

# KESKDEVONI PÕHIKIHIID EESTIS

KARL ORVIKU

7 JOONISEGA TÈKSTIS, 21 JOONISEGA TABELITEL JA 4 KAARDIGA

---

MIT EINEM REFERAT :

DIE UNTERSTEN SCHICHTEN DES MITTEL-  
DEVONS IN EESTI

---

TARTU 1930

K. Mattieseni trükikoda o/ü., Tartus.

## Sisukord.

|   | lk. |
|---|-----|
| Avasõna . . . . .   | 5   |
| Ala ülevaade . . . . .                                      | 7   |
| Stratigraafiline osa:                                       |     |
| Narva ala . . . . .   | 8   |
| Pärnu-Navesti ala . . . . .                                 | 31  |
| Võrtsjärve ala . . . . .                                    | 49  |
| Regionaalne osa:  |     |
| Ajaloolisi andmeid . . . . .                                | 52  |
| Pärnu-Navesti ala . . . . .                                 | 55  |
| Võrtsjärve ala . . . . .                                    | 65  |
| Narva ala . . . . .   | 72  |
| Kirjandus . . . . .   | 81  |
| Kohanime juhataja . . . . .                                 | 84  |
| Referat:  |     |
| Die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti . . . . . | 86  |
| Erklärung der Textfiguren . . . . .                         | 96  |
| Erklärung der Tafeln . . . . .                              | 96  |

---



## Avasõna.

1923. a. suvel töötasin Kodu-uurimise Toimkonna stipendiaadina Kolga-Jaani kihelkonnas, alal, kus gotlandiumi ja devoni piiri asendi kohta leidub kahesuguseid arvamusi. Kuni 1912. aastani asetati piir üksmeelselt Kolga-Jaani kirikust põhja poole. Siis esitas aga L. M ü h l e n andmeid, mis põhjustasid tal mainitud piiri nihutamise tunduvalt lõuna poole — Võrtsjärve põhjakaldale. Kadunud prof. H. B e k k e r pööras mu tähelepanu valitsevale lahkarvamusele ning soovitas küsimusega koha peal tutvuda. Mul õnnestuski koguda aineseid, mis eitasid L. M ü h l e n'i vaadet.

Kuid kaardistuslikest vaatlustest olulisemaks loen samal suvel tehtud täheldisi selle kohta, et keskdevoni punase liivakivi — old red — alumisimad kihid moodustavad omaette kindlailmelise stratigraafilise terviku, mida juba 54 aasta eest J. B o c k Peterburi lähema ümbruse kohta toonitas. Ka Eesti maa-alal töötanud geoloogest on mitmed oma töödes tähelepanu juhtinud kihtidele, mis, moodustades tüüpilise keskdevoni punase liivakivi lammit, sellest siiski selgejooneliselt erinevad (S c h m i d t 1858, 1873, 1881; G r e w i n g k 1859, 1861; P a n d e r 1860 j. t.). Senini puudub aga nende kihtide üksikasjalikum käsitlemine kirjanduses.

Olles huvitatud küsimusest, külastasin veel samal suvel Narva jõe keskvoolu, mille lähemas ümbruses pidid kirjanduse järele keskdevoni põhikihid leiduma. Piiratud aja tõttu võisin alaga ainult üldjoontes tutvuda.

Alles 1925. a. sügissuvel avanes uus võimalus mõneks päevaks Narva jõe sõita. Suurvee pärast ei saanud aga seegi kord sealseid töid lõpetada.

1926. a. suvel võisin rohkem aega pühendada Narva jõel esineva keskdevoni uurimisele, mis andis ka tänulikumaid tulemusi. Samal suvel külastasin ka Pärnu ja Nayesti jõel esinevaid kesk-

devoni leiukohti, mis huvitavad eriti selle poolest, et neid on senises kirjanduses lahkuminevalt tõlgendatud.

Nende kolme suve jooksul tehtud tähelepanekutest selgus juba keskdevoni põhikihtide stratigraafiline üldpilt ja 1927. a. kevadsemestril esitasin esialgse kokkuvõtte Loodusuurijate Seltsi koosolekul referaadina: „Keskdevoni alumisimate kihtide stratigraafiast”.

Et leidus veel geoloogilisi välistöid nõudvaid küsimusi, siis tuli 1928. a. veel korraks külastada Pärnu ja Navesti jõe ümbrust. Kestvate sadude tagajärjel tekkinud kõrge veeseis takistas aga ettekavatsetud tööd. Sellel põhjusel jäi ära ka Narva jõe külastamine, mis alul oli kavatsetud.

Peale isiklike vaatluste püüdsin käesolevas töös kasutada ka kõiki teisi andmeid, mida mitmesugused uurimisasutised selle küsimuse kohta kogunud.

Esijoones olgu nimetatud Eesti Kirjanduse Seltsi Kodu-uurimise Toimkonna stipendiaatide päevikud, mille kasutamise võimaldas mulle toimkonna abijuhataja kadunud mag. J. R u m m a.

Teedeministeeriumi juures asuva Sisevete Büroo poolt kogutud andmeid Pärnu, Navesti ja Narva jõe geoloogilisest ehitisest, mis senini veel trükkis ilmumata, kasutasin büroo juhataja hr. ins. A. V e l l n e r'i lahke loaga.

Eriti rikkalikku ning väärtuslikku ainet sain mind huvitava küsimuse kohta Kaubandus-Tööstusministeeriumi juures olevalt Mäeasjanduse osakonnalt, mille juhataja hr. ins. J. K a r k ja inspektor hr. ins. J. R e i n w a l d t oma piiramatu vastutulelikkusega soodustasid terve rea puuraukude üksikasjalikku läbitöötamist.

Isiklike näpunäiteid ja täiendavaid täheldisi sain ma hr. ass. A. L u h a'lt ja hr. dr. A. Ö p i k'ult.

Majanduslikult toetas mind korduvalt mu töös Geoloogia-instituut, muretsedes välisteks uurimistöodeks Ülikooli valitsuselt vastavaid summasid ning võimaldades valmistada kivimeist rea keemilisi analüüse. Selles kõiges aitas suuresti kaasa Geoloogia-instituudi juhataja kohustetäitja hr. ass. A. L u h a.

Kõigile isikutele ja asutistele, kes kaasa aidanud käesoleva töö koostamisele, avaldan käesolevaga otsesemat tänu.

Oktoober, 1928.

A u t o r.

## Ala ülevaade.

Keskdevoni põhikihtide kirjeldamisel tuleb vahet teha sisuliselt kahe teineteisest erineva osa vahel. Pearaskus langeb kihtide stratigraafilisele iseloomustamisele, kuna teises osas esineks keskdevoni resp. keskdevoni põhikihtide avamuse põhja-piirjoone kindlaksmääramine ja kõigi stratigraafiliselt ning kaardistuslikult oluliste paljandite loend.

Nii loomulikkude kui ka kunstlikkude paljandite levimine keskdevoni põhjapiiri ulatusel Eestis — üldistatult Pärnust läbi Navesti ja Kursi Narva jõeni — on enam-vähem ühtlane. Seda ei saa öelda aga niisuguste paljandite kohta, mis omavad erilist väärtust stratigraafilisel uurimisel. Viimased koonduvad enam piiratud aladele, mis eralduvad teineteisest suuremate või vähemate vahemaadega.

Seesuguseid uurimisalasid esineb käesoleval juhul kolm, mis asuvad oma asendi poolest töö läbiviimiseks õnnestunult. Asuvad ju kaks neist kogu uurimisala tiibadel, kolmas aga peaaegu keskkohas.

Omaette terviku moodustab N a r v a j ö e l ä h e m ü m b r u s Narvast Vasknarvani, kus tänu vee erosioonile leidub terve rida huvitavaid küsimust selgitavaid paljandeid. Siia koondub ka rida puurimistöid, mis tunduvalt aitavad tõlgendada ala stratigraafilist iseloomu.

Teise, läänetiiva moodustab P ä r n u ja Navesti jõe lähem ümbrus, kust tuntakse samuti rohkesti paljandeid. Kõige tagasihoidlikum on V ö r t s j ä r v e s t p ö h j a p o o l e j ä ä v väikevoorte ala, mille tundmaõppimine põhjeneb peamiselt kunstlikel paljanditel.

Järgnevas stratigraafilises kui ka regionaalses keskdevoni põhikihtide käsitluses leiavad nimetatud kolm ala eraldatud vaatluse.

## Stratigraafiline osa.

### Narva ala.

Narva jõe ääres koonduvad loomulikud paljandid Omuti lähemasse ümbrusse, kus neid leidub Narva jõe kallastel, kuid peamiselt siiski tema lisajõgede — Borovnja ja Gorodenko vasakult, Toomingoja paremalt poolt — kallastel (XVII tabel). Siin esinevad paljandid on varemalt pea kõik kirjanduses nimetatud, kuid enamik neist ei ole leidnud üksikasjalikku kirjeldamist.

Olulisimaid selle ala paljandeid leidub Borovnja jõel, alates umbes 3 km viimase suudmest üles voolu ning jätkudes edasi 1,5 km ulatusel. Et paljandid osalt jõe sängis ning sellest ainult 1—3 m kõrgemale kallastele küünivad, siis on nende jälgimise soodsaimaks ajaks suve teine pool, mil jõgede veeseis madalaim. Kõigis siin esinevais paljandeis leidub keskdevoni põhikihte.

Põhikihtide alumisimaid kihte leidub Borovnja metsavahi kohalt 1,5 km alla voolu jõe paremal kalal (XVII tabel, 124; 1. joonis; I tabel, 1. ja 2. joonis):

- 0,15+ m rohelispunane savi,
- 0,60 violetikas dolomiitliivakivi,
- 0,47 rohelispunane savi,
- 0,08 helehall mergeldolomiit,
- 0,50 roheline savi,
- 1,00+ helehall mergeldolomiit, mis esineb kuni 0,15 m paksuste kihtidena ning sisaldab üksikuid savikaid vahekihte. Kivististest leidub kalajäänuseid, nagu *Asterolepis* sp., *Osteolepis* sp.

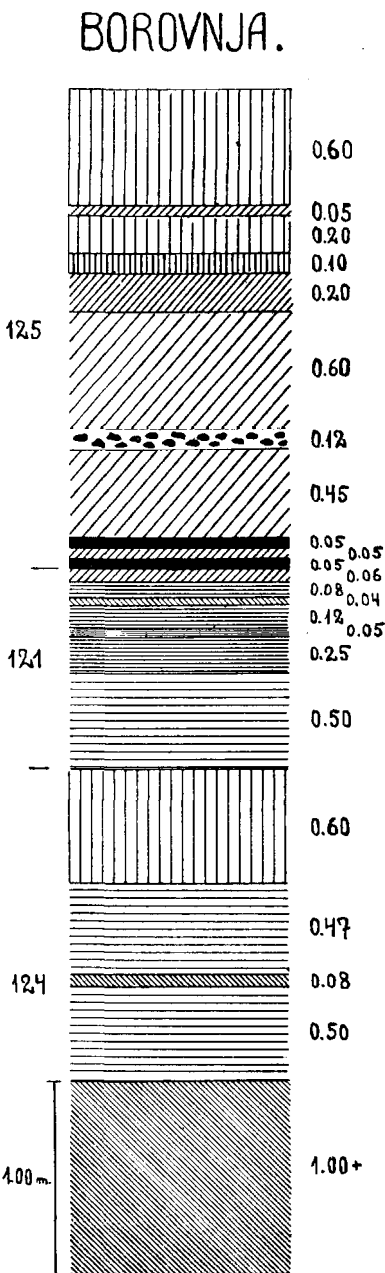
Nimetatud kohast 250 m alla voolu vasakul kaldal leidub järgmisi kihte (XVII tabel, 121; 1. joonis):

- 0,50+ m pruunikas mergel, osalt tihe, segamini roheka kihitatud liivakiviga. Tõenäoliselt on siin tegemist moreense ainesega.
- 0,25 violetthall pude mergel,
- 0,06 kõva pruunvioletne dolomiitmergel,
- 0,25 kollakas urbane mergeldolomiit t ä r i n g õ õ n t e g a,
- 0,06 pruunikasvioletne kõva dolomiitmergel,

|        |  |
|--------|--|
| 0,08   | violetne savi,   |
| 0,04   | hall - punasekirju<br>mergeldolomiit,  |
| 0,12   | punakaspruun-rohe-<br>kashallikirju peh-<br>me savi,   |
| 0,05   | punakaspruun-rohe-<br>kashallikirju tihe<br>savi,  |
| 0,25   | punakaspruun peh-<br>me savi,  |
| 0,50   | pruunvioletne-rohe-<br>liskirju (viimane<br>eriti ülemises osas)<br>tihe savi, sisaldab<br>vähesel hulgal lii-<br>vakat merglit, |
| 0,18 + | kollakashall peenete-<br>rane pude liivaki-<br>vi, kohati rohekas-<br>halli saviliiva va-<br>hekihtidega.                        |

Et esitatud nagu teisteski keskdevoni põhikihtide profiilides vähe leidub kivistisi, siis tugineb üksikute kihtide rööbistus peamiselt koha peal tehtud kivimilisel sarnasusel. Nii võib 121. profiili 0,18+ m liivakivis ära tunda 124. profiili 0,60 liivakivi, kuna 121. profiili 0,50 savi vastab 124. profiili 0,15+ savile.

121. profiilist 70—80 m üles voolu leidub vasakul kaldal üks vähem paljand (XVII tabel, 122), milles aga kihid pea peale asetatud: 124. profiilis esinevale 1,00+ m mergeldolomiidile vastav 0,65+ m mergeldolomiit lamab merglil, mis 124. profiilis moodustab mergeldolomiidi lasumi:



1. joonis. Keskdevoni põhikihtide ideaalne profiil Borovnja jõelt. Arvudega märgitud lõigud profiili vasakul serval osutavad vastavate paljandite osadele.

0,65+ m kuni 0,10 m kihine helehall peeneterane mergel-dolomiit,

0,50 niiskelt tumehall, kuivanult helehall mergel,

0,20+ rohelistviolettikirju pehme savi.

Siin aset leidund rike on tõenäoliselt mannerjää töö.

Teine vähem paljand leidub 121. profiilist 200 m üles voolu paremal kaldal (XVII tabel, 123). Siin leidub 121. profiili 0,50 savile ja 0,18+ m liivakivile vastavaid kihte:

0,60 m pruunvioletne-roheliskirju tihe savi,

0,50+ roosakas ja roosakashall kõva tusedakihine liivakivi.

Ka sellel juhul tahaksin kõnelda mannerjää ümberpaigutavast tegevusest. Jätan mõlema viimase paljandi lasuvuslikkuse lahtiseks.

Kuna 124. profiilis erilise väärtusega on 1,00+ m mergeldolomiit nii kivimiliselt kui kivistislikult hiljemini esitatavate profiilide sidumisel, siis 121. profiilis etendab sama osa 0,25 mergeldolomiit täringõõntega. Tänu viimasele kihile õnnestub mõlemat profiili siduda profiilidega, mis asuvad üle 1 km üles voolu jõe mõlemal kaldal 0,5 km ulatusel.

Üks vasakul kaldal asuvatest profiilidest on järgmine (XVII tabel, 125; 1. ja 2. joonis):

0,60+ m hästi kihitatud kollakaspruun liiv,

0,05 punakaspruun-roekashallikirju mergel,

0,20 pruunikaspunane pude liivakivi,

0,10 roekashall pude liivakivi,

0,20 punakasvioletne mergel,

0,60 punane liivasegane savi vaheldumisi rohekate liivakihtidega,

0,12 u h t k o n k r e t s i o o n i l i n e punakas liivakivi kalajäänustega,

0,45 punakaspruun liivakas savi, all üksikuid roheka savi vahekihte,

0,05 all violetne, üleval hallpunasekirju täringõõntega mergeldolomiit,

0,05 violetne mergel,

0,05 kollakashall urbne dolomiit täringõõntega,

0,40 üleval violetne, all pruunikaspunane mergel,

0,05+ roheline liiv.

121. profiili 0,25 mergeldolomiidile vastab esitatud profiilis 0,05 + 0,05 + 0,05 kihtide rühm, kusjuures on arvestatud mergel-

dolomiidi kivimilist sarnasust. Teiste kihtide rööbistus järgneb eelmist lauset aluseks võttes.

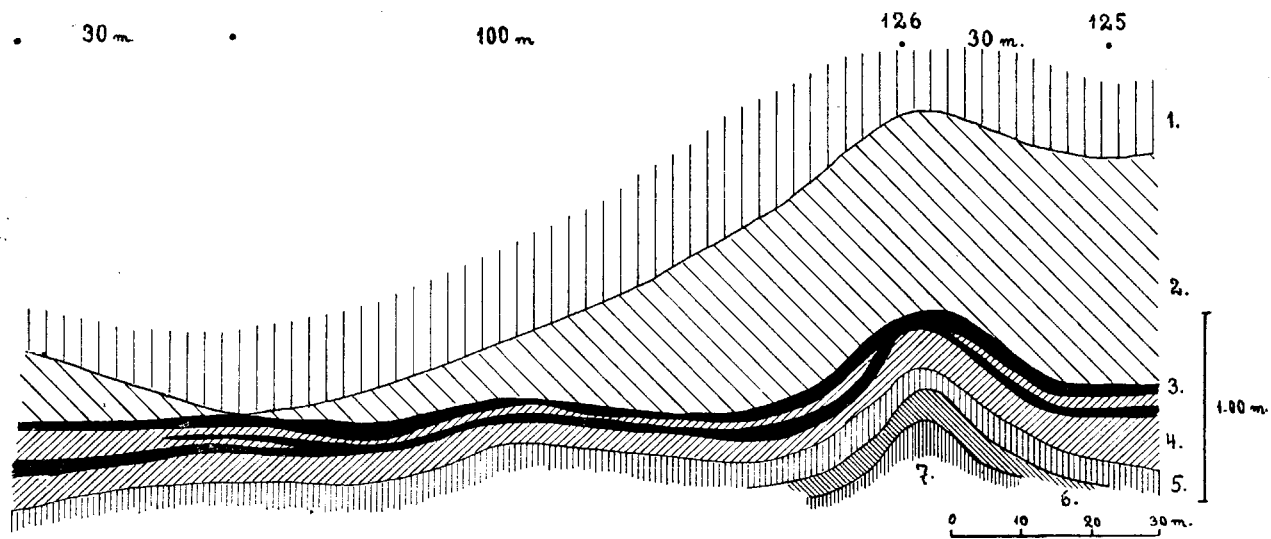
125. profiilist 30 m üles voolu leidub järgmine läbilõik (XVII tabel, 126):

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 0,10+ | m | liivasegane punane savi,  |
| 0,20  |   | pruunikaspunane liiv,   |
| 0,10  |   | rohekashall liiv,   |
| 0,05  |   | kirju mergeldolomiit,   |
| 0,30  |   | violetne mergel,  |
| 0,20  |   | roheline liiv, üleval ja all kollakas,  |
| 0,30  |   | punakaspruun liivakas mergel,   |
| 0,60+ |   | üleval ja all roheline pude liivakivi, keskmine osa punane, osalt savine liivakivi. |

125. ja 126. profiilis paljanduvaid kihte leidub veel korduvalt mõlemal jõe kaldal üles voolu. Alles metsavahi kohal lõpevad nad. Nende omavaheline seos õnnestub tänu täringõõntega mergeldolomiidile. See kivim omab püsivaid iseloomujooni — täringõõned, värv, tihedus —, mis võimaldavad tema äratundmise ka siis, kui ta kihitus esineb erinevalt. Nimelt ei esine mergeldolomiit mitte püsivas tuseduses ega ka alati ühe kihina, vaid ta tusedus kõigub ja ta hargneb kaheks, koguni kolmeks kihiks, kusjuures harukihtide vahele tungib mergel (2. joonis).

Peale ikka ja jälle äratuntava mergeldolomiidi ei ole teisi omavahel nii kergesti seotavaid kihte. Nii 125. profiiliga alates üle voolu esineb kihtide tunduv kivimiline muutuvus ning suidumine. Kohati lamab pruun liiv otse mergeldolomiidil, kohati aga tungib mõlema vahele mergleid ja teisi liivakive. Säärane kihtide tugevam kõikumus, nagu see kujutatud ka 2. joonisel, esineb peamiselt liivakivide resp. liiva puhul. Saadud pilt sarnaneb tugevasti sellega, millega kokku satub enamikus old red'i — tüüpilise keskdevoni punase liivakivi paljandeis. Mergeldolomiidist allapoole, kus esinevad peamiselt merglid ja savid, ei leidu enam seesuguseid suuri kõikumisi. Kuid vaatamata kihtide muutuvusele on võimalik Borovnjäl esinevate paljandite kohta koostada ideaalprofiil (1. joonis).

Borovnjäl esinevaid kivimeid on liiv, liivasavi, saviliiv, savi, mergel, dolomiitmergel, mergeldolomiit — suur rida purdkivimeid ja ainult piiratult organogeense või keemilise tekkega setteid. Viimased moodustavad kõige alumisemaid kihte ning paljanduvad ainult osaliselt ja selle tõttu jääb nende vertikaalne



2. joonis. Keskdevoni põhikihte Borovnja jõelt. Märkide seletus: 1 — pruun liivakivi, 2 — savi, mergel, osalt segamini liivaga, 3 — mergeldolomiit, 4 — violetne mergel, 5 — roheline liivakivi, 6 — punakäspruun liivakas mergel, 7 — rohelispunane liivakivi.

ulatuvus esialgu lahtiseks. Terrigeensete setete vahel ainult ahtakihiselt esinevad organogeensed setted on tunduvalt pidevama horisontaalse püsivusega kui esimesed.

Terrigeensed setted osutavad omavahel rea üleminekuid enam jämedaterastest (liiv) peeneterasemateni (savi). Nende tsementeerumine on väga mitmesugune. Tsementeerivaks aineks on enamikult dolomiit (dolomiitmergel).

Kivimite keemilisest koosseisust annab tagasihoidliku kujutluse I tabel, kus on esitatud rida analüüse Borovnja profiilides leiduvaist kivimeist. Analüüsid tegi keemik A. Paul Geoloogia-instituudi korraldusel.

I tabel.

Borovnja kivimite keemilisi analüüse.

|   | I      | II     | III    | IV     | V      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Kvarts  | 2,60   | 6,64   | 14,27  | 52,21  | 70,17  |
| Silikaat + savi                               | 4,03   | 10,80  | 6,07   | 13,73  | 2,19   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                | 0,46   | 1,06   | 0,83   | 6,28   | 0,28   |
| FeCO <sub>3</sub>                             | 0,61   | 3,67   | 0,34   | 0,81   | 1,82   |
| MnCO <sub>3</sub>                             | 0,68   | 0,66   | 0,19   | 0,24   | 0,13   |
| CaSO <sub>4</sub>                             | jäljed | 1,04   | 0,60   | 0,53   | jäljed |
| Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>8</sub> | 0,13   | 0,42   | 0,15   | 0,16   | jäljed |
| CaCO <sub>3</sub>                             | 54,32  | 44,70  | 46,32  | 12,14  | 14,54  |
| MgCO <sub>3</sub>                             | 36,26  | 31,18  | 31,10  | 10,27  | 11,39  |
| NaCl  | 0,24   | 0,24   | 0,14   | 0,26   | 0,17   |
| Kuumutusekadu                                 | 0,38   | 0,31   | 0,33   | 3,37   | 0,31   |
|   | 99,71  | 100,72 | 100,34 | 100,00 | 101,00 |

Analüüsitud kivimid on:

- I — 121. profil, 0,25 mergdolomiit,
- II — 125. „ 0,05 mergdolomiit (alumine),
- III — 124. „ 1,00+ mergdolomiit,
- IV — 125. „ 0,40 mergel,
- V — 121. „ lähidusest 0,40 rohekas dolomiitne liivakivi.

Analüüside tulemused on ühendite peale ümber arvatud. Väga teravalt torkab silma mergdolomiitide terrigeense ainese väike sisaldus võrreldes mergliga või liivakiviga. Teisest küljest

aga selgub analüüside võrdlusest, et Borovnjal leiduvad kivimid moodustavad pika üleminekute rea, mille üheks otsmiseks lüliks on võimalikult jämedaterane terrigeenne kivim, teiseks otsmiseks lüliks on aga terrigeenainesest vaene organogeenne kivim.

Värvilt ja tiheduselt erinevad Borovnja kivimid tugevasti. Eriti merglid lagunevad kuivades suuremaiks või vähemaiks korratukujulisiks täringuiks, nagu 125. profilli 0,40 mergel.

Säärane kivimite ja kihtide vahelduvus, nagu see ilmneb Borovnja paljandites, osutab loomulikult muutlikkudele tekkimistingimustele. Terrigeensed setted osutavad madalamale, liikuvama veega basseinile, kuna talatogeensed elemendid osutavad vee koosseisu ja teistelegi settimistingimuste muutustele, nagu vee sügavnemine ja terrigeense ainese juurdevoolu halvenemine. Eriti viimast peab arvestama, sest kihtide vaheldus sünnib kiirelt ning üleminekuliselt ja väikese tuseduse puhul.

Vee liikuvuse intensiivsus pidi olema vahelduv mitte üksi sellepärast, et terrigeense ainese terasuurus on vahelduv, vaid sellest kõneleb veel selgemalt uhtkonkretsioonilise liivakivi esinemine 125. profillis. Selles hästitsementeerunud jämedaterases liivakivis leidub heleda mergeldolomiidi, pruunikaspunase savi, rohekashalli liivakivi ja üksikuid pruunika mergli ümmardunud munakakesi — konkretsioone kuni 1—2 sm läbimõõduga. Sellesse kihti oleks nagu kuhjunud kõigi Borovnja profillides esinevate kihtide fragmente (2. tabel, 3. joonis). Sarnaseid kivimuid mainib Richter (1922, 1926) retsentsete meresetete hulgas ning Vortisch (1928) kriidiajastust. Mõlemad jõuavad ühisele põhimõttelisele seisukohale. Rahulikumas vees settinud peeneterasemad setted (savi) võivad vee liikumise suurenedes purustuda ning vähemate või suuremate tükkidena kas sealsamas või aga edasikantult uuesti tekkivasse jämedamasse settesse sattuda (Richter 1922, p. 138; 1926, p. 308, 311, 315; Vortisch 1928, p. 85). Ka antud juhul näib see seletus paika pidavat.

Mergeldolomiit, mis esineb Borovnja profillis juhtkihina, sisaldab rikkalikult kumerate raudoksüüdiga kaetud pindadega täringõõsi. Oma kujult lubavad nad endi tekkimispõhjust otsida regulaarselt kristalliseeruvatest mineraalidest, millest tuleb nimetada soola (NaCl) ja väävelrauda püriidina ( $\text{FeS}_2$ ). Raudoksüüdi esinemine täringõõntes kõneleb selle poolt, et viimaseid on varemalt täitnud püriit, mis hiljemini aga oksüdeerunud ning enamikult ära kandunud, järele jättes korrapäraseid õõsi. Süsi-

haput lupja rikkalikult sisaldavad setted on tekkinud enamikult organogeenselt. Surnud organismid, mis sattusid põhjamudasse, soodustasid enese lagunemisega püriidi tekkimist. Soola varem olemasolu õõntes on vähem usutav. II tabelil, 4. joonisel leidub Borovnjal esineva mergeldolomiidi värsked murdepind täring-õõntega.

Ei ole raske ära tunda Borovnja jõel esinevates kihtides Bock'i (1869) poolt Peterburi (Leningradi) ümbruses tüüpilisest keskdevoni punasest liivakivist — old red'ist — eraldatud kihtiderühma, mida ta järgmiselt iseloomustab (p. 119—120):

„Известковые и глинистые мергели свѣтлосѣраго, свѣтло-зеленоватосѣраго, свѣтло- и темнокраснаго, сѣрватофіолетоваго, фіолетоваго, желтаго и желѣзно-коричневаго цвѣта, распадаются легко на угловатые куски съ раковистымъ изломомъ; нѣкоторые изъ нихъ переполнены трещинами въ различныхъ направлѣнїяхъ и содержать прозрачныя зерна кварца. Описанныя мергели переслаиваются слоями глины и мелкозернистаго песчаника свѣтлозеленоватосѣраго и краснаго цвѣта.“

Nende vahelduvate mergli-, savi- ja liivakivikihtide üldtuseduseks arvab ta 20 meetrit. Alles neile kihtidele järgneb tüüpiline keskdevoni punane liivakivi, mis on vahelduva terasuurusega, kohati vaheldudes mergliga või saviga, omades selgejoonset põimjaskihisust ning tugevat kihtide suidumist.

Borovnja profiilide vaatlus näitas, et ka siin on tegemist savi, mergli, liivakivi ja mergeldolomiidi vahelduva esinemisega. Veel rohkem: selgus, et alumised kihid moodustuvad peamiselt mergeldolomiidist, kuna ülemises osas valitsevad merglid ja liivakivid. Kahjuks ei ole Borovnjal leiduval kihtiderühmal kuskil näha alumist ega ülemist piiri ning sellepärast pole võimalik otsust teha rühma түseduse kohta.

Kivististest leidub neis kihtides kalafragmente, mis kuuluvad tüüpilistele keskdevoni esindajatele (*Asterolepis* sp., *Osteolepis* sp.). Ka leidub siinsetes kihtides Eesti keskdevonile iseloomustavaks peetavat *Lingula bicarinata*'t K u t. Neist faunistlikest vihjeist tohiks jätkuda, et Borovnja setteid lugeda keskdevonseiks. Kuid teravalt tuleb kinni pidada Bock'i jaotusest — siinsed kihid moodustavad iseloomulise stra-

tigraafilise ühiku, mille lõpliku tundmaõppimiseni olgu ta nimetatud keskdevoni põhikihtideks, kusjuures see mõiste on seotud Eesti maa-alaga.

Narva ja Plussa jõe vahelisel kolmnurgal leidub põlevkivi-kontsessionääri ins. Malm'i poolt tehtud seitse sügavpuurimist, mis ette võetud põlevkivi levimise kindlakstegemiseks. Puuraukude puursüdamed hoitakse alal Kaubandus-Tööstuse Ministeeriumi juures asuvas Mäeasjanduse-osakonnas. Ins. J. Reinwaldt on nad osalt läbi töötanud ning tulemused avaldanud (1927).

1928. a. märtsis võisin ma lühema aja jooksul nimetatud puursüdametega tutvuda, kusjuures erilist vastutulekut ja kaasabi näitasid hr. ins. J. Kark ja hr. ins. J. Reinwaldt. Puuraukude läbitöötamine näitas, et nad läbivad keskdevoni põhikihte ning tungivad viimase lamamisse, milleks siin on ordoviitium. Nii osutus Malm'i puuraukude materjal tüsedaks lisaks Borovnja vaatlustele, aidates sealt saadud muljeid süvendada ning järeldusi kinnitada. Allpool esitan üksikult puuraukude kirjelduse, kusjuures mittedevonse ainese iseloomustus sünnib kokkuvõtlikult.

### Oserki

puurauk asub Narva ja Plussa jõe vahel, Žerdjankast ja Usdnast tõmmatud N-S resp. W-O joonte lõikepunktil (XVII tabel, 133). Puurangu suu absoluutne kõrgus on 25 m, sügavus 40 m. Tema üldprofiil on järgmine:

- 7,42 m lahtine aines,
- 13,43+ keskdevoni põhikihid,
- 7,05+ Kukruse lade,
- 6,40 *Caryocystites*-lubjakivi,
- 5,70+ ehitus-lubjakivi.

Keskdevoni põhikihtide üksikasjalik profiil on järgmine (XIII tabel, 21. joonis):

Sügav. Tüsedus  
m m

- 7,42 0,22 tihe peeneterane rohekashall-violettkirju liivakivi,
- 0,09 tugevasti violettkirju pehme rohekashall savimergel,

## Sügav. Tüsedus

|       | m    | m  |
|-------|------|--|
|       | 0,01 | tihe peeneterane rohekashall liivakivi,  |
|       | 0,02 | rohekashall pehme savimergel,  |
|       | 0,21 | helerohekashall-violettkirju tihe mergel,  |
|       | 0,14 | rohekashall-violettkirju (eriti alumises osas) savimergel,   |
|       | 0,04 | helehall tihe mergel,  |
|       | 0,18 | kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,28 | rohekashall-violettkirju pehme savimergel,   |
|       | 0,21 | helehall-pruunpunasekirju kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,04 | rohekashall pehme savimergel,  |
|       | 0,15 | kollakashall, alumine osa tugevasti violettkirju kõva mergeldolomiit,                                  |
|       | 0,05 | rohekashall pehme savimergel,  |
|       | 0,20 | helehall kõva peeneterane mergeldolomiit,  |
|       | 0,30 | rohekashall pehme savimergel,  |
|       | 0,28 | kollakashall peeneterane kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,14 | rohekashall, kergelt violettkirju tihe mergel,   |
| 9,97  | 0,96 | tihe kõva peeneterane vahelduvavärvine liivakivi,  |
|       | 0,12 | rohekashall savimergel, ülemine piir terav,  |
|       | 0,05 | helehall tihe mergel,  |
|       | 0,06 | rohekashall savimergel,  |
|       | 0,03 | helehall tihe mergel,  |
|       | 0,08 | rohekashall savimergel,  |
|       | 0,08 | helehall tihe mergel,  |
|       | 0,10 | rohekashall savimergel,  |
|       | 0,27 | kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,56 | rohekashall, alumine 0,10 m pea punakasvioletne pehme liivakas mergel,                                 |
|       | 0,04 | hall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,20 | roheline pehme savimergel,   |
| 12,52 | 0,18 | tumedam ja heledam pruunhall mergeldolomiit,   |
|       | 0,05 | rohekashall savimergel,  |
|       | 0,40 | kollakashall, osalt rohekas, violetikas kõva mergeldolomiit kohati vaheldumisi savimergli-kihikestega, |
|       | 0,05 | rohekashall pehme savimergel,  |
|       | 0,17 | kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,27 | tumehall pehme mergelsavi,   |
|       | 0,06 | kollakashall peeneterane mergeldolomiit,   |

## Sügav. Tüsedus

|       | m | m   |
|-------|---|---|
|       |   | 0,03 tumehall tihe mergel,  |
|       |   | 0,17 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,30 rohekashall, kohati violetne pehme savimergel,   |
|       |   | 0,28 kollakashall kõva mergeldolomiit, keskmine osa mergeliga segamini,                         |
|       |   | 0,10 rohekasvioletne pehme savi,  |
|       |   | 0,12 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,26 hallvioletikas tihe mergel,  |
|       |   | 0,08 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,20 helehall õige tihe kergelt violetikas mergel,  |
|       |   | 0,11 kollakashall-violettkirju kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,10 rohekashall-violettkirju õige tihe mergel,   |
| 15,45 |   | 0,13 kollakashall-pruunikas kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,02 hallvioletne mergelsavi,   |
|       |   | 0,10 kollakaspruun kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,14 tumehall savimergel,   |
|       |   | 0,12 tumehall, kergelt rohekas kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,04 tumehall-violettkirju savimergel,  |
|       |   | 0,12 helerohekas-violettkirju kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,13 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,   |
|       |   | 0,35 kollakashall, kergelt punasekirju kõva mergeldolomiit,                                     |
|       |   | 0,05 violetthall-punasekirju pehme mergelsavi,  |
|       |   | 0,45 kollakashall-punasekirju kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | ülemine 0,06 m ja alumine 0,02 m urbsed,  |
| 17,10 |   | 0,10 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   | 0,73 rohekashall-violettkirju tihe mergel,  |
|       |   | 0,70 tumehall pehme mergelsavi,   |
|       |   | 2,10 kollakashall-punasekirju kõva mergeldolomiit ränieraldumisega 0,04 m peal ülevalt arvates, |
|       |   | 0,05 mustpruun kihitatud kõva mergeldolomiit.   |
| 20,85 | — | K u k r u s e l a d e.  |

## T e m n i t s õ

puurauk, mis läbib keskdevonseid kihte, on M a l m'i puuraukudest lõunapoolsem. Ta asub Temnitsõst 1 km läände (XVII tabel, 132), tema absoluutne kõrgus on 25 m. See puurauk on 28,90 m sügav ja läbib järgmisi kihte:

- 4,01+ m lahtine aines,  
 15,79+ keskdevoni põhikihid,  
 7,10+ Kukuruse lade,  
 2,20+ *Caryocystites*-lubjakivi.

Keskdevoni põhikihtide üksikasjalik profiil on järgmine (XIII tabel, 21. joonis):

Sügav. Tüsedus

m m

- 4,01 0,29 tihe mergel, ülemine 0,08 m ja alumine 0,10 m pea puhas punakasvioletne, keskmine osa rohekashall-violettkirju,  
 0,02 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,  
 0,68 rohekashall peeneterane õige tihe mergel,  
 0,40 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,10 rohekashall, kergelt violetne tihe mergel,  
 0,25 rohekashall kergelt violetne pehme savimergel,  
 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,08 rohekashall tihe mergel,  
 0,07 rohekashall pehme savimergel,  
 0,05 rohekashall tihe mergel,  
 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,25 tihe helerohekashall mergel,  
 0,17 tihe helerohekashall mergelliivakivi,  
 0,09 tihe rohekashall-violettkirju mergel,  
 0,34 kollakashall tugevasti punakasviolettkirju mergeldolomiit,  
 7,00 0,10 rohekashall tihe mergel, alumises osas liivakas,  
 0,20 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,05 helekollakashall pehme savimergel,  
 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,12 helerohekashall pehme savimergel,  
 0,33 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,10 hall, kergelt violetikas pehme savimergel,  
 0,12 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,07 rohekashall pehme savimergel,  
 0,09 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,12 tumehall pehme savimergel,  
 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit,  
 0,05 tumehall pehme savimergel,

## Sügav. Tüsedus

|       | m | m   |
|-------|---|---|
|       |   | 0,21 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,12 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,   |
|       |   | 0,04 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,25 tihe rohekashall, tugevasti violettkirju mergel,                                       |
|       |   | 0,23 hallroheline, kergelt violettkirju pehme savimergel,                                   |
|       |   | 0,10 kollakashall tihe mergel,  |
|       |   | 0,19 hallroheline pehme savimergel,   |
|       |   | 0,11 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,   |
|       |   | 0,10 hallroheline, kergelt violettkirju tihe mergel,  |
| 10,02 |   | 0,12 rohekashall, kergelt violettkirju pehme mergel,  |
|       |   | 0,03 tumehall kõva, kergelt violettkirju mergelliivakivi,                                   |
|       |   | 0,35 punane, kergelt rohekashallikirju tihe mergelliivakivi,                                |
|       |   | 0,15 peeneterane kuni peenekristalline tumehall mergeldolomiit,                             |
|       |   | 0,20 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,   |
|       |   | 0,15 kollakashall kõva mergelliivakivi,   |
|       |   | 0,10 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   | 0,27 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,03 roheline pehme mergelsavi,   |
|       |   | 0,57 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,05 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   | 0,08 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,20 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   | 0,03 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,30 rohekashall, kergelt violettkirju tihe mergel,   |
|       |   | 0,32 helehall kõva mergelliivakivi,   |
|       |   | 0,05 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,03 tumehall tihe mergel,  |
|       |   | 0,17 kollakashall kõva mergelliivakivi,   |
|       |   | 0,50 rohekashall, kergelt violetikas kõva mergelliivakivi,                                  |
|       |   | 0,10 kollakashall, kergelt violetikas kõva mergelliivakivi,                                 |
|       |   | 0,44 rohekashall, kergelt violettkirju tihe mergel, kohati pruuni mergeldolomiiti sisaldav, |
| 13,94 |   | 0,12 kollakashall, osalt violettkirju mergeldolomiit,                                       |
|       |   | 0,10 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   | 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,04 tumehall pehme savimergel,   |
|       |   | 0,10 kollakashall-violettkirju kõva mergeldolomiit,   |

## Sügav. Tüsedus

| m     | m   |
|-------|---|
|       | 0,20 rohekashall-punasekirju tihe mergel,   |
|       | 0,05 helerohekashall-violettikirju kõva mergeldolomiit,                                     |
|       | 0,20 rohekashall-violettikirju tihe mergel,   |
|       | 0,12 helerohekashall-violettikirju kõva mergeldolomiit,                                     |
|       | 0,07 rohekashall-violettikirju tihe mergel,   |
|       | 0,36 kollakashall-violettikirju kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,25 rohekashall-violettikirju liivakas mergel,   |
|       | 0,47 kollakashall mergeldolomiit violettpunaste laikudega<br>ning lahustusõõntega,          |
| 16,10 | 0,86 hallröhekas mergel violettpunaste laikudega,   |
|       | 0,48 kollakashall mergeldolomiit, tugevasti punasekirju,                                    |
|       | 0,02 hall tihe mergel,  |
|       | 0,14 kollakashall-punasekirju mergeldolomiit,   |
|       | 0,30 hall-violettikirju tihe mergel,  |
|       | 1,40 kollakashall kõva mergeldolomiit, osalt punasekirju,                                   |
|       | 0,54 kollakashall-violett-punasekirju mergeldolomiit bi-<br>tuumsete mustade vahekihtidega. |
| 19,84 | -----<br>K u k r u s e l a d e.   |

## K r a s n õ i L u g ' i

puurauk asub umbes 3 km Oserki puuraugust loodepõhjas (XVII tabel, 130); tema suu absoluutne kõrgus on 28 m, sügavus 27 m. Ta läbib järgmisi kihte:

- 3,21 m lahtine aines,
- 12,45+ keskdevoni põhikihid,
- 4,44+ K u k r u s e l a d e,
- 6,90+ *Caryocystites*-lubjakivi.

Keskdevoni põhikihtide iseloom on järgmine (XIII tabel. 21. joonis):

## Sügav. Tüsedus

| m    | m  |
|------|--|
| 3,21 | 0,21 hall violettikirju väga tihe mergel,            |
|      | 0,05 rohekashall, kergelt violetne pehme savimergel, |
|      | 0,23 kollakashall kõva mergeldolomiit,               |
|      | 0,33 rohekashall pehme savimergel,                   |
|      | 0,79 kollakashall kõva peeneterane mergeldolomiit,   |

## Sügav. Tüsedus

|       | m               | m   |
|-------|-----------------|---|
|       |                 | 0,47 helehall tihe mergel,  |
|       |                 | 0,04 hall-pruunikirju pehme savimergel,   |
|       |                 | 0,30 helerohekashall tihe mergel,   |
|       |                 | 0,27 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,30 helehall tihe mergel,  |
|       |                 | 0,25 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,   |
|       |                 | 0,07 tumepruun-hall, karbilise murruga kõva mergeldolomiit kristalse dolomiidi vahekäikudega,               |
|       |                 | 0,27 rohekashall-violettkirju savi,   |
| 6,79  | <u>        </u> | 0,23 pruunikashall tihe kõva peeneterane mergeldolomiit<br>t r o h h i l i s k i d e g a,                   |
|       |                 | 0,50 rohekashall-violettkirju kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,15 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,33 tumehall pehme mergelsavi,   |
|       |                 | 0,24 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,10 tihe rohekashall mergel,   |
|       |                 | 0,50 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,46 tihe rohekashall mergel,   |
|       |                 | 0,15 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,17 hall, õige tihe mergel,  |
|       |                 | 0,20 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,44 rohekashall-violettkirju kõva mergeldolomiit liivalisanditega, ülemises osas enam merglilist iseloomu, |
| 10,28 | <u>        </u> | 0,02 tumehall tihe mergel,  |
|       |                 | 0,12 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,03 tumehall tihe mergel,  |
|       |                 | 0,50 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,17 rohekashall-violettkirju tihe mergel,  |
|       |                 | 0,76 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |                 | 0,06 rohekastumehall pehme savimergel,  |
|       |                 | 0,06 pruunikas kõva mergeldolomiit, lõpeb punase kihi-kesega,   |
| 12,00 | <u>        </u> | 0,80 rohekashall-violettkirju tihe mergel,  |
|       |                 | 0,52 kollakashall kõva mergeldolomiit, 0,25 m alumist tugevasti punane,                                     |
|       |                 | 0,03 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |                 | 0,10 kollakashall tihe mergel,  |
|       |                 | 0,10 rohekashall pehme savimergel,  |

Sügav. Tüsedus

| m     | m  |
|-------|--|
|       | 0,05 kõva pruunikashall-punasekirju mergeldolomiit,      |
|       | 0,20 rohekashall pehme savimergel,                       |
|       | 1,86 kollakashall kõva mergeldolomiit, kohati õige tuge- |
| 15,66 | vasti punane ning ränieritistega.                        |
|       | K u k r u s e l a d e.                                   |

## U s d n a

puurauk asub Narva jõe paremal kaldal, lõuna pool samanimelist karjamõisat (XVII tabel, 133). Tema absoluutne kõrgus on 25 m, sügavus 29,50 m. Ta läbib järgmisi kihte:

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 6,29   | m lahtine aines,                 |
| 10,76+ | keskdevoni põhikihid,            |
| 9,15+  | K u k r u s e l a d e,           |
| 3,30+  | <i>Caryocystites</i> -lubjakivi. |

Keskdevoni põhikihtide iseloom on järgmine (XIII tabel,

21. joonis):

Sügav. Tüsedus

| m     | m  |
|-------|--|
| 6,29  | 0,36 helehall tihe mergel,   |
|       | 0,27 pruunikashall kõva liivakas dolomiitmergel,   |
|       | 0,06 tumehall-pruun kõva karbilise murruga mergeldolomiit,   |
|       | 0,56 kergelt violettkirju hall pehme savimergel,   |
|       | 0,21 pruunikashall kõva liivakas dolomiitmergel,   |
|       | 0,05 rohekashall pehme mergel,   |
|       | 0,24 tumehall-pruun kõva mergeldolomiit,   |
| 8,40  | 0,36 rohekas-violettkirju pehme savimergel,  |
|       | 1,17 helehall kergelt violetikas tihe mergel,  |
|       | 0,06 hall-punasekirju tihe mergel,   |
|       | 0,07 rohekashall pehme savimergel,   |
|       | 0,12 helehall, osalt punasekirju mergel,   |
|       | 0,05 tumehall pehme savimergel,  |
|       | 0,13 punakasvioletne tihe mergel,  |
|       | 0,18 rohekashall, osalt violettkirju savimergel,   |
|       | 0,17 kollakashall-violettkirju tihe mergel,  |
| 10,25 | 0,65 tumehall-violettkirju kõva mergeldolomiit, mille üleminek lasumisse sünnib mägarkivimiliselt, alumine |

## Sügav. Tüsedus

| m     | m   |
|-------|---|
|       | piir esineb aga selge korrosioonpinnana, millele leidub halvasti säilinud kalafragmente,        |
|       | 0,02 kollakashall tihe mergel,  |
|       | 0,03 roekashall savimergel,   |
|       | 0,02 kollakashall tihe mergel,  |
|       | 0,03 tumehall-violettkirju tihe mergel,   |
|       | 0,14 roekashall, kergelt violetne pehme savimergel,   |
|       | 0,03 roekashall-violettkirju kõva mergel,   |
|       | 0,13 roekashall-violettkirju savimergel,  |
|       | 0,17 roekashall-violettkirju tihe mergel,   |
|       | 0,03 roekashall pehme savimergel,   |
|       | 0,63 kollakashelehall kõva mergeldolomiit, kohati intensiivselt punane, terava alumise pinnaga, |
|       | 0,04 roekashall pehme savimergel,   |
|       | 0,07 kollakashall-punasekirju urbane mergeldolomiit,  |
| 12,40 | 0,13 roekashall pehme savimergel,   |
|       | 0,76 hallviolettkirju tihe mergel,  |
|       | 0,10 roekashall-violettkirju savimergel,  |
|       | 0,09 pruunhall-punasekirju kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,71 kollakashall kõva mergeldolomiit, kohati tugevalt punane,                                  |
|       | 0,01 roekashall savimergel,   |
|       | 0,09 roekashall-violettkirju, all punane kõva mergeldolomiit,                                   |
|       | 0,02 roekashall tihe mergel,  |
|       | 0,20 roekashall-violettkirju kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,08 violetne kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,05 pruunikashall-punasekirju mergeldolomiit,  |
|       | 0,80 kollakashall kõva mergeldolomiit, kohati õige punane,                                      |
|       | 1,71 kollakashall kõva mergeldolomiit, kohati tihedus vähem, värvilt tumedam hall,              |
| 17,05 | 1,03 tumehall kuni must kõva liivakas mergeldolomiit.   |

K u k r u s e l a d e .

## Ž e r d j a n k a

puurauk asub Suur-Žerdjanka külast pea lõunas, Žerdjanka oja ääres (XVII tabel, 129). Ta absoluutne kõrgus on 24,50 m. Puurauk läbib 25,41 m ulatusel järgmisi kihte:

|       |   |                                  |
|-------|---|----------------------------------|
| 5,33  | m | lahtine aines,                   |
| 8,27+ |   | keskdevoni põhikihid,            |
| 6,40+ |   | <i>Caryocystites</i> -lubjakivi, |
| 5,41+ |   | ehitus-lubjakivi.                |

Keskdevoni põhikihtide üksikasjalik profiil on:

Sügav. Tüsedus

|       | m | m |   |
|-------|---|---|---|
| 5,33  |   |   | 0,10 tumehall-violettkirju kõva mergeldolomiit,   |
|       |   |   | 0,04 hall savimergel,   |
|       |   |   | 0,33 hallviolettkirju tihe mergel,  |
|       |   |   | 0,31 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   |   | 0,40 rohekashall tihe mergel,   |
|       |   |   | 0,04 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   |   | 0,17 rohekashall, osalt violetikas õige tihe mergel,  |
| 6,72  |   |   | 1,10 helehall, kergelt violetikas, võrdlemisi kõva peene-<br>terane mergeldolomiit,   |
|       |   |   | 0,04 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   |   | 0,17 rohekashall-violettkirju tihe mergel,  |
|       |   |   | 0,08 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   |   | 0,39 rohekashall-violettkirju tihe mergel,  |
|       |   |   | 0,23 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       |   |   | 0,01 rohekashall pehme savimergel,  |
|       |   |   | 0,63 helehall, kohati punasekirju kõva mergeldolomiit,  |
| 9,37  |   |   | 0,83 rohekashall-punasekirju tihe mergel,   |
|       |   |   | 2,50 pruunikashall-punasekirju kõva, kohati urbne mer-<br>geldolomiit,  |
|       |   |   | 0,11 all tumehall, peaaegu must peeneterane liivakivi, mis<br>0,02 peal alt arvates nõrga korrosiooniga eralda-<br>tult üle läheb heledamaks ning vähem liivaseks<br>mergliks, mille tihedus võrdlemisi suur. Ülemine<br>piir ei näita küllalt selgust. |
|       |   |   | 0,43 kollakaspruun urbne kõva mergeldolomiit,   |
|       |   |   | 0,12 roheline peeneterane kõva liivakivi,   |
|       |   |   | 0,24 pea punane (kergelt roheliskirju) liivakivi.   |
| 13,60 |   |   | <i>Caryocystites</i> -lubjakivi.  |

### K o n s u

puurauk, samanimelise järve ääres (XVII tabel, 135), umbes 20 km Narva jõest ja Malmi puuraukudest läände, ei kuuluks

oma kauge territoriaalse asendi tõttu küll mitte enam esitatavasse tervikusse, aga kuulub sellesse ometi oma sisu poolest. See õigustabki tuua käsitlemise koos Malmi puuraukudega.

Puuraugu absoluutne kõrgus on umbes 40,50 m. Lahtisele 8,89 m ainesele järgneb 13,51 m keskdevoni põhikihte, mille üksikasjalik läbilõik on järgmine (XIII tabel, 21. joonis):

Sügav. Tüsedus

| m     | m   |
|-------|---|
| 8,89  | 0,09 kollakashall kõva peeneterane mergeldolomiit,  |
|       | 0,13 rohekashall pehme savimergel,  |
|       | 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit aeglaselt üle mineva ülemise ja terava alumise piiriga, |
|       | 0,49 rohekashall-pruunpunasekirju pehme savimergel,   |
|       | 0,55 pruunikas kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,35 rohekas, kergelt violettkirju pehme savimergel,  |
|       | 0,01 pruunhall kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,03 violettpruun pehme savimergel,   |
|       | 0,06 kollakashall tihe mergel,  |
|       | 0,04 rohekashall tihe mergel,   |
|       | 0,12 pruunhall kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,25 hall savimergel,   |
| 11,25 | 0,55 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,20 rohekashall-violettkirju savimergel,   |
|       | 0,15 pruunikashall kõva mergeldolomiit,   |
|       | 0,38 rohekashall-violettkirju savimergel,   |
|       | 0,10 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,03 hall savimergel,   |
|       | 0,09 kollakashall kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,10 hall savimergel,   |
|       | 0,20 rohekashall kergelt violettkirju tihe mergel,  |
|       | 0,06 kollakashall mergeldolomiit,   |
|       | 0,09 tumehall savimergel,   |
|       | 0,10 pruunikashall mergeldolomiit,  |
|       | 0,07 rohekashall,violettkirju tihe mergel,  |
|       | 0,09 kollakashall mergeldolomiit,   |
|       | 0,04 hallroheline savimergel,   |
|       | 0,04 kollakashall mergeldolomiit,   |
|       | 0,02 roheline savimergel,   |
|       | 0,15 kollakas kõva mergeldolomiit,  |

## Sügav. Tüsedus

|       | m | m    |   |
|-------|---|------|---|
|       |   | 0,50 | rohekashall savimergel, ülemine 0,18 tugevasti violettkirju, alumine osa ainult kergelt kirju,  |
| 14,21 |   | 0,34 | kollakashall kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,20 | rohekashall õige kõva mergel aeglase üleminekuga ülemisel piiril,                               |
|       |   | 0,05 | hele mergeldolomiit segamini mergliga,  |
|       |   | 0,05 | kollakashall kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,15 | rohekashall-violettkirju tihe mergel,   |
|       |   | 0,06 | kollakashall kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,09 | rohekashall-violettkirju õige tihe mergel,  |
|       |   | 0,03 | kollakashall kõva mergeldolomiit,   |
|       |   | 0,22 | hele rohekashall-violettkirju kõva mergelliivakivi,   |
|       |   | 0,10 | tumerohelis-violettkirju tihe mergel,   |
|       |   | 0,13 | kollakashall, kergelt violetne mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,10 | tumehall, kergelt violetne pehme savimergel,  |
|       |   | 0,06 | kollakashall-violettkirju kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,06 | roheline, kergelt violetne savimergel, aeglase üleminekuga nii ülemisel kui ka alumisel piiril, |
|       |   | 0,05 | kollakas, tugevasti violettkirju mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,10 | roheline, kergelt violetne tihe mergel,   |
|       |   | 0,04 | kollakashall-violettkirju mergeldolomiit, aeglase üleminekuga ülemisel piiril,                  |
| 16,44 |   | 0,40 | rohelisviolettkirju kergelt liivakas savimergel,  |
|       |   | 0,20 | pea ühtlaselt pruunpunane kõva mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,21 | kergelt punakas helerohekashall õige tihe mergel,   |
|       |   | 0,61 | kollakashall tugevasti pruunpunasekirju kõva mergeldolomiit,                                    |
|       |   | 0,50 | violettpunas-heleroheliskirju tihe mergel,  |
|       |   | 0,17 | tumerohelis-violettkirju pehme savimergel,  |
|       |   | 0,37 | pruunhall-violettkirju mergeldolomiit,  |
|       |   | 0,35 | rohekashall savimergel,   |
|       |   | 0,12 | helerohekashall mergel, mõlemad piirid üleminekulised,  |
|       |   | 0,10 | tumerohelis-hall savimergel,  |
|       |   | 0,15 | kollakas kõva mergeldolomiit, 0,10 ja 0,12 vahel ülevalt pea puhas pruunpunane,                 |
|       |   | 0,08 | hall pehme savimergel,  |
|       |   | 0,10 | rohekashall-violettkirju tihe mergel,   |

Sügav. Tüsedus

| m     | m  |
|-------|--|
|       | 0,20 tumerohelis-hall pehme mergel,  |
|       | 0,01 kollakashall-punasekirju mergeldolomiit,  |
|       | 0,04 hall-violettkirju savimergel,   |
|       | 0,03 kollakas mergeldolomiit,  |
| 19,73 | 0,05 rohekashall-violettkirju pehme savimergel,  |
|       | 0,42 helerohekashall, kergelt violetne õige tihe mergel,   |
|       | 0,14 kollakashall-pruunpunasekirju kõva mergeldolomiit,  |
|       | 0,31 tumehall mergel,  |
|       | 1,55 kollakas kõva mergeldolomiit, ülemine 0,05 m osa tu-<br>gevasti punane, alumine osa aga bituummust. |
|       | 0,03 rohekas liivakas mergel,  |
| 22,40 | 0,22 helerohekashall mergel.   |

O r d o v i i t s i u m .

Esitatud kuue puuraugu profiilid sarnanevad omavahel tugevasti ning samuti ka Borovnja profiilidega, nii et juba ette ära võib öelda, et siin on samuti tegemist keskdevoni põhikihtidega.

Suurim keskdevoni tüsedus, mis puuraukudest leitud, on 15,79 m (Temnitsõ puurauk). Üldtüsedus ei nähtu kuskil; lamam esineb kõigis profiilides, kuid üheski ei leidu lasumit. Aluseks võttes B o c k'i andmeid keskdevoni põhikihtide üldtüseduse kohta võiks ka siin selleks võtta umbes 20 m.

Kivimiliselt tuleb puurprofiilide juures vahet teha kahe eri-osa vahel, kusjuures mõlemat osa eraldav piir ei ole terav. Alumine osa moodustub peamiselt kollakashallist, osalt punasekirjust tihedast peeneterasest mergeldolomiidist, mis vaheldub tiheda mergliga või aga savimergliga, ülemises osas rohkem, alumises osas vähem. Mõlema mergli värv kõigub roheline, violetse ja halli vahelduvais piires. Mergeldolomiidis leidub kohati ränistumisi ning ta on paiguti urbne. Alumise osa tüsedus üksikute puuraukude järele on (XIII tabel, 21. joonis) :

|             |          |
|-------------|----------|
| Žerdjanka   | — 6,88 m |
| Krasnõi Lug | — 5,36 „ |
| Oserki      | — 5,40 „ |
| Temnitsõ    | — 5,94 „ |
| Usdna       | — 6,80 „ |
| Konsu       | — 5,94 „ |

Nii ei ole tusedus ühtlane, vaid kõigub 6 m piirides, mida võibki võtta keskmiseks tuseduseks. Ka Borovnjal võis tutvuda samasuguse, alumist osa moodustava mergeldolomiidiga, kuid selle lamam jääb sealsetes profiilides tunduvalt madalamale praeguste paljandite tasemest.

Narva puuraukudes esineva keskdevoni põhikihtide alumisi osi siduda püüdes peatub silm umbes 0,80 m tusedusel tihedal merglil, mis on kõigis profiilides enam-vähem ühtlase arenemisega. Konsu puuraugus on ta ainult ahtam. Teiste kihtide sidumine on raskem. Kihte moodustavad kivimid on küll lähidalt seotud, kuid omavad sealjuures küllalt kergelt muutuvaid elemente ainese iseloomu ja hulga suhtes, mis ei võimalda täpsat rööbistust. Kuid aset leidvad kihitusemuutused jäävad kaugele keskdevoni punases liivakivis aset leidvast kihtide kiirest suidumisest ning kivimilisest muutuvusest.

Keskdevoni põhikihtide ülemine osa Narva puuraukudes iseloomustub savimergli, tiheda mergli ja liivakivi kihtide valitsemisega, kuna kollakashall mergeldolomiit surutakse tagaplaanile. Vastavalt kihtide kivimilisele iseloomule vaheldub ka nende tusedus. Savimergel on täiesti pehme ning pude, mergel omab suuremat vastupidavust, kuna mergeldolomiit omab tiheduse äärmust. Veel suuremat mitmekesisust võib jälgida kihtide värvivahelduses. Nii esinevad järgmised võimalused: tumehall, helehall, kollakashall, pruunikashall, helerohekashall, rohekashall, violetne, punane ja pruun põhivärvidena, kuna samad toonid võivad rikastuda kas violett-, punase-, pruunpunase- või rohekashalli kirjususega. Kihide vertikaalne seos on kaheksugune: kohati piirduvad kihid teravalt kujunenud piiridega, kohati aga sünnivad üleminekud kihilt kihile aeglaselt.

Settimestingimused sarnanevad nendega, millest oli kõnet juba Borovnja profiilide juures. Settimise puhul leidsid aset terri-geense ainese hulga ja tera suuruse muutused, vee liikumistugevuse kõikumised ühelt poolt ning talatogeensete ainete vahelduvahulgaline settimine teiselt poolt. Põimjaskihisus puudub täielikult. Tõenäolisim on, et settimine leidis aset madalas avameres.

Kivistisist leidub puuraukude profiilides ainult vähemaid keskdevonist pärit olevate kalade jäänuseid, nagu Usdna puuraugus 10,90 m peal puuraugu suust arvates. Lähem kivistisfragmentide läbitötamine puudub.

Krasnõi Lug'i puuraugus 6,79- ja 7,02-vahelises 0,27 m pruunikashallis tihedas mergeldolomiidis esineb massiliselt trohhiliske (VIII tabel, 12. joonis), mida ei ole senini Eesti keskdevoni põhikihtidest leitud. Küll on aga neid leidnud Bock (1869, p. 120) vastavatest kihtidest Peterburi ümbrusest. Erilise hoolega on tutvunud trohhiliskidega Karpinsky (1906). Temal läbitöötamiseks tarvitada olnud ainesest pärineb osa Tartu lähedal leiduvast punasest liivakihist. Ta loeb trohhiliske (p. 2) *Characeae*'de oogooniumide lubjakestadeks, ja et tal kasutada olnud aines pärines savidest, kus säilimistingimused osutusid soodsaiks, siis võis ta alati jälgida trohhiliskidele omast skulptuuri. Narva puuraukudes leiduvad trohhiliskid dolomiitses kivimis, mis osutunud ebasoodsaks säilimisaineseks, ning tänu sellele on kaduma läinud ka trohhiliskide skulptuur ning nad esinevad kuulvalatistena. See raskendab muidugi määramist, mis veelgi halveneb vähese ainese tõttu. Tõenäoliselt esineb siin — *Sycidium Pander Karp. f. minor Karp.* (Karpinsky, 1906, p. 27). See leid aga tõestab, et teadlikult trohhiliskide otsimisele asudes võib põhikihtide merglitest ja savimerglitest uhtmise teel loota rahuldavaid tulemusi.

Et trohhiliske senini on ainult devonseist setteist leitud, siis nende esinemine setteis võimaldab viimaste vanust määrata.

Narva puuraukudes esinevate põhikihtide piir lamamiga näitab üksikasjus tunduvald erinevusi. Lihtsaim on piir Krasnõi Lug'i puuraugus, kus lamamit moodustavale urbsele dolomiidile järgnes teravalt erinev mergeldolomiit. Žerdjanka profiilis lülitub mõlema nimetatud kivimu vahele ahtas tuseduses veel liivakive (0,12+ 0,24 m), mille alumine piir näitab aga aeglast üleminekut lamamisse. Veel raskemini valitav on piir lamamiga Usdna puuraugus, kus alumisele piirile nii tüüpilise tumehalli kuni musta, kõva, liivaka mergeldolomiidi järele tuleb hall kõva mergellubjakivi, mis vahelduvakihiliselt siirdub peeneterasesse halli lubjakivisse. Lubjakivi on kohati urbne, nagu mergel-lubjakivi. Ka värvilt sarnaneb ta pigemini devonseile kivimeile kui ordoviitsiumi omile. Võib-olla on eksitus, kui devoni alumine piir asetada siiski mergel-lubjakivi peale, silmas pidades teiste puuraukude andmeid. Oserki puuraugus on alumine piir teravalt märgitud tumepruuni kihitatud mergeldolomiidiga, mis samuti ka, isegi veel suuremas tuseduses ja iseloomulisemalt esineb Temnitsõ puuraugus, tähistades piiri teravalt. Ka Konsu puuraugus esineb sama tume mer-

geldolomiit, kuid selle all lamavat liivakat merglit ja merglit, mis lamavast urbsest dolomiidist eraldatud, tuleb lugeda veel põhikihtide hulka (v. XIII tab. 21. joon.). Nii võib keskdevoni põhikihtide piiri lamamiga pidada teravalt väljakujunenuks, kusjuures erilist juhtkihi osa etendab tume kõva mergeldolomiit, mis on omandanud enda ilme tunduvast bituumisisaldusest.

Loendatud paljandid Borovnja jõelt ja Narva puuraugud oleksid kõik, millele tugeses võis tundma õppida Narva alal omapäraselt väljakujunenud keskdevoni põhikihte. Vähem oluliste paljandite loendamine järgneb regionaalses osas.

### Pärnu-Navesti ala.

Pärnu-Navesti alal vaatlusele tulevad paljandid koonduvad kõik Pärnu ja Navesti jõe kallastele. Pärnu jõel leiduvad paljandid Kärsa küla ja Navesti suudme vahel. Navesti jõe paljandid asuvad Tohera küla ümbruses jõe alamvoolul ja Lepakose-Tammeküla vahel jõe ülemvoolul. Järgnevas üksikasjalikus paljandite kirjelduses esitan nad selles järjekorras, nagu see nende sisu suhtes otstarbekohasem näis olevat, ja ei pea kinni nende maa-alalisest järjestusest.

### Taali

asunduse kohal esineb Pärnu jõe vasakul, kuni 10 m kõrgel järskkaldal umbes 250 m ulatusel paljand (XV tabel, 9), mille iseloom on järgmine:

3,00 m põhimoreen,

0,35+ rohekas ahtakihine mergel. Sisaldades kohati rohkesti raudoksüüdi on ta ka kollakaspruuni värvi. Merglis leidub üksikuid räniliiva sisaldavaid savi-konkretsioone devonsete kalajäänustega nagu *Asterolepis* sp. Alumises osas asendatakse mergel kohati kuni 0,18 m tuseduse mergeldolomiidiga. Viimane on ahtakihine ning sisaldab rohkesti räniteri, näidates seega tihedat seost lamamiga. Veel tihe-

damaks osutub üleminek, kui vaadata lähemalt mergeldolomiidis leiduvaid püriidimügaraid, mis rikkalikult segatud liivateradega. Püriidimügarad on korrapäratu kujuga ning nende suurus ulatub kuni rusikani. Eriti rohkesti leidub neid lämava liivakivi pinnal, nagu see selgus järsakust allavarisenud pangaste vaatlemisel. Mergli osaline asendumine mergeldolomiidiga võib tagasi viia mergli osalisele tsementeerumisele talatogeensete ainestega.

0,55—1,25 õige tihe peeneterane, rõhtsalt kihitatud kollakaspruun liivakivi,

3,00+ vahelduva terasuurusega liivakivi, mille värv on üldiselt valge, osalt aga, eriti ülemises osas, raudoksüüdist kollane. Liivakivi sisaldab kohati rohkesti vilgukivi, eriti just liivakivi läbivate ahaste savisisaldavate kihikeste pindadel. Esinevad ka savi- ja raudoksüüd-konkretsioonid. Alumistes, rohekates kihitides leidub vähesel hulgal *Aulacophycus sulcatus* G ö p p. Liivakivi piir lasumiga pole terav.

1,50— veepinnani, kinni varisenud.

Mergel ja mergeldolomiit nähtuvad Taali paljandis alles selle idamises osas, kus kihid omandavad selge idalanguse. Läänmises osas (III tabel, 5. joonis) esineb ainult valge põimjaskihine liivakivi *Aulacophycus'ega*.

### K ä r s a

külas, K u k e talu kohal, paljandub Pärnu vasakul järsk-kaldal 50 m ulatusel (V tabel, 6) järgmine profiil :

2,50 m lahtine aines,

1,50+ peeneterane, valge, kohati kollane, põimjaskihine räniliivakivi, milles leidub kohati savi- ja raudoksüüd-konkretsioone. Savikonkretsioonid sisaldavad kalajäänuseid, samuti ka liivakivi läbivad ahtad savikihikesed,

0,55 eelmisest jämedaterasem hallikas liivakivi. Sisaldab kuni 0,5 sm diameetriga räni- ja lubjakivitükke. Rohkesti väikesi kalajäänuseid,

0,50 rohekas savi, mille alumine osa liivakas ja raudoksütüüne,

0,50+ rohekasvalge ümmaraterane pude liivakivi,  
0,80— veepinnani, kinni varisenud.

Esitatud profiili liivakivi on terves ulatuses rööbistatav Taali 3,00+ liivakiviga, kusjuures aluseks on võetud kihitus, konkretsioonid, kivimi värv ja tihedus, kalajäänused.

### K u r i n a

ojast 100 m allapoole, Pärnu jõe vasakul kaldal (XV tabel, 8), esineb kuni 3,00 m tõesuses liivakivi, mis enda omadustelt täiel määral sarnaneb Taali 3,00+ liivakiviga või aga Kärša 1,50+ liivakiviga.

### „Tori põrgu”

juures, Pärnu jõe vasakul kaldal (XV tabel, 13), võib tutvuda samasuguse liivakiviga. Siin esineb üle 10 m kõrge järsak, mis ulatub kiriku juurest surnuaia idapiirini (III tabel, 6. joonis). Järsak koostub põimjaskihisest liivakivist (IV tabel, 7. joonis), mille värv üldiselt valge. Raudoksüüdi-sisaldusest muutub värv kohati kollaseks, rikkalikust vilgukivi-sisaldusest on liivakivi paiguti rohekas. Eriti vilgukivirikad kihid esinevad veepinnast arvates 6 m kõrgemal: räniliiva-kihikesed vähese vilgukiviga vahelduvad pea puhtast vilgukivist koosnevate kihikestega. Sellest tingitult on selles osas ka kihitus väga selgesti jälgitav. Kihituse esiletungimine seletub osalt ka liivaterade erinevast suurusest üksikutes kihtides. Viimane asjaolu esines ka teistes paljandites. Liivakivi sisaldab savikonkretsioone, kuid eriti rikkalikult vilgukivirikaste kihtide all leiduvas läätselises kihis, mis sisaldab väikeste kildudena ühtlasi rohkesti kalafragmente ning millest on *Asterolepis*'e killukesed määratavad. Samuti leidub siin *Aulacophycus*'t. Savikonkretsioonide esinemine läätselises liivakivis näib olevat uhtkonkretsiooniline.

*Aulacophycus sulcatus* G ö p p. esinemine Tori põrgus ei piirdu kaugeltki mitte uhtkonkretsioonilise liivakiviga. Ta leidub veepinnast arvates 4 m kõrgusel, kohati massiliselt, moodustades *Aulacophycus*'e kihte, mis suiduvad kiiresti ning vahelduvad kivistisvabade liivakihtidega. *Aulacophycus*'e esinemine tuleb selgesti nähtavale V tabelil, 8. joonisel. Tori lähedal olen leidnud

*Aulacophycus*'t ainult liivakivist, olgugi et siit varemait leide ole-  
vat tehtud liivakivi all lamavast merglist (Schmidt, 1858,  
p. 65, 67). Ka kõik varemini kogutud aines Tori *Aulacophycus*'e  
kohta, mis mulle kätte sattunud, osutus liivakivideks, mis osalt  
küll dolomiidist tsementeerunud.

Tori põrgu vastas, paremal Pärnu jõe kaldal (XV tabel, 7),  
paljandub 0,50+ m tuseduses rohekas vilgukivirikas liivakivi,  
mida tuleb lugeda võrdseks Tori vilgukivirikaste kihtidega.

### T o r i

kirikumõisast pisut alla voolu, Pärnu jõe vasakul kaldal (XV ta-  
bel, 12), esineb 1,00+ m tihe panklik raudoksüüdikollane liivakivi,  
mis vastab Taali 0,55—1,25 m liivakivile. Sellele järgneb allapoole  
kuni 5,00 m tuseduses valge, pude, Tori põrgu liivakivile vastav  
liivakivi. Liivakivi on vahelduva liitumistihedusega (VI tabel,  
9. joonis).

### S o h l o

küla kohal, Pärnu jõe paremal kaldal (XV tabel, 10; VII tabel,  
10. ja 11. joonis), esineb jällegi liivakivist järsak. Liivakivi ise-  
loom sarnaneb Tori liivakiviga — all valge põimjaskihine liivakivi  
3—4 m tuseduses, kõrgemal aga raudoksüüdikollane liivakivi.

P ä r n u jões vaadeldud paljandite juures võib jälgida seega  
järgmist kihtide järjestust: all pude liivakivi kuni 10 m tusedu-  
ses, sellel lamab kuni 1,25 m tusedune tusedakihine tihe liivakivi,  
mis omakorda kattub mergliga resp. mergeldolomiidiga.

Neidsamu kihte võib jälgida edasi ida poole. N a v e s t i jões  
alamvoolul, T o h e r a küla ümbruses (XV tabel, 21), esineb mõ-  
lemal kaldal järgmine läbilõik (X tabel, 16. joonis):

|       |  |                      |
|-------|--|----------------------|
| 1,00+ | m tihe kehveljas raudoksüüdpruun liivakivi | = Taali 0,55—1,25 m, |
| 2,00  | valge pude liivakivi                       | = Kärsa 0,55+ 1,50+, |
| 0,20  | vilgukivirikas liivakivi                   | = Tori põrgu,        |
| 1,00+ | kollakas liivakivi                         | = Kärsa 0,50+.       |

Viimase liivakivi hulka tuleb lugeda ka umbes 1 km alla voolu  
esinevat liivakivi jõesängis, milles leidub vähesel hulgal *Aula-*  
*cophycus*'t.

Eriti huvitav paljand on

### Tilleoja

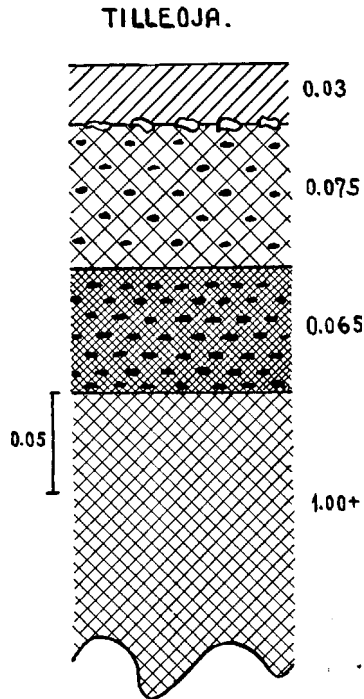
sängis, silla kohal (XV tabel, 22; 3. joonis):

0,03 m hall kõva mergeldolomiit paari ahta liiva-  
vahekihikesega,

0,075 punakasrohelistkirju  
hall kõva uhtkonk-  
retsiooniline liivikivi.  
Alumine 0,01 m on  
pude, savisegane ja  
punane, kuna ülemi-  
sel pinnal leidub pü-  
riidimügaraid,

0,065 hallikas uhtkonkretsio-  
oniline liivakivi. Si-  
saldab tundmatu kar-  
bi valatisi, viimaseid  
rikkalikult ülemises  
osas, ja kalajäänu-  
seid, nagu *Asterole-  
pis* sp.,

0,30+ kaunis tihe pruunikas-  
hall peeneterane kihi-  
tatud liivakivi, mis  
vastab Tohera 1,00+  
m liivakivile.

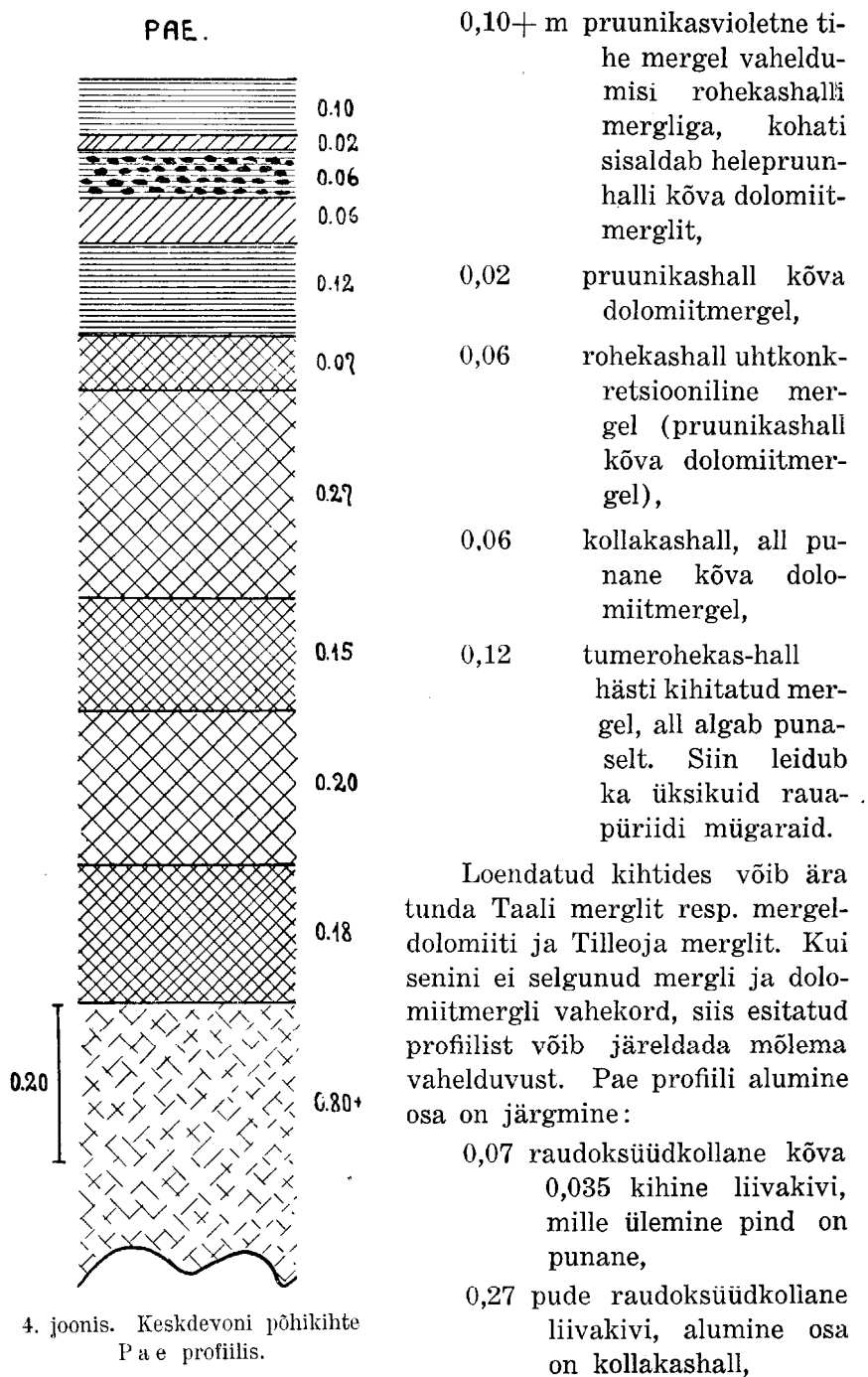


3. joonis. Keskdevoni põhikihte  
Tilleoja profiilis.

0,065+ 0,075 m liivakivis võib ära tunda Taali 0,55 liivakivi  
ülemisi kihte, 0,03 mergeldolomiidis aga Taali 0,18 mergeldolo-  
miiti. Nii on ka Navesti alamvoolu paljandid seotavad Pärnu jõe  
alamvoolul leiduvate paljanditega.

### P a e

talude kohal (Lepakose küla), 25 km Tilleojast idasse, leidub Navesti  
jõe vasakul kaldal (XV tabel, 46; XI tabel, 17. joonis) järgmine  
profiil (4. joonis):



4. joonis. Keskdevoni põhikihte Pae profiilis.

- 0,15 kuni 0,07 kihine kõva raudoksüüd-kollane liivakivi,  
 0,20 ahtakihine pude raudoksüüd-kollane liivakivi,  
 0,18 kõva, ahtakihiseks lagunev liivakivi.

Esitatud kihid 0,87 m üldtuseduses moodustavad terviku, kuna nad erinevad omavahel ainult tsementeerumisastmes ega näita siingi eriliselt teravaid piire. Need kihid vastavad Taali 0,55 liivakivile ehk Tohera 1,00+ liivakivile.

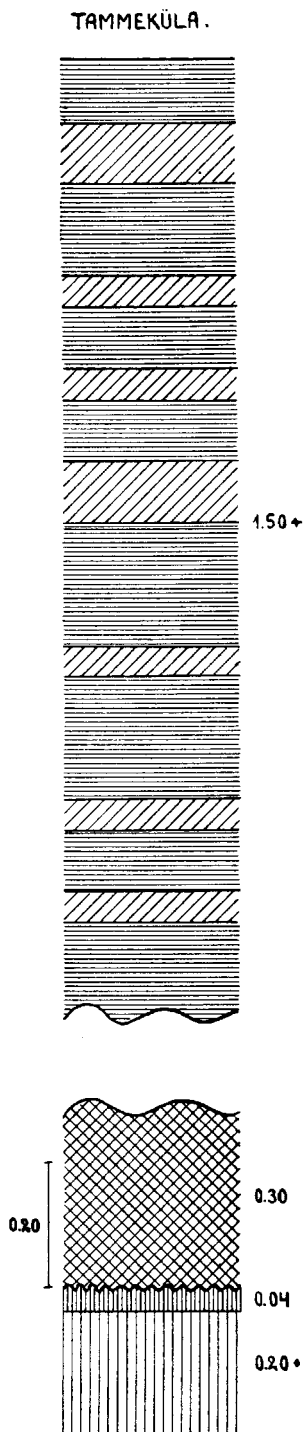
Lamamina järgnev 0,80+ m ahtakihine pude valge, kohati hall liivakivi, mis sellel kohal ka jõe põhja moodustab vastab Taali 3,00+ m liivakivile.

#### T a m m e k ü l a

veski kohal (XV tabel, 50), Navesti vasakul kaldal, allpool paisu, leidub (5. joonis):

1,50+ m rohekas mergelsavi vaheldumisi 0,05—0,10 m tuseduseliste dolomiitmergli kihtidega. Dolomiitmergel on ülemistes kihtides tunduvalt kõvem kui alumistes. Niiskelt on ta pruunikashall, kuivalt tunduvalt heledam, pruunikaspunaste laikudega. Üksikutes kihtides leidub vähesel hulgal püriiti.

Veskirennis, jõe paremal kaldal, paljandub kõva tusedakihine liivakivi, mis osutub merglite lamamiks. Selles liivakivis leidub trohhiliske, mis sarna-



5. joonis. Keskdevoni põhikihte Tammeküla profiilis.

nevad Narva puuraukudes leitudena. Sellele liivakivile vastab ka liivakivi, mis esineb paisu peal paremal kaldal, kus ta lamab gotlandiumisse kuuluval dolomiidil. Liivakivi paksus on siin 0,30+ m ning ta esineb kahesugusel kujul:

1. paksukihine kõva kollakas, violetsete laikudega liivakivi. Olgugi et ta esineb kaldal ainult lahtiste pangastena, näib ta siin lasuv olevat;
2. raudoksüüd-kollane pudedam liivakivi. Alumine osa on punasekirju, nagu eelmiselgi.

Mõlemas liivakivis leidub trohhiliske, mis sarnased veskirennis esinevast liivakivist leitudena.

Liivakivi piir lamamiga esineb korrosioonipinnana, millest allapoole järgneb:

0,04 m kõva kristalne kirju dolomiit, milles ülespoole ikka enam ja enam liivateri leidub,

1,00+ m түsedakihine, violetthallikirju dolomiit korallidega.

Tammeküla 1,50+ m mergelsavi vaheldumisi dolomiitmergliga vastab eelkirjeldatud paljandite merglitele, 0,30+ liivakivi aga mergli lamamile — raudoksüüd-kollasele liivakivile. Tammekülas puudub aga senini esinenud pude valge liivakivi *Aulacophycus*'ega.

Sellelega oleks esitatud ka kõik stratigraafiliselt olulised paljandid. Kui senini hoidusin esitatud kihtide vanuse määramisest ning püüdsin otsida ainult nende omavahelist sarnasust, siis põhjustas seda asjaolu, et esitatud kihtide suhtes leidub kirjanduses vasturääkivusi, mis vajavad kõrvaldamist. Ning kivististe vähe-  
sus omast kohast põhjustas valima tarvitatud tee, mis tohiks olla õigustatud. Selleks olgu toodud C. G r e w i n g'k'i (1861, p. 485) mõtteid:

„Beim nicht seltenen Fehlen organischer Reste, bei der schlechten Erhaltung unserer häufiger vorkommenden Gattungen und Arten und bei der Schwierigkeit ihrer Bestimmung und Vergleichung, musste in der Untersuchung der Devonformation im Allgemeinen ein bedeutendes Gewicht auf die Erforschung der Lagerungsverhältnisse der Gebirgsarten gelegt werden. Ihr oft unbeständiger Charakter, der Mangel guter Profile und die Einförmigkeit unserer Bodengestaltung erschwerten aber auch auf diesem Wege eine genauere Darstellung vom Bau der Devonformation.“

Juba paljandite kirjeldusest selgus, et Pärnu-Navesti alal esinevaid kihte võib koondada kolme rühma: ülemise rühma moodustavad merglikihid, keskmise — tihe liivakivi ja alumise — pude liivakivi.

**A l u m i n e** kihtide rühm esines läänes, alates läänepoolseima leiukohaga Kärtsal, kuna idas esines ta viimati Pael. Tammekülas puuduvad vastavad kihid. Kihtide түsedus on läänes suurem kui idas: kui nad Toris üle 10 m түsedad on, siis Pael ei tõuse nende түsedus üle 2 m. Enamikult on tegu valge, pudedas, vahelduva terasuurusega liivakiviga, milles kohati esineb rohkesti vilgukivi. Korrapärase nähtusena esineb liivakivis õhukesti savikihtikesi ja savikonkretsioone, viimaseid kohati uhtkonkretsioonidena (Tori põrgu). Liivakivi on enamikult põimjaskihine. Liivakivi lamamit ei leidu kuskil paljandunult, küll aga võib selleks gotlandiumi lugeda. Lasumiks on järgmisena kõne alla tulev kihtide rühm.

Liivakivis esinev kivistisaine on tagasihoidlik. Ainult vähesel hulgal leidub kalajäänuseid ning neidki väikeste murdosadena, mis raskendab nende määramist. Kalajäänuste sagedaim esinemine on savistes vahekihtides. Määratavad kalajäänused kuuluvad vormide hulka, mis leiduvad tüüpilises keskdevoni punases liivakivis, nagu *Osteolepis*, *Dipterus*, *Asterolepis* jne. Taimejäänustest leidub siin *Aulacophycus sulcatus* G ö p p., mille süstemaatiline asend lõplikult selgumata. On tegemist silindriliste, peamiselt lamedaks vajutatud harunevate söestunud oksakestega, mida B u n g e kõrgemate krüptogaamide juuremoodustiste hulka loeb (S c h m i d t, 1881, p. 56) (VIII tabel, 13. joonis). G r e w i n g k (1861, p. 498) loeb *Aulacophycus*'t teda sisaldavate kihtide juhtkivististeks, mis näib teatud määranõ õigustatud olevat, — on ta ju senini tuntud ainult keskdevonseist setteist. Loendatud vähesed kivistised lubavad täie õigusega alumise rühma liivakive lugeda keskdevonseiks ning neid nimetada *Aulacophycus*-l i i v a k i v i k s.

**K e s k m i n e** kihtide rühm esineb tervel Pärnu-Navesti alal, ja kuigi ta ei nähtu kõigis loendatud profiilides (Kärtsa), siis võib tema olemasolu lähemas naabruses oletada, puudumine aga seletub profiili paljandumise ulatusest ning kihtide ärakandmisest. Siia kuuluv liivakivi erineb *Aulacophycus*-liivakivist oma värvi ning tiheduse poolest; ka põimjaskihitus on tagaplaanile surutud. Kus lamami piiri moodustab eelmine liivakivi, seal ei ole see alati küllalt terav. Juhul, kus lasuvat piiri moodustavad merglid puuduvad, on ka *Aulacophycus*-liivakivi ringiva vee kaasmõjul raud-

oksüüdist pruunikaskollaseks värvunud, nagu keskmise rühma liivakivi. Piir lasumiga, kus see jälgitav, on alati terav. Liivakivi tüsedus kõigub 0,50 ja 2,00 m vahel.

Tammekülas, kus puudub *Aulacophycus*-liivakivi, on keskmise kihtide rühma lamamiks dolomiit, milles leidub gotlandiumisse kuuluvaid koralle. Piir esineb siin terava korrosioonipinnana, millest võib järeldada dolomiidi ja liivakivi tekkimisaja vahel aset leidnud settimisvahet: liivakivi lamab põiksalt gotlandiumil. Teisele arvamisele ei saa viia ka see liiva hulk, mis leidub dolomiidi ülemises osas. Ei ole mingit tarvet selles liivas näha keskdevoni transgredeeruva mere tunnust, vaid ennem küll gotlandiumi mereregressiooni ajast pärit olevat liiva.

Juba *Aulacophycus*-liivakivi kuuluvus keskdevoni tingib ka kõnealuse kui lasuva rühma kuuluvuse sinnasamasse. Sellest liivakivist pole õnnestunud leida küll kalajäänuseid ega *Aulacophycus*'t, küll aga trohhiliske, mille stratigraafilisest väärtusest juba on kõneldud, mis sellega vast-öeldut täiel määral kinnitab. Nimetan teise rühma kihte trohhilisk-liivakiviks.

Erilist ilmet omab trohhilisk-liivakivi Tilleojas, kus ta ülemisimad kihid moodustuvad tugevasti tsementeerunud uhtkonkreetsioonilisest liivakivist, mis lähedalt sarnane Borovnja jõel leiduva vastava kivimiga. Samas paljandis leidub rohkesti ka halvasti säilinud, kuni ühe sm läbimõõduga karbivalatise, millel võib märgata osalt kontsentrilist viirutust. Kuna kogutud aines väikesearvuline, siis ei või selle najal määramist läbi viia.

K o l m a n d a kihtide rühma levimisala on samuti piiramatult kui trohhilisk-liivakivil. Kihtide lamam on vastnimetatud liivakivi, lasumist aga puuduvad otsesed andmed. Seepärast ei ole teada ka rühma üldtüsedust. Idas näib tüsedus suurem olevat (Tammeküla — 1,50 m), kuna läänes see vähem tohiks olla. Seda lubab oletada mergelsavi ja dolomiitmergli korrapärasem vahelduvus idas.

Mergliterühma kivimiline iseloom sarnaneb tugevalt Narva alal tutvutud keskdevoni põhikihtide iseloomuga. Sarnasus väljendub kivimite värvis, terasuuruses, tiheduses ja vahelduvas esinemises. Kui veel mainida mergelrühmas esinevat uhtkonkreetsioonilist merglit ning kalajäänuseid, siis võib siia kuuluvaid kihte nagu eelmisigi lugeda keskdevoni ning sarnasuse tõttu Narva ala settega — põhikihtideks. Nimetatud merglitest veidi lõunasse leidub

juba tüüpilist keskdevoni punast liivakivi ning mergliterühma võib lugeda punase liivakivi lamamiseks.

Võrdlus Pärnu-Navesti keskdevoni setete ja Narva keskdevoni põhikihtide vahel näib veel tihedam olevat. Olgugi et *Aulacophycus*- ja trohhilisk-liivakivi osutavad suurtele kivimilistele erinevustele, lähendab fauna siiski mõlema ala setteid ning lubab ka Pärnu-Navesti ala liivakive lugeda keskdevoni põhikihtide hulka, olgugi erifaatsiesena ja tekkimisajalt vahest koguni ettejõudnuna Narva setteist.

Pärnu-Navesti alal esinevate setete tekkimine lähineb samadele põhialustele, millele on Narva ala setteid kirjeldades juba tähelepanu juhitud. Siin peaks veel alla kriipsutama *Aulacophycus*- ja trohhilisk-liivakivi, mis mõlemad settinud osalt voolavas vees, osalt aga ajutiselt laguunistuvates veekogudes. Sellest kõneleb setete selge põimjaskihisus, kohati suur liivaterade suurusevahe, *Aulacophycus*'e kuhjumine.

Sarnasele tulemusele jõudsin Pärnu-Navesti ala keskdevoni hindamises, arvestamata kirjandust. Siin olgu veel kord toonitatud, et Pärnu-Navesti alal gotlandiumi dolomiitidel lamavad liivakivid ja merglikihid moodustavad eranditult keskdevoni põhikihte.

Eespoolnimetatud Pärnu-Navesti ala paljandeid on külastatud ka varemalt, kuid neis leiduvaid kihte on ühed autorid pidanud gotlandiumisse kuuluvaiks (Grewing, Schmidt, Doss), teised aga, eesotsas Pander'iga, devonseiks.

Esimesed kirjanduslikud allikad, milles Pärnu-Navesti liivakivid ja merglid hindamist leiavad (Sokolov, 1844, Schmidt, 1858), tunnistavad neid üksmeelselt devonseiks. Nii leidub Schmidt'il (1858, p. 64—65) andmeid devoni liivakivist Tammekülas, Vanaõuel, Pael, Pärnu jõel. Pärnu jõel esinevast liivakivist nimetab ta leidnud olevat ka kalajäänuseid. Ka liivakivil lasuv mergel leiab nimetamist.

Siin olgu tähelepanu juhitud Schmidt'i väitele, et Pärnu jõel tiheda liivakivi peal hall mergel *Aulacophycus*'ega ning sellel omakorda liivakivi kalajäänustega lamavat (1858, p. 65, 67). Sarnane kihtide järjestus esinevat just Tori põrgu juures. Kuid nagu eespool selgus, ei leidu Tori põrgu profiilis merglit, ka mitte allpool veepinda, kus samuti pidevalt liivakivi leidub, nagu mulle

teatas A. Ö p i k. Ka ei nimeta S c h m i d t ainustki leiukohta, kus nähtuksid nii ülemine kui ka alumine liivakivi, eraldatud vahemisest merglist. On täieline õigus suhtuda kritiseerivalt säärasesse kihtide järjestusse. Näib, et S c h m i d t tähistas merglina Tori põrgu profiili alumises osas leiduva kergelt savika ning tsementeerunud liivakivi *Aulocophycus*'tega ning selle samastas teistes profiilides leiduva, liivakivil lamava mergliteseeriaga, missuguse kihide järjestusega eespool tutvusime.

Gotlandiumi — devoni piiri suhtes väidab S c h m i d t (1858, p. 64), et kuna Tammekülas leiduv gotlandiumi dolomiit sisaldab liiva, siis ei olnud olemas settimisvahet, vaid üleminek sündis aeglaselt.

S o k o l o v'i töös leidub andmeid, mis ta kogunud reisul koos P a n d e r'iga, ja nende põhjal loeb Pärnu-Navesti liivakivid devonseiks (1844, p. 345).

G r e w i n g k toob uue pöörde küsimusse. 1859. a. töös iseloomustab ta Pärnu jõe lähemat stratigraafiat järgmiselt (vaba tõlge):

„Võib jälgida aeglast üleminekut siluursest dolomiidist liivakivisse, mida varemalt peeti devonseks ning mis on kaetud ülemsiluurse savimergliga. Viimane läheb samuti aeglaselt üle vetikaid ning kalafragmente sisaldavaks devonseks saviks ja lubjakaks liivakiviks, millele järgnevad juba tüüpilised keskdevoni liivakivid. Puudub terav piir siluurse ja devonsete moodustiste vahel. Tori alumine liivakivi, samuti ka Navestil esinev liivakivi ja savimergel vastavad Ülem-Saaremaa kihtidele.”

Oma tulemuste alusena loendab ta Tammeküla, Vanaõue, Tohera, Tori põrgu ja Pärnu paremal kaldal Tori köstrimaja kohal tehtud vaatlusi.

1861. a. töös ei esita G r e w i n g k enam küll uusi andmeid, kuid kinnitab eelmisi seisukohti (p. 494), et Pärnu ja Navesti jõe profiilides

„zwischen dem kieselreichen Pentamerendolomit (Tammeküla) und dem devonischen Sandstein (Tori ja Tohera) ein 6—8' mächtiges System von abwechselndem Sanddolomit, Dolomitsand, eisenkieshaltigem Thon und Thonmergel lagert, von welchen Gesteinen der Thonmergel (Tori) obersilurische Versteinerungen, wie *Eurypterus*, *Encrinurus punctatus*

(B r ü n n), *Calymmene Blumenbachi* (B r o n g n.) etc. einschliesst. Aus diesem System führt uns (bei Tammeküla) ein versteinungsleerer Dolomitsand nach unten zum Pentamergeldolomit; bei Torgel (Tori) ein entsprechendes, nur thonreicheres Gestein mit *Aulacophycus sulcatus* (E i c h w.) und Schwanzschild-Theilen von *Asterolepis* (E i c h w. und P a n d.) nach oben zum lockeren Sandstein mit denselben Fischresten ohne *Aulacophycus*. In beiden Fällen gehen die Gesteine allmählig ohne irgend schärfer begrenzte Schichtungsfläche in einander über."

Ja järeldab (1861, p. 495), et sellel alal siluurile katkestamata järgnes devon, kusjuures põhjast lõunasse regresseeruvat siluuri merd asendas devoni meri, mis oli vaene talatogeenseist, rikas aga terrigeenseist aineseist.

S c h m i d t (1859, p. 4—5) võtab G r e w i n g k'i vaate Pärnu-Navesti liivade stratigraafilisest kuuluvusest gotlandiumisse omaks, loeb aga gotlandiumi kivistisi sisaldavat savimerglit nooremaks — Adavere lademesse kuuluvaks. Ka eitab ta gotlandiumi aeglast üleminekut devoni, mida G r e w i n g k põhjendavat ainult kivimite iseloomu arvestades, faunistlikult aga küsimuse lahtiseks jättes.

Oma hilisemas töös (1873, p. 149—151) kriipsutab S c h m i d t uuesti alla Toris gotlandiumi kivistisi sisaldava mergli kuuluvuse Adavere lademesse, millest ülespoole jääb liivakivi kalajäänustega ning *Aulacophycus*'ega, allapoole aga kivistisvaba gotlandiumi liivakivi. Viimast võidavat jälgida idasse Tammekülani, kus ta aeglaselt üle minevat korallidolomiiti. Pärnu ja Navesti jõel esineva mergli tunnistab ta kõik Adavere lademe vanuseks, kusjuures tähendab, et mergli tüsedus võib kahaneda 15 sm-ni. Nii mergli kui ka liivakivi loeb ta samaseks Pööravere (vaata ka 1881, p.46) ja Jädivere (vaata ka 1881, p. 47) merglitega. Gotlandiumi liivakivist peale Tori leiu ei ole kõnet S c h m i d t'il ega ka G r e w i n g k'il, ning täiesti lahtiseks jääb ta levimine ja genees. Huvitav on alla kriipsutada S c h m i d t'i vastuväiteid G r e w i n g k'ile, et Tori gotlandiumi liivakivi ei või juba sellepärast gotlandiumi kõige ülemisemaisse kihtidesse kuuluda, et vastavates kihtides Lääne-Eesti saartel kuskil ei esine liivakivi (1859, p. 5). Kuid sealsamas loeb ta vaieldava liivakivi Adavere lademesse, ilma et oma äsja toodud vastuväidet oma hinnangu puhul rakendaks, — ei leidu ju mujalgi Eesti gotlandiumi nivoodes liivakivi.

Korduvalt leiab S c h m i d t'i poolt kinnitust veel see, et gotlandiumi ja devoni piir on terav (1873, p. 149—151, 1881, p. 55). Siin olgu aga tähelepanu juhitud veel kord gotlandiumi ja devoni piiri asendile G r e w i n g k'i ja S c h m i d t'i järele, mis on kokku võetud alljärgnevas tabeliks:

|            | P a n d e r  | S c h m i d t  | G r e w i n g k  |
|------------|--|--|--|
| keskdevon  | liivakivi kalafragmentidega ja <i>Aulacophycus</i> 'ega<br><br>mergel kalafragmentidega, <i>Asmusia</i><br><br>räniliivakivi, <i>Asterolepis</i> | liivakivi kalafragmentidega ja <i>Aulacophycus</i> 'ega              | liivakivi kalafragmentidega ja <i>Aulacophycus</i> 'ega              |
| gotlandium | <br><br><br><br>dolomiit   | mergel kivististega<br><br>räniliivakivi<br><br>dolomiit korallidega | mergel kivististega<br><br>räniliivakivi<br><br>dolomiit korallidega |

Aeglased üleminekud on tähistatud punktiga, järsk üleminek kahekordse joonega.

P a n d e r (1860, p. IV—VI) aga asub seisukohal, et Pärnu ja Navesti jõel leidub ainult keskdevonseid liivakive ja mergleid, ja tõendab seda andmetega. Ta kirjeldab Tori põrgut, kus mergel kerkida mitu sülda (!) üle veepinna ning laskuda kaugemal jälle veepinnani. Mergel ei ole ühtlane, vaid lubjamergel esineb vaheldumisi plastilise saviga ning mõlemad sisaldavad rikkalikult devonseid kalajäänuseid. Piki jõge allapoole katab merglit liivakivi. Merglist on P a n d e r leidnud *Osteolepis*'e, *Dipterus*'e ja *Glyptolepis*'e soomuseid ning hambaid ja *Asmusia membranacea* P a c h t (= *Estheria purchisoniana* J o n e s). Vändra vasevalu juures esineva liivakivi loeb ta mergli all lamavaks ning nimetab sealt *Asterolepis major*'i leidu. Ka Pärnu jõe paremalt kaldalt Tori kohalt nimetab ta merglit, mis veepinnast suurt kõrgemale ei kerki ning vasakul kaldal esineva mergliga samastatav. Oma vaate

Pärnu ja Navesti jõel esinevate paljandite kohta võtab ta järgmiselt kokku:

„Mit der Annahme der Horizontalität der Schichten... fällt jede Möglichkeit von dem gemeinschaftlichen Vorkommen devonischer und silurischer Schichten weg und es kann nur das eine oder das andere System hier anstehen. Welches von beiden? Wir überlassen es dem Leser hierüber ein entscheidendes Urteil zu fällen. Eine Beobachtung ist offenbar falsch, und alle aus dieser falschen Beobachtung gezogenen Schlüsse und Folgerungen sind falsch. Für uns sind die Gesteine von der Nawastbrücke bis Torgel, wie schon vor zwanzig Jahren, devonisch...”

Säärane erinev suure arvu Pärnu-Navesti alal esinevate paljandite kas otsene või kaudne tõlgendamine püsis kuni viimase ajani.

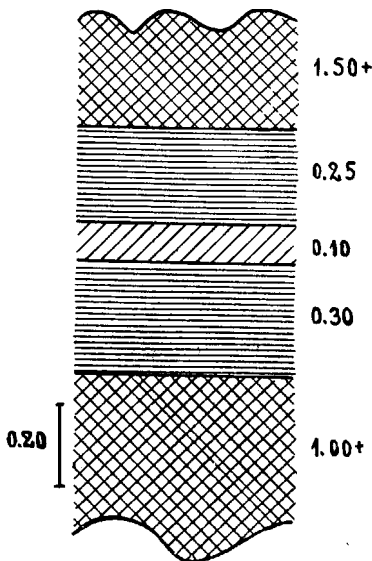
Teadlikult jätsin senini esitamata Pärnu jõe paremal kaldal Tori lähedal leiduvad paljandid alumise ja ülemise paisu vahel.

Lähemal alumisele paisule, K o s e talu kohal paljandub Pärnu jõe paremal kaldal (XV tabel, 14; X tabel, 15. joonis) kuni 2 m tüseduses tihe hall, kergelt rohekas, peeneterane kuni peenekristalline, kərbilise murruga, ahtakihine (umbes 0,05 m) dolomiit. Sama dolomiidi jätkamist võis jälgida ka veepinna all vähemalt 0,5 m tüseduses. A. L u h a andmete järele on alumised kihid siiski merglilisemad ning kivistiserikkamad. Pealmisima dolomiidikihi pind osutus tugevasti lainjaks, mida võib panna jääkünde arvele. Lasumiks näib olevat ettevõetud kaevamise järele põhimoreen. Dolomiit esineb lameda kohruna, mille telg risti jõe suunale.

D o l o m i i d i v a n u s e määravad ära temas leiduvad kivistised — *Leptaena rhomboidalis* W i l c k., *Lingula symondsi* S a l t e r, *Spirifer* sp., väikesed *Murchisonia* sp. j. t. (A. L u h a andmed) —, mis kuuluvad kahtluselt *gotlandiumi*. A. L u h a, kes nimetatud paljandiga tuttav, näeb siinse kivimi osalist sarnasust Jaani lademe kivimitega mujalt leiukohtadest, kuid peab seda pigem *Eurypterus*-kompleksi kuuluvaks.

Teine paisudevaheline paljand, õigemini küll paljandite seeria, asub L ü ü s i talu kohal samal kaldal (XV tabel, 15), eelmisest paljandist 500 m kirdesse.

## LÜÜSI.



6. joonis. Keskdevoni põhikihte  
L ü ü s i profiilis.

Kihtide korralikuks jälgimiseks tuli ette võtta kaevamine, mis paljandas järgmise profiili (6. joonis; IX tabel, 14. joonis):

- 1,50+ raudoksüüd kollane, pude, jämedaterane liivakivi, alumises osas punakaskollane ja viiruline,  
0,25 tume sinkjashall kihitatud mergel,  
0,10 peeneterane sinkjashall liiva sisaldav mergeldolomiit, kaevami kohal rikutud, mujal rõhtasendis,  
0,30 roheline savimergel,  
1,00+ kollane liivakivi.

Piirid üksikute kihtide vahel olid kõik teravad. Püüan siduda

esitatud profiili oma seniste vaatlustega. 1,00+ m kollane liivakivi, mille jälgimine sündis veepinna all, sarnaneb oma iseloomult täiel määral trohhilisk-liivakiviga teistest kirjeldatud paljanditest, kuna 0,30 savimergel ja 0,10 mergeldolomiit kuuluvad vastmainitud liivakivi peal lasuvasse vahelduvate mergelsavi ja dolomiitmergli kihtiderühma, seega keskdevoni põhikihtide hulka. Nimetatud kihtide kuuluvuse määramine sündis siin puhtpetrograafilistel ja lasumisiseloomulistel kaalutlustel, sest faunistlikuks kaalutluseks puudus aines. Ometi loen tehtud otsuse küllalt kaaluvaks, sest see tugines, tahan uskuda, küllaldasele selle ala tundmisele.

0,25 mergel ei näi olevat lasuv, vaid ümber settinud. Lõplikku vastust ei taha aga siin anda, olgugi et esitatud seisukoht näib põhjendatud olevat. On ju lamav mergeldolomiit rikutud asendis, mis sellel puhul, kui lasuv mergel ja liivakivi oleksid oma esmaseses asendis, oleks raskesti seletatav. Nii võib 1,50+ m liivakivi lugeda rändpankaliseks, ja et ta väga lähidane 1,00+ m liivakivile, siis trohhilisk-liivakiviks.

Et selle koha peal jääpankad kevadise suurvee ajal alus-

põhja rikuvad, siis võib ka 0,10 mergeldolomiidi rikkeid nende tegevusega seletada, ja kui oletada 0,25 m merglit ta esmaseses settimisasendis, siis tuleb 1,50+ m liivakivi võtta uue liivakivi kompleksina, millega looduses senini kokku pole puutunud, küll aga ülaltsiteeritud kirjanduses. Ta moodustaks siis vahelduvat savimergli ja mergeldolomiidi kihtidel uue lüli, võib-olla tüüpilise Old Red'i alumisi kihte.

Aga antud juhul ei ole niivõrt tähtis 1,50+ m liivakivi kuulus kui just 0,10 mergeldolomiidi vanuse kindlaksmääramine.

A. Ö p i k, kes 1926. a. suvel tutvus nii Kose kui ka Lüüsi paljandiga (1926, p. 7), toob Lüüsi talu juurest järgmise profiili:

lõhestunud hall plaatjas dolomiit, laguneb nurgelisteks tükkideks, kontakt lasumiga (liivakiviga) ruskust kaetud, түsedus teadmata,

0,50 sinine, vähe plastiline savi dolomiidimügaratega,

0,50+ pehme sõmer vilgukivine liivakivi.

#### Veepind.

Selle paljandi kirjeldust on kindlasti mõjustanud Kose paljand, kus Ö p i k'u järele nähtub madala kohruna sinakas kõva, vähe savine dolomiit, mis vastata Lüüsi lõhestunud plaatjale dolomiidile. Minu poolt esitatud Lüüsi profiilis vastab 0,10 mergeldolomiit Ö p i k'u Lüüsi profiili plaatjale dolomiidile. Nii Kose kui ka Lüüsi profile analüüsidest pöörasin tähelepanu nii ühe kui teise kivimi vanuselegi, millest selgus, et ei saa lugeda samaaegseiks Kose dolomiiti Lüüsi mergeldolomiidiga kivimiliselt ega

#### 2. tabel.

Kose dolomiit. Lüüsi mergeldolomiit.

|                                      |         |         |
|--------------------------------------|---------|---------|
| Räni, vilgukivi, silikaadid, savi    | 7,19%   | 31,65%  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . aq. | 0,19    | 0,56    |
| FeCO <sub>3</sub>                    | 1,04    | 2,02    |
| MnCO <sub>3</sub>                    | 0,13    | 0,05    |
| CaCO <sub>3</sub>                    | 51,04   | 37,33   |
| MgCO <sub>3</sub>                    | 40,17   | 27,86   |
| NaCl                                 | 0,27    | 0,24    |
| CaSO <sub>4</sub>                    | —       | jäljed  |
| FeS <sub>2</sub>                     | jäljed  | 0,24    |
| Kuumutuskadu                         | 0,08    | 0,18    |
|                                      | 100,11% | 100,13% |

kivistiseliselt. Toonitatud erinevust kriipsutavad alla ka mõlemast kivimist tehtud keemilised analüüsid (2 tabel): Kose paljandis leiduv dolomiit sisaldab ainult vähesel hulgal (7,19%) terrigeenseid aineseid, kuna Lüüsi paljandist pärit olev mergeldolomiit sisaldab eneses suure hulga terrigeenseid osi (31,65%), sealjuures rohkesti räniliiva terakesi.

Õpik jättis hindamata oma profiilide vanuse ning leppis ainult mõlema paljandi sidumisega. Vanemad autorid aga läksid kaugemale: peale Kose ja Lüüsi paljandis esinevate kivimite rööbistamise määrasid nad ära ka nende vanuse, ja nende kahe paljandi ühe- või teissugune hinnang on põhjustanud ka Pärnu ja Navesti ala teiste paljandite kahesuguse hinnangu, nagu selgus kirjandust jälgides.

Kujutan enesele asja järgmiselt. *Grewing* ja *Schmidt* tundsid mõlemat Pärnu paremal kaldal leiduvat paljandit paisude vahel. Gotlandiumi kivistised, mida loendab *Grewing*, on ta leidnud Kose paljandist. Lüüsi mergeldolomiidi, mis talle samuti tuttav, loeb ta sama-aegseks Kose dolomiidiga, s. o. gotlandiumisse kuuluvaks. Samuti luges ta siis mergeldolomiidi all leiduva liivakivi gotlandiumi vanuseks. Teistes Pärnu ja Navesti paljandites leiduvad merglikihid rööbistas ta Lüüsi mergeldolomiidiga, ja nii laienes gotlandiumi mõiste teistegi paljandite peale. Sama rada käis ka *Schmidt*.

*Pander*ile oli tuttav Lüüsi paljand; võib kahelda, kas ta Kose paljandit tundis, või aga ei leidnud ta sealsest dolomiidist gotlandiumi kivistisi. Küll aga leiab ta Lüüsi mergeldolomiidist või vastavatest kihtidest teistes paljandites keskdevonseid kivistisi, samuti ka lamavast liivakihist. Muidugi luges ta nii merglit kui ka lamavat liivakivi keskdevonseiks.

Nii näib tekkinud olevat ühtede ja samade kihtide kahesugune hindamine selle tõttu, et lähistikku asuvaid paljandeid on ekslikult rööbistatud. Kuid äärmusesse on kaldunud *Pander*, kui ta väidab, et Pärnu ja Navesti jõel esineb kas ainult gotlandium või aga keskdevon. Ometi selgus ju, et praegu vähemalt Kose paljandis esineb gotlandium selgejoonselt ning sedavõrt jääb *Grewing*'i ja *Schmidt*'i väitest — gotlandiumi esinemisest Pärnu-Navesti alal — püsima. Kõigis teistes paljandites aga esineb keskdevon, nagu seda toonitas *Pander*.

Selle tulemusega langeb muidugi ära ka gotlandiumi liivakivi olemasolu. Ühes viimase asjaoluga tuieb riivata aga *Doss*'i seis-

kohti (1907, p. 82, 100, 102), mille järele leiduda Pärnus üle 20 m tüseduste Saaremaa ja Jaani lademete all liivakivi ning mis vastata Tori juures leiduvale *Grewing*'i gotlandiumi liivakivile, mille olematust just äsja sai toonitada. *Doss*'il kasutada olnud sügavpuurimiste ainesest selgub, et nende puuraukude kohta, milles ta kindlaks teeb gotlandiumi liivakivi — *Waldhofi* puuvälja ja *Kopp*'i Pärnus —, olid tal kasutada ainult protokollid, mis koostatud kaevumeistri resp. kaevumeistrite poolt. Sääraseid andmeid ei saa kunagi küllaldaselt usaldada, mida *Doss* isegi tunnistab, kui ta neljas varem asunud puuraugu profillis protokollitud liivakivi dolomiidiks loeb (p. 80—82). Ülevahtimiseks kahes profillis aga, esimeses 1,83 m, teises 1,22 m tüsedused liivakivid jätab ta liivakivideks. Jääb mulje, et see on sündinud ainult selleks, et Pärnu puuraukudest leida *Grewing*'i gotlandiumi liivakivi. Ei ole mingit alust neid kahte, puurimisprotokollides liivakivideks märgitud kihti teisiti hinnata kui kõiki teisi protokollides tähistatud liivakive, s. o. lugeda neid dolomiitideks. Nii ei paku ka Pärnu puuraugud materjali gotlandiumi liivakivi olemasoluks, igatahes mitte selles nivoos, kust otsib teda *B. Doss* — Jaani ja Adavere lademe piiril.

Võttes kokku Pärnu-Navesti alal tehtud uurimusi selgub, et tüüpilise gotlandiumi ja tüüpilise keskdevoni liivakivi vahele tungib kihtide seeria, mis oma kivististe poolest kuulub küll keskdevoni, kuid vajab fatsiaalselt erinevuste tõttu sellest eraldamist iseisvaks ühikuks. Tulemus on sama, mis Narvagi alal, ja nagu juba tähendatud, lasevad mõlema ala setted end stratigraafiliselt siduda. Gotlandiumi setteid paljandus Pärnu jõel ainult paremal kaldal Kose talu kohal. Gotlandiumi liivakivi puudub.

---

### Võrtsjärve ala.

Keskdevoni põhikihtide keskmiseks paljandumisalaks osutub Kolga-Jaani väikevoorte ala põhja pool Võrtsjärve. Seljakutena või künnistena esinevad loode-kagu voored koosnevad peamiselt põhimoreenist, osalt aga ka glatsifluviaalsest ainesest. Vooreala lõuna- ja kirdeosas võtavad pinnaehitusest osa veel Suur-Võrtsjärve setted liiva, mergli ja savi näol. Kõigi nende lahtiste ainete

tüsedus tõuseb 15 meetrini. See jää- ja pealejääaegsete setete suur tüsedus põhjustab aga aluspõhja loomulikkude paljandite väikese arvu.

Kuid ala on tihedalt asustatud ja tänu rohketele üksikõuedeale on kaevude asetus sobiv selleks, et nende läbilõikude najal selgitada aluspõhja iseloomu. Kaevude profiilide kirjeldused tuli ammutada kohalikelt elanikelt. Seesugusel ainesekogumisel tekkis küsimus, kuivõrt võib neid andmeid kasutada, sest ei olnud otsesest võimalust kontrollida, kas kaevamise või puurimise juures läbisutatud kihte nii kivimiliselt kui lasuvuseliselt küllalt täpsalt on hinnatud. Kogutud andmete kasutamiskõlblikkuse otsustas järgmine arutus: kui terve rea eraldiseivate kaevude profiilid, mida kirjeldanud pealegi erinevad inimesed, sisuliselt näitavad ühtivusi, siis lubab see oletada geoloogiliste elementide õiget tõlgitsemist mitteteadliku vaatleja poolt ning saadud andmeid võib teatud ettevaatusega tarvitada.

Keskdevoni kuuluvaid kihte leidub Võrtsjärve alal loomulikult paljandunult ainult järve põhjakaldal n. n. V a r e vare ümbruses (XVI tabel, 83). Seal võib madala veega jälgida vees seismisest pehmenenud savikihte ja lahtiste tükkidena rohekas-halli, kohati ka violetikat vilgukivisisaldavat dolomiitset liivakivi. Sama leiukohta mainib ka M ü h l e n (1918, p. 49). Ta on seal ka puurimise ette võtnud, mille järele on savi paksus 2,4 m ning mille all esineda pealpool kollakaspunane, allpool aga valge liiv. Liiva lähem iseloomustus ja vanuse määramine puuduvad.

Kõik teised andmed keskdevoni kohta on kogutud kohalikelt elanikelt. Selgus, et enamik sügavaid kaeve läbivad liivakivi ja savi, mis mõlemad kuuluvad keskdevoni. Mõne hiljuti kaevatud kaevu juures võis tutvuda väljakaevatud ainesega, nagu P a r i k a l (XVI tabel, 71) ja U u g e l (XVI tabel, 81). Kivistitest leidis *Lingula bicarinata* K u t. ja keskdevoniseid kalajäänuseid. Olulisemaks täheldiseks osutus liivakivi ja savi vahelduv kihitus, kusjuures läbilõikude alumised liivakivi-kihid on paksemad kui ülemised, savikihid näitavad aga vastupidist tüseduse vahekorda. Sarnase kihtide korduvusega võis tutvuda P i k a l e (XVI tabel, 63) puurkaevu profiilis, kus 7 m kruusase saviräha all leidub 17 m tüseduses vahelduvaid liivakivi- ja savikihte, mille all lamamina 15 m gotlandiumisse kuuluvat lubjakivi läbi on puuritud. Ka J a a n u s e (XVI tabel, 65) puurkaevus esineb 12,5 m tüseduse põhimoreeni all 12,5 m vahelduvaid liivakivi-

ja savikihte, kuna lamavat lubjakivi 10,5 m түseduses läbi on puuritud.

Teatud kihtide vahelduvust võis tähele panna juba Narva alal, selgejoonelisemalt aga Pärnu-Navesti alal keskdevoni põhikihtide nivoos. Arvestades Võrtsjärve alal esinevate liivakivide ja savi iseloomu võib neid samastada juba tuttavate keskdevoni põhikihtidega. Kui võrrelda Võrtsjärve kivimeid Pärnu-Navesti omadega, siis torkab silma ka trohhilisk-liivakivi puudumine, mis leidus veel Tammeküla juures. Mergliterühtm, mis tunduvalt suuremas түseduses tuntud, on fatsiaalselt muutunud. Võrtsjärve alas valitsesid settimistingimused, mis võimaldasid suuremat terrigeense ainese juurdevoolu kui Pärnu-Navesti alal ühelt poolt ning Narva alal teiselt poolt. Siinsed setted on tekkinud enam rannalähedasel alal või tõenäolisemalt terrigeense ainese suurema transpordivoolu läheduses. Sellel ajal, kui Pärnu-Navesti alal settis dolomiitmergel, mis tugevasti talatogeenseid aineseid sisaldab, tekkis Võrtsjärve alal pea puhas savi. Samasuguse võrdluse kannatab välja ka teine setete paar: Pärnu-Navesti ala mergelsavi ja Võrtsjärve ala pea ühtlase koostisega rohekashall liivakivi.

Keskdevoni põhikihte leidub ka enam lõuna pool. Suislepa mõisas ettevõetud puurimine (Mühlen 1918) näitas, et ka seal keskdevoni tüüpilise punase liivakivi all leidub 23,7+ m түseduses põhikihtideks loetavaid vahelduvaid liivakivi- ja savikihte.

Mühlen toonitab omas Tartu geoloogiat käsitlevas töös (1912), et alumisimad keskdevoni kihid Tartu kohal iseloomustuvad valitsevate savi- ja merglikihtide näol, ja tähendab, et tõeliselt tuleb neid kihte eraldada tüüpilisest Old Red'ist (p. 12).

Esitatust vist peaks jätkuma selleks, et lugeda õigustatuks keskdevoni põhikihtide kui iseseisva stratigraafilise ühiku käsitlemise, ühiku, mille levimine haarab terve keskdevoni avamuse põhjaosa Eestis.

## Regionaalne osa.

### Ajaloolisi andmeid.

Esimeses osas sai puudutada ainult neid paljandeid, mis olid eriti iseloomulised keskdevoni põhikihtidega tutvumiseks. Aga on veel terve rida vähem olulisi keskdevoni põhikihtide paljandeid, mille esitamine stratigraafilises osas oleks mõjunud koormavalt. Ainult osalise paljandite loendamise tõttu ei saanud siis ka käsitleda keskdevoni lasuvust gotlandiumil resp. ordoviitsiumil. Käesolevas osas tuleks anda siis vastused ülesseatud küsimustele.

Teisest küljest võimaldab kõigi paljandite jälgimine aga ülevaate keskdevoni avamuse põhjapiirist.

Vist rohkem kui ühegi teise Eesti stratigraafilise ühiku avamuse piiri kallal on Eesti geoloogia uurijad tegelenud gotlandiumi ja keskdevoni piiriga. Vaatamata sellele ei ole nimetatud piir, kaugeltki püsivaimeline. Vaadeldes senini ilmunud Eesti ala geoloogilisi kaarte selgub (XIV tabel), kuivõrt suuri erinevusi pakuvad üksikute autorite poolt tõmmatud piirjooned. Sellel nähtusel on oma põhjused. Keskdevon, moodustudes pudedaist kivi-  
meist, osutus heaks söödaks mannerjää kündeale ning andis rikkalikku moreeniainest. Selle tulemusena omandas avamuse piir suurema sopilisuse ning jääksaarestiku, kui see omane kõvemate kivimite avamustele. Ühtlasi kattus piirala kohati tüsedalt jää kuhjatisainesest. Tänu viimasele asjaolule püsis keskdevoni paljandite arv põhjapiiri lähiduses tagasihoidlikus suuruses. See muudugi raskendas tööd ning võimaldas subjektiivsel hinnangul enam esiplaanile kerkida, kui see asjale vahest kasuks oli.

Enam-vähem kindlailmeline keskdevoni avamuse põhjapiiri tõmbamine sünnib M u r c h i s o n'i<sup>1)</sup> poolt 1 : 5 880 000 mõõdu-

1) Vanemaist andmeist olgu nimetatud:

|                    |               |                                    |        |
|--------------------|---------------|------------------------------------|--------|
| T. H. Strangways'i | 1 : 7 000 000 | mõõdune Venemaa geoloogiline kaart | 1822 ; |
| M. Engelhardti     | 1 : 500 000   | „ Eesti ja Liivim. „ „             | 1830 ; |
| G. Helmerseni      |               | Venemaa „ „                        | 1841.  |

sel Venemaa geoloogilisel kaardil (1846), mille piir läbib järgmisi kohti: Tõstamaa—Tahkuse—Suure-Jaani—Võisiku—Tammiku — sealt kaares ümber Peipsi loode- ja põhjakalda Narva jõe.

Schmid'ti (1858) piir algab Audru lähedalt ning kulgeb üle Vändra mõisa (Pärnu jõel) — piki Navesti keskvoolu, et pöörduda siit lääne poolt Parika järve Võrtsjärve põhjakaldale — piki Suur-Emajõe ülemvoolu, Amme jõge ja Koosa järve suubuda Peipsisse. Devoni levimises küsitava alana märgib ta järgmise, mis lõunas piiratud vast-antud joonega, põhjas aga: Navesti jõelt Võisikule — Pedja lõikumine Kursist lõunasse — Mõisamaa—Torma—Omuti Narva jõel. See kindlusetus oli Schmid't'il tingitud vähesest leiukohtade arvust idas ning sealsest түседast kvartäärkattest.

Sama kindlusetult esineb ka Grewingki oma esimesel 1 : 1 200 000 mõõdusel Ida-Baltikumi kaardil (1861), kus tal leidub gotlandiumi ja keskdevoni vaheline ala. Keskdevoni kindla põhjapiiri tõmbab ta läänes, alates põhja pool Tõstamaad—Audru—Tori—Riisa—Sürgavere—Kolga-Jaani—Kursist lõunasse—Mõisamaa—M.-Magdaleena—Kodavere. Grewingki märgib esimesena oma kaardile keskdevoni jääksaari Tahkuses, Uue-Vändras, Kursis, Omutis ja Borovnjal. Omuti leiukoha kohta tähendab ta, et üksiku paljandi põhjal ei ole ta õigustatud otsustama suurema ala aluspõhja ehituse üle ja sellest lähtudes olevat ta jätnudki põhjapoolseimad keskdevoni leiud eraldatult püsima.

18 aastat hiljemini ilmub Grewingki Läänemeremaade kaardi teine väljaanne 1 : 600 000 mõõdus (1879) ja sellel tõmbab ta keskdevoni piiri julgemalt ning eelmisest tunduvalt põhja poolt. Piiriks on nüüd väikeste muudatustega eelmisel kaardil märgitud gotlandiumi lõunapiir vastu ülemineku-ala: Paatsalu—Halliku—Tahkuse—Tammeküla—Navesti—Pilistverest lõunasse — Võisiku—Tammiku—Mõisamaa—Kodavere. Erandiks seniseile ja ka hilisemaile autoreile haarab ta keskdevoni alasse ka Tõstamaa—Tori—Paatsalu kolmnurga, mis kaetud түседate kvartäärmoodustistega, mille tagajärjel on selle osa aluspõhja tõlgitsemine raskendatud.

Jätan tähistamata 1897. a. ilmunud Euroopa-Venemaa geoloogilisel kaardil esineva piiri kui väga üldistatud ning toon vaid 1915. aastal ilmunud Euroopa-Venemaa kaardil (1 : 6 300 000) märgitud piirjoone, mis erineb senistest selle poolest, et ta keskdevoni alast välja jätab Audru ümbruse. Ta algab Pärnust, lä-

heb põhja pool Pärnu jõge Tahkuseni—Kaansoo — piki jõge Navestini — Kursi—Mõisamaa—Kaiu järve lõunakallas — Kodavere.

H a u s e n (1913) (1 : 1 260 000) märgib piirina Tõstamaa—Tahkuse—Kaansoo, mõlema viimase vahel terav looge edelasse — Kaansoost lõuna poolt Navesti jõge Navestini — sealt põhja poolt jõge — Võisiku — põhjakaarega Tammikule — Kuremaa—Kaiu —Kodavere—Vasknarva. Tema piirjoone iseloomuks on tugev põhjapoolne asend.

W i n k l e r (1922) (1 : 2 000 000) tõmbab piiri järgmiselt: Pärnu — piki Pärnu jõge Jõesuuni — Navestini lõuna poolt Navesti jõge — edasi piki jõge — Võisiku — lõuna poolt Kursit — Mõisamaa—Kaiu järv — Kodavere.

B e k k e r (1923) (1 : 2 000 000) algab samuti piiriga Pärnust — siit põhja poolt Pärnu jõge Torini — lõuna poolt Navesti jõge Navestini, lähenedes jõe Kaansoo, Tammeküla ja Navesti juures — Kursi—Omedu. Peipsi põhjakaldal oleva kolmnurga Kauksi—Omuti—Vasknarva vahel märgib ta küsitava devonina.

T i l s t e n ' i (1926) piir kujutab oma idaosas hüpet tagasi M u r c h i s o n ' i piirile: Narva jõgi Verhneje Seloo kohal — Tudulinna—Kursi—Pilistvere lähedusest Pärnu jõe vesikonna piiridesse — siit piir kuni Kaansooni lõuna poolt Navesti jõge — lõikab viimast Kaansoos, et jõuda Pärnu jõe Võiera küla kohal — Võierast Pärnu jõe paremat kallast mööda Sindini — lõikab Sindi kohal jõge ja võttes edelasuuna kulgeb Rae kohal merde. Siin esimest korda on keskdevoni põhjapiir tema lääneosas surutud tugevasti lõunasse.

B o c k ' i (1869) 1 : 840 000 kaardil on Peipsi põhjarannik kuni Gorodenko ojani märgitud devonina, Narva jõe paremal kaldal algab piirjoon aga alles Perevoloki juures.

M ü h l e n (1912) viib piiri Kursist piki Pedja jõge Võrtsjärve põhjakaldale ning sealt kaares Navesti jõe, kuna ta muu osa piirist riivamata jätab.

M i e l e r (1926) (1 : 1 000 000) puudutab Vana-Võrtsjärve ala, kus ta piiri viib Võisiku—Kursi vahel Põltsamaa ja Pedja jõe ühinemiskohani lõuna poole.

R e i n w a l d t (1927) (1 : 126 000) tähistab täpsamalt Narva alal keskdevoni levimise jääksaartena.

Peale nimetatud andmete on veel teisi, aga need ei muudaks saadud muljet [nagu S c h m i d t (1882), R a y m o n d (1916) j. n. e.].

Esitatud ainesest selgub, kuivõrt mitmekesine on olnud keskdevoni põhjapiiri tõmbamine, ja kui teada, et vanematest autoritest tundsid tervet piiri isiklike vaatluste najal ainult Schmidt ja Grewing, üldiselt aga piirajamisel ära kasutati varemaid kirjanduslikke andmeid, siis selgub veel rohkem, missuguse agarusega küsimuse lahendamisele on asunud. Alles viimasel ajal võib märgata piiritõmbamises tagasihoidlikumat meeoleolu; ümberkorraldusi toimub ainult neil kohtadel, kus uusi vaatlusi on toimetatud.

Üksikuid piire vaadeldes torkab silma üksikute osade suurem labiilsus, nagu Audru lähem ümbrus, Võrtsjärvest põhjasse jääv ala ning Peipsist põhjasse jääv osa. Nende alade juures tuleb alljärgnevaski pikemalt peatuda.

### Pärnu-Navesti ala

(XV tabel).

#### 1. Audru oja.

Schmidt, 1858, p. 67 — oja sängis devoni liivakivi.

Grewing, 1861, p. 486 — devon.

Olgugi et mõlemad autorid nimetavad Audru oja devoni leiukohana, jääb devoni levimine siin ometi küsitavaks. 1928. a. nimetatud ala külastades ei läinud mul korda leida mingit paljandit. Ka ei teadnud kohalikud elanikud liivakivi esinemisest midagi. Seega ei saa seda leiukohta aluseks võtta kui kindlat tunnust devoni pidevas levimises kuni Audruni. Äärmise võimalusena võiks siin arvestada devoni jääksaart, sedagi küsimärgina. On ju ala iseloomustajaks tüse moreenkate ning pole võimatu, et devoni liivakivi esineb siin koguni rändpankana.

#### 2. Pärnu linn.

Doss, 1907 esitab 11 puuraugu andmed, mis aja jooksul tehtud Pärnu linnas ning Waldhofis ja milles tõuseb mitmesuguste kvartäärmoodustiste tüsedus umbes 30 m, sügavamal aga esineb gotlandium. Nende puuraukude najale tugesdes võib keskdevoni põhjapiiri julgesti Pärnust lõunasse asetada.

Tilsten, 1926, p. 33, 35 — gotlandiumi minimaalne absoluutne kõrgus — 25 m.

#### 3. Surju, Reiu jõel.

Grewing 1861, p. 486 — keskdevon.

Selle paljandi asend Pärnu lahe ääres on põhjapoolseim, milles nimetatakse keskdevonit.

## 4. Sindi vabriku puurkaev, Pärnu jõe vasakul kaldal.

Tilsten 1926, p. 35 — gotlandiumi absoluutne kõrgus — 18,5 m ehk 28,07 m sügavusel puurkaevu suust arvates kvartäärkuhjatise all:

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 7,62 m | sõmer liiv ja savi, |
| 2,74   | rähk,               |
| 6,41   | liiv,               |
| 3,05   | savine lubjakivi,   |
| 1,52   | lubjakivi,          |
| 3,05   | jäme rähk,          |
| 3,07   | peen rähk,          |
| 15,25  | basalt.             |

Kuigi puuraugus on märgitud basalt, tuleb viimast mõista gotlandiumisse kuuluva lubjakivina, võib-olla ka dolomiidina, nagu teeb seda Tilsten (1926, p. 33).

## 5. Sindi raudteesild Pärnu jõel, 16,8 km Pärnust.

S. B. 1926 — keskdevon läbistatud nii paremal kui ka vasakul kaldal tehtud puuraukudes. Üks paremal kaldal asuvatest puuraukudest läbib järgmisi kihte:

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| 0,90 m | muld,                     |
| 0,70   | punane savi,              |
| 0,60   | sinine savi,              |
| 0,30   | sõre liiv,                |
| 1,85   | peen savine liiv,         |
| 0,80   | savirähk,                 |
| 0,15   | peen liiv,                |
| 1,70   | kõva kivistunud savirähk, |
| 1,40   | liiv,                     |
| 1,10   | kõva kivistunud savirähk, |
| 1,40   | punane liiv,              |
| 3,30   | liivakivi.                |

Kõva kivistunud savirähk esineb ka teistes puuraukudes ning A. L u h a poolt toodud mõned kivimipalad, mis silla ehitusel välja kaevatud, tohiksid pärit olla sellest savirähast. Kivim sarnaneb tugevasti mergeldolomiidiga keskdevoni põhikihtide seeriast. Arvestades 4. ja 5. leiukohta jookseb keskdevoni põhjapiir mõlema vahel Pärnu jõe paremalt kaldalt vasakule (Tilsten, 1926, p. 29).

## 6. Kärsa küla, Kuke talu kohal Pärnu jõe vasak kallas.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 32).

## 7. Junsti küla kohal Pärnu jõe paremal kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (*Aulacophycus*-liivakivi) paljanduvad vähemal ulatusel kruusase põhimoreeni all.

Samal kaldal asuva N a s v a oja vasakul kaldal paljanduvad järgmised kihid:

K. U. T. — *Aulacophycus*-liivakivi:

0,45 m muld,

0,40 kollakas savirähk, väikeste lubjakivi-tükkidega,

0,05 tume sinkjas savi ja liivakivi,

1,35 sinihall pude liivakivi,

1,20 pude, paremini kihitatud liivakivi,

— heledam liivakivi.

## 8. Kurina oja suudmest umbes 100 m alla voolu Pärnu jõe vasakul kaldal.

K. O. — *Aulacophycus*-liivakivi 3,00+ m түseduses (v. str. osa, p. 33).

## 9. Taali asunduse kohal, Pärnu jõe põhjas ja vasakul kaldal.

Tilsten, 1926, p. 33 — Pärnust 23,8 km kaugusel jõesängis nähtub gotlandium, mis selle koha peal moodustab nõrga kohru. Viimane madaldub aeglaselt üles voolu ja alla voolu kuni Sindini, Sindist edasi järsku. Gotlandiumi ülemise pinna absoluutne kõrgus 0,98 m.

Tilsten, 1926, p. 34, K. U. T., K. O. — vasakul kaldal *Aulacophycus*-liivakivi (v. str. osa, p. 31).

## 10. Sohlo küla kohal Pärnu jõe paremal kaldal.

K. O. — *Aulacophycus*-liivakivi (v. str. osa, p. 34).

## 11. Oore talus samanimelises külas.

K. U. T. — *Aulacophycus*-liivakivi. 4,4 m lahtise ainese all leidub 7,5 m pehme ja kivinditeta liivakivi. Seega küünib nimeetatud liivakivi Pärnu jõe paremal kaldal pisut põhja poole.

## 12. Torikirikumõisast veidi alla voolu Pärnu vasakul kaldal.

K. U. T. — keskdevoni hall pude liivakivi.

K. O. — *Aulacophycus*-liivakivi (v. str. osa, p. 34).

## 13. Toripõrgu Pärnu jõe vasakul kaldal Tori surnuaia kohal.

Schmidt 1858, p. 65, 67; 1859, p. 4—5; 1866; 1873; 1881, p. 55 — keskdevon.

Grewingk 1859, 1861, p. 486, 494; 1879 — keskdevon.

Pander 1860, p. IV—VI — keskdevon.

Tilsten 1926, p. 34 — keskdevon.

K. O. — *Aulacophycus*-liivakivi (v. str. osa, p. 33).

See on tuttavamaid keskdevoni põhikihtide paljandeid mitte ükski Pärnu-Navesti alal, vaid tervel põhikihtide esinemisalal Ees-tis. Ta on leidnud ka kõigi autorite poolt ühtlase tõlgenduse.

14. Kose talu kohal (Ore külas), Pärnu jõe paremal kaldal.

Schmidt 1859, p. 4—5; 1873, p. 149—151; 1881, p. 46 — gotlandiumi kuuluv mergel (v. str. osa, pp. 41—43).

Grewingk 1859, 1861, p. 494 — gotlandiumi kuuluv mergel (v. str. osa, pp. 42—43).

Öpik, 1926, p. 7 (v. str. osa, p. 47).

Luha 1927 — gotlandium (v. str. osa, pp. 45—46).

K. O. — gotlandium (v. str. osa, p. 45).

15. Lüüsi talu kohal (Ore külas), Pärnu jõe paremal kaldal.

Pander 1860, p. IV—VI — keskdevoni kuuluv mergel ja selle all lamav liivakivi.

Öpik, 1926, p. 7 (v. str. osa, p. 47).

Luha 1928; K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 46).

Need kaks leiukohta põhjustasid tõenäoliselt Pärnu ja Navesti paljandite lahkumineva hinnangu kirjanduses (v. str. osa, p. 48).

Mis puutub gotlandiumi esinemisse Kose talu juures, siis leiab see seletuse kiirest languse muutuvusest. Ka paljandi juures on näha, et kihid moodustavad nõrga kohru ning tänu sellele juba õige lühikese maa jooksul ruumi annavad keskdevoni põhikihtidele Lüüsi talu kohal ja Tori põrgus üles voolu, Ore külas aga alla voolu. Samasuguse kohrulise gotlandiumi kerkimisega oli võimalik tutvuda juba eespool Tilsten'i andmete põhjal Taali juures. Näib üldine nähtus olevat, et gotlandiumi pealispind vastu devonit, on lainjas ja seda kohati teravalt, mida võib seletada gotlandiumi abrasiooni ja erosiooniga, enne kui settima hakkasid devonsed setted. Kuid välistööde jätkamine peab näitama, kas siin ka keskdevonsed kihid kurrutatud ei ole, samuti nagu gotlandiumi setted.

16. Toia talu samanimelises külas.

K. U. T. — 3,5 m sügavusel keskdevoni liivakivi.

17. Tori alevist üles voolu Pärnu jõe paremal kaldal.

Tilsten, 1926, p. 34 — keskdevoni liivakivi.

K. O. — *Aulacophycus*-liivakivi (v. str. osa, p. 34).

18. Levi küla kohal, veskist allapoole, Pärnu jõe vasakul kaldal.

K. O. — kruusase põhimoreeni (?) all kuni veepinnani viir-savi.

S. B. — Altmaa talu vastas 5,54 m sügavusel kvartäärainese all gotlandiumi lubjakivi:

- 0,40 m muld,
- 0,10 liiv ja peen kruus,
- 0,20 tihe kuiv kruus rohke sinise saviga,
- 1,67 savine liiv kivitüvedega,
- 1,14 kollane ja kollakashall liiv,
- 0,40 liivane savi puhta savi vahekihtidega,
- 0,30 hall liiv,
- 1,04 kruus,
- 0,40 lubjakivi = gotlandium.

Tilsten 1926, p. 25 — jõe kaldal liivakivi, mis kuuluvat keskdevoni. Kas ei ole kivimi hinnangus eksitus sündinud?

19. Navesti-Jõesuu ühismeierei puurkaev.

Puurkaevu läbilõigu kirjeldus antakse Tilsteni poolt 1926, ja K. U. T. poolt, kuid erinevalt, mille tõttu siin raske on otsustada, kas siin on tegemist gotlandiumiga või aga keskdevoniga.

K. U. T. esitab järgmised andmed:

- 0,3 m muld,
- 3,0 kivisegane ja kõva saviliiva rähk,
- 15,0 kõvad kihid, kas üksikud kihid või lubjakivi,
- 6,0 kõva kivisarnane kiht, mida puurid ei taha võtta,
- savisegane liiv.

Tilsteni 1926, p. 35 andmete järele leiduvat puuraugu põhjas lahtise ainese all gotlandiumi lubjakivi 3,05 m tuseduses. K. U. T. i profiili ebamäärasust arvestades kaldub suurem poolehoid Tilsteni andmetele, mille järele siis Tori-Jõesuu aluspõhjaks tuleb gotlandiumi lugeda.

20. Toherustlände Navesti jõe vasakul kaldal.

K. O. — veepinnal esineb tihe peeneterane valkjashall liivakivi, milles leidub vähesel hulgal *Aulacophycus sulcatus* Göpp.; sellest kõrgemal esineb pude, valkjas, osalt raudoksüüd-kollakas põimjaskihine tihe liivakivi. Ei ole raske neis liivakivides ära tunda *Aulacophycus*-liivakivi.

21. Toheru küla kohal Navesti jõe mõlemal kaldal.

K. U. T. — keskdevoni liivakivi.

K. O. — trohhilisk- ja *Aulacophycus*-liivakivi (v. str. osa, p. 34).

Grewing 1859 — gotlandiumi mergel keskdevonse liivakivi all. Tõeliselt pole siin gotlandiumi olemas.

22. Tilleoja.

K. U. T. — keskdevoni liivakivi.

K. O. — keskdevoni põhikihte (v. str. osa, p. 35).

23. Riisa küla kohal Halliste jõel.

Grewing 1861, p. 486 — keskdevoni liivakivi.

S. B. 1924 — 8 km kaugusel suudmest, Riisa külas, Jüritoa talu kaevus leidub 7,93 m sügavusel liivakivi, mis kuulub devonisse. Huvitavad on samas külas asuva Aadujaani talu kaevu andmed, mille järele kaevu sügavuse ulatusel — 32,5 m — esineda ainult lahtine aines.

Viimaste profiilide andmeist tuleb järeldada keskdevoni puudumine Levi küla lookes Pärnu jõel ja Tori-Jõesuu lähemas ümbruses. Keskdevoni põhjapiir tuleb tuua üle Pärnu jõe põhja pool Tori alevit, kust ta otse idasuunas Navesti jõe jookseks, sellest üle siirduks ning siis käänaku kirdesse teeks.

24. Tahkuse, Pärnu jõel.

Grewing 1861, p. 494 — keskdevon.

Tilsten 1926, p. 34 — Puhke-Nõmme talu kohal mõlemal kaldal umbes 1,5 m üle veepinna, esineb keskdevoni liivakivi.

K. O. — 1926. a. suvel seda ala lähides otsisin asjatult keskdevoni paljandeid. Kaldad on madalad ja lamedad, paaris kohas nähtub maalibisemise tõttu põhimoreen, pisut enam põhja, Kaava-soo poole, selle all ka varve. Küll ei loe ma keskdevoni esinemist võimatuks, kuid ta esineb siin jääksaarena, kuna ümbritsev tasane ala on kaetud tüsedate kvartäär moodustistega.

25. Elbi küla, Kuuse talu suurkaev.

K. U. T. — 3,5 m sügavusel 3,0 m kollakas kivinditeta lubjakivi, mis kuulub gotlandiumi.

26. Maalusaare talu.

K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi 12 m sügavusel, keskdevon puudub.

27. Vihtre-Linnu-Piista-Kullamaa.

K. U. T. — nimetatud ala aluspõhjaks umbes 7 m sügavusel gotlandiumi lubjakivi.

28. Voldemari talu kaev Piista külas, 1 km kaugusel Pärnu jõest.

Tilsten 1926, p. 34 — umbes 2 m diluviaalliiva all kõva liivakivi, mida ta keskdevonseks loeb.

29. Linnu alt-talu puurkaev Pärnu jõe vasakul kaldal.

Tilsten 1926 — esitatakse kahesugune aines. Kaevuprofilide loendis leidub järgmisi andmeid (p. 36):

1,52 m liiv,  
7,62 savi,  
1,52 lubjakivi.

Samas töös toonitatakse aga keskdevonse kõva liivakivi esinemist samas kohas (p. 34). Näib, et siin tegemist on eksitusega, sest et liivakivi esineb Linnu pealt-talus, siin aga ainult gotlandiumi leidub.

30. Viitra asundus, Reiman'i puurkaev, 100 m kaugusel Pärnu jõe paremast kaldast.

Tilsten 1926, p. 36.  
6,71 m andmed puuduvad,  
1,83 liiv,  
0,61 rähk,  
4,57 lubjakivi.

K. U. T. — antakse sama puurkaevu profil ning märgitakse lubjakivi peal 2,20 mereliiva, milles võiks näha keskdevonit. Ent õigem on lubjakivi peal lasuv aines lugeda kõik lahtiseks ning ala gotlandiumi aluspõhjaks.

31. Kääraküla.

K. U. T. — umbes 9 m sügavusel gotlandium:  
0,15 m muld,  
1,00 pruunikas liiv,  
4,00 kollakas kihitatud savi (varvid? K. O.),  
1,50 savirähk,  
2,50 ?  
— lubjakivi.

32. Selitumatalu, Kristjani külas.

K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi 0,40 m sügavusel.

33. Vene-Kuusiku talu, Kristjani külas.

K. U. T. — gotlandium 4—5 m sügavusel.

34. Väandra jõgi Väandra mõisast Rojani.

Schmidt 1858, p. 66; K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi

35. Kalmaru küla.

K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi 4 m sügavusel.

36. Kadjaste küla.  
K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi umbes 1 m sügavusel.
37. Mädara küla.  
K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi umbes 4 m sügavusel.
38. Ori küla  
K. U. T. — gotlandiumi lubjakivi 7 m sügavusel.
39. Kärü jõgi Säästla juures.  
Schmidt, 1858, p. 144 — gotlandium.
40. Uue-Vändra, Kärü jõe suudmes.  
Schmidt, 1858, p. 66 — gotlandium.
- Viimati esitatud paljanditest selgub terve lähema ümbruse gotlandiumine aluspõhi. Samuti näib see moodustuvat ka Pärnu-Navesti kolmnurgas, kus esineb tugev kvartäärkate, peamiselt viirsavide näol.
- Grewing, 1861, p. 494; Tilsten, 1926 — keskdevon.
- Liivakivi esinemine näib olevat alles allpool paisu, kuna kõrgemal jõe sängis Tilsten gotlandiumi toob.
42. Linnu pealt-talu Võiera külas, Pärnu jõe paremal kaldal.  
Tilsten, 1926, p. 36:  
1,22 m liiv,  
2,44 savi,  
7,93 rähk,  
0,61 liiv vilgukiviga, mida ta keskdevoniks loeb.
43. Andrese talu puurkaev Võiera külas, Pärnu jõe paremast kaldast 130 m kaugusel.  
Tilsten, 1926, p. 37:  
1,83 m liiv,  
2,13 savi,  
3,35 rähk,  
9,44 liiv vilgukiviga, }  
0,61 liivakivi, } keskdevon,  
2,74 vettpidav liiv, }  
5,18 lubjakivi = gotlandium.
- Kaevus on gotlandiumi ülemise pinna abs. kõrgus 7,87 m, sama talu kohal Pärnu jõe põhjas üle 20 m, ilma et ta keskdevonist kaetud oleks. Siin on jällegi näide gotlandiumi predevonsest vahelduvast reljeefist.
44. V. Aleksandri kooli puurkaev Mädara jõe ääres.  
Tilsten, 1926, p. 35:

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 3,05  | m savi,           |
| 1,51  | liiv,             |
| 3,67  | rähk,             |
| 0,61  | lubjakivi,        |
| 12,95 | savi,             |
| 0,15  | pehme savi,       |
| —     | liiv vilgukiviga. |

Siin märgib Tilsten 0,61 lubjakivi järele devonseks liivakiviks, mille iseloomuks on ta kõvadus, ning sarnastab ta Andrese 0,61, Linnu pealt-talu 0,61 ja Voldemari ning Nõmme liivakiviga. Viimase koha profiili hinnang näib olevat vaieldav, sest et lamavad kihid kaugeltki devonset ilmet ei oma, ennemini küll kvartäärset. Nimetatud leiukohtade kõva liivakivi sidumine omavahel on aga veel raskem, kui on teada, et keskdevoni põhikihtides, mida siin tuleks arvestada, ei oma liivakivi kõvadus mitte erilist püsivust. Pealegi esineb ülalnimetatud aines väga vahelduvates olukordades: kord on ta pudedate liivakivide vahel, siis järele savi peal, teistel juhtudel ei tunta üldse tema naaberkihte.

Tilsten'i esitatud keskdevonseid leide tüüpilisel gotlandiumi aluspõhjaga alal tuleb seletada keskdevoni jääksaarte olemasoluga Piistal, Vöieras ja Mädaral, kusjuures viimane tuleb küsimärgiga varustada. Siin olgu nimetatud veel Eichwald'ti arvamine, et Käru jõe ümbruses Kosel ja Alel leiduvat keskdevonit (Schmidt, 1858, p. 144). Jääksaarte esinemine õigustab veel sellega, et gotlandiumi predevonne reljeef näitab suuremaid kõrgusevahesid, kuna tema madalamatesse osadesse settinud keskdevonsed setted mannerjää kündest puudutamata võisid jääda.

45. Kaansoo juures Navesti jõe sängis.

Schrenck, 1854, p. 10 — keskdevoni liivakivi.

46. Paetalust läände Navesti jõe vasakul kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 35—37), mis siin selge languse läände omandavad (XI tabel, 17. joonis). 0,15 m liivakivi pinnal mõõdetud 80° languse suund oli N50°O—S50°W, 0,18 liivakivil oli languse suurus 18 m peal 0,60 m.

47. Lepakose veski Navesti jõel.

K. O. — veskist alla voolu jõe sängis Adavere lademesse kuuluv rohekas-violetikas pentameere sisaldav dolomiit, mis lääne

poole ruumi annab jõe sängis leiduvale keskdevoni põhikihtide hulka kuuluvale liivakivile.

48. V a n a õ u e v e s k i Navesti jõel.

K. O. — veskirenni süvendusel välja murtud Adavere lademesse kuuluv kõva kristalne violettkirju dolomiit.

49. V a n a õ u e silla kohal Navesti jõe mõlemal kaldal ja vasa-kult suubuva oja põhjas.

S c h m i d t, 1858, p. 65 — keskdevoni liivakivi.

S c h m i d t, 1887, p. 46 — Jaani lademe liivakivi.

G r e w i n g k, 1859, — keskdevoni liivakivi, millel leidub kivistisvaba rauapüriiti ja soola pseudomorfoose sisaldav savi ja savimergel ning mis kuuluvat gotlandiumisse.

K. O. — keskdevoni põhikihtide hulka kuuluv pruunikas liivakivi, mille kõvadus vahelduv. Liivakivi on põimjaskihine. Põimjaskihisus tuleb hästi nähtavale madala veeseisu puhul jõe sängis lohkliku kihipinnana. Liivakivi kuulub trohhilisk-liivakivi hulka (XI tabel, 18. joonis). Lähedal asuva veepaisu peal paremal jõe kaldal leidub nimetatud liivakivil punasekirju dolomiitmergel ning savi, mis oma ilmelt täiesti sarnaneb Pae talu juures leiduva mergliseeriaga.

50. T a m m e k ü l a veski juures Navesti jõel.

S c h m i d t, 1858, pp. 64, 67 — gotlandiumi dolomiit ja keskdevoni liivakivi.

G r e w i n g k, 1859, — gotlandiumi dolomiit ja liivakivi, missugusele seisukohale hiljemini ka S c h m i d t asus.

K. O. — gotlandiumi dolomiit, keskdevoni põhikihtide trohhilisk-liivakivi ja mergliseeria (v. str. osa, pp. 37—38). Et sama leiukoha juures stratigraafilises osas pikemalt on peatunud, siis olgu siin ainult tähelepanu juhitud sellele leiukohale kui ainukesele kättesaadavale paljandile, kus nähtub gotlandiumi ja keskdevoni kihtide puude.

51. J ä l e v e r e, Navesti jõel.

S c h m i d t, 1858, p. 64 — Adavere lademe dolomiit koralhidega.

52. N a v e s t i asundus.

S c h m i d t, 1858, p. 64 — Adavere lademe dolomiit.

Üldine pilt Pärnu-Navesti alal levinud keskdevonist oleks esitatud paljandite põhjal järgmine. Läänes võib keskdevoni põhjapiiri alustada Rae kohal Pärnu lahe rannal. Selleks ei ole küll erilist alust; sama hästi võiks seda teha enam põhja või lõuna

pool. Raelt jookseb piir kirdesuunas Sindini, et siin vabriku ja raudteesilla vahel üle Pärnu jõe minna ning parema kalda lähemat ümbrust Pulli ja Juntsi küla kohal enesesse haarata. Et Taali juures gotlandium jõe põhjani tõuseb ning siit allapoole alul keskdevoni paljandeid ei ole ja lootagi ei või, siis võib Juntsist kirdesse keskdevoni piiri korraks tagasi tõmmata Pärnu jõe vasakule kaldale, et Taali kohal uuesti paremale kaldale juhtida. Väikese looke teeb piir ka Kose talu kohal, kus ta jõesängile läheneb.

Lõplikult loobub piir Pärnu jõest kirde pool Torit, kus ta otsejoones suundub Navesti jõe ning hoidudes sellest veidi põhjasse jätkub sedaviisi Lepakoseni. Lepakose ja Vanaõue veski vahel tõmbub piir Navesti jõest lõunasse, Vanaõue ja Tammeküla kohal nihkub ta veel korraks jõe paremale kaldale. Tammekülüst alates jookseb piir kergelt lõunasse, kaldudes lõuna poolt Navesti asundust Pärnu-Navesti alast välja.

Esitatud piirjoontest jääb üksikuid keskdevoni jääksaari: Audru juures küsimärgiga, Tahkusel, Piistal, Võieras ning Mädaral jällegi küsimärgiga.

#### Võrtsjärve ala (XIV ja XVI tabel).

Siin tulevad käsitlemisele paljandid mitte ainult Võrtsjärvest põhjasse jäävalt alalt, vaid ka alalt kuni Peipsi läänekaldani.

53. M a a l a s t i küla.

Schmidt, 1858, p. 66 — Adavere lade.

K. U. T. — kaevud gotlandiumisse puuritud.

54. K õ o s t j a K a n g r u s a a r e l t läbivoolava oja säng.

K. U. T. — gotlandium.

55. P a i n a s t e küla.

K. O. — võrdlemisi õhukese põhimoreenkatte all nähtub Adavere lade (Suti talu kaev ja põllud).

56. P a i n a s t e asundus, suurkaev karjalaudas.

K. O. — umbes 10 m põhimoreenile järgneb umbes 25 m tuseduses läbipuuritud gotlandium.

57. V õ i s i k u asundus.

Schmidt, 1858, p. 66 — Adavere lade.

K. O. — Adavere lade.

58. P õ l t s a m a a jõgi Põltsamaa kihelkonna piirides.

Schmidt, 1858, p. 66 — Adavere lade.

Audru juures küsimärgiga. Tahkusel, Piistal, Võiaveres ning Mä-

- K. U. T. — Adavere lade.
59. K ü l m o j a veski, Paala jõel.  
K. O. — Adavere lade.
60. K ä s p r e talu Visuvere külas.  
K. O. — Adavere lade.
61. A d r a talu Visuvere külas.  
K. O. — 1,3 m tuiskliiv,  
4,9 põhimoreen,  
— Adavere lade.
62. U m b u s e küla.  
K. U. T. — gotlandium 5—6 m sügavusel.  
Sellega oleksid loendatud ka olulisemad gotlandiumi paljandid  
Võrtsjärve ala lääneosas vastu keskdevoni põhjapiiri.
63. P i k a l e talu kaev.  
K. O. — 6,0 m põhimoreen,  
16,2 rohekas dolomiitliivakivi ja savi vaheldumisi,  
14,7 lubjakivi = gotlandium.
64. E i n a s a a r e talu kaev.  
K. O. — 5,40 m põhimoreen,  
— roheline dolomiitliivakivi.
65. J a a n u s e talu kaev.  
K. O. — 12,0 m põhimoreen,  
12,0 roheline dolomiitliivakivi ja savi vaheldumisi,  
11,10 lubjakivi = gotlandium.
66. L a s s i s a a r e talu kaev.  
K. O. — 6,0 m kruus,  
6,0 roheline dolomiitliivakivi ja savi vaheldumisi.
67. S o o k a r s t i talu kaev.  
K. O. — 2,10 m kollakas põhimoreensavi,  
0,15 kruus,  
3,15 sinine põhimoreensavi,  
— rohekas dolomiitliivakivi.
68. L a a r i s a a r e talu kaev.  
K. O. — 0,90 m kollane põhimoreensavi,  
2,40 sinine põhimoreensavi,  
— kõva rohekas dolomiitliivakivi.
69. S u t i talu kaev.

- K. O. — 2,55 m põhimoreen,  
0,45 dolomiitliivakivi.
70. Rõlli talu kaev.  
K. O. — 3,90 m põhimoreen,  
— punane rabe liivakivi.
71. Parika talu kaev.  
K. O. — 3,9 m põhimoreen,  
— tihe rohekas dolomiitliivakivi kalajäänus-  
tega.
72. Kolga-Jaani — aluspõhjaks keskdevon.
73. Milgu talu kaev.  
K. O. — 5,7 m põhimoreen,  
1,5 dolomiitliivakivi ja savi vaheldumisi.
74. Karusaare talu kaev.  
K. O. — 7,20 m põhimoreen,  
— rohekas dolomiitliivakivi.
75. Metsa talu kaev.  
K. O. — 3,60 m põhimoreen,  
1,20 rohekas liivakivi.
76. Kärrma talu kaev.  
K. O. — 2,10 m põhimoreen,  
— roheline dolomiitliivakivi,  
— punane liiv.
77. Vommi talu kaev.  
K. O. — 4,20 m põhimoreen,  
— dolomiitliivakivi.
78. Kummisaare talu kaev.  
K. O. — 3,60 m põhimoreen,  
— rohekas dolomiitliivakivi.
79. Saareotsa talu kaev.  
K. O. — 4,8 m põhimoreen,  
— punane liivakivi.
80. Veiksaare talu kaev.  
K. O. — 0,90 m savi,  
2,10 põhimoreen,  
— dolomiitliivakivi.
81. Ulge talu kaev.  
K. O. — 3,6 m põhimoreen,  
— dolomiitliivakivi, *Lingula bicarinata* Kut.
82. Oiu.

K. O. — keskdevoni põhikihid.

83. V a r e talu kaev.

K. O. — 0,90 m liiv,  
3,30 põhimoreen,  
— dolomiitliivakivi.

Keskdevoni põhikihid paljanduvad ka V a r e vare juures Võrtsjärve põhjas (v. str. osa, p. 50).

Kõik paljandid 63—83 pärinevad Kolga-Jaani kihelkonna maa-alalt ning tuginevad kaevu andmetele (v. str. osa). Neis tähistatud rohekas dolomiitliivakivi, savi ja punane liivakivi kuuluvad eranditult keskdevoni põhikihtide hulka, nagu selgus stratigraafilises osas. Kuigi esitatud paljandite iseloom pakub vähe erinevat, on nad siiski kõik esitatud, et näidata, et aluspõhja iseloomu kindlaksmääramine ei tugine mitte mõnele juhulisele leiule.

Arvestades ka 57—62 leiukohti võib asuda vaadeldava ala piirides keskdevoni põhjapoolse levimise jälgimisele. Aluseks võttes Painaste, Jaanuse ja Pikale profile võib gotlandiumi langust arvata 0,70 m (1 km) lõunasse. Kuigi see suurus ei pretendeeri ei tea missugusele täpsusele, võimaldab ta siiski kujutluse keskdevoni põhikihtide түsedusest käsitledaval alal. Kasutades kõiki andmeid tehti kogu loode-kagu suunaseid läbilõike, millest suurim ulatub Painastest V a r e vareni (7. joon.). Mõned profiilis esinevatest kaevudest ei asu otse profiiljoonel, vaid on sellele üle kantud selle lähemast naabrusest, kusjuures kõrgusemuutused arvesse võeti. Et rohkesti andmeid käepärast oli ka kvartäärkatte түseduse kohta, siis selgus ka aluspõhja reljeef, mis osutus võrdlemisi tasaseks.

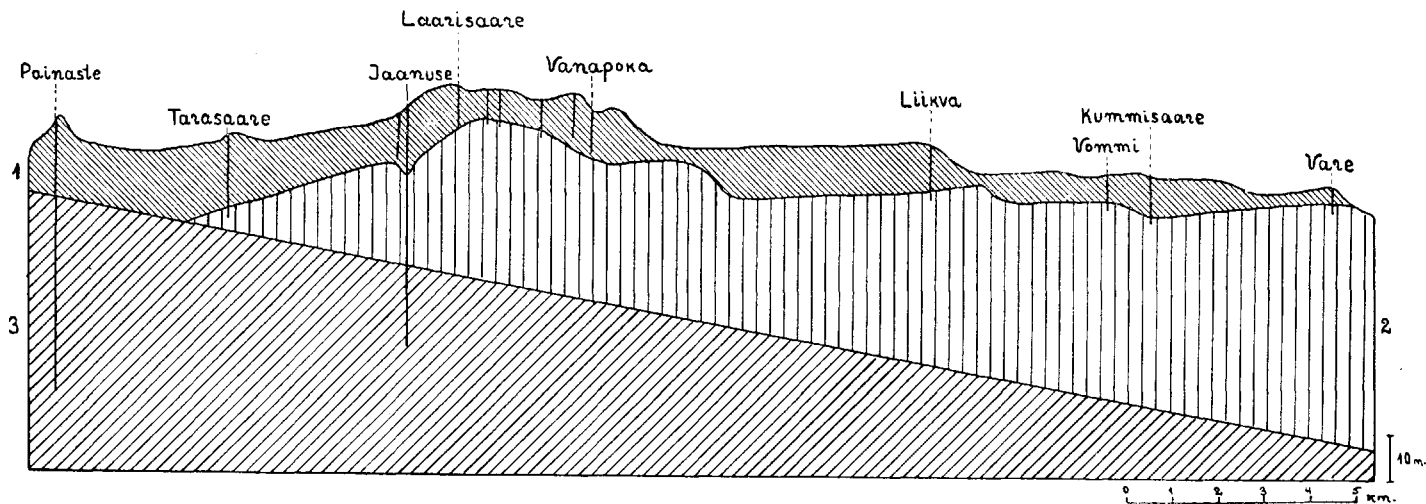
Keskdevoni põhjapiiriks võib võtta joont järgmiste punktide vahel: läänes 1 km põhja pool Tarasaart ja idas 1 km lõuna pool Adra talu.

Leitud languse järele oleks gotlandiumi tase umbes 35 m allpool Võrtsjärve pinda. M ü h l e n aga esitab selle sügavusena 7—8 m, mida ta põhjendab alljärgnevaga.

84. V a i b l a kõrts, Võrtsjärve põhjakaldal, puurauk.

M ü h l e n, 1918, p. 51.

1,8 m järveliiv,  
3,6 lubjasisaldisega savi,  
0,6 liivane savi,  
1,8 kruus,  
1,2 savirähk,



7 joonis. Loode-kagu läbilõik Võrtsjärve alast. Märkide seletus: 1 — lahtine kvartäär-aines, 2 — keskkevoni põhikihid, 3 — gotlandium.

- gotlandiumi lubjakivi (Kalkfies).  
 85. S u t i talu, Võrtsjärve põhjakaldal, puurauk.  
     3,0 m järveliiv,  
     2,4 savimergel molluskidega,  
     3,0 kruus ja liiv,  
 — gotlandiumi lubjakivi (Kalkfies).

Nende puuraugu-andmete kohta tähendab M ü h l e n i s e (1912, p. 3—4): „Dieser einzige Nachweis von dolomitisiertem Silurkalkstein kann eben auch als eine in Quartärablagerungen eingebettete grosse Gesteinsscholle gedeutet werden,” kuid lisab kohe — „was mir allerdings recht unwahrscheinlich vorkommt.”

Et viimasel ajal Eestis kaunis rohkesti rändpankaid on registreeritud, siis ei ole mitte võimatu, et M ü h l e n'i puuraugud rändpangastesse sattusid ning neid ei läbinud. Laskuva lubjakivi resp. gotlandiumi esinemise vastu siin kõnelevad ka eespool toodud andmed keskdevoni levimisest.

Pedja jõe ümbruses leidub alljärgnevaid andmeid paljandite kohta:

86. J õ g e v a asundus.  
     T a r t u m a a, p. 231 — Raiküla lade.  
 87. J õ g e v a küla.  
     T a r t u m a a, p. 231 — Raiküla lade.  
     S c h m i d t, 1881, p. 43 — Raiküla lade.  
 88. E l l a k v e r e küla.  
     S c h m i d t, 1858, p. 138 — Adavere lade.  
     T a r t u m a a, p. 231 — Raiküla lade.  
 89. J a u n e küla, Pedja jõel.  
     S c h m i d t, 1858, p. 138 — Adavere lade.  
 90. T õ r v e küla, Pedja jõel.  
     S c h m i d t, 1858, p. 138 — Adavere lade.  
     G r e w i n g k, 1861, p. 480 — Adavere lade.  
 91. K u r s i, Pedja jõel.  
     G r e w i n g k, 1861, p. 480 — keskdevon.

Viimasel leiukohal on vaieldav tähendus. G r e w i n g k m ä r g i b oma geoloogilisel kaardil keskdevoni leiukohana Kursi, kuid ei too kuskil lähemaid andmeid. Teistel autoritel on aga sama ala kohta teissuguseid andmeid:

S c h r e n c k, 1854, p. 11 — Kursi ja Jõgeva on idapoolseimad gotlandiumi lubjakivi leiukohad, mis kattub siit lõuna poole jõesängis lahtise ainesega (p. 50).

Schmidt, 1881, p. 45 — Pedja jõel Kursi ümbruses leidub Adavere lade.

Tartumaa, 1925, p. 209 — gotlandium küünib lõunasse Puurmani mõisani.

Nii siis terve rida andmeid, mis kõnelevad keskdevoni leiuvõimaluse vastu Kursi lähemas ümbruses. Keskdevoni säilitamine Kursis on mõeldav küsitava jääksaarena.

92. Reinu, 2,5 km Utsalist kirdesse, Pedja jõel.

Mieler, 1926, p. 6 — Adavere lade 0,50 m huumuse all.

Viimane leiukoht õigustab keskdevoni põhjapiiri nihutamise tunduvalt lõunasse Suur-Võrtsjärve madalikku, millele ma tähelepanu juhtisin juba Loodusuurijate Seltsis peetud ettekandel.

Kursist idasse jääb paljandite arv hõredaks ning puudub võimalus seniseid andmeid millegagi täiendada.

93. Luua asundus, puurauk.

Mühlen, 1912, p. 3 — põhimoreeni all gotlandium.

94. Nava asundus.

Tartumaa, 1925, p. 336 — gotlandium 52 m sügavusel lahtise ainese all.

95. Kodavere kirik.

Tartumaa, 1925, p. 183 — gotlandium ulatuda lõunasse kuni kirikuni.

96. Mõisamaa asundus.

Schmidt, 1858, p. 66 — keskdevon (Schrenk'i jär.).

Grewingk, 1861, p. 486 — keskdevon.

97. Maarja-Magdaleena.

Grewingk, 1861, p. 486 — keskdevon.

Tartumaa, 1925, p. 263 — kiriku lähedal paljandub keskdevoni liivakivi.

98. Alajõe.

Grewingk, 1861, p. 486 — keskdevon.

Tartumaa, 1925, p. 263 — jõe orus Kaiu järve lähedal keskdevoni liivakivi.

99. Alatskivi.

Grewingk, 1861, p. 486 — keskdevon.

100. Kallaste.

Schmidt, 1858, p. 66 — keskdevon.

Grewingk, 1861, p. 486 — keskdevon.

Tartumaa, 1925, p. 182 — pankrannik, umbes 1,5 km hoides kagusuunas Pedja jõe keskvoolule, moodustades sügava Mieler. 1926, p. 11 — keskdevoni liivakivi.

Palamuse kihelkonnas on keskdevon tundmatu (Tartumaa, 1925, p. 336). Kaevude harilik sügavus 7—10 meetrit, ilma et nad künniksid aluspõhjani (K. U. T.). Kodavere kihelkonnas on lubjakivi kättesaamatu; nii asub kuni 20 m sügavune kaev Rannu vallamaja juures lahtises aineses. Ka Torma kihelkonnas puuduvad andmed aluspõhja kohta (Tartumaa, 1925, p. 454). Tartu-Maarja kihelkonna aluspõhjaks on keskdevon (K. U. T.), kuna Maarja-Magdaleena kihelkonnas ulatub keskdevon põhjasse Kaiavere ja Kaiu vahelise joone (Tartumaa, 1925, p. 263).

Jääb üle veel ülevaade anda keskdevoni põhjapiirist Võrtsjärve alalt. Läänes jätkub joon eelmisest alast — Navestist peale, hoidudes enam-vähem ühtlases kauguses Navesti jõest lõunasse. Painaste kohal teeb ta nõrga kaare põhja poole, kulmineerub 1 km Tarasaarest põhjasse, suundub Adra talu kohal 1 km lõunasse, hoides kagusuunas Pedja jõe keskvoolule, moodustades sügava looke. Selle looke iseloom pole lõplikult selgunud, sest maastiku järele otsustades võib gotlandiumi aluspõhja oletada ka Reinust lõunasse. Pedja jõelt suundub piir põhja poole Mõisamaa ja Nava vahele, et siit jätkuda kerge kumerusega lõunasse põhja pool Maarja-Magdaleena kirikut, Alajõge ning põhja pool Kallastet suubuda Peipsi järve.

Mis puutub keskdevoni levimisse Peipsi looderanniku tagamaal, siis tuleb sellele vaadata eitavalt. Kõik sealt tuntud paljandid osutavad gotlandiumi või ordoviitsiumi aluspõhjale, nagu Paadenurme (Tartumaa, 1925, p. 139), Laurisaare oja (Tartumaa, 1925), Tõkke ja Lõppe puurauk (Mäeosakond), Ranna-Pungerja jõgi (Schmidt, 1881, p. 37), Pagari ja Bogoroditsa (Schmidt, 1858, p. 65, 66, 69) jne.

#### Narva ala.

Jääb üle peatuda veel ala juures, millega käesolev töö algas. Siin on vahest suurimal määral seni kirjeldamatuid paljandeid.

101. Vasknarva puurauk nr. 5 Narva jõel, 490 m kaugusel vasakust kaldast.

## Sisevete Büroo:

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 1,06 m | vee sügavus,                      |
| 0,75   | liiv ja kruus,                    |
| 0,25   | kruus, liiv ja savi,              |
| 1,00   | kõva savi kruusa ja paekildudega. |

## Keskdevoni põhikihid:

|      |  |
|------|--|
| 0,15 | kivistunud savi,                         |
| 0,11 | pehme savi,                              |
| 0,24 | kõva kuiv savi peakildudega,             |
| 1,45 | savipaas ja kivistunud savi vahelduvalt, |
| —    | paas.                                    |

102. Vasknarva puurauk nr. 7 26 m kaugusel Narva-Skamja kaldasillast.

## Sisevete Büroo:

|        |               |
|--------|---------------|
| 0,70 m | vee sügavus,  |
| 0,06   | liiv,         |
| 0,82   | kruusaliiv,   |
| 0,30   | savipae-rähk. |

## Keskdevoni põhikihid:

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 0,66 | savipae-rähk,         |
| 0,76 | savipaas (mergel),    |
| 0,25 | savipae-rähk,         |
| 0,20 | savipaas,             |
| 0,25 | pehme savi,           |
| 0,40 | savipaas,             |
| 0,40 | kuiv kivistunud savi, |
| —    | savipaas.             |

Neis profiilides tuleb keskdevoni põhikihtideks lugeda kihid, nagu savipaas, kivistunud savi, pehme savi, savipae-rähk. Samaseid kivimeid leidub ka teistes 11 puuraugus, mis Sisevete Büroo on 1926. a. Narva jõe väljavoolu kohal teinud.

103. Perevolok, umbes 10 km Vasknarvast.

Schmidt, 1858, p. 56, 66 — keskdevon (Kutorga järgi).

104. Kokolok'i puurauk, Narva jõe paremal kaldal, abs. kõrgus 30 m.

Bock, 1869, p. 154 — helehall ja tumepruun ordo-  
viitsiumi lubjakivi.

|                |                |
|----------------|----------------|
| M. O. — 1,50 m | lahtine aines, |
| 13,00          | Rakvere lade,  |
| 37,50          | Jõhvi lade,    |
| 29,12          | Kukruse lade.  |

Rakvere lademe alumine piir puuraugu suust arvates 14,50 m peal (abs. kõrgus +15,50 m), Jõhvi lademe alumine piir — 52 m peal (abs. kõrgus — 22 m), Kukruse lademe *Coelosphaeridium*-lubjakivi asend on 75,6—75,9 m ehk abs. kõrgus 45,6—45,9 m.

105. Skarjatina Gora kohal, Narva jõe paremal kallas.

Bock, 1869, p. 154 — helehall ja tumepruun lubjakivi.

Reinwaldt, 1927 — Rakvere lade, selle peal keskdevon.

|                |   |
|----------------|---|
| K. O. — 1,50 m | põhimoreen,   |
| 1,50           | raudoksüüdne tihe peeneterane ahtakihine lubjakivi, |
| 0,50+          | helehall lubjakivi,                                 |
| —              | veepind.  |

Lubjakivi kuulub Rakvere lademesse. Veepinna keskmine kõrgus 26 m.

106. Verhneje Selo o'st põhja, Skarjatina Gora vastas Narva jõe vasakul kaldal.

K. O. — Rakvere lade.

107. Olgin Krest, Narva jõe vasakul kaldal.

Schmidt, 1858, p. 92; 1881, p. 36 — Rakvere lade.

Bock, 1869, p. 154 — tumehall, jämedakristalline Rakvere lademe lubjakivi.

108. Knjas-Selski saare lõunaosa.

Bock, 1869, p. 156 — alates veepinnast paljandub 0,7 m tõeseduses helehall ja helekollakas-pruun lubjakas keskdevoni mergel.

109. Knjas-Selski saare vastas Narva jõe paremal kaldal.

Bock, 1869, p. 154 — helehall karbilise murruga lubjakivi.

K. O. — 1,50 m üleval tumehall, all helehall kristalne lubjakivi = Rakvere lade; abs. kõrgus umb. 26 m.

110. Stepanovščina küla all Narva jõe paremal kaldal, absoluutne kõrgus 25 m.

Bock, 1869, p. 154 — helehall karbilise murruga lubjakivi = Rakvere lade.

K. O.

1,00 m lahtine aines,

0,80 tihe kristalne tumehall dolomiit, mis kohati asetatub tüsedakihisest urbest kollakasvioletsest dolomiidist.

0,50 helehall peeneterane lubjakivi,

— veepind.

Lubjakivi näib kuuluvat Rakvere lademesse. Lahtise ainese hulgas leidub rohkesti keskdevonseid kivimeid, mis lubavad oletada viimase lasuvust samas kohas.

111. Knjas-Seloo vastas, Narva jõe paremal kaldal, abs. kõrgus 25 m.

Bock, 1869, p. 154 — helehall, karbilise murruga lubjakivi.

K. O. — 0,50 lahtine aines,

1,00 Rakvere lade.

112. Omuti külast lõunasse, Narva jõe paremal kaldal, abs. kõrgus 25 m.

Bock, 1869, p. 154 — helehall karbilise murruga lubjakivi.

Schmidt, 1858, p. 65, 92; 1881, p. 35, 56 — Rakvere lade.

K. O. — Rakvere lade.

113. Knjas-Seloo kohal, Narva jõe vasakul kaldal.

Bock, 1869, p. 154 — tumehall jämedakristalline lubjakivi.

114. Omuti küla kohal, Narva jõe paremal kaldal.

Grewingk, 1861, p. 486 — keskdevon.

Schmidt, 1881, p. 56 — fossiilivaesed keskdevoni merglid, mis lasuvad Rakvere lademel.

K. O. — lahtises aineses nii keskdevonseid kui ka Rakvere lademe kivimeid, ilma et aluspõhi kuskil oleks paljandunud.

115. Toomingoja, paisust allapoole pahemal kaldal, abs. kõrgus 25 m.

K. O. — 0,50 peeneterane tihe, kõva, karbilise murruga helehall lubjakivi = Rakvere lade.

Paisu peal esineb peeneterane, tihe, kõva, tumehall, kohati violetne, osalt urbane karbilise murruga dolomiit, mis võiks sama hästi kuulda keskdevoni põhikihtide alumisimate kihtide hulka

kui Rakvere lademesse. Sama kivimit samast kohast mainib ka B o c k, 1869, p. 153.

116. P a e oja säng Omuti-Toomingoja tee kohal, abs. kõrgus\* 25 m.

K. O. — 0,70 m paerähk, milles esineb tumehall karbilise murruga Rakvere lademe lubjakivi,  
0,30+ helehall tihe karbilise murruga Rakvere lademe lubjakivi,  
0,40+ vesihall tihe karbilise murruga Rakvere lademe lubjakivi.

117. G o r o d e n k o oja, Narva jõe vasak haru Omuti vastas.

K. O. aluspõhi paljandub oja sängis ja kallastel sillast alla- ja ülespoole. Siin esinev kihtide järjestus on:

1,50+ m vahelduvalt esinev rohekas ning violetne mergel ja savi helerohelise liivakiviga. Kihid sisaldavad kohati rikkalikult *Lingula bicarinata*'t K u t., kalajäänuseid ning oma halva säilimise tõttu määramatu karbi valatise, mille pikkus kuni 5 cm. Need kihid pääsevad mõjule allpool silda, kus nad pea ainuvalitsevalt esinevad.

3,00 m põimjaskihine punane liivakivi (XII tabel, 19. ja 20. joonis) rohkete hästi säilinud kalafragmentidega, eriti *Asterolepis* sp. Liivakivi valitseb ülalpool silda.

0,20+ m punane savi.

Esitatud Gorodenko kihid kuuluvad tüüpilisse keskdevoni punasesse liivakivisse. Senini aga puudub võimalus siduda Gorodenko ja Borovnja profiile, sest kummaski kohas ei leidu Old Red'i ja põhikihtide puudet. Kuid võib arvata, et puuduv vahelüli ei tohiks olla suur. Gorodenko oja liivakivi ülemise piiri kõrgus Narva jõe pinnast 4. IX 25. ettevõetud nivellimise järele osutus 3,86 m. Paljandi abs. kõrgus on umb. 29 m. Kui siit maha arvata siin paljanduvate Old Red'i kihtide түsedus min. 5,00 m + põhikihtide түsedus Narva puuraukude põhjal — min. 20 m, siis võiks Gorodenko kohal ordoviitsiumi oletada 4 m abs. kõrgusel ehk 20 m allpool Narva jõe veepinda Omuti kohal.

118. O m u t i vastas vasakul Narva jõe kaldal, kõrtsi juures.

B o c k, 1869, p. 155 — helehall tihe ordoviitsiumisse kuuluv lubjakivi. Võrreldes 117. leiukoha andmetega leidub siin palju lasuvuslikke erinevusi.

119. R a u d s a a r e vastas, Narva jõe vasakul kaldal, kõrtsist 200 m üles voolu, abs. kõrgus 25 m.

B o c k, 1869, p. 155.

0,15 m tumevioletne lubjakas mergel tumepunaste laikudega, täidetud läbipaistvate mitmesuuruste räni-teradega, sisaldab halvasti säilinud *Lingula bicarinata*'t.

0,20 helerohekas-hall lubjakas mergel, halvasti alalhoidunud *Lingula*'tega,

0,26 tumepunane ja helerohekas-hall savikas mergel,

0,23 helerohekas-hall ja tumepunane savikas, väga peeneterane liivakivi, sisaldab rohkesti hästi säilinud *Lingula*'id,

— veepind.

Siin on tegemist kihtidega, mis lamavad Gorodenko ojal punasel liivakivil.

120. R a u d s a a r e s t 0,5 km üles voolu, Narva jõe vasakul kaldal, abs. kõrgus umb. 25 m.

B o c k, 1869, p. 156 — helehall tihe lubjakivi = ordo-viitsium.

121. B o r o v n j a vasakul kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 8—9).

122. B o r o v n j a vasakul kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 9).

123. B o r o v n j a paremal kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 10).

124. B o r o v n j a paremal kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 8).

125. B o r o v n j a vasakul kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 10).

126. B o r o v n j a paremal kaldal.

K. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, p. 11).

Borovnja paljandid olid tuttavad ka vanematele autoritele, aga et nad Borovnjat üldiselt mainisid, siis ei saanud ma neid siduda oma profiilide loendusel.

127. P e č u r k i puurauk, abs. kõrgus 40,5 m.

- M. O. — 0,86 m lahtine aines,  
 10,34 Rakvere lade,  
 19,90 Jõhvi lade,  
 27,80 Kukruse lade,  
 1,00+ *Caryocystites*-lubjakivi.

Kukruse lademe *Coelosphaeridium*-lubjakivi abs. kõrgus on —7,00 — —7,22 m (rel. 57,50—57,72 m). Rakvere lademe alumise piiri abs. kõrgus 29,30 m. Pećurki kujutab enesest kõrgendikku, mis tõuseb ümbritsevatest soodest üle 12 m kõrgemale ning mida katab õige ahtake lahtise ainese kord.

128. N i s õ puurauk Pljussa jõe ääres, Nisõ endisest hobuste-postijaamast umb. 4 km lõunasse, abs. kõrgus 25 m.

M. O. — 26,80 m lahtine kvartääraines,  
 8,20+ e h i t u s - lubjakivi.

129. Ž e r d j a n k a puurauk.

M. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 24—25).

130. K r a s n õ i L u g ' i puurauk.

M. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 21—23).

131. O s e r k i puurauk.

M. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 16—18).

132. T e m n i t s õ puurauk.

M. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 18—21).

133. U s d n a puurauk.

M. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 23—24).

134. M u s t a j õ e kirdelookes kaevust väljakaevatud aines.

K. O. — 1) tihe peeneterane lubjamergel, kergelt rohekas ja violetikas = keskdevoni põhikihte.

2) eelmise kivimiga seoses olev tumepruunikas-hall karbiline murruga õige peeneterane urbne dolomiit vasepüriidiga ja kaltsiidiga = keskdevoni põhikihtide alumisemaid kihte.

135. K o n s u puurauk.

M. O. — keskdevoni põhikihid (v. str. osa, pp. 25—28).

Teatud tõenäolisusega võib esitatud ainese põhjal kindlaks määrata ordoviitsiumi languse, kusjuures võib tugeada Kukruse lademe alumisele piirile. Arvestades võtsin Kukruse lademe tuseduseks 28 m, *Caryocystites*-lubjakivi tuseduseks 7 m. Kukruse lademe alumise piiri kohta saadud abs. kõrgused on:

|             |   |         |
|-------------|---|---------|
| Žerdjanka   | — | 11,50 m |
| Krasnõi Lug | — | 7,90 „  |
| Oserki      | — | 2,30 „  |

|          |   |       |   |
|----------|---|-------|---|
| Usdna    | — | 1,20  | „ |
| Temnitsõ | — | 1,70  | „ |
| Pečurki  | — | 18,90 | „ |
| Kokolok  | — | 50,00 | „ |

Neist andmeist selgub, et ordoviitsiumi kihtide asend Narva alal on normaalne, s. o. säärane, nagu seda tähele paneme teistes kohtades: viies esitatud andmed ühele põhja-lõuna joonele, annab arvutus 3 m/1 km-se N—S languse.

Keskdevoni languse kohta leidub vähem andmeid. Alljärgnevas esitan keskdevoni kihtide absoluutse puutekõrguse ordoviitsiumiga, mida võib samaväärseks lugeda põhikihtide alumise osa 0,70 tüseduselise mergli alumise või ülemise pinnaga:

|             |       |   |
|-------------|-------|---|
| Žerdjanka   | 10,90 | m |
| Krasnõi Lug | 12,34 | „ |
| Oserki      | 12,34 | „ |
| Usdna       | 7,95  | „ |
| Temnitsõ    | 5,20  | „ |

Siit selgub, et keskdevoni kihtidel võib langust jälgida nii lõuna- kui ka idasuunas, milliste suundade summana võib võtta NNW—SSO 5 m/1 km languse, mis on oma suuruselt tagasihoidlik ning lähidane ordoviitsiumi langusele.

Nüüd tuleks võrrelda keskdevoni lamami iseloomu ja abs. kõrgust, milleks esitan järgmised andmed:

| Leiukoht.        | Stratigraafiline nivoo.         | Ordoviitsiumi [min. (—), maks. (+)] abs. kõrgus. |
|------------------|---------------------------------|--|
| Žerdjanka        | <i>Caryocystites</i> -lubjakivi | 11,50 m  |
| Krasnõi Lug      | Kukruse lade                    | 12,34 „  |
| Nisõ             | ehituslubjakivi (—)             | 1,80 „   |
| Oserki           | <i>Caryocystites</i> -lubjakivi | 4,15 „   |
| Usdna            | Kukruse lade                    | 7,95 „   |
| Temnitsõ         | Kukruse lade                    | 5,20 „   |
| Pečurki          | Rakvere lade (—)                | 39,64 „  |
| Toomingoja       | „ „ (—)                         | 25,00 „  |
| Pae              | „ „ (—)                         | 25,00 „  |
| 95—103 leiukohad | „ „ (—)                         | 25,00 „  |
| Borovnja         | „ „ (+)                         | 20,00 „  |
| Gorodenko        | „ „ (+)                         | 4,00 „   |
| Kokolok          | „ „ (—)                         | 28,50 „  |
| Vasknarva        | ordoviitsium (+)                | 25,00 „  |

Siit selgub, et ordoviitsiumi lade, millel lamab keskdevon, omab tunduvat lainjust, mis väljendub suuremas nõos Gorodenko-Temnitsõ-Oserki-Nisõ joonel, millest kagusse tõuseb ordoviitsiumi tase kiiresti umb. 20 m võrra, kuna loodesse tõus on aeglane ning harjumuslikult korrapärane. Tahtsin näha varemalt sellises suures reljeefivahelduses murrangulisi elemente. Hiljemini, tutvunud keskdevoni lasuvusega Pärnu-Navesti alal ja ka ida pool Venemaa alal (Ржонсницкий ja Тетяев 1920, Геккер 1925) tulia veendumusele, et siin tegemist on predevonse erosioonipinnaga, mille kattis transgredeeruv keskdevoni meri, täites oma setetega esijoones nõod, hiljemini ka kõrgendikkudena väljaulatuvad osad. Vastupidine nähtus esines aga postdevonse erosiooni ja mannerjää künde puhul, kus kõrgemaleulatuvad ordoviitsiumi alad kergemini vabanesid neid katvast ahtamast keskdevoni kattest, kuna see nõgudes aga säilis.

Siit lähtudes võib tuletada juba, olgugi suure ettevaatusega, keskdevoni praegust levimist. On loomulik, et keskdevoni esinemine Narva alal on jääksaareline, kusjuures üks suuremaid esineb Narva ja Pljussa vahelisel kolmnurgal, teine aga Mustajõe-Konsu-Gorodenko vahel, mis on võib-olla omavahel seoses.

Vähemaid keskdevoni saarekesi võib oletada Raudse saare vastas Narva vasakul kaldal, Stepanovščina kohal paremal kaldal ja Knjas-Selski saare lõunaosas. Muidu on sellel alal aluspõhjaks igal pool ordoviitsium, mis keskdevonile lõplikult ruumi annab Vasknarva kohal.

Seesugune oleks keskdevoni põhjapiir Eestis, mis oleks ühtlasi ka keskdevoni põhikihtide põhjapiiriks. Viimaste lõunapiiri tõmbamine osutuks praegu enneaegseks, sest et selleks on liiga vähe andmeid, kuna aga umbkaudsel piiritõmbamisel pole tõesti mõtet.

---

## Kirjandus.

- 1844 — Соколовъ, Геологическая поѣздка по остзейскимъ губерніямъ. Горный журналъ, ч. I, кн. III. С.-Петербургъ.
- 1846 — Murchison, Verneuil and Keyserling, The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. London.
- 1854 — Schrenk, A. G., Übersicht des oberen silurischen Schichten-systems Liv- und Ehstlands, vornähmlich ihrer Inselgruppe. I. Teil. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. 1. Dorpat.
- 1858 — Schmidt, Fr., Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. 2. Dorpat.
- 1859 — Grewingk, C., Ergebnisse von Fr. Schmidt's geologischen Untersuchungen in der Silurformation Ehst-, Liv- und Kurlands; Schichten und Fossilienreste. (Briefl. Mitteil. an Prof. Bronn.) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, p. 62.
- 1859 — Schmidt, Fr., Nachträge und Berichtigungen zu den Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. 3. Dorpat.
- 1860 — Pander, C. H., Über die Sauropterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems. St. Petersburg.
- 1861 — Grewingk, C., Geologie von Liv- und Kurland mit inbegriff einiger angrenzenden Gebiete. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. 2. Dorpat.
- 1866 — Schmidt, Fr., Über *Thyestes verrucosus* Eichw. und *Cephalaspis Schrenckii* Pand. Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, II. Serie, Bd. 1.
- 1869 — Бокъ, И., Геогностическое описание нижнесилурійской и девонской системы С.-Петербургской губерніи. Матеріалы для геологін Россіи. томъ I. С.-Петербургъ.
- 1873 — Schmidt, Fr., Über die Pteraspiden aus den obersilurischen Schichten Galiziens. Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg.
- 1879 — Grewingk, C., Geognostische Karte der Ostseeprovinzen Liv-, Est- und Kurland. Beilage zum Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands, I. Serie, Bd. 8. Dorpat.

- 1881 — Schmidt, Fr., Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Übersicht des ostbaltischen Silurgebietes, Abt. I. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, VII. Série, Tome XXX, No. 1.
- 1906 — Karpinsky, A., Die Trochiliken. Mémoires du Comité Géologique, Nouvelle Série, Livraison 27. St.-Pétersbourg.
- 1907 — Doss, B., Die geologischen Aufschlüsse einer grösseren Anzahl artesischer Brunnenbohrungen in Pernau und Umgegend. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. L. Riga.
- 1912 — Mühlen, L., Der geologische Aufbau Dorpats und seiner nächsten Umgebung. Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjew (Dorpat) XXI, 1—2. Dorpat.
- 1918 — Mühlen, L., Zur Geologie und Hydrologie des Wirtsjerwsees. Abhandlungen der Königlichen Preussischen geologischen Landesanstalt, N. F., Heft 13. Berlin.
- 1920 — Ржонсницкий, А. и Тетяев, М., täiendavaid andmeid 41. 10-v. kaardilehe kaardistuseks. Известия Геологического Комитета 39, № 2, p. 87. Ленинград.
- 1922 — Winkler, H., Eestimaa geoloogia I. Tallinna, G. Pihlakas'e kirjastus.
- 1922 — Richter, Rud., Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie III—VI. VI — Ton als Geröll im gleichzeitigen Sediment. Senckenbergiana, Bd. 4, Heft 5. Frankfurt a/M.
- 1923 — Bekker, H., Ajaloolise geoloogia õpperaamat. Tartu, „Loodus“.
- 1923 — Wellner, A., Naroovajõe uurimise andmed ja veejõu kasutamise kava. Sisevete uurimise andmed II. Tallinna.
- 1925 — Геккер, Р. Ф., täiendavaid andmeid 26. 10-v. kaardilehe kaardistamiseks. Известия Геологического Комитета 44, № 2, p. 54 Ленинград.
- 1925 — Eesti I — Tartumaa, Maadeteadusline, majandusline ja ajalooline kirjeldus. Eesti Kirjanduse Seltsi Kodu-uurimise Toimkonna väljaanne nr. 6. Tartu.
- 1926 — Mieler, A., 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 Dorpatensis Geographici, Nr. 11 = Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) A IX 2. Tartu.
- 1926 — Tilsten, E., Pärnu jõgi ja tema veejõud. Sisevete uurimiste andmed VIII. Tallinna.
- 1926 — Öpik, A., Aruane Mäeosakonna ülesandel toimetatud savide uurimise kohta Eestis, suvel 1926.
- 1926 — Richter, Rud., Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie XV—XVI. XVI — Die Entstehung von Tongeröllern und Tongallen unter Wasser. Senckenbergiana, Bd. 8, H. 5/6. Frankfurt a/M.
- 1927 — Mieler, A., Tartu aseme geomorfoloogia ja hüdroloogia. Koguteos „Tartu“. Tartu linnauurimise toimkonna väljaanne. Tartu.

- 1927 — Рейнвальдт, И. А., Некоторые замечания о распространении девопа и о „порче“ сланцев в Принаровьи. Ettekanne inseneride ühingu mäeasjanduse sektsioonis 13. 4. 27.
- 1928 — V o r t i s c h, W., Aufarbeitungserscheinungen (Tongallen) in der oberen Kreide bei Böhmisoh-Leipa. Firgenwald, 1. Jahrgang, Heft 2. Reichenberg.
- K. U. T. — Eesti Kirjanduse Seltsi Kodu-uurimise Toimkonna päevikud.
  - M. O. — Kaubandus-Tööstuse Ministeeriumi Mäeasjanduse osakonna andmed.
  - S. B. — Teedeministeeriumi Sisevete Büroo andmed.

## Kohanimedele juhataja.

(Lühendid: as. — asundus; j. — jõgi; jv. — järv; k. — küla; kh. — kihelkond; kr. — kirik; o. — oja; t. — talu).

|  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| Aadujaani, t. 60.  | Kadjaste, k. 62.                    | Laarisaare, t. 66.   |
| Adra, t. 66, 68, 72.   | Kaiavere, jv. 72.                   | Lassisaare, t. 66.   |
| Alajõe, 71, 72.  | Kaiu, jv. 54, 72.                   | Laurisaare, o. 72.   |
| Alatskivi, 71.   | Kallaste, k. 71, 72.                | Leningrad, 15.   |
| Ale, 63.   | Kalmaru, k. 61.                     | Lepakose, k. 31, 35, 63, 65.   |
| Altmaa, t. 59.   | Kangrusaare, t. 65.                 | Levi, k. 59, 60.   |
| Amme, j. 53.   | Karusaare, t. 67.                   | Linnu, t. 60.  |
| Andrese, t. 62, 63.  | Kauksi, 54.                         | Linnu alttalu, 61.   |
| Audru, kr. 53, 65.   | Knjas-Seloo, k. 75.                 | Linnu pealttalu, 61, 62, 63.   |
| Audru, o. 55.  | Knjas-Selski saar, 74, 80.          | Luuu, as. 71.  |
| Bogoroditsa, kabel 72.   | Kodavere, kh. 72.                   | Lõppe, 72.   |
| Borovnja, j. 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 28, 29, 31, 40, 53, 76, 77, 79. | Kodavere, kr. 53, 54, 71.           | Lüüsi, t. 46, 47, 48, 58.  |
| Einasaare, t. 66.  | Kokolok, k. 74, 78, 79.             | Maalasti, k. 65.   |
| Elbi, k. 60.   | Kolga-Jaani, kh. 5.                 | Maalusaare, t. 60.   |
| Ellakvere, k. 70.  | Kolga-Jaani, kr. 53, 66, 67.        | Maarja-Magdaleena, kh. 53, 71, 72.   |
| Gorodenko, o. 8, 54, 76, 79, 80.   | Konsu, jv. 25, 28, 29, 30, 78, 80.  | Metsa, t. 67.  |
| Halliku, 53.   | Koosa, jv. 53.                      | Milgu, t. 67.  |
| Halliste, j. 60.   | Kose, t. 45, 47, 48, 49, 58, 65.    | Mustajõe, k. 78, 80.   |
| Jaanuse, t. 50, 66, 68.  | Krasnõi Lug, k. 21, 28, 30, 78, 79. | Mädara, j. 62.   |
| Jaune, k. 70.  | Kristjani, k. 61.                   | Mädara, k. 62, 63, 65.   |
| Juntsi, k. 57, 65.   | Kuke, t. 32, 56.                    | Mõisamaa, as. 53, 54, 71, 72.  |
| Jädivere, k. 43, 46.   | Kullamaa, k. 60.                    | Narva, j. 5, 6, 7, 8, 16, 23, 25, 53, 54, 73, 74, 76, 77, 80.                    |
| Jälevere, k. 64.   | Kummisaare, t. 67.                  | Narva, linn 7.   |
| Jõesuu, k. 59, 60.   | Kuremaa, 54.                        | Nasva, o. 57.  |
| Jõgeva, as. 70.  | Kurina, o. 33, 57.                  | Nava, as. 71, 72.  |
| Jõgeva, k. 70.   | Kursi, kr. 7, 53, 54, 70, 71.       | Navesti, as. 7, 54, 64, 65.  |
| Jüritoa, t. 60.  | Kuuse, t. 60.                       | Navesti, j. 5, 6, 7, 31, 34, 35, 37, 42, 44, 48, 53, 54, 59, 60, 63, 64, 65, 72. |
| Kaansoo, k. 54, 63.  | Kärma, t. 67.                       | Nisõ, k. 78, 79.   |
| Kaavasoo, k. 60.   | Kärssa, k. 31, 32, 33, 34, 39, 56.  | Nõmme, t. 60, 63.  |
|  | Käru, j. 62, 63.                    |  |
|  | Käspre, t. 66.                      |  |
|  | Käära, k. 61.                       |  |
|  | Kõo, 65.                            |  |
|  | Külmoja, veski 66.                  |  |

- Oiu, k. 67.  
 Olgin Krest, k. 74.  
 Omuti, k. 8, 53, 75, 76.  
 Ore, k. 57, 58.  
 Ore, t. 57.  
 Ori, k. 62.  
 Oserki, 16, 21, 28, 30, 78, 79.
- Paadenurme, 72.  
 Paatsalu, 53.  
 Pae, o. 76, 79.  
 Pae, t. 35, 39, 41, 63, 64.  
 Pagari, as. 72.  
 Painaste, as. 65, 68, 72.  
 Painaste, k. 65.  
 Palamuse, kh. 72.  
 Parika, jv. 53.  
 Parika, t. 50, 67.  
 Pečurki, k. 77, 79.  
 Pedja, j. 53, 54, 70, 71, 72.  
 Peipsi, jv. 53, 54, 65, 72.  
 Perevolok, k. 54, 73.  
 Piista, k. 60, 63, 65.  
 Pikale, t. 50, 66, 68.  
 Pilstvere, 53, 54.  
 Pljussa, j. 16, 80.  
 Pulli, k. 65.  
 Puurmani, as. 71.  
 Pärnu, j. 5, 6, 7, 31, 33, 34, 41, 42, 44, 45, 48, 49, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65.  
 Pärnu, linn 7, 53, 55, 56.  
 Põltsamaa, j. 54, 65, 66.  
 Pööravere, 43.
- Rae, 54, 64, 65.  
 Ranna-Pungerja, j. 72.  
 Rannu, vallamaja 72.  
 Raudsaar, 76, 77, 80.  
 Reinu, t. 71.  
 Reiu, j. 55.
- Riisa, k. 53, 60.  
 Roja, k. 61.  
 Rõlli, t. 67.
- Saareotsa, t. 67.  
 Selituma, t. 61.  
 Sindi, raudteesild 56.  
 Sindi, vabrik 54, 56, 57, 65.  
 Skarjatina Gora, k. 74.  
 Sohlo, k. 34, 37.  
 Sookarsti, t. 66.  
 Stepanovščina, k. 74, 80.  
 Suislepa, as. 51.  
 Surju, 55.  
 Suti, t. 66, 70.  
 Suure-Jaani, 53.  
 Suur-Emajõgi, 53.  
 Säästla, 62.  
 Sürgavere, 53.
- Taali, as. 31, 33, 34, 35, 36, 37, 57, 58, 65.  
 Tahkuse, k. 53, 54, 60, 65.  
 Tammeküla, k. 31, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 51, 53, 54, 64, 65.  
 Tammiku, 53, 54.  
 Tarasaare, t. 68, 72.  
 Tartu, 51.  
 Tartu-Maarja, kh. 72.  
 Temnitsõ, k. 18, 28, 30, 78, 79.  
 Tilleoja, o. 35, 36, 40, 60.  
 Tohera, k. 31, 34, 37, 42, 43, 59.  
 Toia, k. 58.  
 Toia, t. 58.  
 Toomingoja, o. 8, 75, 76, 79.  
 Tori, alev 42, 43, 44, 45, 48, 53, 54, 58, 60, 65.
- Tori, kirikumõis 34, 57.  
 Tori põrgu, 33, 34, 39, 44, 57, 58.  
 Torma, kh. 53, 72.  
 Tudulinna, 54.  
 Tõkke, 72.  
 Tõrve, k. 70.  
 Tõstamaa, 53, 54.
- Ulge, t. 50, 67.  
 Umbuse, k. 66.  
 Usdna, k. 16, 23, 28, 29, 30, 78, 79.  
 Utsali, t. 71.  
 Uue-Vändra, 53, 62.
- Vaibla, kõrts 68.  
 Valdhof, vabrik 49, 55.  
 Vanaõue, sild 41, 42, 64.  
 Vanaõue, veski 64, 65.  
 Vare, t. 68.  
 Vare, vare 50, 68.  
 Vasknarva, 7, 54, 73, 79, 80.  
 Veiksaare, t. 67.  
 Venekuusiku, t. 61.  
 Verhneje Seloo, k. 54, 74.  
 Vihtra, as. 60, 61.  
 Visuvere, k. 66.  
 Voldemari, t. 60, 63.  
 Vommi, t. 67.  
 Vändra, as. 53, 61.  
 Vändra, vasevalu 45.  
 Vändra-Aleksandri kool, 62.  
 Võiara, k. 54, 62, 63, 65.  
 Võisiku, as. 53, 54, 65.  
 Võrtsjärv, 5, 7, 49, 53, 54, 65, 68, 70.
- Žerdjanka, k. 16, 24, 28, 78, 79.

R e f e r a t :

## **Die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti.**

### **Vorwort.**

(S. 5 u. 6.)

Die Untersuchungen der untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti wurden vom Verfasser im Sommer 1923 angefangen und in den Sommern 1925, 1926, 1928 weitergeführt. Untersucht wurden die Gebiete: 1) des Pärnu- und des Navesti-Flusses, 2) nördlich vom Võrtsjärv und 3) das Gebiet des Narvastroms. Es wurden auch die betreffenden Untersuchungsmaterialien des Ausschusses für Heimatforschung, des staatlichen Bergamtes und des staatlichen hydrographischen Bureaus benutzt. Die Untersuchungen wurden wiederholt von seiten des Geologischen Instituts der Universität Tartu durch Geldmittel unterstützt.

Oktober 1928.

Der Verfasser.

### **Einleitung.**

(S. 7.)

Dem Inhalte nach zerfällt die Arbeit in zwei Teile. Im ersten Teil werden die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti stratigraphisch beschrieben, im zweiten wird eine Aufzählung aller bekannten Aufschlüsse gegeben und die nördliche Grenze der Verbreitung des Mitteldevons festgestellt.

Da Aufschlüsse der untersten Schichten des Mitteldevons nur in einigen Teilen des Untersuchungsgebietes genügend zahlreich vorkommen, so wurden nur diese Gebiete der nördlichen Grenze des Mitteldevons eingehender untersucht. Für die Geländearbeiten waren die folgenden drei Gebiete besonders günstig: 1) im Westen das Gebiet des Pärnu- und des Navesti-Flusses, 2) im Osten das Gebiet des Narvastromes und 3) das zwischen beiden gelegene Võrtsjärv-Gebiet.

## Stratigraphischer Teil.

(S. 8—51.)

### Das Narva-Gebiet.

(S. 8—31.)

Die Aufschlüsse des Narva-Gebietes findet man an den Ufern des Narvastromes und an den Ufern seiner Nebenflüsse Borovnja, Gorodenko und Toomingoja (Taf. XVII). Besonders schöne Aufschlüsse (121—126) der untersten Schichten des Mitteldevons liegen am Unterlaufe der Borovnja (Taf. I, Abb. 1 und 2), wo man es mit wechsellagernden, vorwiegend klastischen Sedimenten zu tun hat: lockeré Sandsteine, toniger Sand, Ton, Mergel, Dolomitmergel und Mergeldolomit. Das Liegende und das Hangende der Schichten sind unbekannt. Wie aus dem Idealprofil der Schichten (Textfigur 1) ersichtlich ist, bestehen die unteren Schichten hauptsächlich aus Mergeldolomit, im oberen Teile dagegen herrschen lockere Gesteine vor. Diese Zweiteilung der Schichten ist charakteristisch. In der horizontalen Verbreitung sind die an organogenen Bestandteilen reicheren Sedimente, wie Mergeldolomit, viel beständiger als die vorwiegend aus terrigenen Bestandteilen zusammengesetzten Sedimente (Textfigur 2). Die letzteren sind oft von einer grösseren oder kleineren Menge Dolomit zementiert. Über die chemische Zusammensetzung der Gesteine gibt eine gewisse Vorstellung Tabelle 1 (S. 13), in welcher die drei ersten Analysen sich auf Mergeldolomit, die vierte auf Mergel und die fünfte auf den dolomitischen Sandstein bezieht. Die einzelnen Profile lassen sich parallelisieren dank einer dünnen, zum Teil verzweigten Mergeldolomitschicht mit beständigen Charakterzügen: hellgraue Farbe, petrographische Einheitlichkeit und immer vorhandene kleine hexaedrische Hohlräume. Diese letzteren sind durch die Verwitterung von Pyritkristallen entstanden (Taf. II, Abb. 4).

Die grosse petrographische Verschiedenheit, die Auskeilung einzelner lockerer Schichten und das Vorkommen des Aufschwü- lungskonglomerats (Richter, 1922, 1926; Vortisch, 1928) (Taf. II, Abb. 3) sprechen für eine schnelle und wiederholte Umgestaltung der Sedimentationsbedingungen. Es ist anzunehmen, dass die Sedimentation in einem flachen Becken vor sich ging, wobei die Zufuhr der terrigenen Bestandteile von Zeit zu Zeit abnahm, infolge einer Veränderung der Strömungsrichtungen oder

infolge einer Änderung der Entfernung des Strandes. Die zeitweise stattgefundene intensivere Wasserbewegung wird durch das Vorkommen des Aufschwülungskonglomerats bewiesen.

Versteinerungen findet man in den beschriebenen Schichten nur spärlich. Es kommen Bruchstücke von *Asterolepis*, *Osteolepis* und *Lingula bicarinata* K u t. vor. Es sind dies Fossilien, die als mitteldevonisch gelten, und man kann deshalb die Borovnja-Schichten dem Mitteldevon zuweisen. Doch muss man sie wegen ihrer besonderen Ausbildung als eine selbständige stratigraphische Einheit — als die untersten Schichten des estnischen Mitteldevons betrachten.

---

Zwischen dem Narvafluss und der Pljussa (Tafel XVII) sind einige Bohrlöcher zur Untersuchung der Kuckersitschichten angelegt. Die Bohrlöcher haben auch die untersten Schichten des Mitteldevons durchteuft. Die Bearbeitung der Bohrkerne von O s e r k i (133), T e m n i t s õ (132), K r a s n õ i L u g (130), U s d n a (131), Ž e r d j a n k a (129) und auch aus dem ca 20 km westlich liegenden K o n s u (135) (Tafel XIII) ergab ein sehr einheitliches Bild. Dabei lassen sich die Ergebnisse mit den Ergebnissen von der Borovnja parallelisieren.

Die grösste angeteufte Mächtigkeit der untersten Schichten des Mitteldevons in den Bohrlöchern ist 15,79 m. Das Liegende ist Ordovizium, das Hangende aber unbekannt. Doch scheint es, dass das Hangende — mitteldevonischer roter Sandstein — in der Nähe vorhanden sein muss, und eine Ansetzung der Gesamtmächtigkeit auf 20 m ist als glaubwürdig anzusehen.

Die untersten Schichten, in einer Mächtigkeit von ca 6,0 m, bestehen grösstenteils aus gelbgrauem, teils rötlichem, feinkörnigem Mergeldolomit in Wechsellagerung mit grünlichem, violettem oder grauem Mergel und Tonmergel.

Die obersten Schichten bestehen hauptsächlich aus Tonmergel, festem Mergel und Sandstein. Die Festigkeit der Schichten ist recht verschieden. Auffallend ist auch die Farbenmannigfaltigkeit: es sind graue, grüne, gelbliche, violette, braune und rötliche Töne vorhanden, welche miteinander noch eine ganze Reihe von Kombinationen ergeben.

Es ist schwer, die einzelnen Schichten zu parallelisieren. Die vertikalen Übergänge der Schichten sind gewöhnlich sprunglos, aber es gibt auch gut ausgebildete Schichtflächen.

Die Sedimentationsbedingungen sind vermutlich dieselben wie die für die Borovnja-Schichten angeführten.

Von Versteinerungen findet man Bruchstücke devonischer Fische und *Lingula bicarinata* Kut. Auch Trochiliden, die bisher als für das Mitteldevon in Eesti charakteristisch angesehen worden sind, wurden beobachtet (Taf. VIII, Abb. 12).

Die Grenze gegen das Ordovizium ist scharf ausgebildet. Da das Liegende von Kalksteinen resp. Dolomiten verschiedenen Alters gebildet wird, so ist auch hier eine diskordante Lagerung des Mitteldevons auf dem Ordovizium anzunehmen.

Die in den erwähnten Bohrlöchern durchteuften mitteldevonischen Schichten sind als die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti zu betrachten.

### Das Pärnu-Navesti-Gebiet.

(S. 31—49.)

Die Aufschlüsse des Pärnu-Navesti-Gebietes findet man an den Ufern des Pärnu- und des Navesti-Flusses (Tafel XV). Die Untersuchung einer Reihe von Aufschlüssen — Taali (9, Taf. III, Abb. 5), Kärša (6), Nasva (8), Tori (12, Taf. VI, Abb. 9), Sohlo (10, Taf. VII, Abb. 10 u. 11), „Tori põrgu“ (13, Taf. III, Abb. 6 und Taf. IV, Abb. 7) am Pärnu-Flusse und Tilleoja (22, Textfig. 3), Pae (46, Textfigur 4, Taf. XI, Abb. 17) und Tammeküla (50, Textfig. 5) am Navesti-Flusse — bestätigt das Vorhandensein der am Narva-strom aufgeschlossenen untersten Schichten des Mitteldevons auch in diesem Gebiete, aber in einer veränderten faziellen Ausbildung.

Zuunterst liegt hier weisser lockerer Sandstein mit wenigen dünnen Tonzwischenlagen. Der Ton kann auch in der Form von Tongallen oder aber als Bestandteil des Aufschwülungskonglomerats vorkommen. Der Sandstein ist grösstenteils schön kreuzgeschichtet. Das Liegende ist nirgends aufgeschlossen, es könnte wohl Gotlandium sein. Von Versteinerungen findet man Bruchstücke von *Osteolepis*, *Dipterus*, *Asterolepis* u. a. *Aulacophycus sulcatus* Göpp. (Taf. VIII, Abb. 13), der als Leitfossil dieser Schichten genannt wird (Grewingk 1861, p. 498), kommt in

einigen Schichten reichlich vor (Taf. V, Abb. 8), und nach ihm wird auch der Sandstein als *Aulacophycus*-Sandstein bezeichnet. Die Mächtigkeit des Sandsteins beträgt im Westen, bei Tori, 10+ m. Nach Osten wird die Mächtigkeit geringer, und bei Tammeküla ist der Sandstein bereits ausgekeilt.

Die mittleren Schichten sind im ganzen Pärnu-Navesti-Gebiete verbreitet und treten als gelblicher, dichter, grobkörniger Sandstein in einer Mächtigkeit von ca 2 m auf. Die Grenze mit dem *Aulacophycus*-Sandstein ist nicht immer leicht zu verfolgen. Die Grenze gegen das Hangende ist scharf ausgebildet. Bei Tammeküla, wo der *Aulacophycus*-Sandstein fehlt, ist das Liegende ein gotlandischer Korallendolomit und wird die Grenze zwischen beiden durch eine scharfe Korrosionsfläche markiert. Es muss eine Sedimentationslücke vor der Sedimentation der mitteldevonischen Schichten angenommen werden. Dagegen spricht auch die geringe Sandmenge im gotlandischen Dolomit nicht, welche zur Zeit der Regression des gotlandischen Meeres hineingeraten sein konnte. Von Versteinerungen sind in diesem Sandstein bisher nur Trochilisen gefunden worden, nach welchen er Trochilisen-Sandstein genannt wird.

Die obersten Schichten bestehen aus wechsellagernden Tonmergel- und Mergeldolomit-Schichten. Nach seinen sedimentpetrographischen Eigenschaften ähnelt dieser Schichtenkomplex den Schichten des Narva-Gebietes: die Farben, die Korngrösse und die Festigkeit der Gesteine, das Auftreten des Aufschwülmungskonglomerats und der Fossilinhalt sprechen offenbar für seine Zugehörigkeit zu den untersten Schichten des Mitteldevons. Auch die beiden vorher angeführten Sandsteine sind dieser stratigraphischen Einheit anzugliedern.

Die Sedimentationsbedingungen in dem Pärnu-Navesti-Gebiete gleichen denjenigen am Narvastrom. Die Ablagerung der beiden Sandsteine kam wahrscheinlich in fliessendem Wasser zustande, und da sie eine besondere fazielle Ausbildung aufweisen, so kann man sie zeitlich früher als die Sedimente des Narva-Gebietes entstanden denken.

Die Untersuchungen des Pärnu-Navesti-Gebietes haben gezeigt, dass alle Sandsteine und mergeligen Gesteine dieses Gebietes ohne Ausnahmen in das Mitteldevon, in die sog. untersten Schichten desselben gehören.

Die besprochenen Aufschlüsse des Pärnu-Navesti-Gebietes sind in der Literatur verschieden gedeutet worden. Grewing k, Schmidt und Doss haben die in diesen Aufschlüssen blossgelegten Schichten als Gotlandium, Pander dagegen als Mitteldevon gedeutet.

Grewing k (1859 und 1861, S. 494 u. 495) und Schmidt (1859, S. 4 u. 5 und 1873, S. 149—151) haben in dem Mergel am rechten Ufer des Pärnu-Flusses bei Tori gotlandische Versteinerungen gefunden und dieses Gestein als gotlandisch bezeichnet. Sie haben diesen Mergel mit Mergelsteinen aus anderen, auch in der vorliegenden Arbeit angeführten Profilen des Pärnu-Navesti-Gebietes identifiziert. Dabei wurden die unter diesen Mergelsteinen liegenden Sandsteine (der *Aulacophycus*- und der Trochilischen-Sandstein) von denselben Autoren als gotlandisch beschrieben.

Pander (1860, S. IV—VI) dagegen lieferte eine ganze Anzahl Beweise dafür, dass die obengenannten Schichten alle in das Mitteldevon gehören und dass am Pärnu-Fluss bei Tori das Gotlandium überhaupt nicht zu finden sei.

Wie es die Untersuchungen des Sommers 1928 bewiesen haben, findet man am rechten Ufer des Pärnu-Flusses bei Tori zwei Aufschlüsse. Der eine liegt beim Gesinde Kose (Taf. XV, 14, Taf. X, Abb. 15), wo man in einer Mächtigkeit von 2+ m Dolomitschichten mit Versteinerungen des oberen Gotlandiums vorfindet. Diesen Aufschluss haben Grewing k und Schmidt bei Altersbestimmungen der anderen in der Nähe aufgeschlossenen Schichten zugrunde gelegt. Pander hat diesen Aufschluss wahrscheinlich nicht gekannt.

Einen halben km flussaufwärts findet man den zweiten Aufschluss beim Gesinde Lüüsi (Taf. XV, 15, Textfig. 6, Taf. IX, Abb. 14). Hier wurden durch Schürfung die Schichten besser aufgeschlossen, und es ergab sich, dass man es hier mit den mergeligen Schichten und dem Trochilischen-Sandstein der untersten Schichten des Mitteldevons zu tun hat. Die stratigraphische Stellung dieser Schichten wurde nur sedimentpetrographisch bestimmt, da keine Versteinerungen zu finden waren. Über die chemische Zusammensetzung des Kose'schen Dolomits und des Lüüsi'schen Mergeldolomits gibt die Tabelle 2 (S. 47) eine Übersicht. Beim devonischen Mergeldolomit ist der hohe Gehalt an terrigenen Bestandteilen bemerkenswert.

Diesen Aufschluss haben auch *Grewing* und *Schmidt* gekannt, aber den Mergeldolomit dem Dolomit des Kose'schen Aufschlusses gleichgesetzt und mit dem liegenden Sandstein zum Gotlandium gerechnet. Diese Parallelisierung wurde dann auch auf die anderen Aufschlüsse des Pärnu-Navesti-Gebietes übertragen. Auch *Pander* hat diesen Aufschluss gekannt.

*B. Doss* (1907, S. 80—82, 100, 102) hat eine Anzahl von Bohrjournalen der Brunnenbohrungen in Pärnu und Waldhof untersucht und in zweien derselben das Vorhandensein des gotlandischen Sandsteins angenommen. Alle in den Bohrjournalen als Sandstein bezeichneten Schichten hat er als Dolomit angeführt, nur in zwei Bohrprofilen lässt er je eine Sandsteinschicht als Sandstein gelten und parallelisiert diesen den Dolomiten eingelagerten Sandstein mit dem von *Grewing* und *Schmidt* bei Tori und in der Umgegend als gotlandisch erklärten Sandstein. Da aber alle Sandsteine am Pärnu-Fluss zum Mitteldevon gehören, so muss man wohl den von *Doss* in Pärnu angenommenen gotlandischen Sandstein als auf einem Irrtum beruhend bezeichnen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass im Pärnu-Navesti-Gebiete zwischen dem typischen Gotlandium und dem typischen Mitteldevon eine Schichtenserie erscheint, welche nach ihren Versteinerungen zu dem Mitteldevon gehört, faziell aber abweichend ausgebildet ist und als selbständige stratigraphische Einheit betrachtet werden muss. Dabei haben die untersten Schichten des Mitteldevons des Pärnu-Navesti-Gebietes stratigraphisch gemeinsame Züge mit den entsprechenden Schichten des Narva-Gebietes, und man kann die beiden Schichtenkomplexe in das gleiche Niveau versetzen. Gotlandische Sedimente findet man im Pärnu-Navesti-Gebiete nur am Pärnu-Flusse beim Gesinde Kose. Gotlandischer Sandstein fehlt.

### Das Võrtsjärv-Gebiet.

(S. 49—51.)

Im Gebiete nördlich vom Võrtsjärv-See (Tafel XVI) findet man nur einzelne natürliche Aufschlüsse, da hier mächtige Ablagerungen der Glazial- und Postglazialzeit den tieferen Untergrund verdecken. Das Gebiet ist aber dicht besiedelt, und es war möglich, mit Hilfe der zahlreichen Brunnenprofile ein befriedigendes Bild des Untergrundes zu erhalten.

Es liegen hier auf dem Gotlandium mit Ton wechsellagernde grünlichgraue dolomitische Sandsteinschichten in einer Mächtigkeit von bis 20 m. Diese Schichten enthalten Reste von mitteldevonischen Versteinerungen. Nach ihrer sedimentpetrographischen Beschaffenheit sind sie aber zu den untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti zu rechnen und mit den entsprechenden Schichten des Narva- und des Pärnu-Navesti-Gebietes zu parallelisieren.

Auch nach Süden hin lassen sich die untersten Schichten des Mitteldevons verfolgen. So hat M ü h l e n (1912, p. 12) ihre Verbreitung bei T a r t u unter dem typischen „Old Red“ festgestellt.

Dem angeführten Untersuchungsmaterial zufolge sind die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti zu einer selbständigen stratigraphischen Einheit zu vereinigen, welche im ganzen nördlichen Teile des Streichens des Mitteldevons in Eesti zu verfolgen ist.

## **Regionaler Teil.**

(S. 52—80.)

### **Geschichtliches.**

(S. 52—55.)

Es wird eine Übersicht über das bisherige Kartenmaterial gegeben, um zu zeigen, in wie weiten Grenzen die Feststellung der nördlichen Verbreitung des Mitteldevons bei verschiedenen Autoren und zu verschiedenen Zeiten variiert hat (Taf. XIV). Da das Grenzgebiet von mächtigen Quartärablagerungen bedeckt wird und infolgedessen die Anzahl der Aufschlüsse bis in die letzte Zeit klein geblieben ist, so ist es verständlich, warum das subjektive Moment bei der Feststellung der nördlichen Verbreitung des Mitteldevons stark mitgewirkt hat.

### **Das Pärnu-Navesti-Gebiet.**

(S. 55—65.)

Es werden 52 Aufschlüsse in der Nähe der nördlichen Grenze des Mitteldevons aufgezählt. Nach diesen Daten ist in diesem Gebiete die Grenze auf die Karte eingetragen worden (Taf. XV).

Im Westen beginnt die Grenze bei R a e, am Strande des Pärnu'schen Meerbusens, und zieht sich von hier bis S i n d i, wo sie den Pärnu-Fluss zwischen Fabrik und Eisenbahnbrücke durchquert und am rechten Ufer des Flusses die Gegend der Dörfer P u l l i und J u n t s i umgrenzt. Bei T a a l i, wo das Gotlandium bis in das Niveau des Flussbettes heransteigt, zieht sich die Grenze auf einer kurzen Strecke auf das linke Ufer des Flusses zurück. Auch beim Gesinde K o s e am rechten Ufer bildet die Grenze eine kleine Ausbuchtung gegen Süden.

Nordöstlich von T o r i, nachdem die Grenze das linke Ufer erreicht hat, verlässt sie den Pärnu-Fluss und läuft geradlinig zum N a v e s t i-Fluss, durchquert diesen und zieht weiter nach Osten bis T a m m e k ü l a, dabei in einer geringen Entfernung vom rechten Ufer des Flusses verbleibend. Zwischen L e p a k o s e und V a n a õ u e, auch zwischen V a n a õ u e und T a m m e k ü l a verläuft die Grenze südlich vom Flusse. Bei T a m m e k ü l a verlässt die Grenze den N a v e s t i-Fluss, und indem sie ein wenig nach Süden umbiegt, verlässt sie südlich von N a v e s t i das Pärnu-Navesti-Gebiet.

Nördlich von dieser Grenze liegen einige Aufschlüsse des Mitteldevons, welche als Reliktinseln des Mitteldevons in dem Gebiete des Gotlandiums anzusehen sind, so bei A u d r u (?), T a h k u s e, P i i s t a, V õ i e r a und M ä d a r a (?).

### Das Vörtsjärv-Gebiet.

(S. 65—72.)

Es werden die betreffenden Aufschlüsse aufgezählt (53—100), nicht nur aus dem eigentlichen Vörtsjärv-Gebiet, sondern auch aus dem Landstriche östlich davon bis zum Westufer des P e i p s i-Sees (Taf. XIV und XVI).

Nördlich vom Vörtsjärv breiten sich die untersten Schichten des Mitteldevons nach Norden aus bis zu der Linie zwischen einem Punkte etwa 1 km nördlich von T a r a s a a r und einem Punkte etwa 1 km südlich vom Gesinde A d r a. Da das Einfallen der genannten Schichten auf 1 km 1 m ausmacht, liegt das Gotlandium am Nordufer des Vörtsjärv 35 m unter dem Wasserspiegel des Sees (Textfig. 7). Die M ü h l e n'schen Angaben (1918, p. 51, 1912, p. 3) über das Auftreten des Gotlandiums am Nordufer des Sees in einer Tiefe von nur 7—8 m sind zweifelhaft. Es ist wahrscheinlich, dass

seine Bohrlöcher in Glazialschollen eingedrungen sind, ohne sie zu durchdringen.

Von *N a v e s t i a n* verläuft die Nordgrenze des Mitteldevons südlich des *N a v e s t i*-Flusses nach *P a i n a s t e* hin, wo sie einen schwachen Bogen nach Norden bildet, nördlich von *T a r a s a a r* kulminiert und südlich vom Gesinde *A d r a* nach Südosten abbiegt, um einen tiefen Bogen am Mittellauf der *P e d j a* zu bilden. Von der *P e d j a* wendet sich die Grenze wieder nach Norden und läuft zwischen *M õ i s a m a a* und *N a v a*, nördlich von *M a a r j a - M a g d a l e e n a*, *A l a j õ e* und *K a l l a s t e* in den *P e i p s i*-See hinein.

### Das Narva-Gebiet.

(S. 72—80.)

Es werden die Aufschlüsse 101—135 beschrieben (Taf. XVII). Von diesen Aufschlüssen interessiert uns der am *G o r o d e n k o*-Bach befindliche (Taf. XII, Abb. 19 u. 20), wo typischer mitteldevonischer roter Sandstein mit reichlichen Fischresten aufgeschlossen liegt. Das Niveau des Ordoviziums liegt hier nach Berechnungen ca 20 m unter dem Wasserspiegel des *Narva*-Flusses, am rechten Ufer dagegen höher als der Wasserspiegel. Das Fallen der ordovizischen Schichten im *Narva*-Gebiete kann auf 3 m pro 1 km N-S berechnet werden, das Fallen der mitteldevonischen Schichten auf 5 m pro 1 km NNW-SSO.

Die absolute Höhe des ordovizischen Untergrundes ist sehr verschieden (siehe Seite 79). Besonders schön ist eine Depression längs der Linie *G o r o d e n k o* — *T e m n i t s õ* — *O s e r k i* — *N i s õ* ausgebildet, von welcher nach Südosten hin der ordovizische Untergrund schnell bis 20 m, nach Nordwesten hin dagegen nur allmählich ansteigt. Hier hat man es mit dem vordevonischen Relief zu tun, welches von einer derzeitigen Erosion und Abtragung Zeugnis ablegt. Bei der Transgression des mitteldevonischen Meeres wurden die Depressionen zuerst mit Sedimenten ausgefüllt. Beim Vorrücken des Inlandeises wurden aber die mitteldevonischen Sedimente gerade in diesen vordevonischen Niederungen vom Eise nicht so leicht angegriffen, und jetzt findet man die untersten Schichten des Mitteldevons in diesem Gebiete nur als Reliktinseln erhalten. Die nördliche Grenze des Mitteldevons verläuft viel südlicher — man findet sie bei *V a s k n a r v a*, am Nordufer des *Peipsi*-Sees.

## Erklärung der Textfiguren.

1. Idealprofil der untersten Schichten des Mitteldevons an der Borovnja.
2. Durchschnitt des obersten Teiles der mitteldevonischen untersten Schichten an der Borovnja.
3. Profil der untersten Schichten des Mitteldevons an dem Tilleoja.
4. Profil der untersten Schichten des Mitteldevons beim Gesinde Pae.
5. Profil der untersten Schichten des Mitteldevons beim Dorfe Tammeküla.
6. Profil der untersten Schichten des Mitteldevons beim Gesinde Lüüsi.
7. NW-SO-Profil des Võrtsjärv-Gebietes: 1 — Quartärablagerungen, 2 — die untersten Schichten des Mitteldevons, 3 — Gotlandium.

## Erklärung der Tafeln.

- Tafel I, Abb. 1. Schollen des dolomitischen Sandsteins am linken Ufer der Borovnja (Taf. XVII, 124).
- Tafel I, Abb. 2. Bunter Ton aus den untersten Schichten des Mitteldevons am rechten Ufer der Borovnja (Taf. XVIII, 124).
- Tafel II, Abb. 3. Aufschwüfungskonglomerat aus den untersten Schichten des Mitteldevons (Borovnja, Profil 125, 0,12 m-Schicht) (Tafel XVII, 125).
- Tafel II, Abb. 4. Negative Pyritwürfel aus den untersten Schichten des Mitteldevons (Borovnja, Profil 125, 0,05 m — Mergeldolomit).
- Tafel III, Abb. 5. Der Aufschluss des *Aulacophycus*-Sandsteins an dem linken Ufer des Pärnu-Flusses bei Taali (Taf. XV, 9).
- Tafel III, Abb. 6 und Tafel IV, Abb. 7. Der Aufschluss des *Aulacophycus*-Sandsteins an dem linken Ufer des Pärnu-Flusses bei Toripõrgu (Taf. XV, 13).
- Tafel V, Abb. 8. Die *Aulacophycus*-reichen Schichten in dem Profil des Toripõrgu.
- Tafel VI, Abb. 9. Der Aufschluss des *Aulacophycus*-Sandsteins an dem linken Ufer des Pärnu-Flusses bei dem Pastorat Tori (Taf. XV, 12).
- Tafel VII, Abb. 10 und 11. Der Aufschluss des *Aulacophycus*-Sandsteins an dem rechten Ufer des Pärnu-Flusses beim Dorfe Sohlo (Taf. XV, 10).
- Tafel VIII, Abb. 12. Trochilikenführender 0,27 m mächtiger Mergeldolomit aus dem Bohrloch Krasnõi Lug (Taf. XV, 130).
- Tafel VIII, Abb. 13. *Aulacophycus sulcatus* Göpp. aus dem Sandstein des Toripõrgu.

- Tafel IX, Abb. 14. Der Aufschluss der untersten Schichten des Mitteldevons an dem rechten Ufer des Pärnu-Flusses beim Gesinde L ü ü s i (Taf. XV, 15).
- Tafel X, Abb. 15. Der Aufschluss des Obergotlandiums an dem rechten Ufer des Pärnu-Flusses beim Gesinde Kose (Taf. XV, 14).
- Tafel X, Abb. 16. Der Aufschluss des Trochilischen- und des *Aulacophycus*-Sandsteins an dem rechten Ufer des Navesti-Flusses beim Dorfe Toheru (Taf. XV, 21).
- Tafel XI, Abb. 17. Der Aufschluss des Trochilischen-Sandsteins an dem linken Ufer des Navesti-Flusses beim Gesinde Pae (Taf. XV, 46).
- Tafel XI, Abb. 18. Der Aufschluss des Trochilischen-Sandsteins am rechten Ufer des Navesti-Flusses unterhalb der V a n a õ u e-Brücke (Taf. XV, 49).
- Tafel XII, Abb. 19. Der Aufschluss des typischen roten mitteldevonischen Sandsteins in dem Bette des G o r o d e n k o - Baches (Taf. XVIII, 117).
- Tafel XII, Abb. 20. Stark einfallende Schichten des mitteldevonischen roten Sandsteins an dem linken Ufer des G o r o d e n k o - Baches.
- Tafel XIII. Profile der Malm'schen Bohrlöcher — K r a s n õ i L u g, Oserki, Temnitsõ, Usdna — und des Bohrloches bei dem See Konso. Massstab: 1:25.

Zeichenerklärung:

|  |   |
|--|---|
| dunkelgrau, grau, hellgrau, bräunlichgrau . . . . .      | 1 4 8 18 19   |
| grün, hellgrün, grünlichgrau, hellgrünlichgrau . . . . . | 2 5 9   |
| grünlichgrau-violett, hellgrünlichgrau-violett . . . . . | 3 6 10  |
| grauviolett, hellgrauviolett . . . . .                   | 7 11 13   |
| gelblichgrau, grau . . . . .                             | 12 14   |
| gelblichgrau-rot (-braun) . . . . .                      | 15  |
| bräunlichgrau, braun, gelblichbraun . . . . .            | 16  |
| schwarzbraun . . . . .                                   | 17  |
| Farbe des Gesteins                                       |   |
| Gesteine   | Sandstein<br>Tonmergel<br>Mergel<br>Mergeldolomit<br>Dolomit<br>Kalkstein |

- Tafel XIV. Übersichtskarte über die bisherigen Angaben hinsichtlich der nördlichen Verbreitung des Mitteldevons in Eesti.
- Tafel XV. Karte des Pärnu-Navesti-Gebietes.
- Tafel XVI. Karte des Võrtsjärv-Gebietes.
- Tafel XVII. Karte des Narva-Gebietes.



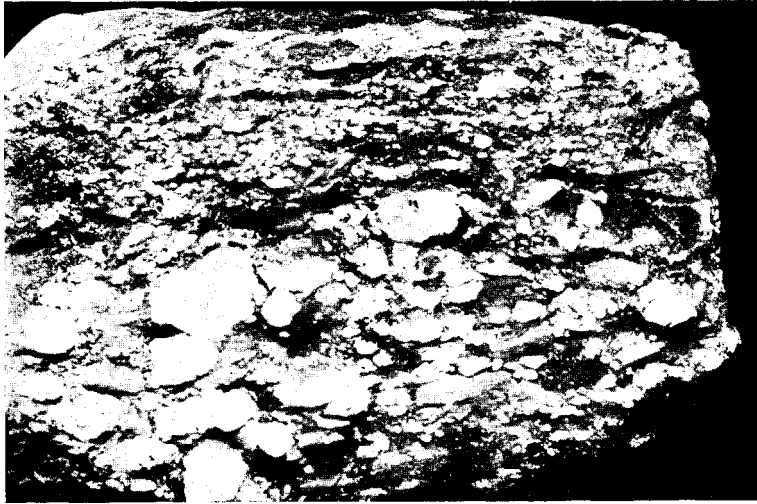
1. joonis. Violetika dolomiit-liivakivi pankad Borovnja paremal kaldal (XVII tabel, 124).

Foto K. O.



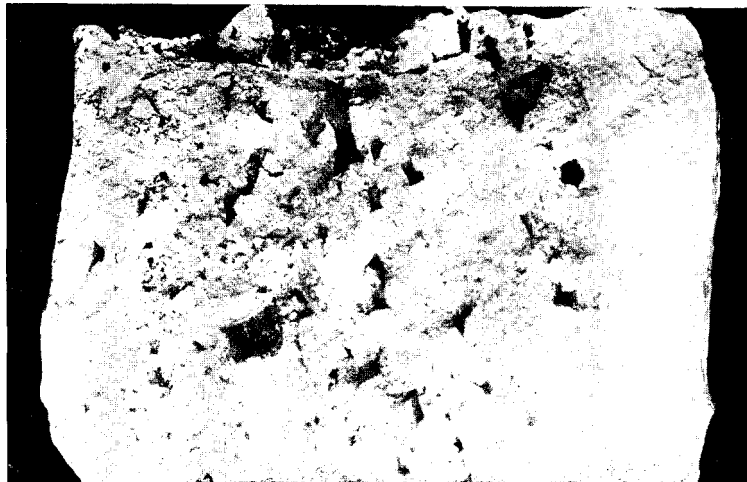
2. joonis. 124. profili 0,47 rohelispunase, kuivades tükikides laguneva savi paljand Borovnja vasakul kaldal (XVII tabel, 124).

Foto K. O.



3. joonis. 0,12 Uhtkonkretsiooniline liivakivi Borovnja vasakul kaldal avanevatest keskdevoni põhikihtidest (XVII tabel, 125). Liitaineseks — jämedaterane liiv, tumedamad konkretsioonid — savimergel, heledamad — mergeldolomiit.

×  $\frac{4}{3}$ . Foto K. O.



4. joonis. Püriidse tekkega täringõõned 0,05 m mergeldolomiidis Borovnja vasakul kaldal avanevatest keskdevoni põhikihtidest (XVII tabel, 125).

×  $\frac{4}{3}$ . Foto K. O.



5. joonis. *Aulacophycus*-liivakivi Pärnu jõe vasakul kaldal Taali asunduse kohal (XV tabel, 9).

Foto K. O.



6. joonis. Üldvaade „Tori põrgule” (XV tabel, 13) Pärnu jõe paremalt kaldalt.

Foto K. O.



7. j o o n i s. *Aulacophycus*-liivakivi „T o r i p õ r g u s” (XV tabel, 13).  
Foto K. O.



8. j o o n i s. *Aulacophycus sulcatus*'ega G ö p p. täidetud, kiirelt suiduvad liivakivi-kihid (tumedamad, peenejoonelised heledamate põimjaskihiste vahel)  
„T o r i p ö r g u” *Aulacophycus*-liivakivis.

Foto K. O.



9. joonis. Põimjaskihine, valge *Aulacophycus*-liivakivi Pärnu jõe vasakul kaldal Torikirikumõisa lähedal (XV tabel, 12).

Foto K. O.



10. joonis. Üldvaade *Aulacophycus*-liivakivi paljandile Pärnu jõe paremal kaldal Sohlo küla kohal (XV tabel, 10).

Foto K. O.



11. joonis. Põimjaskihine, valge *Aulacophycus*-liivakivi Pärnu jõe paremal kaldal Sohlo küla kohal (XV tabel, 10).

Foto K. O.



12. joonis. Trohhiliske sisaldav 0,27 m pruunikashall peeneterane  
mergeldolomiit Krasnõi Lug'i puuraugust (XVII tabel, 130).

× 3. Foto K. O.



13. joonis. *Aulacophycus sulcatus* Göpp. „Tori põrgu” lubjastunud  
liivakivist.

Foto K. O.



14. joonis. Keskdevoni põhikihtide iäbilöik Pärnu jõe paremal kaldal  
Lüüsi talu kohal (XV tabel, 15). Pöiksas asendis kiht --- 0,10 m mergel-  
dolomiit, tema all 0,30 m savimergel kuni kaevami põhjani; kaevami põhi  
moodustub juba 1,00 ± m trohhiilisk-liivakivist.

Foto K. O.



15. joonis. Ülemgotlandiumi kuuluva dolomiidi paljand Pärnu  
jõe paremal kaldal Kose talu kohal (XV tabel, 14).

Foto K. O.



16. joonis. Üldvaade trobhiliisk- ja *Antacophycos*-liivakivi paljandile  
Navesti jõe paremal kaldal Toheru küla kohal (XV tabel, 21).

Foto K. O.



17. joonis. Läänelangusega trohhilisk-liivakivi Navesti jõe vasakul kaldal Pae talust läände (XV tabel, 46). Selgelt jälgitav kihtide langus läände.

Foto K. O.



18. joonis. Trohhilisk-liivakivi paljand Navesti jõe paremal kaldal, allpool Vanaõue silda (XV tabel, 49).

Foto K. O.



19. joonis. Tüüpilise keskdevoni punase liivakivi (old red) paljand Gorodenko oja sängis (XVII tabel, 117).

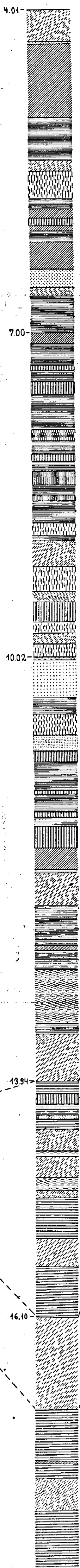
Foto K. O.



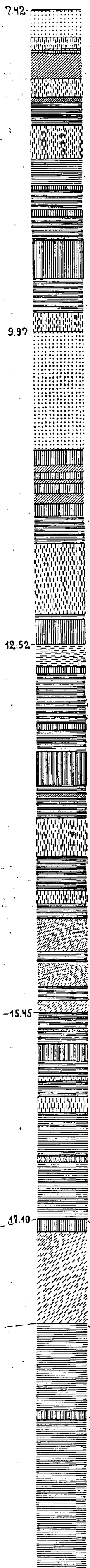
20. joonis. Tugeva kallakuga (lameda kohru üks tiibadest) keskdevoni punane liivakivi Gorodenko ojal (XVII tabel, 117).

Foto K. O.

TEMNITSÕ.



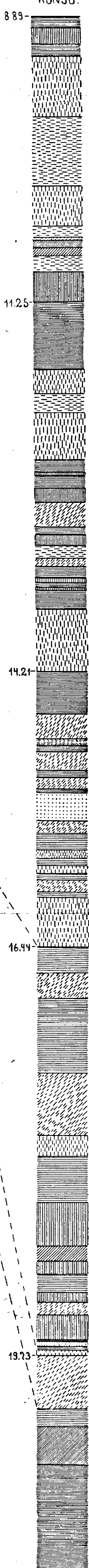
OSERKI



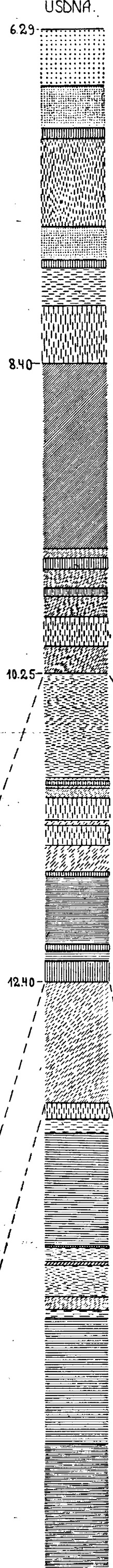
KRASNÕI LUG.



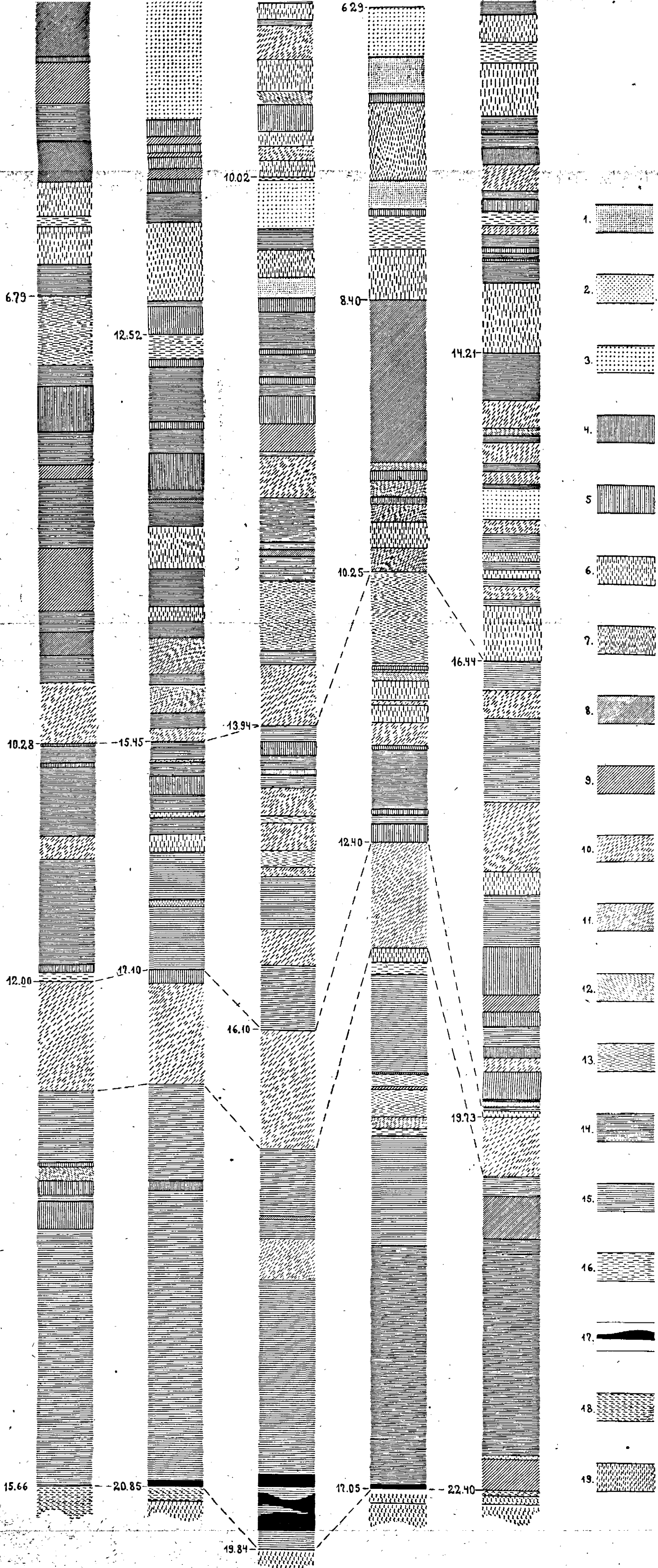
KONSU.



USDNA.



- 1. [Pattern 1]
- 2. [Pattern 2]
- 3. [Pattern 3]
- 4. [Pattern 4]
- 5. [Pattern 5]
- 6. [Pattern 6]
- 7. [Pattern 7]
- 8. [Pattern 8]
- 9. [Pattern 9]
- 10. [Pattern 10]
- 11. [Pattern 11]
- 12. [Pattern 12]
- 13. [Pattern 13]
- 14. [Pattern 14]
- 15. [Pattern 15]
- 16. [Pattern 16]
- 17. [Pattern 17]



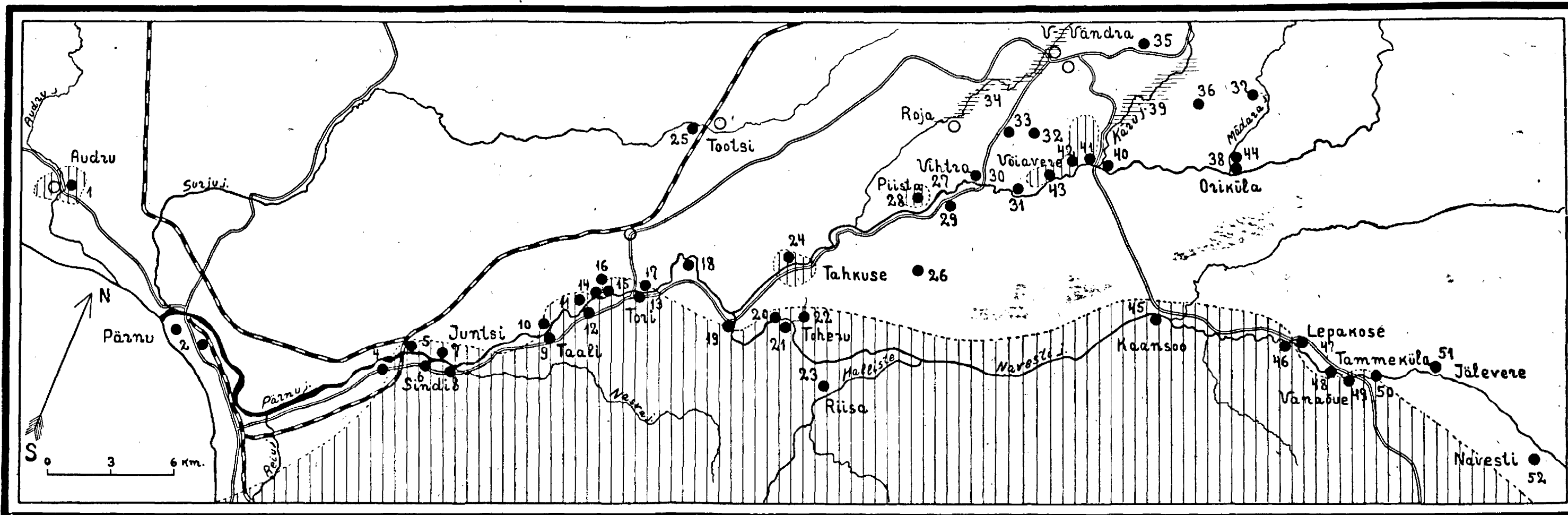
Malmi puuraukude — Krasnõi Lug, Oserki, Temnitsõ, Usdna — ja Konso puurangu profiilid.

Mõõt: 1:25.

Märkide seletus:

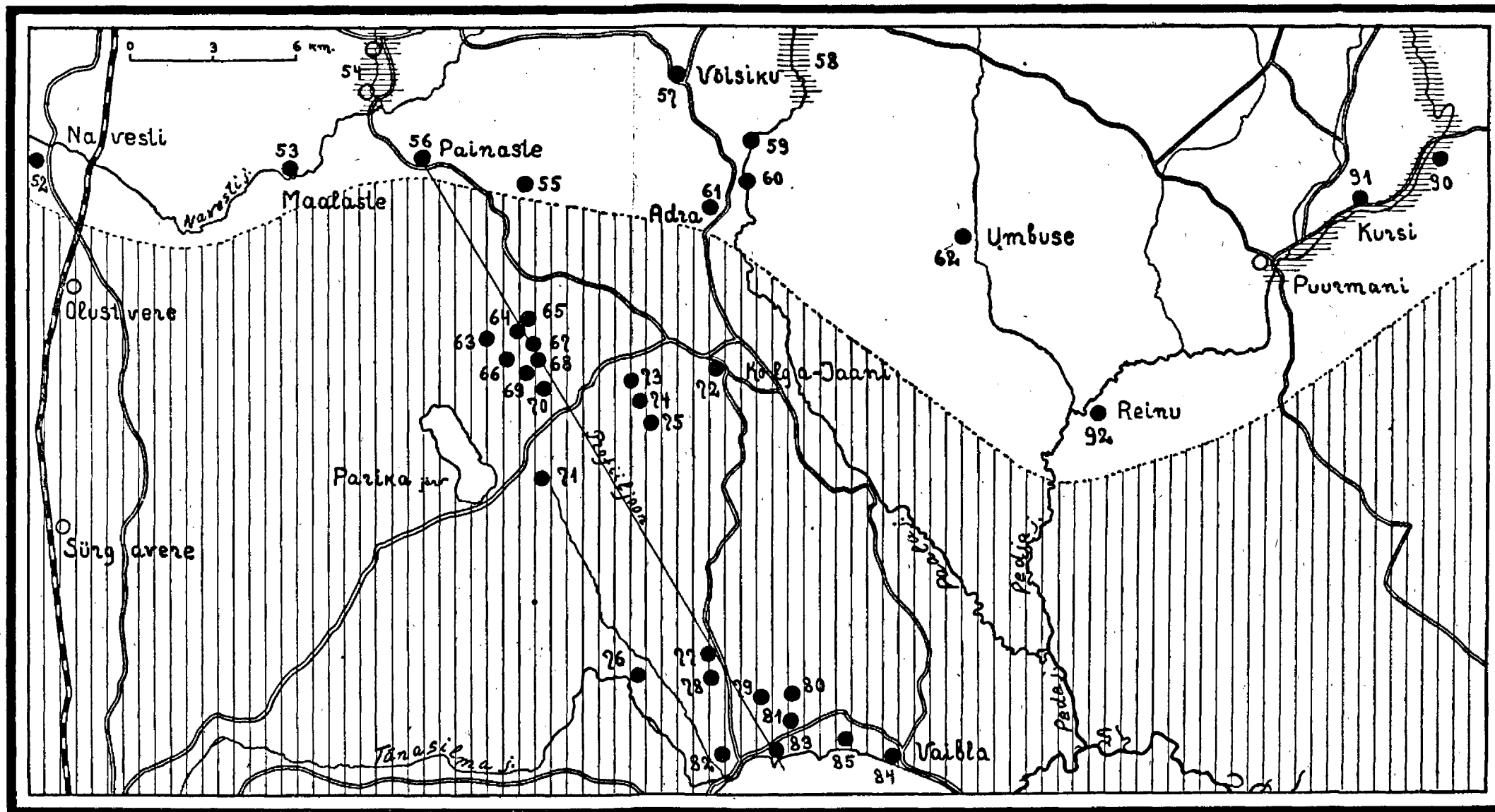
|  |  |
|--|--|
| tumehall, hall, helehall, pruunikashall . . . . .                      | 1 4 8 18 19  |
| roheline, heleroheline, rohekashall, helerohekashall . . . . .         | 2 5 9  |
| rohekashall-violettikirju, helerohekashall-violettikirju . . . . .     | 3 6 10   |
| hallviolettikirju (resp. punasekirju) helehall-violettikirju . . . . . | 7 11 13  |
| kollakashall, hall . . . . .   | 12 14  |
| kollakashall-punase (-pruuni) kirju . . . . .                          | 15   |
| pruunikashall, pruun, kollakaspruun . . . . .                          | 16   |
| mustpruun . . . . .  | 17   |
| Kivimi värv  |  |
| Kivimi koosseis  | liivakivi . . . . .<br>savimergel . . . . .<br>mergel . . . . .<br>mergeldolomiit . . . . .<br>dolomiit . . . . .<br>lubjakivi . . . . . |



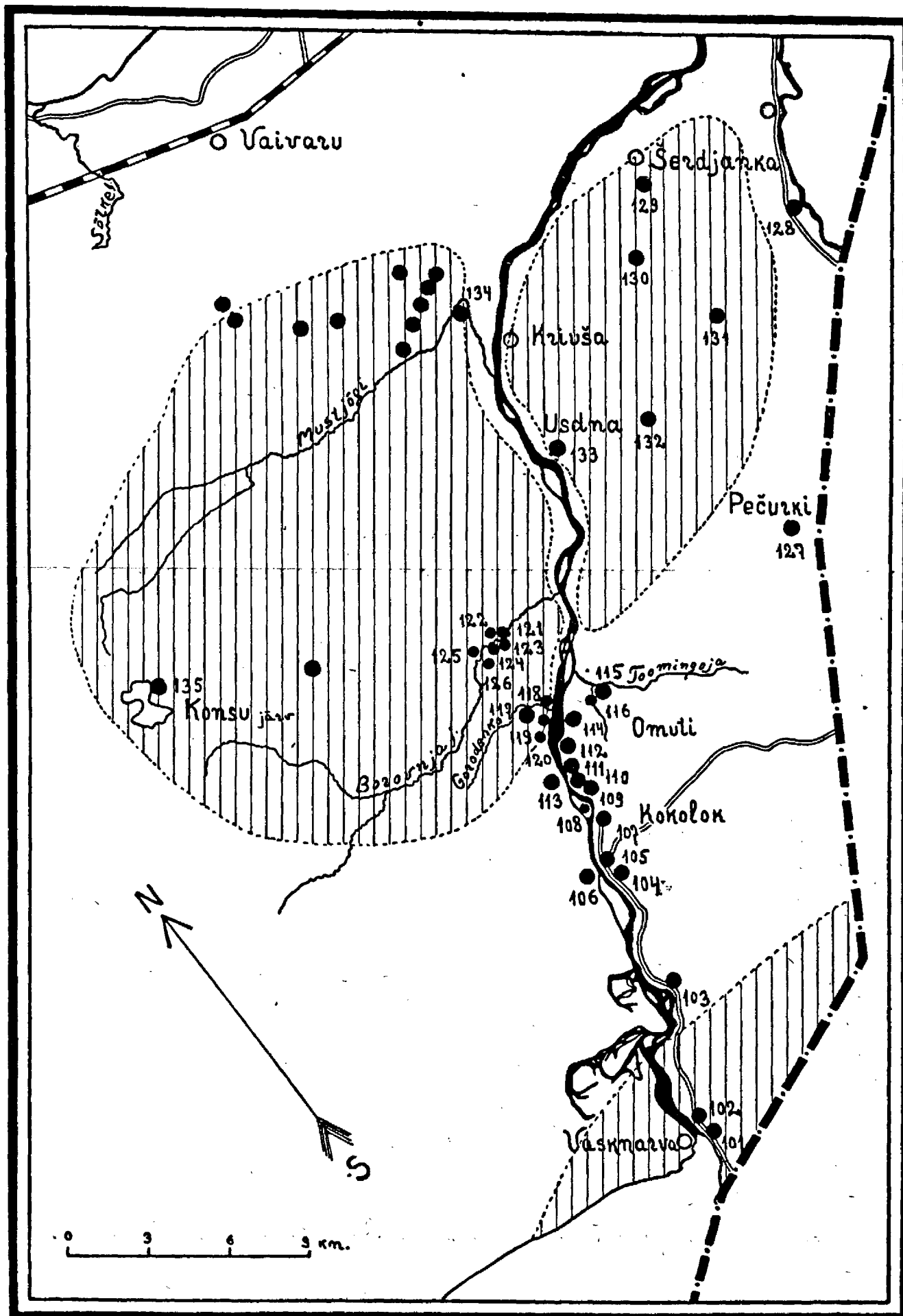


Pärnu-Navesti ala kaart.

Mustad ringid — paljandid, mille numbrid vastavad regionaalse osa paljandite järjekorra-numbrile. Püstviirutusega ala — keskdevon.



Võrtsjärve ala kaart.  
Märkide seletus nagu XV tabelil.



Narva ala kaart.  
Märkide seletus nagu XV tabelil.