainu, gandrīz blīvu struktūru, tumšāki vai gaišāki pelēkā krāsā un raksturīgiem silūra fosiliem.

P ē t ī š a n a s v i e t a s

u n

r e z u l t ā t i.

Laukakmeņu kvantitatīvās pētīšanās darba vietas esmu izvēlējis saskaņā ar mana prof. E. krausa norādījumiem, pēc iespējas geologiski svarīgākās un laukakmeņu bagātākās apkārtnēs.

Tagad apskatīsim šīs laukakmeņu pētīšanas vietas Zemgalē katru atsevišķi, sākot no O uz W.

P ļ a v i ņ a s .

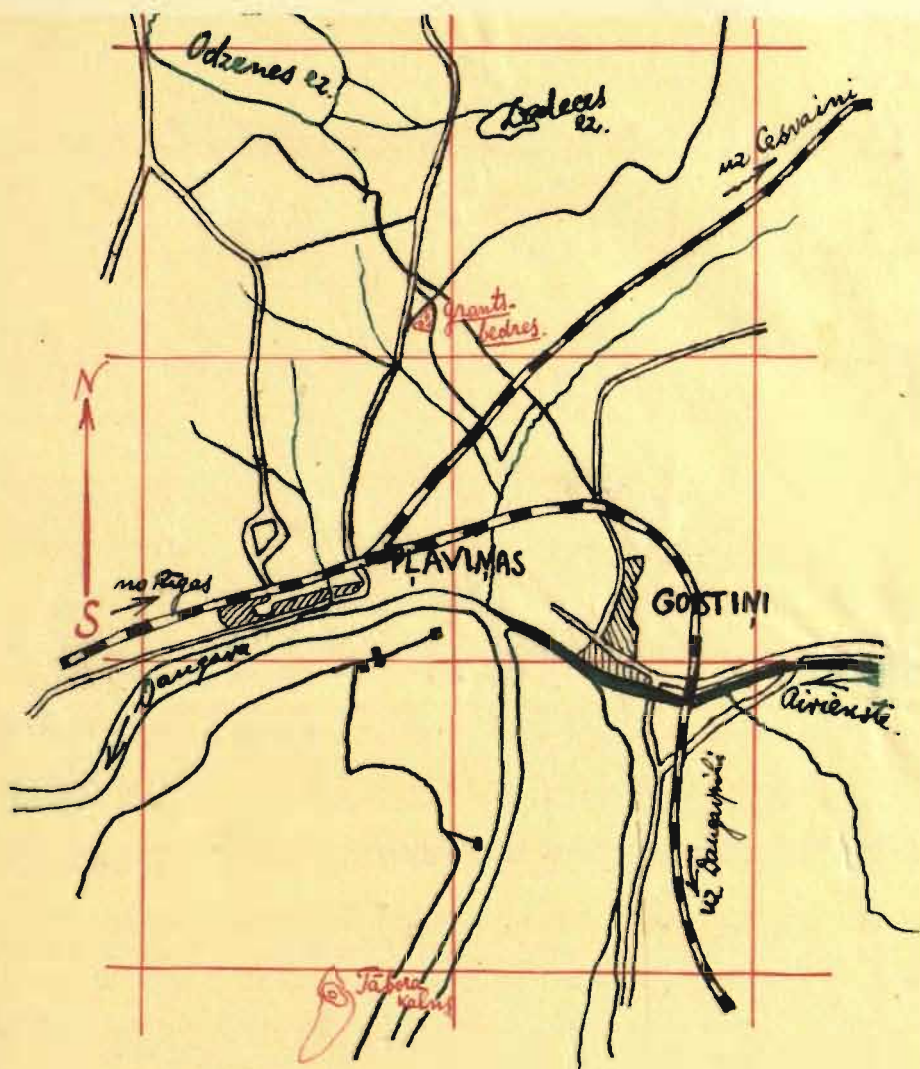
Pļaviņas atrodas uz Daugavas labā krasta netālu no Aiviekstes ietekas. Šeit Daugavas krasti ir samērā zemi un pilsēta atrodas uz Daugavas ielejas otrās terases. Trešā terase vairs nav saskatāma, jo pāriet strauji paugurainā morēnu ainavā.

Turpretī Daugavas kreisā krastā, Kurzemes pusē, terases ir grūti saskatāmas, jo krasts strauji pāriet viļņainā morēnu ainavā.

Pļaviņas ir vienīgā vieta, kas atrodas ārpus mana laukakmeņu pētīšanas apgabala.

Tā kā šī vieta ir geologiskā ziņā svarīga, tad uz prof. E. Krausa norādījumu, to pievienoju savām pētīšanas vietām. / sk. attēlu 3./

Pētāmās grantsbedres atrodas no Pļaviņām ap.4 km, kā tas topografiskās kartes schēmā redzams, pie Juču mājām. Apkārtne no Pļaviņām līdz Jučiem un vēl tālāk ir stipri paugurainas pamatmorēnas ainava: dziļas ielejas un aug-



Pļaviņu apkārtnes topogr. kartes schēma.

Attēls 3.

sti uzkalniņi. Šie uzkalniņi pa lielākai daļai sastāv no morēnu māla ar sīkiem akmeņiem un tikai reti kādā pakalnē atrodas smilts un smalka grants saskalojums.

/ sk.attēlu 4./

Pie Jučiem ir izveidojusies līdzena augstiene, kas apaugusi jauktiem kokiem, bet pārsvarā ir priedes.



Attēls 4. Pauguraina morēnu ainava
Pļaviņu apkārtnē.



Attēls 5. Skats Juču grantsbedrēs
Pļaviņu apkārtnē.



Attēls 6. Grants slāpojums
Juču grantsbedrēs.

T a b e l e I.
Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie P l a v i n ā m .

Laukakmeņu grupas.	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie arhaika ieži:				
gneisi	20	40	31	6,2
leptīti	3	0,6		
amfiboliti	2	0,4		
uralita porfīrīts	4	0,8		
šiferi, vispārīgi	2	0,4		
II. Granīti :				
sarkanie	35	7,0	84	16,8
pelēkie	23	4,6		
pegmatīti, aplīti	20	4,0		
helsinkīti	6	1,2		
III. Rapakivi:				
Vīborgas	11	2,2	31	6,2
Olandas	6	1,2		
nenoteicāmie	9	1,8		
granīta porfīrs	5	1,0		
IV. Porfīri:				
sark.Balt.j.kv.porf....	5	1,0	15	3,0
brūn. " " "	2	0,4		
Olandas kv.porf.	6	1,2		
Dalarnes mikrogr.porf..	-	-		
nenoteicāmie	2	0,4		
V. Bāziskie dziļuma ieži:				
Balt.j.diab.mandeliezis	-	-	5	1,0
diabāzi	2	0,4		
nenoteicāmie	3	0,6		
VI. Jotnīja sedimenti:				
kvarcīta smilšakmens...	22	4,4	26	5,2
konglomerāti	4	0,8		
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs				
	100	20,0	100	20,0
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens	8	1,6	208	41,6
augšdevons	200	40,0		
	500	100,0	500	100,0

Šī līdzenā augstiene ir fluviālglaciāls saskalojums / pēc topografiskās kartes ap 100 metri virs jūras līmeņa/. Šeit ir ierīkotas plašas apkārtnes grantsbedres un ierakts ap 3 metri dziļumā. Grants ir vidēja lieluma oļiem un tikai reti lielākiem laukakmeņiem / sk. attēlu 5./.

Turpretī uz Daugavas terasēm un šur tur morēnu pakalniņos ir arī sastopami krietni lieli laukakmeņi, rapakīvi, pegmatīti, sīkgraudainie gneisi. Raksturīgs bija kāds rupjgraudains granīts ar dūres lielumā saturošiem lauka špata kristalliem.

Grants slāpi Juču grantsbedrēs segti ar 30 - 40 cm biezu podsolētu smiltainu kārtu, zem tās nāk ap 40 cm smalka grants kārtā, tad seko ap 1 metru bieza akmeņaina grants kārtā un tad mainās smilts un smalkāka grants slāpi /sk. attēlu 6./.

Laukakmeņi visi stipri noapaļoti, gludi, kas norāda uz viņu tālo transportu.

Kā no tabeles redzams, sedimentārie laukakmeņi, silūrs un devons, ir pārsvarā, sastādot ap 3/5 no visiem laukakmeņiem.

Silūrs ir tālāk transportēts un tāpēc ir arī sabērzs mazākos gabalos, sevišķi smalkākā grants satur daudz silūra kaļķakmens graudiņu, kas, uzpilinot atšķaidītu sālskābi,

stipri čurkst. No kristalliskiem laukakmeņiem pārsvarā ir dažādi granīti, pegmatīti, gneisi, jotnīja kvarcīts.

Lielākā skaitā sastopami Vīborgas rapakīvi ar apaļiem lauka špata ovoidiem un tumšu riņķi ap tiem.

Ievērojami ir arī helsinkīti ar brūno epidotu un urālīta porfīrits, kas domājams, šeit ir no Somijas.

Arī sarkanais un brūnais Baltijas jūras kvarca porfīrs sastopami, brūnais gan daudz mazāk kā sarkanais.

Domājams, ka šīs apkārtnes nogulumu atstāti galvenokārt no Peipus - Lubānas ledāja mēles.

T a u r k a l n s

Visa plašā Taurkalna apkārtnē ir klāta viļņainu pamatmorēnu. Mainās lēzeni uzkalniņi ar plašām ielejām, kas pa lielākai daļai ir visas pārpuvotas.

Visa tuvākā un tālākā apkārtnē ir bagāta mežiem, skuju koku mežiem, no kuņiem pārsvarā ir priedes.

Tā jau vegetācija norāda, ka šī apkārtnē ir smilšaina. Tas tā arī ir.

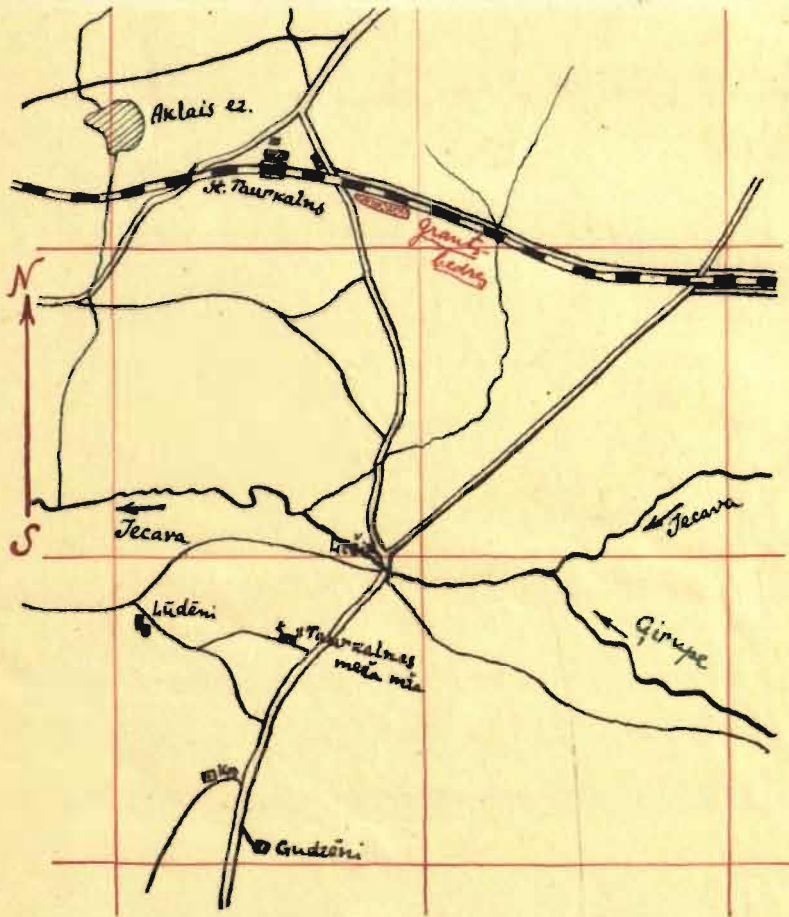
Zem virsējās plānās, pelēkās, hūmusainās kārtas, plašus klajumus klāj sarkani dzeltēna smilts. Mālaini uzkalniņi reti / sk. attēlu 7./.

Pa šo apgabalu tek Iecavas upe.

Tā tek lēzenos krastos ar mazu kritumu, kas norāda uz šā apgabala zemo stāvokli /sk. attēlu 8./.

Grantsbedres šinī apkārtne ir divas: vienas ap 0,5 km no stacijas, dzelzsceļa malā un otrastālāk, pie Iecavas upes.

Pirmās, netālu no stacijas, ir lielākas, dziļāku



Taurkalna apkārtnes topogr. kartes schēma.

ierakumu, ap 4 metri, un tāpēc pētīšanas darbus izdarīju viņās. Šis ir vienkāršs, iegarens uzkalniņš, kas stiepjas paralēli dzelzsceļam.

Viršējā smilts kārtā ir norakta un tad tikai atrod grants slāņus / sk. attēlu 9./ .

Interesants ir šeit profils. Pašā virsū ir ap 0,5 metri smalka, sarkani dzeltēna, nekārtīgi slāņaina smilts,



Attēls 8. Iecavas upes lēzenā ieleja.



Attēls 9. Grantsbedres pie Taurkalna stacijas.



Attēls 10. Lielie laukakmeņi Taurkalna grantsbedrēs.

T a b e l e II.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie T a u r k a l n a

Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie archaika ieži:				
gneisi.....	33	6,6		
leptīti.....	5	1,0		
amfibolīti.....	3	0,6		
uralīta porfīrits.....	3	0,6		
šiferi, vispārīgi.....	-	-	44	8,8
II. Granīti :				
sarkanie.....	62	12,4		
pelēkie.....	36	7,2		
pegmatīti.....	14	2,8		
helsinkīti.....	-	-	112	22,4
III. Rapakīvi:				
Vīborgas.....	5	1,0		
Olandas.....	6	1,2		
nenoteicāmie.....	4	0,8		
granīta porfīrs.....	5	1,0	20	4,0
IV. Porfīri:				
sark. Balt. j. kv. porf....	3	0,6		
brūn. " " " "....	-	-		
Olandas kv. porf.....	22	4,4		
Dalarnes mikrogr. porf.	-	-		
nenoteicāmie.....	4	0,8	29	5,8
V. Bāziskie dziļuma ieži:				
Balt. j. diab. mandeļiezis	-	-		
diabāzi.....	3	0,6		
nenoteicāmie.....	3	0,6	6	1,2
VI. Jotnāja sedimenti:				
kvarcīta smilšakmens..	15	3,0		
konglomerāti.....	7	1,4	22	4,4
=====				
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....	115	23,0	115	23,0
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens....	8	1,6		
augšdevons.....	144	28,8	152	30,4
	500	100,0	500	100,0
=====				

tad seko ap 0,2 metri biezs smalkas grants slānis, zem tā atrodas ap 0,8 metru slāņaina, iedzeltēnas smilts kārtā.

Tad seko ap 0,5 metri brūnas, stipri mālaines smilts slānis, kurā sastop retus lielākus laukakmeņus. Zem tā atrodas ap 2 metri biezs grants slānis.

Šis grants slānis sastāv no smalkgraudainas grants, kur ieslēgtas atsevišķas lēcas ar rupjgraudainu granti ar lieliem oļiem un akmeņiem.

Šinīs grantsbedrēs sastop ļoti daudz silūra kaļķakmeņa, kas radījis ļoti daudzās vietās grants sacementējumus - konglomerātus. Tāpēc arī vairāki, izlauzti lieli grants bluķi palikuši neizlietoti, tie ir grūti sasmalcināmi. Šāds konglomerāts apliets ar atšķaidītu sālsskābi stipri čukst.

Sastop arī lielākus laukakmeņus, kas palikuši izraktās grantsbedrēs guļot / sk.attēlu 10./ Starp pēdējiem ir pārsvarā granīts, pegmatīti, gneisi, maz rapakīvi. Viens bluķis ir skaists divvzlainais gneiss. Visi laukakmeņi labi noapaļoti, tālu transportēti.

Vispārīgi slāņaina smilts, māla un grants nogulumi rāda, ka šī apkārtnē stipri pārskalota no ledus kušanas ūdeņiem. Bet pats virsējais, nekārtīgi slāņotais, sarkani dzeltēnais smilts slānis, liekas būs vēja saputināts, iekšzemes kāpas.

No tabeles redzams, ka sedimentārie laukakmeņi ieņem vairāk kā pusi no visa kopskaita. Silūrs šeit sacenšas ar devonu, tāpēc arī stipri kaļķainais raksturs. Tad visvairāk ir granīti, gneisi, pegmatīti. Rapakīvi ir samērā maz. Ievērojams skaits ir arī Olandas kvarca porfīrs. Daudz ir arī jotnīja sedimentu.

No Baltijas jūras porfīriem atradu nelielā skaitā tikai sarkano kvarca porfīru.

B a u s k a .

Bauska atrodas skaistā vietā, starp Mūsas un Mēmeles upes satekām /sk.attēlu 11./.

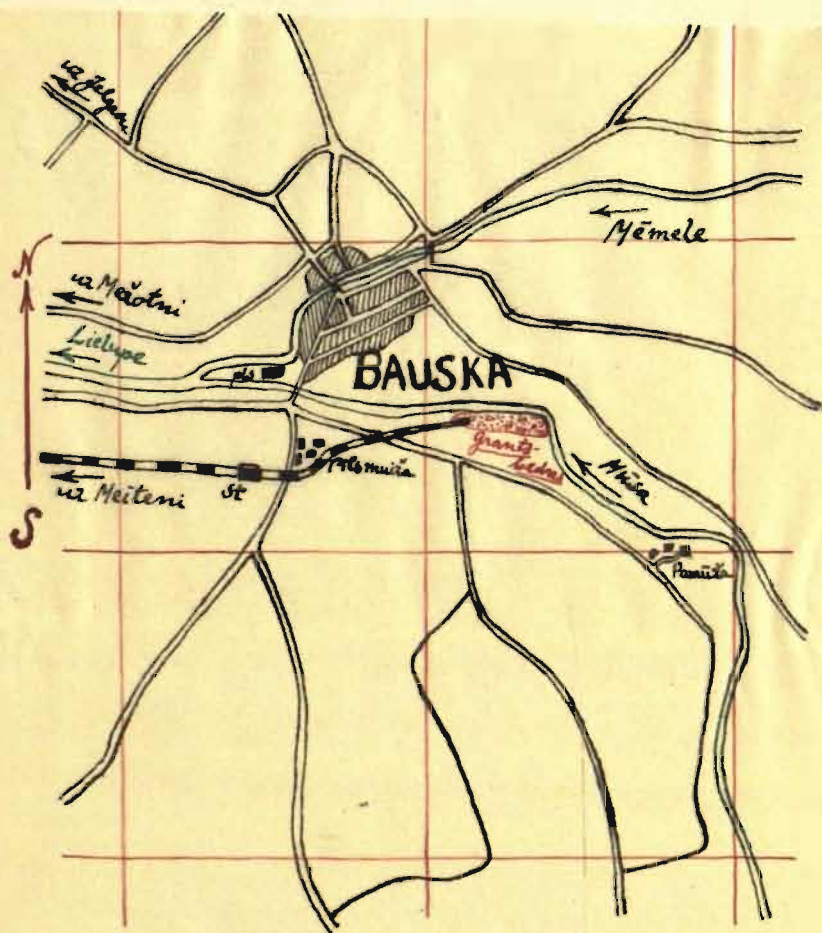
Jau sākot no Mežotnes Zemgales līdzenums pāriet pakāpeniski augstākā, mazliet viļņainā pamatmorēnu ainavā, kur Lielupe tek jau pa nelielu senleju.

Ap pašu Bausku šis pamatmorēnu veidojums top vairāk viļņains, bet visumā paliek kā augsts līdzenums, tā pamazām pārejot, Kurzemes - Lietuvas lielā gala morēnas paaugstinājumā, kas stiepjas puslokā ap visu Zemgales līdzenuma dienvidus galu, sākot no Auces uz Linkovu un Skaistkalni.

Mūsas un Mēmeles upes tek pie Bauskas pa diezgan dziļām senlejām ar vietām ļoti stāviem krastiem /sk.attēlu 12./.

Interesanti atzīmēt, ka abas šīs upes tek pa augšējā dolomīta iežiem un tāpēc ir krācains.

Vietām šie dolomīta slāņi paceļas augstu upes stāvajos krastos. Šeit sastop arī vairākus kaļķu ceplis,



Bauskas apkārtnes topogr. kartes schēma.

kur dolomītu izlieto kaļķu iegūšanai. Starp Mūsas un Mēmeles satekām, gandrīz pašā galā uz stāvām dolimītu kraujām, atrodas Bauskas senais pilskalns ar pilsdrupām. Pēdējās ir samērā labi uzglabājušās un viņās saskatāms, ka bez kristalliskiem laukakmeņiem un ķieģeljiem apmēram 1/3 no pils mūriem uzmūrēta no dolomīta akmeņiem. Tad no virs dolimīta slāņiem nosēdusies pēdējā ledus laikmeta morēna.



Attēls 12. Grantsbedres pie Bauskas.
Pa ieleju tek Mūsas upe.



Attēls 13. Skats grantsbedrēs pie Bauskas.



Attēls 14. Labi redzams grants slāņojums.

T a b e l e III.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie B a u s k a s					
Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%	
A. Kristalliskie:					
I. Vecākie arhaika ieži:					
gneisi	23	4,6			
leptīti	-	-			
amfibolīti	2	0,4			
uralīta porfīrits...	2	0,4			
šiferi, vispārīgi...	3	0,6	30	6,0	
II. Granīti:					
sarkanie	51	10,2			
pelēkie	30	6,0			
pegmatīti, aplīti...	25	5,0			
helsinkīti	2	0,4	108	21,6	
III. Rapakivi:					
Viborgas	6	1,2			
Clandas	10	2,0			
nenoteicāmie	14	2,8			
granīta porfīrs	5	1,0	35	7,0	
IV. Porfīri:					
sark. Balt. j. kv. porf.	4	0,8			
brūn. " " " "	2	0,4			
Clandas kv. porf.	9	1,8			
Dalarnes mikrogr. porf.	-	-			
nenoteicāmie	3	0,6	18	3,6	
V. Bāziskie dziļuma ieži:					
Balt. j. diab. mandeļiezis	-	-			
diabāzi	3	0,6			
nenoteicāmie	3	0,6	6	1,2	
VI. Jotnīja sedimenti:					
kvarcīta smilšakmens.	34	6,8			
konglomerāti	4	0,8	38	7,6	
=====					
B. Sedimentārie:					
I. Silūrs	55	11,0	55	11,0	
II. Devons:					
lodīšu smilšakmens...	7	1,4			
augšdevons	203	40,6	210	42,0	
	500	100,0	500	100,0	
=====					

Vispārīgi morēna šeit ir mālaina un akmeņaina, sevišķi apvidū starp Mūsas un Mēmeles upēm, bet Mūsas kreisais krasts ir mālaini smilšains. Šeit tad arī Mūsas kreisajā krastā ap 2 km augšpus Bauskas atrodamas šīs apkārtnes lielākās grantsbedres.

Tās ir jau stipri izraktas un tāpēc grūti spriest par viņu morfoloģisko uzbūvi.

Domājams tas ir oza veidīgs sanesums un stiepjas paralēli upei ap 1/2 km. Tagad no visa šī oza ir atlikusies vairs tikai viena mala, kur ir 3 - 4 metri dziļš ierakums, pie kam virsū vispirms atrodas 1/2 - 1 metri bieza mālaini smilšaina morēnas kārtā, kuŗa tiek iepriekš norakta, lai iegūtu tīru granti.

Viss uzkalniņš ir skaisti slāņots, smilts slāņi mainās ar dažāda rupjuma grants slāņiem.

Vietām slāņojums ir labi izteikts / sk. attēlu 13./: Sākot no augšas virs mālaini smiltainās noraktās, kārtas ir ap 1.30.metri rupja grants ar lielākiem akmeņiem, tad ap 30 cm rupja smilts, tad atkal ap 50 cm rupja grants, zem tās ap 10 cm biezs sarkani brūns mālu slānis, zem tā ap 50 cm vidēji rupja grants, tad ap 50 cm smalka grants, tad ap 50 cm rupja, pelēki balta smilts un tad atkal grants / sk.attēlu 14./.

Visi akmeņi ir labi noapaļoti, smalkākās grants daļas sastāv vairāk no sedimentāriem iežiem, kas kā mīkstāki tālajā transporta ceļā vairāk saberzti nekā kristalliskie laukakmeņi.

No kristalliskiem laukakmeņiem sastopami arī lielāki bluķi.

Kā tabele rāda, sedimentārie laukakmeņi sastāda drusku vairāk kā pusi no visa kopskaita, pie kam lielā pārsvarā ir devona ieži.

Tad ir vairāk dažādie granīti, pegmatīti, rapakīvi. Šeit mazinas Vīborgas rapakīvi un viņa vietu iejem Olandas un citi nenoteicamie rapakīvi. Daudz sastopams arī jotnīja kvarcīts, no šiferiem, gneisiem nav sevišķi daudz, tie kā mīkstāki ieži tālajā transporta ceļā vairāk sadrupuši.

Vēl atzīmējami sarkanais un brūnais Baltijas jūras kvarca porfīri, sarkanais gan liekas šeit ir pārsvarā.

Arī melni zaļie diabāzi nelielā skaitā atrodami.

J e l g a v a .

Vienmuļās Zengales līdzenumā, SSW ap 6 km no Jelgavas, pie Ruļļu mājām atrodas Ruļļa kalns /sk. attēlu 15./.

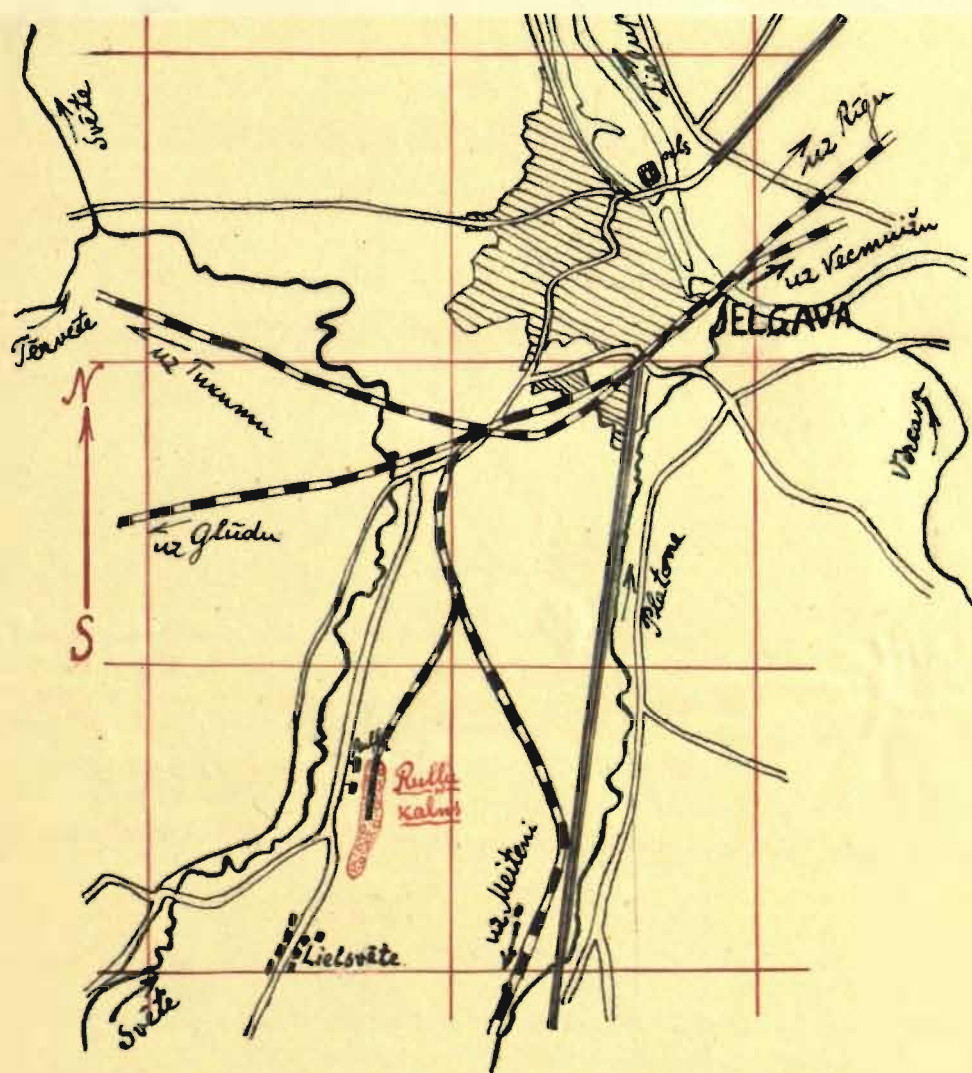
Tas plašajā līdzenumā izliekas stipri augsts, lai gan tā augstums nepārsniegs 8 - 10 metrus.

Gar Jelgavas - Svētes lielceļu tas stiepjas gandrīz N - S virzienā ap 1 km.

No kalna atlicies vairs tikai NO - gals un šauras malas, no kā var spriest, ka tas ir bijis liels ozs.

/sk.attēlu 16./

Oza tuvākā apkārtnē ir smilšaina, kaut gan plaši izplatīts Zengales līdzenumā ir māls. Ozs ir veidojies pirms Zengales līdzenuma sprostezera rašanās un tāpēc tā apakšējā daļa sniedzas vēl dziļi zem tagadējā apkārtnes līdzenuma līmeņa. Oza apakšējā daļa, liela gultņa veidā pildīta vairāk ar smilts nogulumiem, kas ir bagāta ar ūdeni. Šis smiltainās un ūdens bagātās gultnes turpinājumā no Ruļļa kalna uz ziemeļiem arī atrodas ar ūdeni bagātās akas, Jelgavas apgādāšanai ar tīru ūdeni.



Jelgavas apkārtnes topogr. kartes schēma.

Netālu gar Ruļļa kalna W - malu, aiz lielceļa, tek lēzenos krastos Svētes upe. Droši vien oza gultņa ūdens bagātie smilts slāņi iegūst ūdeni no šīs upes.

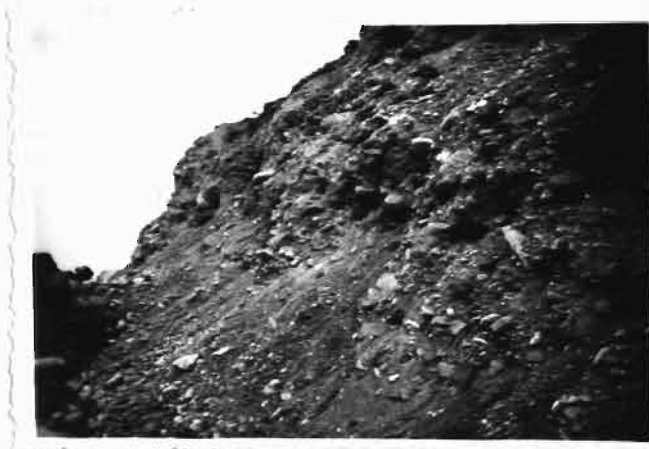
Ozs sastāv no rupjgraudainas grants ar stipru māla un kaļķa piejaukumu /uzlejot atšķaidītu sālsskābi, stipri čūkst/. Slāņojums nav labs, vietām tas ir izjaukts, vietām slīps, vietām ieslēgts gaŗākas smilts lēcas. /sk.attēlu 17./

Ievērojami tas, ka ozā sastopami ļoti daudz lielu laukakmens bļuku, kā no kristalliskiem, tā arī no sedimentāriem iežiem.

Ļoti daudz ir dolomītu ar platišismu, spirīferu fo-



Attēls 16. Skats Ruļļa kalna izgrābumā.



Attēls 17. Nevienmērīgais slāņojums
Ruļļa kalnā.



Attēls 18. Ruļļa kalna N - gals;
daudz lieli akmeņi.

T a b e l e IV.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs R u l l a k a l n ā				
Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie archaika ieži:				
gneisi.....	25	5,0		
leptīti.....	3	0,6		
amfibolīti.....	2	0,4		
uralīta porfīri ts...	2	0,4		
šiferi, vispārīgi...	2	0,4	34	6,8
II. Granīti:				
sarkanie.....	50	10,0		
pelēkie.....	15	3,0		
pegmatīti.....	16	3,2		
helsinkīti.....	-	-	81	16,2
III. Rapakivi:				
Vīborgas.....	2	0,4		
Olandas.....	6	1,2		
nenoteicāmie.....	3	0,6		
granīta porfīrs.....	5	1,0	16	3,2
IV. Porfīri:				
Sark. Balt. j. kvarca porf.	6	1,2		
brūn. " " " " "	2	0,4		
Olandes kvarca porf.	10	2,0		
nenoteicāmie.....	2	0,4		
Dalarnes mikrogran. porf.	2	0,4	22	4,4
V. Bāziskie dziļuma ieži:				
Balt. j. diab. mandeļiezis	-	-		
diabāzi.....	2	0,4		
nenoteicāmie.....	2	0,4	4	0,8
VI. Jotnija sedimenti:				
kvarcīta smilšakmens	21	4,2		
konglomerāti.....	3	0,6	24	4,8
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....				
	90	18,0	90	18,0
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens..	9	1,8		
augšdevons.....	220	44,0	229	45,8
Kopā:				
	500	100,0	500	100,0

sīlijām, kā arī zili zaļas un violētas dolomītu glūdas un meželi. Dolomītu blūči ir asām, nenoapaļotām malām, tā tad nav tālu transportēti.

Šī apstākļa dēļ Ruļļa kalnu var apzīmēt par lokalu morēnu.

Turpretī kristalliskie un silūra ieži ir vairāk nogludināti, tā tad tie ir tālāki transportēti.

Ruļļa kalna N - gals paceļas augstāk un ir bagātāks ar laukakmeņiem, bet S - gals ir lēzenāks un sastāv vairāk no smilts un smalka grants slāņiem / sk. attēlu 18./.

No tabeles redzams, ka sedimentārie laukakmeņi sastāda vairāk kā 3/5 no visa kopskaita. Sevišķi lielā skaitā ir dolomīti, ko ledājs ir izājis turpat no līdzenuma pamata, kas sastāv no dolomītiem. No kristalliskiem laukakmeņiem pārsvarā ir dažādie granīti, pegmatīti. Interesanti ir Olandas kvarca porfīri ar skaistiem, zilpelēkiem kvarca graudiem. No rapakīvi pārsvarā ir Olandas pārstāvji un citi, bet Viborgas pavisam maz.

Ievērojams daudzums ir arī dažādi gneiši, liela daļa sairušie gneiši.

No porfīriem sastopami raksturīgie sarkanais un brūnais Baltijas jūras porfīri.

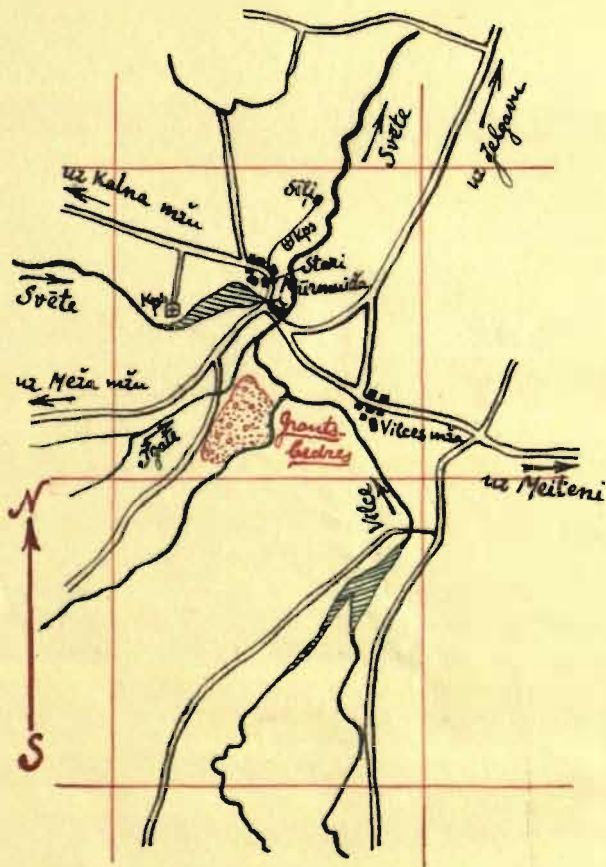
Arī jotnīja sedimenti, kā kvarcīts tā arī konglomerāti šeit sastopami.

M ū r m u i ž a .

Braucot ar auto no Jelgavas uz Mūrmuižu, lielceļš iet gandrīz visu laiku tuvu gar Svētes upi. Izbraucot no Jelgavas, visur redzams lēzenais Zemgales līdzenums un Svētes upe tek ļoti zemos krastos. Tuvojoties Mūrmuižai, līdzenums sāk palikt drusku viļņains. Viļņainums labi redzams gar pašu Svētes upi, krasti paliek augstāki. Visvairāk izceļas upes kreisais krasts, kurš ir augstāks un pāriet paugurainā pamatmorēnā, kas kļūst arvien viļņaināka uz Kalnmuižas pusi.

Pie pašas Mūrmuižas Svētes upe tek pa diezgan platu senleju ar stāviem krastiem abās pusēs. Šeit Svēte arī met strauju līkumu savā tecējumā, no W uz NNO. Šinī līkumā, upes kreisajā krastā atrodas Mūrmuiža. Apakšā senlejas grava ir aizdambēta, tā radot lielu dzirnavu ezeru / sk.attēlu 19./.

Skatoties no Mūrmuižas Staru nājām NNO virzienā, uz Svētes upes līkumu, paveras jauns skats, jo upe šeit tek pa kokiem apaugušu senleju / sk.attēlu 29./.



Mürmuižas apkārtnes topogr.
kartes schēma.

Lejpus dzirnavu ezera Svētē ietek viņas pieteka Vilce un Vilcē, drusku tālāk ietek Īgates upīte. Arī abas šīs upes tek pa kokiem apaugušām grāvām.

Mūrmuižas apvidū morēna ir ļoti nevienmērīga, pārsvarā ir māls un mālaina smilts, bet ir arī daudz smiltainu un grantainu uzkalniņu.

Šeit stipri darbojušies fluvioglaciālie ūdeņi.

SW virzienā ap 1,5 km no Mūrmuižas, Īgates upītes senlejas stāvajos krastos atrodas šīs apkārtnes lielākās grantsbedres / sk.attēlu 21./ . Grantsbedres stāvākā mala sniedzas 8 - 10 metrus augstumā no izgrābuma pamata.



Attēls 20. Svētes upes ieleja
pie Mūrmuižas.



Attēls 21. Mūrmuižas grantsbedres
pie Īgates upītes.



Attēls 22. Izsiņātās grants
un akmens kaudzes.



Attēls 23. Laukakmeņu
pētīšana
Mūrmuižas grantsbedrēs.

T a b e l e V.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie M ū r m u i ž a s

Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie arhaika ieži:				
gneisi.....	25	5,0		
leptīti.....	2	0,4		
amfiboliti.....	-	-		
uralita porfīrīts....	3	0,6		
šiferi, vispārīgi....	-	-	30	6,0
II. Granīti:				
sarkanais.....	44	8,8		
pelēkie.....	26	5,2		
pegmatīti, aplīti....	22	4,4		
helsinkīti.....	-	-	92	18,4
III. Rapakivi:				
Vīborgas.....	2	0,4		
Clandas.....	9	1,8		
nenoteicāmie.....	4	0,8		
granīta porfīrs.....	7	1,4	22	4,4
IV. Porfīri:				
sark. balt. j. kvarca porf.	5	1,0		
brūn. " " " "	2	0,4		
Clandas kvarca porf.,	14	2,8		
Dalarnes mikrogran. porf.	1	0,2		
nenoteicāmie.....	3	0,6	25	5,0
V. Baziskie dziļuma ieži:				
Balt. j. diab. mandeļiezis	-	-		
diabāzi.....	3	0,6		
nenoteicāmie.....	1	0,2	4	0,8
VI. Jaunija sedimenti:				
kvarcita smilšakmens.	27	5,4		
konglomerāti.....	2	0,4	29	5,8
=====				
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....	130	26,0	130	26,0
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens....	4	0,8		
augšdevons.....	164	32,8	168	33,6
=====				
Kopā..	500	100,0	500	100,0
=====				

Augšējo kārtu nobrukumi apklāj dziļā izgrābuma sienu un tā aizsedz grantsbedres slāņojumu. Tagad slāņojumu var redzēt tikai atsevišķās vietās, kas nav apbirušas / sk. attēlu 22./ . Pašā virsū ir 30 - 40 cm pelēki melna augsnes kārtā, zem tās ap 1 metru smalkas grants slānis. Šis grants slānis ir ar ļoti mazu smilts saturu un ļoti irdens, tam pieskaroties grants viegli birst uz leju un augšējās kārtas iebrūk lieliem gabaliem. Bez tam šī grants ir bagāta silūra kaļķakmeņu graudiņiem; pēdējo aplejot ar atšķaidītu sālskābi, stipri čūkst. Vispārīgi šī apkārtnē morēna ir stipri kaļķaina un ūdens ir "ciets."

Zem smalkā grants slāņa nāk rupjas grants slānis, bagāts ar dažādiem laukakmeņiem. Cik biezs šis slānis ir, nav redzams, jo ir apbiris. Vietām ir arī atsevišķas baltas smilts un pelēkas, mālaines smilts kārtas, pēdējās ir arī atrodamas balti pelēkas kaļķu stripas.

Grantsbedrēs sastopamie laukakmeņi visi ir labi nopapaļoti, gludi, vairums no dūres līdz cilvēka galvas lielumam / sk. attēlu 23./ . Lielu laukakmeņu ir reti un vispār visa apkārtnē nav bagāta ar lieliem laukakmeņus bluķiem, izņemot dažus retumus.

Kā tabele V. rāda, pārsvarā ir sedimentārie laukakmeņi

iejemot apmēram 3/5 no visa kopskaita. Pārsvarā protams ir devons, bet arī silūrs šeit ir lielākā skaitā kā visur citur. Tā arī izskaidrojams visas apkārtnes morēnas stiprais kaļķojums. Stipri daudz ir augšējā devona mergelaine, porainie un smilšainie dolomīti, kas atgādina šūnakmeni. Viņos sastop *Allorisma borrusicum* Mühl. un *Protoschizodus balticus* Mühl. un *Spitifer archiaci* Murch.

Tie arī nav tik stipri noapaļoti kā citi laukakmeņi, kas liek domāt, ka tie nav tik tālu transportēti, bet nākuši kaut kur no tuvākas apkārtnes. Šie ieži pēc N. D e l - l e s pētījumiem pieder dolomītu h - nodaļai un atrodas tikai ap pāris km no šīm grantsbedrēm kā pamata ieži.

No kristlliskiem laukakmeņiem vairums ir granīti un pegmatīti. Lielāks skaits ir arī jotnīja sedimentu un gneiši.

No rapakīvi bija viens lielāks akmens, raksturīgs Viborgas pārstāvis. Ir arī vairāki granīta porfīri. No porfīriem pārsvarā ir Olandas kvarca porfīrs, ar lieliem kvarca graudiem. Sarkanais Baltijas jūras kvarca porfīrs sastopams pietiekoši daudz, bet brūnais maz.

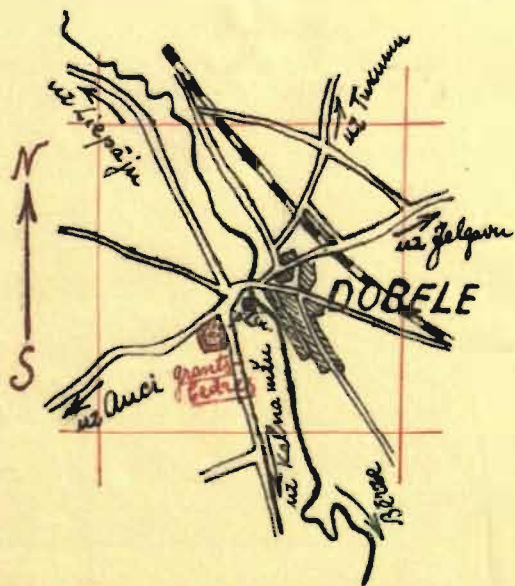
D o b e l e .

Braucot pa Rīgas - Glūdas dzelzsceļu uz Dobeli, varam novērot, ka Zemgales līdzenums jau pie Šķības stacijas pāriet lēzenā, viļņainā pamatmorēnā.

Sākot no Bērzes upes, pamatmorēna paliek stipri pauguraina. Pie Dobeles šo morēnas paugurainumu vēl pavairo Bērzes upes dziļā senleja. Dobeles atrodas Bērzes upes kreisā krastā. Pretējā, stāvajā krastā atrodas senais bruņinieku pilskalns ar vecām pilsdrupām un aiz tām, starp Dobeles - Kalnmuižas un Dobeles - Auces lielceļiem atrodas grants uzkalniņš. /sk. attēlu 24./

Dobeles apkārtnē morēna ir mālaina un akmeņaina. Arī fluvioglaciālais grants saskalojums ir klāt ar apmēram 1 metru biezu akmeņainu morēnas kārtu, ko granti iegūstot, nākas vispirms norakt / sk.attēlu 25./.

Sevišķi lieli akmeņi apkārtnē nav sastopami; tāpat arī grantsbedrēs pārsvarā ir mazāka lieluma laukakmeņi.



Dobeles apkārtnes topogr.
kartes schēma.

Interesanti arī atzīmēt, ka Dobeles senā pils ir tikusi celta tikai no kristalliskiem laukakmeņiem un ķieģeļiem, turpretī Bauskā, kur pamatā atrodams dolomīts, bijis arī tas daudz izlietāts.

Dobeles grantsbedres augsti nepaceļas pāri apkārtnes morēnas ainavai, bet dziļumā grants slāpi iet 3 - 4 metri.



Attēls 25. Grantsbedres pie Dobeles.



Attēls 26. Grants slāņojums
Dobeles grantsbedrēs.



Attēls 27. Grants un akmens kaudzes
Dobeles grantsbedrēs.

T a b e l e VI.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie D o b e l e s

Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie archaika ieži:				
gneisi.....	40	8,0		
leptīti.....	2	0,4		
amfiboliti.....	3	0,6		
uralita porfirīts.....	4	0,8		
šiferi, vispārīgi.....	3	0,6	52	10,4
II. Granīti:				
sarkanie.....	56	11,2		
pelēkie.....	28	5,6		
pegmatīti, aplīti.....	12	2,4		
helsinkīti.....	3	0,6	99	19,8
III. Rapakīvi:				
Vīborgas.....	5	1,0		
Clandas.....	13	2,6		
nenoteicāmie.....	10	2,0		
granīta porfīrs.....	4	0,8	32	6,4
IV. Porfīri:				
sark. Balt. j. kvarca porf.	4	0,8		
brūn. " " " "	7	1,4		
Clandes kvarca porf...	18	3,6		
Dalarnes mikrogran.porf.	5	1,0		
nenoteicāmie.....	5	1,0	39	7,8
V. Bāziskie dziļuma ieži:				
Balt. j. diab.mandeliezis	2	0,4		
diabēzi.....	4	0,8		
nenoteicāmie.....	3	0,6	9	1,8
IV. Jotniņa sedimenti:				
Kvarcīta smilšakmens..	30	6,0		
konglomerāti.....	5	1,0	35	7,0
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....	116	23,2	116	23,2
II. Devons:....				
lodīšu smilšakmens	3	0,6		
augšdevons.....	115	23,0	118	23,6
Kopā:				
	500	100,0	500	100,0

Grants ir slāņaina, sastāv no smalkas un rupjākas grants kārtām / sk.attēlu 26. /.

Vispārīgi grants ir stipri mālaina un kaļķaina. Akmeņi visi ir labi noapaļoti, gludi, tā ir zīme, ka tie ir tālu transportēti / sk. attēlu 27./.

Tabele VI. rāda, ka šeit pārsvarā ir kristalliskie laukakmeņi, kur līdz šim apskatītās vietās bija pārsvarā sedimentārie.

Sevišķi daudz ir dažādie granīti un arī gneiši. Arī rapakīvi ir lielāks skaits un raksturīgie Olandas kvarca porfīri.

Jotnīja sedimenti, kā jau visur, ieņem arī šeit redzamu vietu.

No abiem Baltijas jūras kvarca porfīriem šeit pārsvarā ir brūnais.

Arī helsinkīti šeit sastopami.

Īpatnējs ir sedimentāro laukakmeņu sadalījums, silūrs ar devonu ir vienādā daudzumā, pat silūrs liekas būt pārsvarā.

Tāpēc arī Dobeles apkārtnes morēna ir stipri kaļķaina, par ko zin stāstīt arī vietējie zemkopji.

D ž ū k s t e .

Džūkstes apkārtnē ir augsts, mazliet viļņains līdzenums, kas vēl ir Zemgales līdzenuma turpinājums. /skat. attēlu 28./

Džūkste pazīstama plašā apkārtnē sava lielā laukakmeņu daudzuma dēļ. Vietām guļ lieli laukakmeņi viens aiz otra ka nocirstu koku celmi mežā / sk. attēlu 29./ Vietām tie slēpjoties vēl zemē, pārklāti plānu zemes segu.

Pa šo apgabalu tek Džūkstes upe, kuŗa ir pilna akmeņiem. Upes krasti ir diezgan zemi un plūdu laikos tā pārpludina savus zemos līčus, kur tad arī rēgojas no zemes izskaloti laukakmeņi. Tomēr no agrākā laukakmeņu daudzuma vairs neesot ne puse, jo katru gadu tos lielos vairumos saspridzina un aizved ēku un ceļu būvēm.

Džūkste atrodas tieši plašās senlejas galā, kas nāk kā zars no Abavas senlejas; gar Tukumu uz Slampi un Džūksti.

Vai tad nu straujie senlejas ūdeņi atvēluši lielos akmens bļukus un pie Džūkstes, kur senleja izplūst plašajā Zemgales līdzenumā, straumes ātrums samazinājies un

atstājis akmens blukus guļam, vai arī šeit bijusi akmeņiem bagāta morēna, un senlejas ūdeņi to pārskalojot, atstājuši akmeņus kailus.

Starp šiem lielajiem akmeņiem visvairāk sastop rupjgraudainos granītus, pegmatītus, daudz Olandas rapakīvi. Daudz sastop arī pelēki baltos, tā sauktos Stokholmas un Upsalas granītus. Tomēr pārsvarā ir sarkanie granīti. Ir arī smalkgraudainie, tumši pelēkie leptīti, zaļi melnie diabāzi un biotīta gneiši.

Labu grantsbedru plašā apkārtnē nav sastopamas, izņemot vienīgo uzkalniņu lielceļa malā, blakus Džūkstes kapsētai, starp lielceļu un Džūkstes upi. /sk.attēlu 30./. Tas pats arī nav nekāds grants uzkalniņš, bet gan tikai stipri smilšains un akmeņains morēnas sanesums. Šeit šinī smilšainā un akmeņainā māla uzkalniņā bija arī jāizdara laukakmeņu skaitīšana.

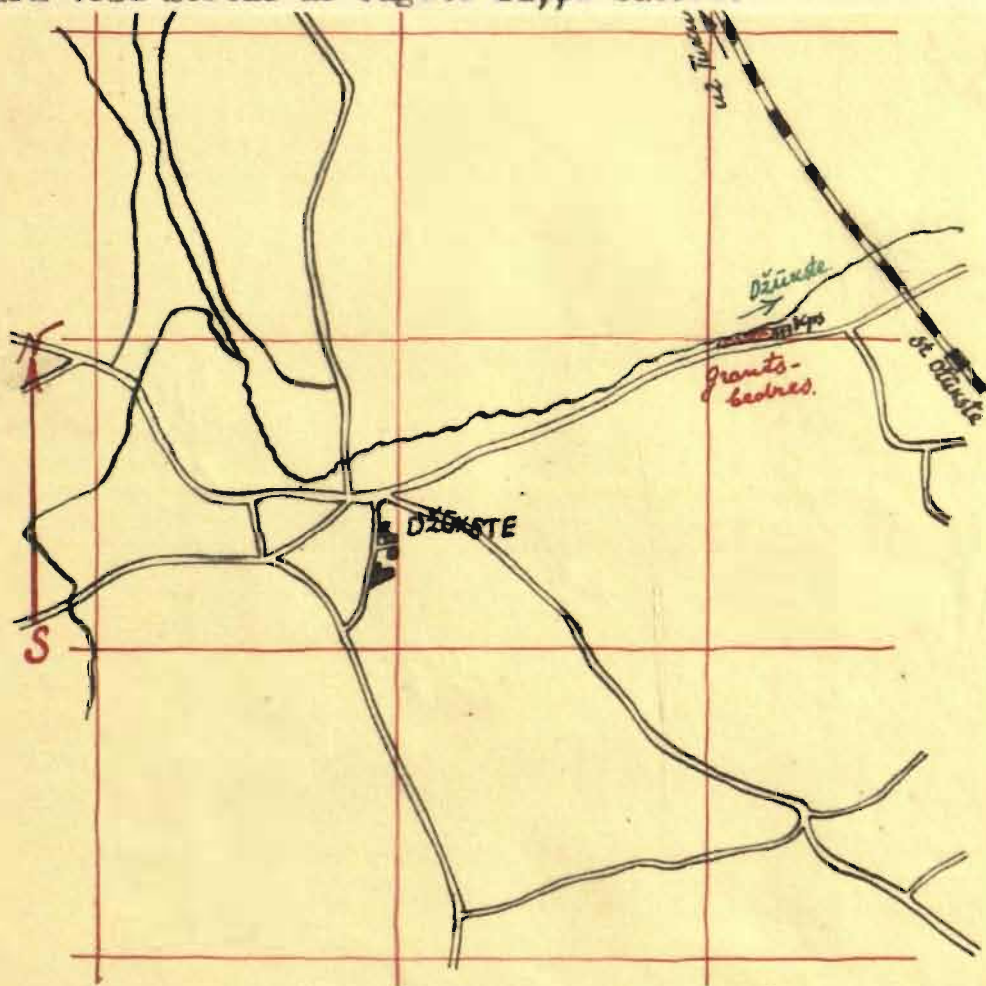
Morēna šeit arī stipri mālaina un kaļķaina.

Šinī smilšainā māla uzkalniņa malā bija sastopams arī kāds sevišķi liels laukakmens cilvēka augstumā /sk.attēlu 31./. Tas bija pegmatīts, iesarkanā gaļas krāsā. Rupjie, iegarenie kvarca graudi iesarkanā lauka špata pamatmasā atgādina rupjgraudainu stripoto gneisu.

No tabeles VII. redzams, ka Džūkstē ir atkal vairāk

kā puse sedimentārie laukakmeņi.

Devona laukakmeņi ir gandrīz divi reizes vairāk kā silūra, bet arī silūrs ir pietiekošā daudzumā un tā padara visu morēnu ar bagātu kaļķu saturu.



Dzūkstes apkārtnes topogr. kartes schēma.

Ar igneiši ieņem redzamu vietu, tad leptīti un uralita porfīrīts. Pēdējais ir ar smalkiem uralita kristalliem, kādi raksturīgi ir Zviedrijas uralita porfīram.

Daudz ir granītu, pegmatītu, Olandas kvarca porfīru un rapakīvi. Tomēr Vīborgas rapakīvi šeit neatradu. Jotnīja sedimenti netrūkst arī šeit. Tāpat diabāzi šeit ir lielākā skaitā.



Attēls 29. Laukakmeņu blūķi
pie Džūkstes Svegjiem.



Attēls 30. Grantsbedres pie Džūkstes kapsētas.



Attēls 31. Liels pegmatīta blūķis
Džūkstē.

T a b e l e VII.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie D ž ū k s t e s

Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie arhaika ieži:				
gneisi.....	35	7,0		
leptīti.....	5	1,0		
amfiboliti.....	-	-		
uralita porfīrīts.....	4	0,8		
šiferi, vispārīgi.....	-	-	44	8,8
II. Granīti:				
sarkanie.....	38	7,6		
pelēkie.....	22	4,4		
pegmatīti, aplīti.....	20	4,0		
helsinkīti.....	-	-	80	16,0
III. Rapakīvi:				
Viborgas.....	-	-		
Olandas.....	12	2,4		
nenoteicāmie.....	11	2,2		
granīta porfīrs.....	6	1,2	29	5,8
IV. Porfīri:				
sark. Balt. j. kv. porf. ...	3	0,6		
brūn. " " " " ...	2	0,4		
Olandas kvarca porf. ...	15	3,0		
Dalarnes mikrogr. porf. ...	3	0,6		
nenoteicāmie.....	4	0,8	27	5,4
V. Bāziskie dziļuma ieži:				
Balt. j. diab. mandeļiezis	1	0,2		
diabāzi.....	5	1,0		
nenoteicāmie.....	3	0,6	9	1,8
VI. Jotnija sedimenti:				
kvarcīta smilšakmens..	17	3,4		
konglomerāts.....	3	0,6	20	4,0
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....				
	101	20,2	101	20,2
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens..	5	1,0		
augšdevons.....	185	37,0	190	38,0
K o p ā				
	500	100,0	500	100,0

No raksturīgajiem Baltijas jūras kvarca porfīriem sastopami nelielā skaitā abi divi.

Raksturīgs bija no granītiem kāds gaiši pelēks granīta porfīrs ar gaišiem, gandrīz baltiem lauka špata kristalliem un arī kāds granīts ar muskovitu / balto vizlu /.

Kādā lielā granīta akmenī muskovīts iejēma ievērojamus laukumus, 2 - 3 cm lielumā un viegli ļāvās atdalīt skaistas vizlas plātītes.

T u k u m s .

Tukums atrodas raksturīgā diluviālo veidojumu apgabalā.

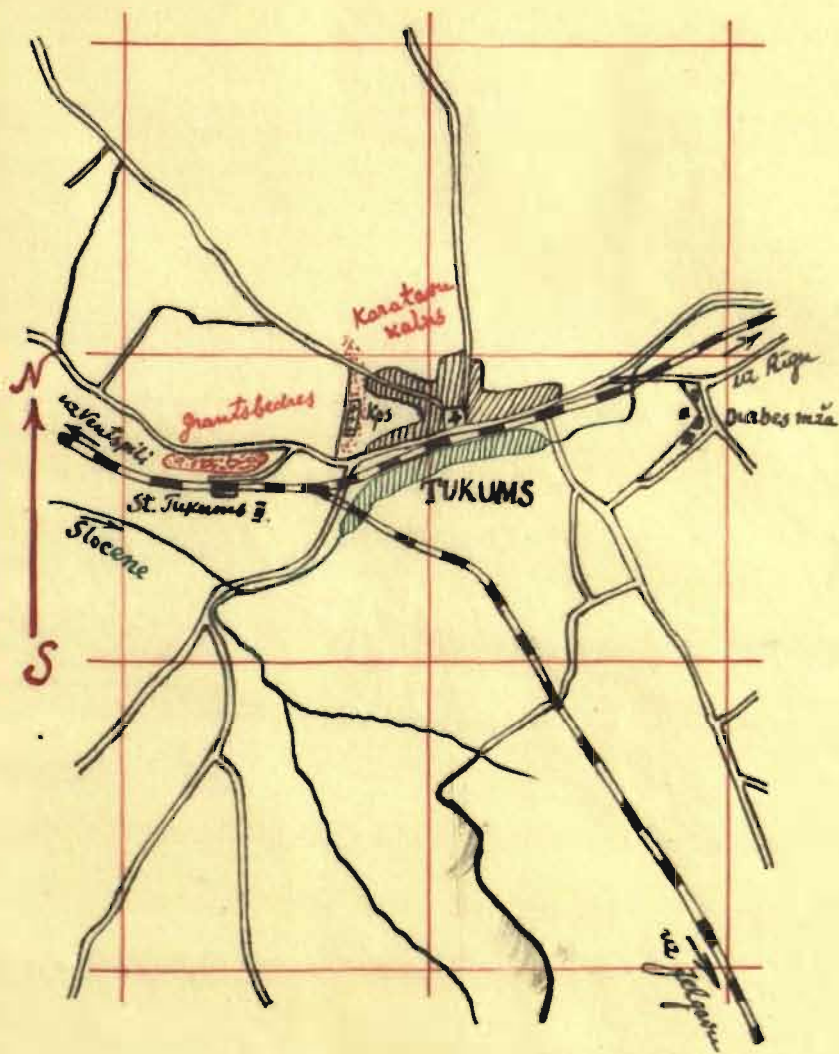
Šeit sākās tā sauktās kēma ainavas, kas stiepjas tālāk uz Talsiem. Kēma veidojumi izceļas ar straujo reljefu, augstiem uzkalniem un dziļiem iedobumiem. S - pusē Tukumam ir Abavas, Tukuma un Džūkstes senlejas, kas pauguraino morēnu ainavu S - virzienā nogriež.

Visā apkārtnē mainās smilts, grants un māla uzkalniņi / sk. attēlu 32./.

Ievērojams ir tā sauktais Karatavu kalns, kas ir raksturīgs oza veidojums, smilts un grants sanesums, grandioza dzelzsceļa vaļņa veidā /sk. attēlu 33./.

Raksturīgs ir arī grants kalns pie Tukuma II., kas ir liels fluvioglaciāls sanesums ar lielu laukakmeņu daudzumu. Šeit arī izdarīju savus kvantitatīvos pētījumus.

Grants uzkalniņš pie Tukuma II. stiepjas paralēli Rīgas - Tukuma - Ventspils dzelzsceļam, ap 0,5 km garumā. / sk. attēlu 34./.



Tukuma apkārtnes topogr. kartes schēma.

Šeit grants tiek lielā daudzumā jemta dzelzsceļa vajadzībām, tāpēc kalnu strauji izrok. Ierakums vidus daļā ir 6 - 8 metri dziļš un bagāts laukakmeņiem, turpretī abi gali ir smilšaini un bez laukakmeņiem. Grants



Attēls 33. Karatavu kalns pie Tukuma.



Attēls 34. Grants kalns pie Tukuma II.



Attēls 35. Darbā.



Attēls 36. Grants slāņojums.

T a b e l e VIII.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs pie T u k u m a.

Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
A. Kristalliskie:				
I. Vecākie archaika ieži:				
gneisi.....	26	5,2		
leptīti.....	-	-		
amfibolīti.....	2	0,4		
uralīta porfīrīts.....	1	-		
šiferi, vispārīgi.....	2	0,4	30	6,0
II. Granīti:				
sarkanie.....	56	11,2		
pelēkie.....	25	5,0		
pegmatīti, aplīti.....	12	2,4		
helsinkīti.....	-	-	93	18,6
III. Rapakivi:				
Vīborgas.....	-	-		
Člandas.....	11	2,2		
nenoteicāmie.....	9	1,8		
granīta porfīrs.....	6	1,2	26	5,2
IV. Porfīri:				
sark. Balt. j. kv. porf. ...	8	1,6		
brūn. " " " " ...	3	0,6		
Člandas kvarca porf. ...	15	3,0		
Dalarnes mikrogr. porf. ...	3	0,6		
nenoteicāmie.....	4	0,8	33	6,6
V. Bāziskie azāluma ieži:				
Balt. j. diab. mandeļiezis	-	-		
diabāzi.....	3	0,6		
nenoteicāmie.....	2	0,4	5	1,0
VI. Jotnija sedimenti:				
kvarcīta smilšakmens	22	4,4		
konglomerāts.....	3	0,6	25	5,0
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....	98	19,6	98	19,6
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens....	20	4,0		
augšdevons.....	170	34,0	190	38,0
Kopā:				
	500	100,0	500	100,0

slāņojums ir ļoti nenoteikts, vietām zem virsējās podsolētās kārtas sākas tūlīt rupjgraudains grants slānis ar lieliem akmeņiem, vietām smilts slānis un tad tikai zem tā grants.

Bez tam slāņojums ir nevienmērīgs gan horizontāls, gan slīps / sk. attēlus 35. un 36. /. Laukakmeņi visi labi noapaļoti, tā tad tālu transportēti.

Lielums ir dažāds, tomēr pārsvarā no dūres līdz cilvēka galvas lielumam, sevišķi lielu laukakmeņu nav daudz.

Kā tabele VIII. rāda pie Tukuma II. pārsvarā ir sedimentārie laukakmeņi, pat vairāk kā puse.

Ievērojams skaits, no devona iežiem, ir lodīšu smilšakmens.

Liels daudzums ir arī silūra kaļķakmeņu, kas bagāts raksturīgiem silūra fosiliem. No vecākiem archaika iežiem vairāk ir gneiši un daži šiferi. Uralita porfīritu šeit neatradu. No granītiem ir pārsvarā sarkanie granīti. Daudz ir arī pegmatītu un granīta porfīru. Helsinkītus neatradu.

No rapakivi pārsvarā ir Olandas tipa.

No Baltijas jūras kvarca porfīriem vairāk ir sarkanaishais porfīrs.

Jotnīja sedimentu, sevišķi kvarcīta smilšakmens ir daudz.

K O P S A V I L K U M S

Laukakmeņu radniecīgo grupu
un galveno tipu raksturojums.

Pa visām pētīšanas vietām Zemgalē kopā ir apskatīti 4000 laukakmeņu. Kā šie laukakmeņi kvantitatīvā ziņā sadalās atsevišķās pētīšanas vietās, bija jau redzams iepriekšējā nodaļā.

No tabelēm I. - VIII. redzams, ka visur pārsvarā ir sedimentārie laukakmeņi, izņemot Dobeli, kur sedimentārie laukakmeņi ir drusku mazāk kā puse no apskatītā skaita. Protams, tas nav nekāds brīnums, jo mūsu morēnas sedimentāro laukakmeņu ieži sastopami nevien Igaunijā un Baltijas jūras piekrastes apgabalā, bet tie sastāda arī mūsu dzim-

tenes pamatu / devons /.

Ledājam no ziemeļiem plūstot, ar savu eksarācijas darbību tas ir noārdījis daudz sedimentāro iežu, un beidzot ledum nokūstot, tos atstājis kā laukakmeņus mūsu mūrēnā līdz ar kristalliskiem laukakmeņiem.

Lai labāki pārskatītu un izprastu pētījuma rezultātus, tad apvienoju atsevišķo pētījumu vietu datus kopējā tabelē, tā dabūjot vidējo procentuālo laukakmeņu sastāvu Zemgalē.

T a b e l e IX.

Laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs /vidējais/ Z e m g alē

Laukakmeņu grupas	Skaitis	%	Kop- skaitis	%
I. Kristalliskie:				
I. Vecākie archaika ieži:				
gneisi.....	227	5,7		
leptīti.....	20	0,5		
amfibolīti.....	14	0,4		
uralīta porfīrīts.....	22	0,5		
šiferi, vispārīgi.....	12	0,3	295	7,4
II. Granīti:				
sarkanie.....	392	9,8		
pelēkie.....	205	5,0		
pegmatīti, aplīti.....	141	3,5		
helsinkīti.....	11	0,3	749	18,6
III. Rapakivi:				
Vborgas.....	31	0,8		
Olandas.....	73	1,8		
nenoteicamie.....	64	1,6		
granīta porfīrs.....	43	1,1	211	5,3
IV. Porfīri:				
sark. Balt. j. kv. porf....	38	0,9		
brūn. " " " ".....	20	0,5		
Olandas kvarca porf....	109	2,7		
Dalarnas mikrog. porf....	14	0,4		
nenoteicamie.....	27	0,7	208	5,3
V. Bāziskie dziļuma ieži:				
Balt. j. diab. mandeļiezis	3	0,1		
diabāzi.....	25	0,7		
nenoteicamie.....	20	0,5	48	1,2
VI. Jotnija sedimenti:				
kvarcīta smilšakmens...	188	4,7		
konglomerāts.....	31	0,8	219	5,5
B. Sedimentārie:				
I. Silūrs.....				
I. Silūrs.....	805	20,1	805	20,1
II. Devons:				
lodīšu smilšakmens..	64	1,6		
augšdevons.....	1401	35,0	1465	36,6
Kopā:				
	4000	100,0	4000	100,0

Tabelē IX. redzams Zemgalē izpētīto laukakmeņu kopējais daudzums un viņu sadalījums pa radniecīgām grupām absolūtos un procentu skaitļos.

Apskatīsim tagad īsumā laukakmeņu atsevišķās radniecīgās grupas un viņu raksturīgākos tipus.

A. KRISTALLISKIE LAUKAKMEŅI

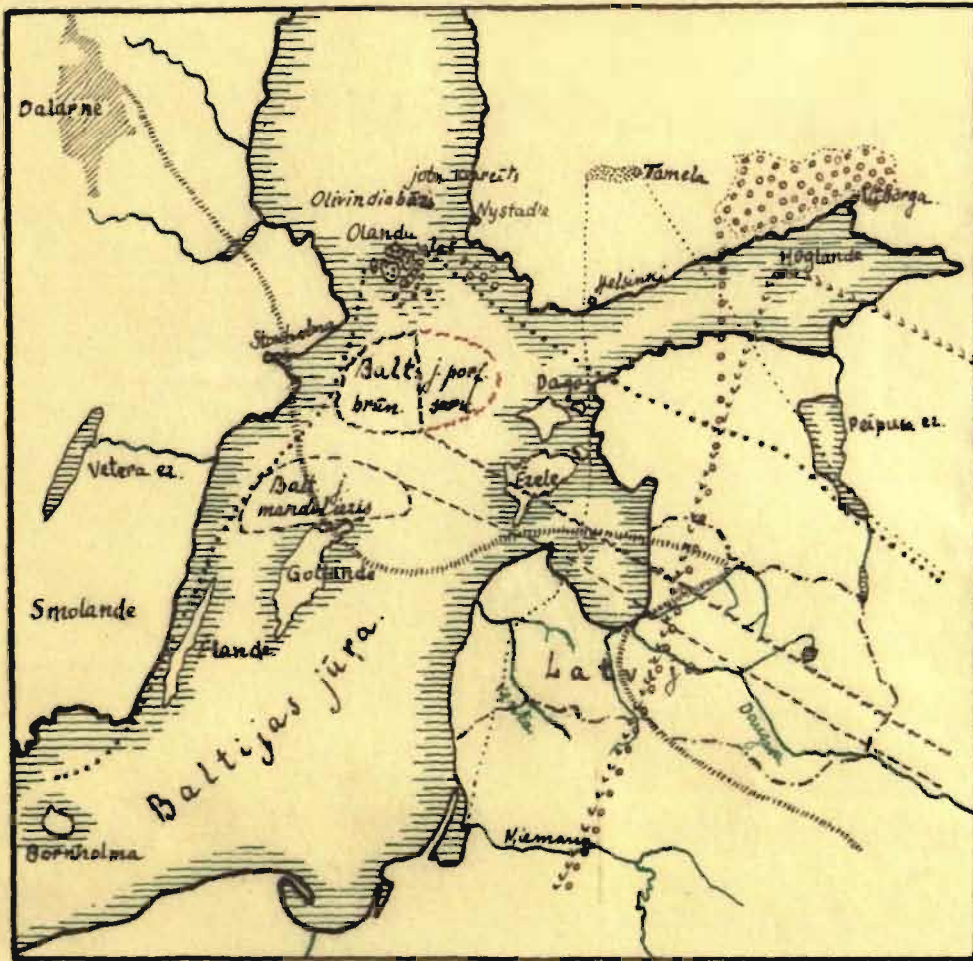
1. Vecākie arhaika ieži.

Gneiši, leptīti, amfibolīti un šiferi nav raksturīgi laukakmeņi, jo viņu pirmatradnes atrodas izkaisītas nevien pa visu Somiju, bet arī Zviedrijā vairākās vietās. Gneiši, sevišķi tumšie biotīta gneiši mūsu morēnā daudz sastopami, tomēr vietām var sastapt arī gaišos muskovīta gneišus / sk. attēlu 37./ . Leptīti ir smalkgraudaini, blīvi, tumši pelēkā krāsā, vulkanisko izvirduma materiāla un sedimentāro iežu reģionālās metamorfozas pārveidojums.

Amfibolīti ir arī reģionālās metamorfozas izveidotie bāziskie gneiši.

Leptīti un amfibolīti, pēc prof. P. Eskola domām, varēja būt vairāk mūsu morēnā, jo Fennoskandijā tie ir izplatīti zemes garozā diezgan daudz.

Uralīta parforīts, kas agrāk noderēja kā indikatora laukakmens, kad tos atrada tikai Somijā Tammelas apkārtnē, tagad savu nozīmi šinī ziņā zaudējis, jo to pirmatradnes sastopamas nevien Somijā, bet arī Zviedrijā.



Kristallisko iežu laukakmeņu pirmatradnes un viņu izplatības vēdekļi pēc prof. E. Kraus'a.

Uralita porfīrīts ir ar tumši zaļu pamatkrāsu, kurā izkaisīti melni, spīdīgi ieslēgumi, ragmanis, kas agrāk bijis angīts /uralitizācija/.

Somijā sastopamais uralita porfīrīts parasti ir ar rupjākiem uralita graudiņiem nekā Zviedrijas.

2. A r c h a i k a g r a n ī t i .

Šeit sastop dažādus intrusīvus iežus, kas Fennoskan-
dijā sastopami ļoti daudzās vietās.

Granīti visvairāk ir sarkanie, tad pelēkie. Arī granīti ir visai plaši izplatīti kā Somijā, tā arī Zvie-
drijā un pēc prof. P. Eskolas /1933./ domām, pat dažādu granītu pirmatradnes meklējamas zem Baltijas
jūras ūdens līmeņa. Tāpēc arī granīti kā droši indikatora
laukakmeņi nederīgi.

Skaisti ir pegmatīti un arī aplīti ar savu rupjgrau-
daino struktūru, sevišķi lielajiem lauku špata kristal-
liem.

Tāpēc arī kolekcionāri tos vairāk uzkrāj savās
kolekcijās. Šie laukakmeņi arī ir sastopami visur samērā
daudz, bet prof. P. Eskolas noteiktos laukakmeņos,
attiecībā pret pārējiem, tie savākti par daudz, uz ko jau

arī pats autors aizrādījis.

Helsinkīti ir sastopami visā Fennoskandijā, tāpēc kā indikatora laukakmens arī nav drošs.

Parasti gan uz austrumiem no Helsinkiem sastopams ir tikai helsinkīts ar sarkani brūnu epidotu, bet citur un Zviedrijā /arī Norvegijā/ sastop arī zaļu epidotu.

Lielu daļu no granīta laukakmeņiem sastāda tā sauktie "Mischgesteine" jeb migmatīti, kas ir sajaukums no gneišiem vai šiferiem, intrusīvas magnas - granīta un arī sedimentāriem iežiem.

Migmatīti Fennoskandijas archaikā vispārīgi plaši izplatīti. Tie ir arī diezgan grūti atšķirt no īstiem granītiem un rupjgraudainiem gneišiem un kā indikatoru laukakmeņi tie arī ir nederīgi, tāpēc, lai neradītu nepareizu sadalījumu, esmu pieskaitījis migmatītus pie granītiem.

3. R a p a k i v i .

Rapakivi pieder pie jaunākiem subjotnīja granītiem, un sastopami kā regionāli granīti O - , W - Somijā, Olundas salās un arī Zviedrijā. Daži noder arī kā indikatoru laukakmeņi. Tie sastāv no lieliem, parasti apaļiem lauka

špata kristalliem, ovoidiem ar zonāru uzbūvi, pie kam lauku špata kristallu apjem šaurs plāgioklāsa vai olīgo-klāsa riņķis, kuŗš parasti savā krāsojumā atšķiŗas no ovoīda krāsas.

Raksturīgākie ir Vīborgas un Olandas rapakīvi.

Vīborgas rapakīvi ir rupjgraudaināki, arī ar lielākiem lauka špata ovoīdiem un skaidri redzamu, tumšāku plāgioklāsa riņķi. Olandas rapakīvi ir sarkanīgāki, smalkgraudaināki un lauku špata kristalli ir arī mazāki savos apmēros un gaišāku riņķi.

Pēc p r o f . B. P o p o v a pētījumiem /1928./ ovoīda riņķis ir Vīborgas rapakīvi zaļgans /zilgani zaļš ragmanis/, bet ci_tiem rapakīvi sarkans vai gaiši dzeltēns.

Tomēr ir sastopamas arī daudzas līdzīgas variācijas / Nystad'tes, Pyterlatti/; ap Olandas salām ir arī submarīni rapakīvi, kuŗu pirmatradnes vēl nepazīst un tāpēc visi rapakīvi laukakmeņi nav tik viegli nosakāmi.

Vīborgas rapakīvi sastop vairāk O - Latvijā, bet Olandas tips ir sastopams gandrīz visur. Visumā pēc p r o f . P. E s k o l a s domām var teikt, ka mūsu morēnā sastopamie rapakīvi sastādās galvenokārt no W - Somijas, Olandas un tās apkārtnes submarīniem reģioniem.

Rapakīvi grupai pieskaitīju vēl granīta porfīrus, kas genetiski līdzīgi rapakīvi. Atšķiņas no rapakīvi ar smalkāku pamatmasu un mazākiem lauku špata kristalliem, kuņi parasti ir stūraini un bez oligoklāsa riņķa.

Var saturēt arī sīkus kvarca un biotīta ieslēgumus. Šī laukakmeņa pirmatradnes vairāk sastopamas W - Somijā, mazāk O - Somijā.

4. P o r f ī r i .

Dažādi porfīri, kā mūsu morēnas laukakmeņi sastopami diezgan daudz.

Parasti tie ir atrodami mazākos gabalos nekā granīti, pegmatīti, rapakīvi u.c.

Caurmērā tie ir dūres lielumā, reti lielāki, izņemot Olandas kvarca porfīru, kas bieži sastopams arī lielāku laukakmeņu veidā.

Raksturīgākie porfīri, kas noder arī kā labi indikātoru laukakmeņi, ir sarkanais un brūnais Baltijas jūras kvarca porfīri. Abu šo tipu pirmatradnes, domājams, atrodas uz S - no Olandas salām, Baltijas jūras dibenā, sarkanais uz austrumiem, brūnais uz rietumiem / skat. iepriekšē-

jo attēlu 37./.

Abi Baltijas jūras porfīri sastopami Latvijā visur, bet Zemgalē pārsvarā ir sarkanais kvarca porfīrs, izņemot Dobeli, kur vairāk bija brūnais kvarca porfīrs.

Sarkanais Baltijas jūras kvarca porfīrs ir ar blīvu, kriegēja sarkanu, vai sarkanu pamatmasu, kas satur gandrīz līdzīgas krāsas lauku špata kristallus. Kvarcs ir tumši pelēks vai zaļgans. Vēl sastop arī citus tumšus ieslēgumus /zaļu biotītu/.

Brūnais Baltijas jūras kvarca porfīrs ir vairāk variācijās, tomēr pārsvarā ir ar smalkgraudainu pamatmasu, aknu brūnā krāsā un dažādiem sīkiem ieslēgumiem: lauka špatu, kvarcu, tumši zaļu chlrorītu.

Ģeologs H a u z e n s /1912/ un E s k o l a /1933./ atklājuši, ka brūnajam Baltijas jūras kvarca porfīram atrodams ļoti līdzīgs brūns porfīrs Botnijas jūras līcī. Pie tam p r o f . P. E s k o l a apgalvo, ka šie porfīri ir tik līdzīgi, ka tos dažreiz ne megaskopiski, ne arī mikroskopiski vienu no otra nevarot atšķirt.

Uz Olandas salām un tās submarīnā apkārtnē sastopams Olandas kvarca porfīrs. Pamatmasa šim porfīram ir sarkani brūna līdz tumši brūnam ar raksturīgiem, noapaļotiem kvarca graudiem. Kvarca graudi ir tumši pelēkā, pelēki baltā

vai pat bāli zilā krāsā. Kvarca graudi parasti ir sīkāki, bet dažreiz sasniedz arī krietna zirņa lielumu. Lauka špata ieslēgumi ir parasti pamatmasas krāsā, tāpēc vāji ieraugami, bet toties spilgti izceļas kvarca graudi.

Olandas kvarca porfīrs sastopams visā Zemgalē bieži.

Hoglandes kvarca porfīra dzimtene ir Hoglandes sala Somijas jūras līcī.

Pie mums tas sastopams visvairāk O - Latvijā, tālākā W - robežā līdz šim ir Bauska.

Tomēr es savā darbā to nekur neatradu.

Dalarnes mikrogranīts ar porfīrisku struktūru sastopams Zemgalē samērā reti.

Pamatmasa šim porfīram ir gaiši sarkana līdz tumši brūnai ar sīkiem lauka špata ieslēgumiem pamatmasas vai dzeltēnā krāsā.

Ir arī zaļi biotīta graudiņi. Šis porfīrs kvarcu neaatur. Tā kā dažādie ieslēgumi ir ļoti daudz, tad pamatmasa izliekas graudaina un sākumā to uzskatot, var domāt, ka tas ir granīts.

Tā sauktais Bredvada porfīrs, kas ir smalkgraudainu, ķieģeļsarkanu vai brūnu pamatmasu un sīkiem lauka špata graudiņiem, kuņi arī ir pamatmasas krāsā, ir labs indikā-

tora laukakmens. Tas satur raksturīgus balti dzeltēnus oligoklāsa un tumši zaļus chlorita graudiņus.

Šī porfīra pirmatradne meklējama Dālarnē, bet Zemgalē man nelaimējās to atrast, bet vieglāki tas būs sastopams W - Kurzemē.

Starp "nenoteicāmiem" porfīriem atrodas daži kvalitatīvā ziņā, varbūt, ļoti interesanti eksemplāri, kas jācenšas noteikt tuvākā nākotnē.

5. B ā z i s k i e d z i ņ u m a i e ž i .

Domājams, ka šie ieži cēlušies postarchaika laikā, kad darbojās stiprs vulkānisms.

Diabāzi Fennoskandijā bieži sastopami arī ejās starp citiem iežiem, bet arī submarīni Botnijas jūras līča S - daļā. Tāpēc arī mūsu morēnā diabāzus sastop visur.

Raksturīgs ir tā sauktais Baltijas jūras diabāza mandeļiezis, tumši zaļā līdz melnai krāsai, / lāvas masa / ar mandelēm līdzīgām porām, kas pildītas ar kvarcu, ceolītu u.c. vielām. Šie ieži parādas arī citos izveidojumos, kā to p r o f . P. E s k o l a /1933./ apraksta : spilīta un prēnīta mandeļiežu veidā.

Mandeļiežu pirmatradnes meklējamas Baltijas jūras dibenā uz ziemeļiem no Gotlandes salas.

Mūsu morēnā mandeļieži sastopami visvairāk W - Latvijā un viņu O - robeža, pēc prof. E. Krausa, iet apmēram pa Daugavu. Zemgalē to sastop ļoti reti. Šai grupā ietilpst arī dažādi "nenoteicamie" laukakmeņi.

6. Jotnīja sedimenti.

Jotnīja sedimenti, gan kvarcīta smilšakmens, gan arī konglomerāti, mūsu morēnā ir visur sastopami, sevišķi daudz sastop kvarcīta smilšakmeni. Viņš sastopams dažādās krāsās: pelēkā, sakņanā, violetā, dažreiz arī skaistām viļņu rievām, vai arī raibumiem, kā tā sauktais tīgera smilšakmens triasā.

Jotnīja ieži, pēc prof. P. Eskola s pētījumiem, sastopami nevien NW - Somijā ap Satakuntu un Zviedrijā / Dāla smilšakmens/, bet ieņem arī plašus submarīnus apgabalus Botnijas jūras līcī uz ziemeļiem no Olandas salām.

Kvarcīta smilšakmens, lai gan ļoti raksturīgs, tomēr sava plašā izplatījuma dēļ Fennoskandijā, kā indikatora

laukakmens nederīgs.

B. S E D I M E N T Ā R I E L A U K A K M E Ņ I .

Kā no pievestās laukakmeņu pētīšanas tabeles redzams, sedimentārie laukakmeņi caurmērā ieņem vairāk kā pusi no visa kopējā skaita.

Ievērojot jau agrāk sacīto par sedimentāro iežu plašo prediluviālo izplatību uz ziemeļiem no tagadējās Latvijas teritorijas, kur tie agrāk iejēma lielus apgabalus tagadējās Baltijas jūras baseina robežās, varam teikt, ka sedimentāros laukakmeņus noteikt pēc pirmatradnēm ir vēl grūtāki, nekā kristalliskos.

Kembrija iežus gadas sastapt ļoti reti, jo tie sastāv no mīkstām zaļām glūdām un dažādiem īrdeniem smilšakmeņiem / efitona un fukoida /, kas garajā ledāja transporta ceļā ir sasmalcināti.

Tāpat mūsu vecais sarkanais smilšakmens ir transportējot sabērzs un ir mūsu dzimtenē pēdēja ledus laikmeta morēnas galvenā sastāvdaļa, krāsojot to sarkani brūnā krāsā. Bet visiem labi pazīstamais lodīšu smilšakmens, kas atro-

das uz robežas starp veco sarkano smilšakmeni un augšējā devona b - dolomītu, ir sastopams diezgan bieži mūsu morēnā.

Visvairāk no sedimentāriem laukakmeņiem mūsu morēnā sastopam augšējā devona dolomītus, gan diezgan mīkstos, pelēki zilos, violētos un zaļganos mergeļus un glūdas, gan arī cietos dolomītus ar spiriferu un platišismu nospiedumiem.

Silūra kaļķakmeņa laukakmeņi ir parasti skaistāki nogludināti nekā devona, jo transportēti tālāku ceļu.

Silūra laukakmeņi ir ļoti bagāti dažādiem silūra jūras fosiliem, kā: krinoīdoņēm, brachiopodiem / Pentamerus estonus/, favozītiem, stromatoporiem, nautiloīdiem /Endoceras, Orthoceras/ u.c.

O - un Viāns - Latvijā atrodamie silūra laukakmeņi pēc prof. E. Krausa /1934.g./ pētījumiem, katrā ziņā būs diluvija ledāja atnesti no Igaunijas, bet W - Latvijā atrodamie, būs atnesti no Baltijas jūras submarīniem apgabaliem.

Sedimentāro laukakmeņu pētīšana pati par sevi ir ļoti plašs un interesants darba lauks, kas vispusīgi var tikt apskatīta tikai atsevišķā darbā.

LAUKAKMEŅU HORIZONTĀLĀ

I Z P L A T Ī B A .

Ģeologi K o r n s , P e t e r s e n s un citi Vācijā kristalliskos laukakmeņus ir pētījuši abās pēdējās morēnās un atraduši, ka kvalitatīvi vieni un tie paši laukakmeņi sastopami abās morēnās, bet tikai vieni vai otri laukakmeņi sastopami vienā morēnā vairāk, otrā mazāk.

Tāpat tas ir horizontālā virzienā.

Pēdējā morēnā, kur savus pētījumus izdarīju kvalitatīvā ziņā var atrast vienus un tos pašus laukakmeņus gan drīzvisur, bet kvantitatīvā ziņā ir novērojamas lokālas pārmaiņas laukakmeņu sastāvā.

Nākošā tabele X.rāda laukakmeņu izplatību un sadalījumu Zemgales dažādās vietās. /sk. tabeli X./

Manā pētīšanas apgabalā-Zemgalē visvairāk sastopami Somijas ieži / iskaitot arī Olandas salas /, tad Baltijas

jūras apgabala un beidzot tikai Zviedrijas ieži, kas šeit atrodami pavisam maz. W - Kurzemē Zviedrijas iežu būs katrā ziņā vairāk, bet Vidzemē turpretī būs vēl lielāks Somijas iežu iespaids nekā Zemgalē.

Vispārīgi varam teikt, ka Latvijas O - daļā sastopami vairāk Somijas, W - daļā - Zviedrijas un vidus daļā - Baltijas jūras iežus, bet precīzākiem definējumiem, līdz šim trūkst vēl datu.

Šis jautājums pilnīgi noskaidrosies tad, kad pārējie mani komitēti būs izdarījuši savus pētījumus O - un W - Latvijas apgabalos.

Skatoties uz mūsu morēnā sastopamo laukakmeņu pirmatradnēm, to izplatīšanās notikusi pa tā sauktiem laukakmeņu vēdekļiem / Geschlebefächer/. Tāda izplatība izskaidrojama ar to, ka laukakmeņi, nākot no savas pirmatradnes tiek pamazām arvien plašāk un plašāk izkaisīti. Patiesībā tādas vēdekļus varētu droši piemērot tikai maziem attālumiem / pēc S a m r ā m o tikai ap 25 km/, bet kur daudz lielāki attālumi, tur var runāt par laukakmeņu vēdekli vispārīgi, jo šeit varēja rasties, lielākiem iežu bluķiem ceļā sadrupot, sekundāri vēdekļi. Gadu no gada, izdarot plašākus un vispusīgākus laukakmeņu

pētījumus, agrāk uzstādīto laukakmeņu vēdekļu robežas var tikt paplašinātas vai pārgrozītas.

Tomēr visumā šie vēdekļi, paliek tādi, kādus tos zīmējuši G o t š e , S e d e r h o l m s , H a n - z e n s un citi glaciālgeologi.

Baltijas valstīs pēc p r o f . E. K r a u s a pētījumiem, šo laukakmeņu izplatīšanas vēdekļu austrumu robeža tuvojas apmēram NW - SO un rietumu robeža N - S vai NNO - SSW virzienam / sk. agrāko attēlu 37./.

Tā tad šo vēdekļu austrumu robežas un laukakmeņu biezuma maiņa jau vien norāda, ka daudz laukakmeņu nākuši pāri šķērsām Baltijas jūrai, pretēji geologa Kummerova uzskatam. Viss tas norāda, ka pēdējā ledus laikmetā, kuŗa morēnā visvairāk laukakmeņu pētīšana notiek, ir bijuši divi galvenie ledāja kustības virzieni.

Vecākā periodā galvenā ledāja straume nāca no NW, no Zviedrijas, bet jaunākā no N, no Somijas. Šo ledāja virziena maiņu p r o f . E. K r a u s s ved sakarā ar endogenām reljefa maiņām N - Europā un tektoniskiem pacēlumiem Baltijā, tā saukto Baltijas dislokācijas fāzi / skat. tuvāk p r o f . E. K r a u s a " Uber die Geschiebe in Lettland" 1934./

LAUKAKMEŅU PĒTĪŠANAS UZDEVUMS.

Laukakmeņu pētīšanas galvenais uzdevums ir viņu transporta virziena un līdz ar to diluvija ledāja kustības virziena noteikšana, un vispārīgi, diluvija apledojuuma apgabala robežu noskaidrošana.

Vēl šodien pastāv strīdus par laukakmeņu transporta virzienu, tāpēc arī vēl tieši šinī virzienā glaciālģeologiem ir daudz darba.

Labi jāpazīst savas dzimtenes laukakmeņi.

Šī pētīšana jāizdara pamazām, gadu no gada vācot laukakmeņus, tos noteicot; iesākot savā tuvākā apkārtnē, jo bieži ļoti noderīgus laukakmeņus, kā ģeologs K o r n s saka: "apkārtnes retumus", atrod un ievēro tikai pēc gadu ilgas laukakmeņu vākšanas.

N - Vācijā pazīstami ap 110 kristallisko laukakmeņu, ieskaitot atsevišķās granītu un porfīru variācijas. Šis skaits vēl nākotnē var palielināties / H e z e m a n s 1930./.

Latvijā tik liels skaits nav sastopams, jo šeit iztrūkst S - un W - Zviedrijas, Bornholmas un Norvēģijas

laukakmeņu.

Protams, liela daļa no kristalliskiem laukakmeņiem ir gan petrografiski noteicami, bet ne pēc savām pirmatradnēm.

Gneisi, šiferi, daļa diabāzu, arī daudz granītu un citi laukakmeņi ir derīgi tikai izņēmuma gadījumā kā indikātoru laukakmeņi. Tomēr daļa no mūsu laukakmeņiem šim mērķim labi noder. Vīborgas, Olandas, Dalarnes, Baltijas jūras un citi apgabali ir devuši ļoti raksturīgus, viegli pazīstamus un noteicamus indikātoru laukakmeņus.

Pēc iepriekš minētā, laukakmeņu pētīšana līdz šim kalpoja tikai diluvija ledāja kustības virzienu un viņa izplatības apgabala robežu noteikšanai. Kvartāra geologiem šis jautājums ir viens no svarīgākiem. Tomēr laukakmeņu pētīšana var kalpot arī citiem, līdz šim maz ievērotiem mērķiem. Prof. P. E s k o l a jau 1928. g. minējis, ka būtu ļoti svarīgi Baltijas zemju geologiem izpētīt Baltijas jūras submarīnos iežu pamatus. Diluvija biežais ledājs ir sniedzis līdz pat Baltijas jūras dibenam un sadrupinājis tā pamata iežus, tos aiznesdams sev līdzī. To pierāda daudzie laukakmeņi, kuņu pirmatradnes nav nekur Fennoskandijas kontinentā atrodamas.

Ilgi nevarēja atrast sarkanā un brūnā Baltijas jūras

kvarca porfīra pirmatradnes, līdz beidzot M i l t e r s / 1909 / nāca pie slēdziena, ka tās meklējamas Baltijas jūras dibenā.

Jau agrāk tika konstatēts, ka dažādi porfīri, diabāzi, jotnīja un kembrija smilšakmeņi, arī pelēkie archaika granīti u.c. ir nākuši no Botnijas jūras līča. submarinā apgabala.

Tagad mēs tāpat zinām, ka Baltijas jūras dibenā slēpjas dažādu mūsu laukakmeņu pirmatradnes. Pētot un savācot vairāk un vairāk submarīnos laukakmeņus varēs viņu ģeografisko izplatību kaut cik konstatēt un tā varēs pamazām uzzīmēt Baltijas jūras dibena geologisko karti.

Pēc p r o f . P. E s k o l a s /1933./ pētījumiem Baltijas jūras dibenā sastopami bagātīgi vulkāniski ieži, kas vedams sakarā ar Baltijas jūras apgabala ģeofizikālo uzbūvi, bet tur sastopami arī archaika granīti, migmatīti, tie visi arī ir atrodami mūsu laukakmeņu sastāvā.

Protams, blakus tā sauktai Baltijas jūras apgabala geologiskai kartēšanai un laukakmeņu megaskopiskai pētīšanai, būtu jāizdara arī petrografiski laukakmeņu pētījumi, kas var daudz ko dot un radīt vispārēju interesi laukakmeņu pētīšanā / P. E s k o l a , 1933./

N O S L Ē G U M S .

Nobeidzot savu laukakmeņu kvantitatīvās pētīšanas darbu un savelkot no visām astoņām pētīšanas vietām dabūtos rezultātus kopā, dabūjam vidējo laukakmeņu kvantitatīvo sastāvu Zemgalē.

Kā jau sākumā sacīts, šis ir pirmais darbs Latvijā, kur mūsu laukakmeņi kvantitatīvi uz vietas pētīti. Tāpēc dabūtie skaitļi var radīt vispārēju interesi.

Sekojošā tabelē visi Zemgalē izpētītie laukakmeņi sakārtoti krītošā kārtībā ar absolūtiem un procentu skaitļiem.

T A B E L E X I.

Latvijas laukakmeņu kvantitatīvais sastāvs /vidējais/
Z e m g a l ē

Laukakmeņu nosaukums	Skaitis	%
Devona dolomiti.....	1465	36,6
Silūra kaļķakmeņi.....	805	20,1
Granīti.....	597	14,8
Gneisi.....	227	5,7
Jotnija smilšakmens.....	188	4,7
Pegmatīti, aplīti.....	141	3,5
Clandas kvarca porfīrs.....	109	2,7
Rapakīvi, Clandas.....	73	1,8
Rapakīvi, nenoteicāmie.....	64	1,6
Granīta porfīrs.....	43	1,1
Sark. Baltijas jūras kv. porf.....	38	0,9
Rapakīvi, Vīborgas.....	31	0,8
Jotnija konglomerāti.....	31	0,8
Porfīri, nenoteicāmie.....	27	0,7
Diabāzi.....	25	0,7
Uralīta porfīrīts.....	22	0,5
Leptīti.....	20	0,5
Brūn. Baltijas jūras kv. porfīrs.....	20	0,5
Nenoteicāmie, dažādi.....	20	0,5
Amfibolīti.....	14	0,4
Dalarnas mikrog. porfīrs.....	14	0,4
Siferi, vispārīgi.....	12	0,3
Helsinkīti.....	11	0,3
Balt. jūras diab. mandeļiezis.....	3	0,1
Kopā:	4000	100,0

No tabeles XI. skaidri redzams, ka visvairāk Zemgalē atrodami sedimentāro iežu laukakmeņi - 56,7 %, no kuriem devons ieņem 36,6%, silūrs - 20,1 %.

Tad seko kristallisko iežu laukakmeņi - 43,3 %, no kuriem pirmā vietā stāv granīti ar 14,8 %, tad gneisi - 5,7 %, jotnīja kvarcīta smilšakmens - 4,7 %, pegmatīti - 3,5 % u.t.t.

Beidzot vēl gribas pateikties manam p r o f -
E. K r a u s a k u n g a m par visā studiju laikā
sniegtām mācībām un atziņām vispārīgi, bet sevišķi geo-
logijā.

Daudz vēl ir jāstrādā, daudz vēl ir neatrisinātu
problēmu zinātņu laukā, jo viss vēl ir tikai tapšanas
stadijā / im Werden / un tāpēc var atkārtot ievērojamā
zinātnieka L a p l a s a / Laplace / vārdus :

" Maz ir tas, ko mēs zinam, bet ko mēs nezīnam
ir neizmērojams."

I Z L I E T Ā T Ā L I T E R Ā T Ū R A

- B e u r l e n, M. Der Rückzug des diluvialen Inland-
eises aus Norddeutschland. Zeitschr.
f.Gesch.Bd.XXI, 1933.
- E s k o l a, P. Tausend Geschiebe aus Lettland.
Annales Acad.Sciencie. Fennicae ser.A.
Tom.XXXIX, Nr.5.Helsingfors, 1933.
- H e s e m a n n, J. Wie sammelt und verwertet man kri-
stalline Geschiebe ?
Sitz.Ber. Preuss. Geol. Landesanst.
5, 1930.
- " " Quantitative Geschiebebestimmungen
im norddeutschen Diluvium.
Jahrb.Preuss.Geol.Landesanst.52,
1931.
- " " Die bisherigen Geschiebezählungen aus
dem norddeutschen Diluvium in Dia-
gramm. Zeitschr.f.Geschiebeforsch.
VIII.1932.
- H u c k e, K. Die Geschiebeforschung.
Zeitschr.f.Gesch.Bd.1, 1925.

- K o r n, J. Die wichtigsten Leitgeschiebe der nord-
deutschen kristallinen Gesteine im nord-
deutschen Flachlande.
Preuss.Geol.Landesanst.Berlin, 1927.
- K r a u s, E. Ostbaltikum II.
Gebr.Borntraeger.Berlin, 1928.
- " " Über die Geschiebe in Lettland.
Zeitschr.f.Geschiebeforsch. Bd.X.,
Heft II, 1934.
- K u m m e r o w, E. Über die Bewegungsrichtung des Inland-
eises, die Herkunft und die Verbreitung
des Geschiebe.
Zeitschr.f.Geschiebeforsch.2, 1926.
- " " Fortschritte der Geschiebeforschung
Zentralblatt f.Min. usw.B. 1930.
- L ä d i g e, R. Die kristallinen Geschiebe im Gebiet
des Messtischblattes Herford-Ost.
Zeitschrift f. Gesch. I.,1935.
- M e l l i s, O. Über das Vorkommen von Helsinkitgeschie-
ben in Lettland.
Zeitschr. f.Geschiebefach, IV,1928.
- " Beitrag zur Kenntnis deutscher Helsin-

- kitgeschiebe.
Zeitschr. f. Geschiebef., 1931.
- M e l l i s, O. Par kristallisko laukakmeņu pētīšanu.
L. Ū. geograf. raksti, 1929.
- M e n ä e, F. Typengesteine kristallinen Diluvialge-
schiebe aus Südfinnland und Oland.
Zeitschr. f. Geschiebefach. Bd. I., 1925.,
Bd. II., 1926.
- R e t t s c h l a g, V.
Quantitative Erfassung des Geschiebe-
Bestandes.
Zeitschr. f. Gesch., 1926.
- T e u m e r, T. Karbonkohle als Geschiebe.
- T r o e d s s o n, G.
Über die präglaziale Verbreitung des
Kambrosilurs in Südschweden und im
Baltikum.
Zeitschr. f. Gesch., III., 1927.