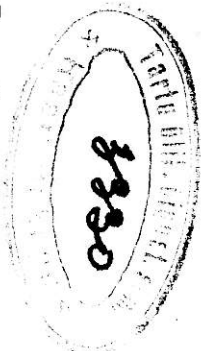


A-3470



# WIRUMAA

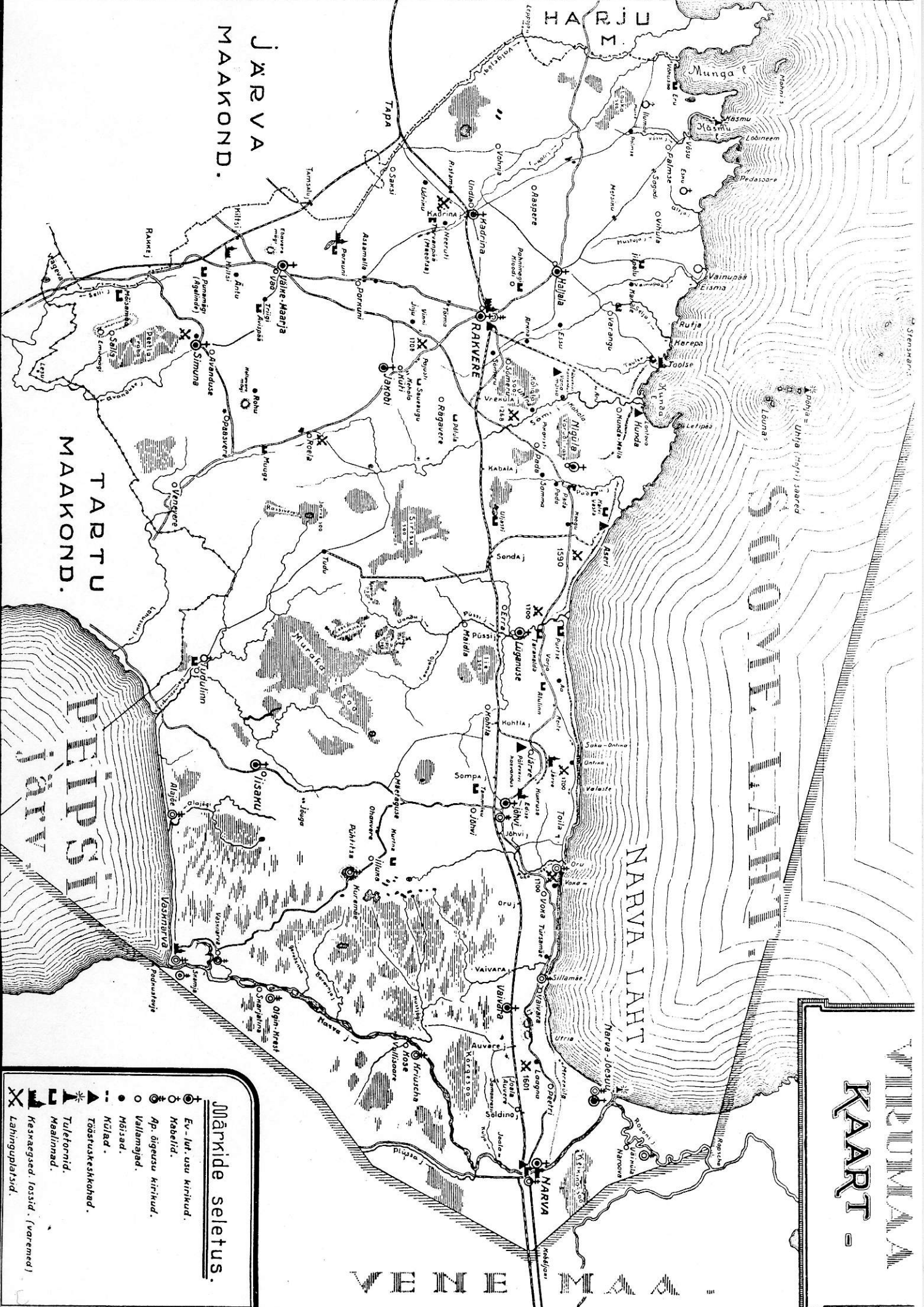
MAAKONNA MINEWIKKU  
JA OLEWIKKU KÄSITÄW  
KOGUTEOS

5930

2785

TOIMETANUD  
ERNST ROSENBERG

# VIIEJUMMAA KAART -



## Märkide seletus.

- ☪ - Ev-lut. usu kirikud.
- ⊙ - Kabeleid.
- ⊙ - Ap. õigeusu kirikud.
- - Vallimajad.
- - Mõisad.
- ▲ - Koolid.
- ▲ - Tööstuskeskused.
- ▲ - Tuletornid.
- ▲ - Maalinad.
- ▲ - Keskaegsed lossid. (varemised)
- ✕ - Lähingupaiksid.

# Wirumaa paekallas.

## Geoloogiline ülewaade.

A. Luha,

Eesti paekallas — klint, eriti tema Wirumaa osas, on wana kuulsusega. Ühe saja aasta on ta huwitanud geolooge ja wist alatti on ta weetlenud kõiki oma maastikuilise ürgihuga, selle lillatava kontrastiga, mida ta pakub Põhja-Eesti üksluiselt tasandikult tulles (w. 55. ja 56. joon.).

Geoloogilises mõttes on kõrge paekallas üks suurejooneli-semaist loomulikkudest paljanditest.<sup>1)</sup>

Ei ole siis ime, et juba esimesed tähtsamad geoloogid, kes Eesti ala on tundma õppinud ja kirjeldanud, kõige pealt ammu-tasid wõrdlusmaterjali teiste maadega „kaljudest Jõhwi ja Waiwara wahel“.<sup>2)</sup> Ja praegugi ei ole see tundmaõpp lõppenud: iga uue uurija silm, mis tähelepanelikult ja hoolikalt siin peatub, on wõinud selle lahtise koha kaudu maakoores tungida ikka suuremasse sügawusse, nii lademete ehitusse kui ka nende ajalukku.

### Paekalda lewimine.

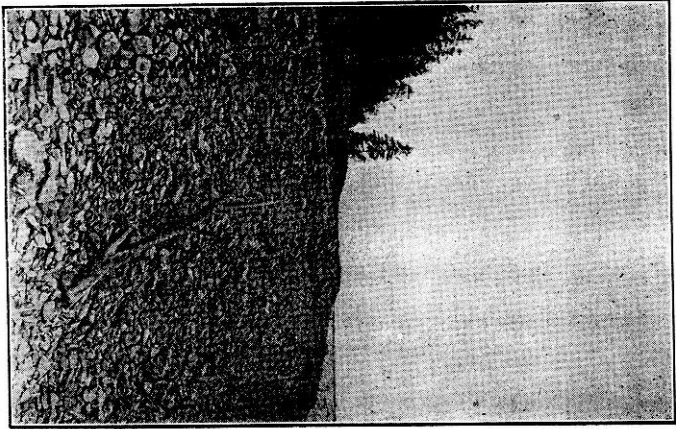
Sakast — Toilani (Ontika rand) ja Pühajõeest — Türsamäenti (Päite rand) esineb paekallas järsakuna, mille kõrgus eriti Ontika kohal kõige suurem — 55,5 meetrit (Sakal umbes 53,5 m., Päite rannas 42,9 m.). Mere lained ei pääse siin kusaagi järsa-kuni: rannajoone ja paekalda wahel on mõnekümne meetri laiune maariba, mere loodud kiwiklibudest randwalliga ühel

<sup>1)</sup> Paljandiks nimetatakse kohta, kus paljaneb mulla, rusu ehk teiste kihide alt aluspinnana ehitus.

<sup>2)</sup> 1845 ilmunud suur teos Murchison, Werneruil ja Keyser-ling „Geology of Russia“ toob „cliffs between Jeeve and Val-vara“ profiili kujutuse, kust ta paljudesse käsiraamatutesse üle on wõetud.

pool (w. 89. joon.) ja järsakrannast warisenud kiwipankadest rusukaladega teisel pool (w. 90. joon.). See madal rand on kaetud tiheda ja metsiku taimestikuga, milles waltisewad lehrpuud ja mille koosseis muidu mõndagi waid sellele alale iseloomu-likku taimet näitab (näit. kuu kress — *Lunaria rediviva* L.)

Nii idasse kui läände sellelt tüübiliselt alalt lei-  
dub jagamatut, pea mereni ulatawat, ühtlast järsakra-  
randa weel waid Aserist — Kalwini (Mahurand), kõrgus keskmiselt 52,1 m., ja Utrias lühisel ulatusel, kõrgus 21,4 — 25,7 m. Muis osades jaguneb järsakrand vähemalt kaheks astan-  
guks — alumiseks liiwakiwi-  
seks ja ülemiseks paeeks, mis teine-teisest kui ka merest on eraldatud wahel-  
duwlaia maaribaga ja mille sügawam geoloogiline ehitus harilikult ei paljane mulla-  
pinna ning rusu alt. Ainult jões — Narwa, Sõtke, Püha-, Purtse, Kunda, Toolse, Selja, Loo buja Walgejõgi on neisse astanguisse oma sängid tähti kuristiku (*karrjoni*) taoliselt sisse lõiganud ja wõimalda-  
wad tutwuneda nende ehi-  
tusega. Samad jõed on pae-  
kaldale tema praeguse kuju andmise juures esinenud tähtsama tegurina.



E. R. Muuseumi kog. 89. joon. Randwall, karik, Türsa-  
mäel.

Sakast läände eraldub ülem paekalda astang 40,9 — 47,1 m. kõrgusena üle Aa mõisa, tõuseb Moldowa külla kohal 56,5 meetrini, siis üle Purtse-Liwa minnes wõtab Purtse jõe pabe-mal kaldal oma serwale Tallinna — Narwa maantee kuni Padani (55,3 — 62,1 m. — üle Kõrgküla, Rannuküla, Koogu ja Raudna küla), kust loodesse pöördudes üle Unukse, Iila ja Malla jätkub Kundani.

Mahu rand on seegea eraldunud paekalda „saar“, kus mõlemad astangud weel ühes on, samuti kui Hiemägi Purtse jõe suus (45 m.), mis endise jõe delta harude wahel on jäänud ära uhtumata.

Madalam astang samal alal püsib enam ehk vähem jär-  
suna ilka ranna otsekohesemas läheduses üle Lõpe (25,7 m.),  
Liimala (22,6 m.) kuni Aserini. Kalvist läände ulatab selle  
astangu kõrgus umbes 21—22 meetrit, kus ta jätkub üle Lokota,  
Pärna, Kamarti, Koka — Kunda jõeni ja edasi. Kunda jõest



E. R. Muuseumi kog.  
90. joon. Ruskalle Aseri paekalda all.

Üleval püstlohedest (diaklaasidest) tingitud nurkjas seiw.

läände wõib seda astangut järsakuna (kuni 34,3 m. kõrgel)  
jalgida üle Toolse, Malla, Rufia, kus tema nõlwaga aga juba  
laugeneb, kuid siiski astang märgatawaks jääb, üle Andjaküla,  
Pajuwesi, Haiti, Owandu, Laawiku, Korjese, Porgaste, kuni  
Walgejõeni.

Üldse on Kundast läände astangute wahekorrad wahel-  
selgejooned ja wahel weel nuritud. Süiski näib juba kaardil  
kõigem astang 62—65 m. kõrguses wahem järsu nõlwana mine-  
wat üle Selja, Mäe, Pehkaküla, Kandle, Hiilpalu, Karula, Withula,  
Sagadi, tehes sügawa käännaku lõunasse Palmse juures, et sealt  
üle Ilumäe, Wõhma ja Watku wahem selgelt jälgitawaks muu-  
tuda Loobu jõe ja Walgejõe wahel.

Türsamäelt idasse minnes wõib järsakranda näha Silla-  
mäelt alates üle Kannuka, Perjatsi, Pimestiku, Utria, kus  
Meretiia järsakrand Narwa-Jõesuu piirkonda ulatades käännaku  
teeb üle Wodawa ja wäliselt wahem terawalt esinedes lõikub  
Narwa linna juures Narwa jõega. Subheid paekaldaga on ka  
Waiwara Sinisail mägedel: sõjaaegistes kaewikutest wõib näha,  
et nende mägede aluspõhi on paerüngas, seega ülejäänud kõrgem  
osa paekaldast.

## Paekalda ehitus.

Wirumaa piirides on paekalda alumine lade igalpool sinii-  
sawi. Kõrgust, milleni ta ulatab (Kundas 20,6 meetrit), ei ole  
igalpool wõimalik kindlaks määrata, sest tema ülemine piir on  
maetud ruskalade alla. Alumine piir omakord on sügawal  
merepinna all. Aseris on sinisawi paksum puurimise andmetel  
54,45 m., keskmiselt tuleb seda ladet aga paksemaks pidada,  
umbes 90 m. Sõna sinisawi ei ole tema wärwi äratähendamiseks  
alati küllalt kohane: tihti esineb ta ennem rohkeana, isegi  
punakana ja pruunina. Rohkeka wärwi annawad temale *glauko-  
niidi* terad (eriline mineraal), mis enesest kujutawad tihheraku-  
liste olewuste karbikeste walatissi, seega organismide jäännustena  
esinewad. Muidu ei ole organismide jäännused selles kiwiliigis  
kuigi rohkearwulised. Suuremat osa mängiwad mitmesuguste  
mineraalide peened terakesed, mille hulgas raua- ja wasepüritit  
tähtsat osa etendawad.

Wärskelt on sinisawi wäga sitke ja kõlbab plastiliseks  
tõiks, woolimiseks ning wormimiseks. Sawi koosseis on wõi-  
maldanud tema ärakasutamist tsemenditööstuses, nii et Wiru-  
maal leiduwa kahe suure tsemendiwabriku — Kunda ja Aseri —  
asukohal otse geoloogiliste eeltüingimustega on seotud.<sup>1)</sup>

Sinisawi geoloogiline iga on waid kaudselt määrata-  
w: temas leiduwad organismide jäännused — kiwitsused — ei ole küllalt  
iseloomustawad. Igatahes on see iga wäga auwääriline: sini-  
sawi alumisi osasid wõib eotsoolisse aegkonda, ülemisi kemb-

<sup>1)</sup> Kuna ka teine tooresine tsemendi walmistamiseks — lubjakiwi —  
siinsamas leidub ja kütteainena nüüd eduga lähedal leiduwal põlewkiwi  
saab tarwitada, siis on tsemenditööstus pea „puht-Wirumaa“ tööstus.





Glaukonit-terade roheline värv on waldaw liiwakiwis ja lubja-kiwi alumistes kihides; wimase ülemistes kihides on ka teisi toone: punaseid, kollaseid, wiolette.

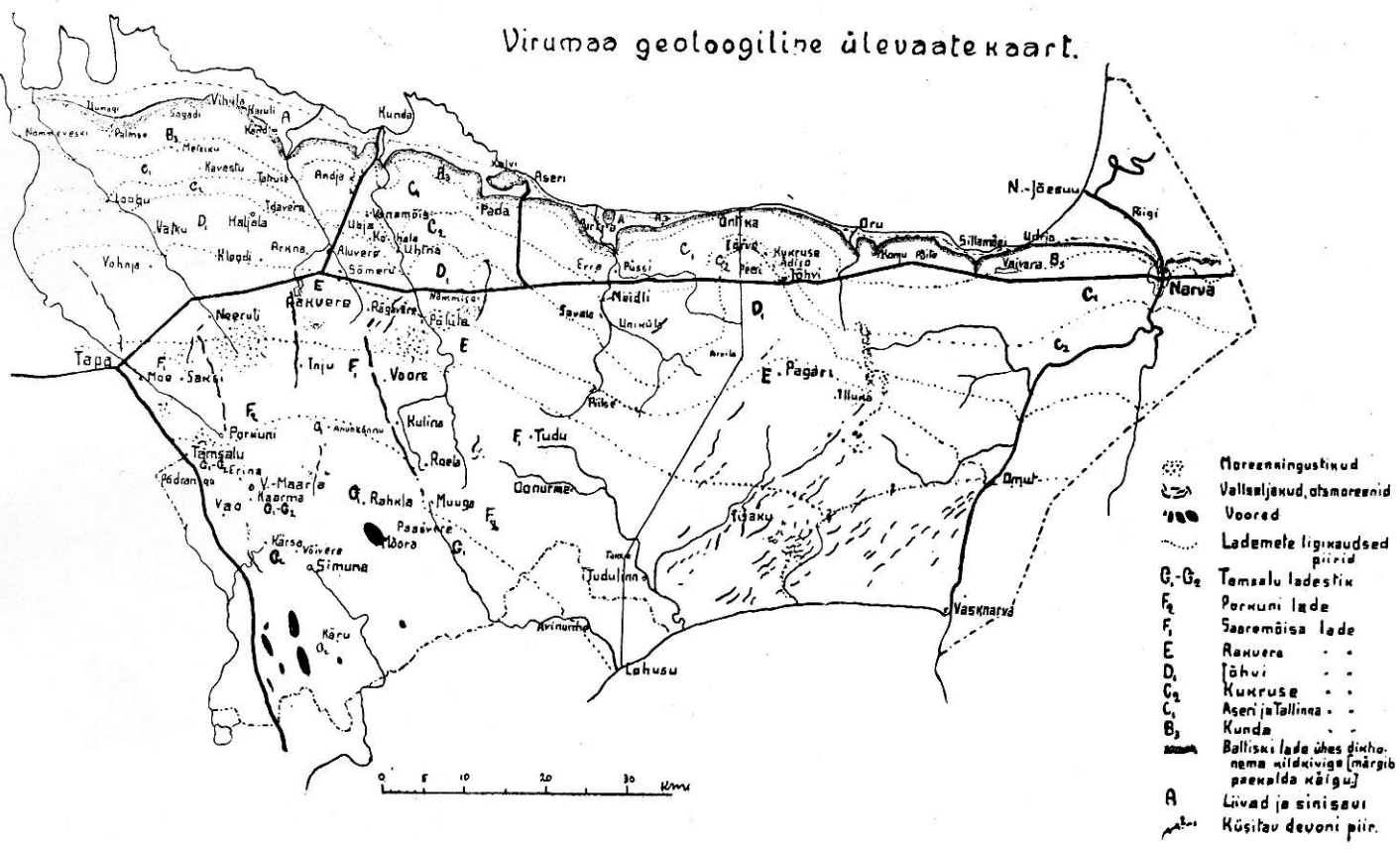
Glaukonit-liiwa paksus pole ühtlane: Narwa juures 18 cm., tuseb Ontikal 1,3 m. peale, et Purtisel õheneda 0,5 m-ni. Selle wastu on glaukonit-lubja paksus ühtlasem: Narwas 3,35 m., Wokas 4 m., Walastel 3,05 m., Sakal 3,55 m., Aseris 2,6 m.

Ühespoole on Baltiski lade terawalt piiratud kihiga, mis alumise läätstkihi nimetus kannab ja mis kuulub juba Kunda lademesse. See lubjakiwi kiht on oma nimetuse saanud läätsakujulistest pruunidest teradest, mis sisaldawad rauahapendit ja wosworhaput kalsiumi. Nende läätsade järgi on seda kihti kerge üles leida, näiteks, Ontika mõisa kohal, kus kaldalt alla minnes kergesti tema juure pääseb. Lääne-Eestis lähel see kiht üle konglomeraadiks, mis mere ülejuttu-est tunnistust annab. Selle järgi võib läätstkihti pidada ranna lähedas meres tekkinuks. — Peasa Kunda lademe kihidest moodustab paks kollakas-hall peenkristaline lubjakiwi, mis temnas tihti leiduwate suurte „kiwisiidamete“, ortotseratiitide, järgi kannab ka ortotseratiit-lubjakiwi nimetus. Kiwististe sisalduse põhjal on see lade jaotatud mitmesse wöösse, mida aga wäliselt raske on koha peal kindlaks teha. Paksuselt õheneb lade idast läände ja nätab üle kümne meetri paksuse asemel, nagu see Wenemaal Wolhowi ääres on mõeldud. Narwa juures kuni 4,3 m., Päitel 4,75 m., Ontikal 6,1 m., Sakal 4,2 m., Aseril 4,76 m., Kundas 5,1 m. Wiimases paigas murtakse seda lubjakiwi lalalistes kiwimurdudes, mille tõttu tema ehitust ja kiwistissisaldust siin kõige täielikumalt saab tundma õppida. Sellest ka terve lademe nimetus, nii kui eelkäiwate ning järgnewategi juures, koha järgi, kus teataw lade kõige paremini esile tuleb.

Kunda lade on ülevalt piiratud n. n. ülemise läätstkihi-ga, mis juba Aseri lademesse kuulub ja Lääne-Eestis ka ainsamana Aseri ladet esitab. Wirumaa piires kuuluwad Aseri lademesse ka wördlemisi paksud läätсадeta lubjakiwi kihid, mille kogupaksus Aseris oleks 5 m., Ontikal 3,6 m. Wenemaa poole pakseneb see lade, nii kui glaukonit-lubigi. Lademe põhjas lamaw läätstkiht ei ole nii terawasti wäljendud kui alumine läätstkiht, üksikud läätsad on kuni 1 m. paksuses lubjakiwis laiali pillatud.

Paeakalda ülemise serwa, tema kõrgemal kohal, moodustab Tallinna lade, õige paks (7,5—10,5 m.) lubjakiwi, mis oma mikrokoobiliselt ehituselt, kõnelemata kiwististest, erineb Aseri lademest, olgugi et palja silmaga wahet raske teha. Kui esimene on moodustatud kiwistis-kildest, siis on teise ehituses waldawal kohal lubjapao ja dolomiidi kristallikesed. Ühes Aseri lademega kandsid need lubjakiwid enne ehinosferiit-

Virumaa geoloogiline ülevaatekaart.



seisab; lähemal seisab küsimus, kuidas on paekallas oma praeguse järsaku kuju omandanud.

Juba ülemaal on tähendud, et merepinnast alates kuni Pakerordi lademeni esineb kembriumi ladestu, wiimanimetatud lademest alates aga ordowiitium (seni ja Saksa kirjanduses praegugi alamsiluuriks nimetatud). Seda on määrata võidud eriti üksikasjalise kiwistissisalduse võrdluse abil oma laadlitstega muus maades.

Ladestu ja ajastu nimetusega on aga määratud waid elustiku ja kiwilitide iseloom kõige üldisemates jootes. Üksikasjalisem võrdlus kiwilitide koosseisu, asetuse ja igas lademes leiduwate kiwististe, kui teatawats tingimusi elutsenud organismide wahel, wõimaldab ettekujutust luua settimistingimuste, ehk teisiti — tolleagiste geograafiliste olude ja elutingimuste ning nende wahelduse kohta, olgugi waid kõige üldisemais jootes.

Alamkembriumi sinisawi ja eofütoon-liiwakiwi on kahtlemata meres tekkinud. Esimene sügawas meres, sellest kõneleb tema koosseis ja paksus; aegamööda on see meri õhenenud, sest kõrgemais sinisawi osades esinewad juba liiwased ning liiwakad wahekihid. Teine on juba madalmeres, osalt isegi rannamoodustus: siin esinewad korratu paksusega kiwistiskarpide tükkidega täidetud konglomeraadid, mis ainult rannatingimustes on wõinud tekkida.

Järgnew räniliiw kinnitab, et kesk- ja ülem-kembriumi ajastikul on meri siit täielikult taganenud ja maad andnud, wõib olla, kümnete aastamilljoni kestes isegi kõrbetingimustele.

Ordowiitiumi meri lõhkus pealetungides räniliiw pinnast munakaid, kuhjas endaga kaasatoodud karpe jne. ja settis esialgul rannaläheduses madalmeres obojus-liiwakiwi tema wõrdlemisi suure paksusega, põimja kihitusega ja lainte märkidega.

Selle mere sügawus pidi aga wahetewahel lühemaks ajaks muutunud nlema: wõisid tekkida õhukesed kildkiwi kihid temas. Järgnew diktioneeema-kildkiwi ei ole igatahes otse rannamoodustus, kuid kas ta on süwa-wõi madalmeres settinud, selle kohta lähewad arwamised weel osalt lahku.

Igatahes on tema wahepeal weepinna alt kuuwale tõusnud ja mere üleujutuse osaliseks saanud, enne kui tema peal wõis glaukonit-liiw settima hakata. Sellest kõneleb suur põiksus nende kahe kihhi wahel.

See üleujutus lasseb loomulikuna paista järgnewa kihhiide järjestuse ülespool: ranna lähedases madalmeres settis roheline liiw, mere süwenedes läks roheline liiw üle roheliseks, siis teiswärwilisteks lubjakihhtideks. Baltiski lademele wastawa ea lõpul pidi aset leidnud olema jällegi mere õhennemine — sellest kõneleb alumine läätskihht. Seesama kordus uuesti Kunda ea lõpul ja tekitas ülemise läätskihi. Tallinna ja Aseri lademetes

ülespoole ei leia silmatorkawaid tunnismärke suurematest settimistingimuste muutustest.

Nende tingimuste ülewaaest on selge, et kihhiide settides praeguse paekalda kohal ei wõinud moodustuda mingi järsakrand, — see peab pärastiste ärakandwate geoloogiliste tegurite teene olema.

Missuguste mõjude all aga paekalda piirkond on olnud kõigil ordowiitiumile järgnewail ajastuil, sellest pole meil enne üksikasjalisemaid teateid, kui melle kõige lähemal ajastikul — jääajal ning pärastjääajal. Kas on siin kõigil neil pikkadel ajastuil, mis meid lahutawad ordowiitiumist, puudunud meri ja on setete tekkinisele ebasoodsad mandringimused walitsenud, wõi on siiski ajuti olnud meri, kuid kõik tema setted on hiljem jällegi ära kantud — otsekohesi wastust sellele ei saa anda.

Nimetades wõimalust, et paekallas mõne geoloogil arwates on wõinud suurejoonelise maakoore murdumise (murranõu) tagajärjel tekkida, peab siiski tunnistama, et kõige tõenähtlikumalt esineb paekallas lainte murrutuse saadusena.

On küllalt näiteid, kus lainte tööd kaldal õonestamisel wõib wõrrelda otse hõoweldamisega: pikaldaselt pealetungiw meri õonestab kaldaalust, kõrgemal asuwad kihid jääwad rip-puna, langewad alla, peenendakse pinuks — ja nii läheb samm-sammult edasi. Eriti soodsad on tingimused järsakraana tekkitmiseks siis, kui, nagu meil, allpool enam rabedad kergemini murtawad kiwihiigid asuwad, kuna pealpool wastupidawamad lamawad. Niisuguse järsakraana püsima jäämiseks on ainult tarwis, et merepind ajutiselt taganeks, nii et kaldaalune enam otsekohesele lainte murrutusele ei oleks kättesaadaw.

Balti mere jaoks on pinnakõrguse muutused wähemasti pärastjääaja jaoks kindlaks tehtud. Jääaja lõpul asus Balti mere kohal külm Yoldia-meri (wõi järwede rida), mis ühenduses olles Põhja-Jäämerega wõrdlemisi palju kõrgema pinnani ulatas kui praegune Balti meri. Siis, Ancyclus-ajal, kaotas see meri ühenduse Põhja-Jäämerega, muutus järweks, mis weel hiljem, n. n. Litorina ajal, omakord ühenduse sai Põhja (Saksa) merega.

Praegune Balti meri on kõigist neist weekogudest wõrdlemisi ümbrisewa mannermaaga kõige madalama pinnaga ja praegugi taganeb mere randades meri, olgugi pilka. Suhtelisest kõrgem merepind on seega olemas olnud, üksikasjalisemat järgimist nõuaks nende merede rannajoone meie alal, milleks esialgul waid laiailpillatud tähelepanekuid on kasutada. Kuiwõrd paekalda kujunemine ettevalmistatud oli enne jääaega, selle kohta puuduwad esialgul kõik andmed.



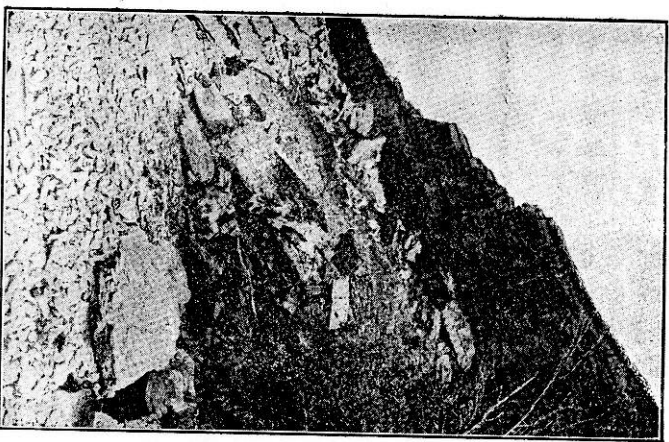
## Paekalda edaspidine saatus.

Selle määramisest ei võta Wirumaa piires praegu meri mitte osa kui otsustaw tegur: kusagil ei ulata lained otse järsakranda murdma. Selle eest on pääsenud mõjule woolawad ja põhiweed. Üks pilk kaardile näitab, et jõgede suudes nende suurusse wastawad „wärawad“ on paekaldasse uurristatud, kus pidew järsakrand katkestub ja maad annab thiti uhtliwale, mida seletada saab kui deltamoodustusi kõrgemal praegusest seiswasse merde suubuwate jõgede suudes.

Mere taganemisega pääsewad jõed end ikka sügavamale uurristama enda sängi, mille tagajärjeks oleks nende „wärawate“ süwendamine kui ka laiendamine. Ja mida jõed on suurewilsiselt ees teinud, seda teewad wiima- kui ka sulawete ojad wäiksemas moodsus järle. Neile abiks ilmuwad põhiweed. On kaks tähtsamat põhiwete pinda paekaldas: sinisawi ja dikti-oneema kildkiwi. Neil pindel tuleb põhiwesi wälja allikate kujul. Sinisawil lamawad liiwakiwid murenewad nende allikate

ja õhu kaastegewusel, paekalda alus õnestub, tekivad rippuwad kaljud, mis aegajalt maha murdudes ruskaldelale all lisa annawad.

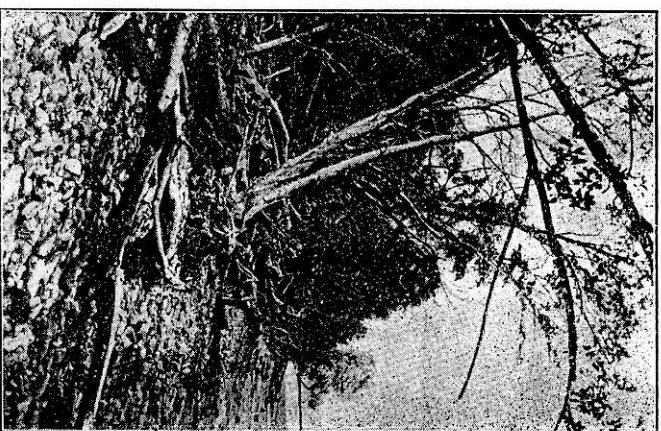
Sedasama lõhkumisprotsessi toetawad dikti-oneema-kildkiwil woolawad põhiweed. Nende kui ka maapinnalt tulewate sulaning wiimawete tegewusele on paekiwides leiduwate kaunis korrapärase lõhede kaudu tee ette walmistatud. Baltiski, Kunda, Aseri ja Tallinna lademete paekiwides leiduwad püstlõhed (diaklaasid), mis nüri nurga all teineteisega lõhkudes ka paekaldas eneses sellele thiti iseloomuliku nurgelise wäljanägemise annawad. Nende lõhede tekkimine tuleb panna suurte rõhumniste arwele, mis rõhtsihis maakoos on aset leidnud.



E. R. Muuseuni kog.  
94. joon. Päite kallas.  
Rusukalle ja püstilõhede nurgad.

Nende uurristawate teurgurte mõjul taganeb paekallas pikkamisi lõunapool, kuid on selge, et see taganemine ei saa minna sarnase eduga, kui otse peal tungiwa mere ees.

Rusukalle tõuseb ikka kõrgemale, kaitseb alumisi lademeid murenemise eest ja nii seisab paekaldal tildiselt sama saatus ees, kui tema madalamatele osadele läänes ja idas juba osaks on saanud: nad kaswawad kinni ja järsakrand lamendub. See on muidugi waid määramatu pikkade aegade järrel ettekujutataw, mille kohta mitte ei tea ütelda, kas wahepeal meri jälle ei hakka peale tungima, et paekalast uuendada.

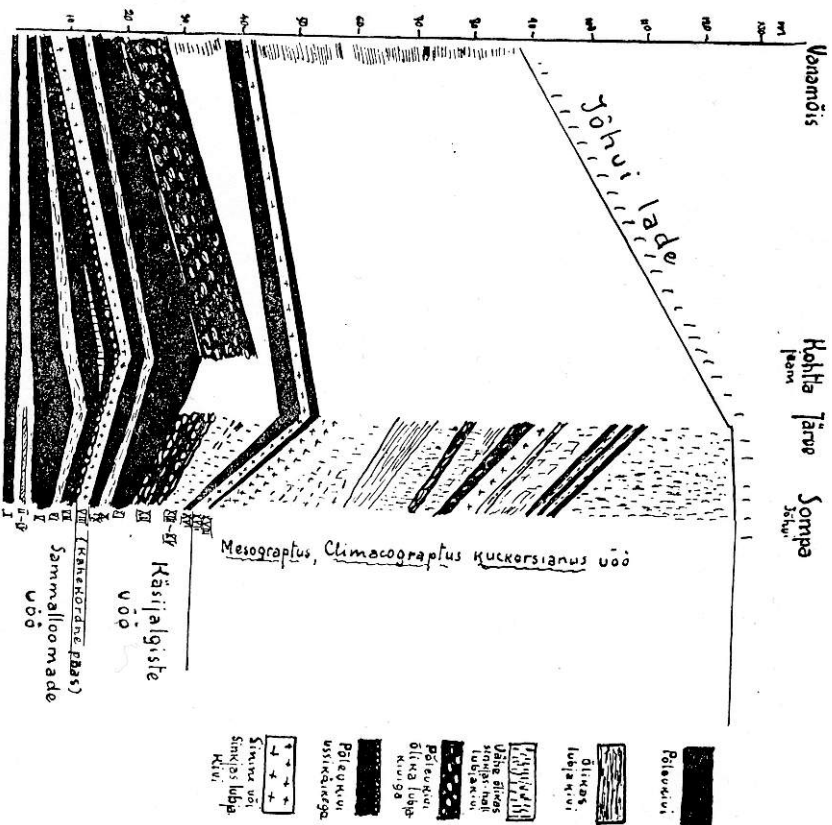


E. R. Muuseuni kog.  
95. joon. Metsik rand Tollas.

## Paekaldast lõunasse.

Paekalda ehitus on wõtmeks ülejäanud Wirumaa osade geoloogilisele ehitusele. Nagu näha profiilist joon. 92, ei lõpe sügawamate kihitide rida, millel asub Wirumaa pind, weel mitte Tallinna lademega, waid sellel lamab terve rida kõrgemaid ja nooremaid kihte. Need ei ulata aga enam paekaldani. Läbi lõikest on ka arusaadaw, et need lademed maapinnale awanewad ehk selle lähedusse jõuawad waid aladel, millel alumise ja ülemise piiri asemel leiame põhja ning lõuna piiri: põhjast piirab neid lähem alumine, lõunast lähem kõrgem lade. Need n. n. awanuste piirid on üldjoontes kantud kaardile, üksikasjus edeneb nende tundmine ainult pikka, sest wahelduwa pakususega mulla-kruusa-liiwa kate, laialdased sood ja rahad ei wõimalda midu ligipääsu nende all lamawatele kihitidele, kui juhuslikel kohtel jõe kallastel, paemurdudes.—Kõige alumine neist paekaldale mitte ulatawatest lademetest on Kuruuse lade, mis nüüd ka kõige rohkem tundma õpitud kõigist meie lademetest tema põlewikiwi sisalduse tõttu. See lade ei esine

kaugeltki mitte ainult tuntumate kaevanduste piirkondes, vaid nagu teisedki lademed, on see läbikäiv kihtide rida, milles põlevkiwi esineb väikese arvu püstivate ja kaunis laiailatusel läbikäivate kihtidena. Muidu aga on see lubjakivi, milles vaid enam ehk vähem õlisisaldavaid lisandusi ehk lühemal



96. jaan. Kukruse lademe läbikäivate kava Kesk-Wirumaal idast läände.

Näitab üksikute kihtide ja vööde järjekorda ja võrdlevat paksust. Kõrgus merepinnast arvesse võtmata. H. Bekkeri jär.

või pikemal alal esinemaid põlevkiwi vahelkihte. Selle lademe jagunemine kihtesse üksikutes paikades on kaunis muutlik, nagu näha võib joonistest 92 ja 96. Kõrvale jättes põlevkiwi tegeliku tähtsuse ja tehnoloogია küsimused, olgu kirjeldud lühidalt tema tekkinistingimused. Mikroskoopiline tundma-

õpp on näidanud, et peasa põlevast aineist on moodustatud üherakulistest wetikatest, mis omaandges meres on suures külluses esinenud. Sellele on lisa andnud ka rohkearvuline loomastik sealsamas, kelle kõvad skelettosad praegu põlevkiwis rikkalikku kiwindmaterjalina esinemad, seal wordlemisi hästi on alal hoidunud, kergesti on valija eraldatavad ja kõigi selle tõttu hõlpsamini tundma õpitavad, kui puht-lubjakivides. Wetikate rohkus laseb eeldada madalmerd nende eukohana, mille sügavus aga ja muud füüsilised tingimused on pidanud mitmet puhku õige järsult muutund olema, sest põlevkiwi kihid vahelduvad tihti õige teravalt paekivi kihitega. Neist paekihitdest on kõigis Kukruse sademe leiukohtades kõige püsivam n. n. kaherkordne ehk ehituspaas.—Kukruse lademe awamus suundub tildiselt idast läände, kuid moodustab kaunis käärtulise riba kaardil, mille põhjapiir Narva jõe poolt tulles läheb üle raudee Jõhvi jaama lähedal, siis üle Edise, Kukruse, järve, Kohila jaama lähedal tagasi üle raudtee, sealt sellega ligikaudu rööbiti kuni Maidla mõisani, kust enam-vähem otsejoonsetl pöörab loodesse, möödub Pada ja Warudi, et siis Kunda jõe juures moodustada põhjapoolle awatud sopi, mille tipp Uhtnas.

Sit läänepoolle läheb piir mõõdukes Kohala pea rööbiti Kunda jõe kuni Andja lähedusse, teeb käärtulid, mida jälgitud on kuni Wõle ja Wanamõisa wahele. Kahtlemata esineb ta ka weel läänepool sellest alast, seal woiwad aga ainult puurimiste andmed, mis seni pole kättesaadawad, anda täpsemad teateid.

Lõunapoolne awamuse piir moodustab põhjapoolsele sarnase kõwerjoone üle Tammiku (Jõhwist lõunnasse), lõikab raudtee, teeb käänu ümber Peeri ja lõunapool ümber Kohila küla, jätkub üle Wõrnu, tehes sügawa sopi lõunnasse, siis üle Uniküla, Sawala, Roosna, läheneb põhjapoolsele piirile Uhtna ligidal, et jätkuda üle Aresi, Toomla, Essu, Taturuse, Wõle Kawastusse. Jälgides seda käärtulist awamust kaardil, torkab silma, et tema kõige laiem on Kohila ja Selja jõe wahel. Wõlmasest läände muutub ta ebamääraseks (niisama saab Jõhwist idasse piiriooni waid umbkaudu tõmmata). Arvesse wõttes maapinna reljeefi ja lademete langust lõunnasse, wõib juba selgest awamuse lainusest järeldada, et Kukruse lade kõige paksemana esineb just Jõhwi ja Rakwere wahel (Kohila-Järwe pagus 12—13 m.), kuna läände ta tugewasti õheneb (Wanamõisas 5—8 m.). Puurimised, mis tehtud lõunapool selle awamuse ala, näitawad, et pealetulewate kihtide all Kukruse lade kaunis püstiwate põlevkiwi kihitega weel paarkümmed kilomeetrit lõunapool edasi jätkub.

Kukruse lademel lasub Idawere lade, oma nime saanud Idawere mõisa järele Hajjala lähedal, kus ta kiwimurrus

waremalt oli paljastatud (nüüd kinni kasvanud). See lade on nähtawal ka Aluwere kiwimuru põhjas, Kohalas ja Wanamõisas Kukruse lademe peal, misama Täruse ja Kawastu mail. Idapool on seda ladet kirjeldatud waid Kohla tuuleweski juures, kuid kuna ta ka Wenemaa ette tuleb, misama ka läänepool Wirumaad — Harkus — siis ei ole kahtlust, et see lade misama kui teised läbikäitwana esineb kogu Wirumaal. Koosseisult on see lade ränikas lubjakiwi, mergli ja kohati weel põlewkiwiği wahelkiltidega, kiwistissalduselt õige lähedane Kukruse lademele. Paksus kui ka awanuse piirid seni lähemalt määrata. Juurelstatud ülewaatekaardil on see lade märkimata ja wõib osalt Kukruse lademe awanuse piiridesse langeda, osalt esineda järgnewa, Jõhwi lademe alal.

Jõhwi lade on Wirumaal paljastatud rohkearwulises paemurdes, millest tähtsamad oleks Loobul, Kawastus, Weltzil, Aluweres, Kukrusel, Edisel, Jõhwis, Tammikul. Lademe paksus on puurimiste järgi umbes 12 m. ja koosseisult on see sinkjas lubjakiwi, all ränikas ja ka õilkas, kõrgemal mergli wahelkiltiga, mis kergesti murenewad ja tihti hästi alahoidunud kiwindeid wabastawad. Üldiselt murenewad algupärase asupaigas paksud lubjakiwi kihid õhu käes kergesti õhukesteks kildudeks. Awanus esineb Wirumaal laia ribana, mille põhjapoolne piir kokkulangeth Kukruse (Idawere) lademe lõunapiiriga, kuna lõunapiiri Omulist Narwa jõel üle Pagari, Piitse, Põlula, Rägawere, Rakwere, Kloodi, Watku, Wõhja minnes omakord esineb järgnewa kõrgema, Rakwere lademe awanuse põhjapiiriga. Wirumaa idapoolises osas kiitub nende kahe lademe wahele Keila lade, mis tähtsamana esineb läänepool Wirumaad, siin waid Põlulas, Lawa oja põhjas ja Sõmeru wanas (praegu kinni kaswanud) kiwimuru esinemes. Nende waheste leiukohtade põhjal on loomulikult raske kindlaks määrata selle lademe paksumust ja awanuse piire.

Paekaldas awanewa Pakerordi lademega algas alam-ordowiitsiumi ladestik, Kukruse lademet tuleb lugeda kesk-ordowiitsiumi ladestikku, ja see wiimane lõpeb järgnewa Rakwere lademega.

Eraldada tüksteisest Kukruse, Idawere, Jõhwi ja Keila lademe lubjakiwe wäljanägemise järgi on raske, sest lahkuminekud on tihti wahel silmatorkawad (kindlat wahet saab teha kiwististe põhjal).

Rakwere lademe paas on sellewastu tihti kergesti äratuntaw: tihed, peeneaterane, konarise lõhkepinna, kollakas ehk sinkjas, enamasti tumedate korratute kirjadega, mida wist weelikate jäänustena tuleb käsitada. Tähtsamad murruud, kus Rakwere lade osalt paljastub, on peale Rägawere murrdude Rakwere lähedal Sõmeru, Alumise-Põlula, Pagari, siis wälkessed

paljandid raudtee ääres Rakwere ja Tapa wahel. Awanuse põhjapoolne piir on sarnane Jõhwi lademe awanuse lõunapoolse piiriga. Raskem on tõmmata awanuse lõunapiiri (kaardil esinew) joon on waid umbkaudne).

Ülem-ordowiitsiumi ladestiku Eestis üldse ja ka Wirumaal moodustawad järgnewad kaks ladet: Saaremõisa ja Porkuni.

Esimeses eraldatakse alumine osa ülenkihst: all on kollakad, osalt kristallised ja ränikad lubjakiwid, ülewal enam walkjad, merglilised, massiwsamad.

Kiwistissalduses on silmapaistew korallide rohkus ja isearanis suured teod ning käsijalgsed. Just Saaremõisa lademe pealmisi khte kirjeldatakse wäga kiwistisrikastena. Lademe paksust arwatakse 15 m. peale. Tähtsamad paljandid: Tudulinna, Oonurme, Tudu mõis, Roela, Kulina, Woore, Inju, Saksi, Moe, Porkuni.

Wiimane ordowiitsiumi ladestusse kuuluw Porkuni lade on kõige paremini paljastatud Porkuni mõisa pargi kiwimuru, kus all weel ka Saaremõisa lade esineb. Seal on wähemast nelja wöö wabel Porkuni lademes wahet teha wõidud, mis igatks on iseloomustatud isesuguse kiwiği koosseisu ja isesuguste kiwististe massilise etteulemisega. Nii on kõige pealt, osalt kristallne korall-lubjakiwi, mille all pruunikas bituminoosne lubjakiwi sammalloomega esineb, omakord lamades merliilid sisaldawal dolomiidil. 1) Lademe paksus siin ulatub wahel üle 6 mtr.

Tähtsamad paljandid peale Porkuni on tuttawad Paaswerest, Muugast, Roelast, Tudust, Injust.

Porkuni lademe awanuse piir wastu järgnewat Tam salu ladestikku on erilise tähtsusega meie maa geoloogias, sest see oleks tihtlasi piiriks kahe tähtsana ja suurema geoloogilise üksuse — ordowiitsiumi ja siluuri ladestu wahel.

Nende ladestute settimise wahel on mujal mais aset leidnud pikem wahaeag, mille kestes ordowiitsiumi lademed on wõinud saada kokkusuurutud, kurrustud, tildse oma algupärasest asendist ära nihkuda, enne kui siluuri lademed neil settisid. Eestis ja eriti Wirumaal ei ole nüüsgusest wahaeajast järgi jäänud: ordowiitsiumi meri on nähtawasti edasi kestinud ja rööpselt endistele kihtele uusi settinud, mis ainult oma kiwistissalduselt ja koosseisult märksa erinewad allpool lamawatest.

Wirumaad riitawad kagunurgas waid kaks siluuri ladet Tam salu ladestikust, mis iseloomustatud on käsijalgse *Pentameruse* kiwististega ja koosseisult, samuti kui siluuri kihid tildse, enam ehk wähem dolomiidistunud.

1) Dolomiit — paas, kus kaltsiumi kõrwal on ligikaudu sama palju magneesiumi.

Alam neist, Juuru lade, esineb Paaswere, Roela, Pandi-  
were (Aawakõnnu) ja Kaarma paemurdudes, tuntaw punastest  
täppidest, mis temas esinewad ja mis murenedes tema awa-  
musel lamawale mullalegi punaka wärwi on andnud. Lademe  
paksust hinnatakse 6—8 m. peale.

Nisama paks on umbkaudu ka järgnew boreaalis-lade,  
mis õheneb idast läände, nagu, muu seas, eelminegi. Nimetus  
tuleb käsjalgest *Pentameris borealis* est, kelle kaante purust  
see lade enamikus on üles ehitatud—tundemärk, mis kõneleb  
selle lademe tekkinisest ranna lähedas meres. Tuntumad pal-  
jandid: Tamsalus, Põdrangul, Ärnal, Waos, Kiitsis, Kärsal,  
Wõiweres, Rahklas, Mooril, Kärdl.

Kaardil märkida nende lademete awamuste piire wahetigi  
tõenähtlikult praeguste puudulikkude andmete põhjal on raske,  
sest nad on wäga käärulised—ärakande tagajärg, mis siin, kõr-  
gemal alal, kus woolawad weed iseäranis tegewad, ka loomulik.  
Wirumaa pidew ordowitstum—siluuri lademete järg lõpob  
sellega.

Siin esinewad aga weel ka järgnewasse ladesusse —  
dewoni — kuuluwad kihid—kagunurgas, mille moodustawad  
Peipsi rand ja Narwa jõgi. Need on esitatud siin (akadeemi-  
ker F. Schmidt andmetel) kiwistiswaeste merglihtena, mis palja-  
newad Narwa jõel Omuti juures, allpool Permisküla. Narwa  
jõe ülemjooksul esinewad need merglid kuni Omutini jõesängi  
põhjas, ilma et nad kallastel paljastuks. — See oleks kes-  
dewoni lade, mis meil Lõuna-Eestiski esineb. Siin, Narwa  
jõel, lamab dewoni lade Rakwere lademel. Mujal Eestis on  
tal kokkupuutumist waid kõrgemal olewate siluuri lademetega,  
kuna idas, Wenemaal, dewon juba palju wanemate lademetega  
kokku puutub, Luuga kaldal, näiteks, Kunda lademega.

Dewoni awamuse piir ei lähe seega niiwõrd rööbiti ordo-  
wiitsiumi ja siluuri lademete awamustele, kui need omawahel.  
Siin awaldub n. n. põiksus, mis on tunnuseks, et pidew set-  
timisjärg siluuri lõppedes on olnud katkestatud ja maakoores  
on olnud ümberpaigutusi, nihkumisi, mille tagajärjel dewoni  
mere pealetung algas juba teises suunas.

Dewon Wirumaa ei ole seni lähemalt tundma õpitud.  
Wõib ainult eeldada, et ta ei piirdu waid Narwa jõe ülemjook-  
suga, waid arwesse wõttes tema piirjoont idasse kui ka läände,  
katab ehk ordowitsumi lademeid pikemal alal selles nurgas,  
mille moodustawad Peipsi rand ja Narwa jõe ülemjooks.

## Jääaegsed kuhjatised.

Dewoniga ei lõpe Wirumaa geoloogiline minewik weel  
mitte, olgugi et kõigist järgnewaist ajastuist kuni jää-ajani ei ole  
siin jälgi leida.

Selle eest on wiimastest igal sammul tunnismärke: alates  
rändrahnudest, jääkriimustustest paepinnal ja põhimoreenist, mis  
tõlti mullapinna aluskivi moodustab, kuni walliseljakute ja ürgorgu-  
deni — suurejoonelise jäälagunemise suurejooneliste tunnistajeni.  
Jääaegsed moreenkujatised awalduwad maastikus silma-  
paistwa tegurina. Nendest oli ligemalt kõne juba maastikulises  
ülewaates, sinkohal wõiks waid weel ära märkida, et need  
kuhatised kahe eraldatud waldkonnana esinewad. Need on  
prof. Granö järgi: Rakwere-Pandiwer suur-wall-  
seljakute ja suurkühmade waldkond ja Alutaguse  
wäikeseljakute (ja tasandikkude) waldkond.

Alates Hajjalast ja Rakwerest ning lihtudes otse lõuna  
sihis, ehk minnes Mõdrikust, möödudes Winni, Kehala, Wiru-  
Jakobi, Woore, kuni Roelani, wõi asudes teele Neeruti mäge-  
dest Porkuni ja Wäike-Maarja sihis, järgikse suuna, milles  
taganewa maneriää kätte alt mürdsid endale teed sulaweed.  
Selle wetelikkumise tunnismärgiks on siin esinewad wallseljakud  
(oosid), mille üks tüübilisemaist esindajast on Rakwere „Walli-  
mägi“. Need liwa- ning kruusakujatised on maha jätnud woo-  
lawad weed: sellest kõneleb põimjas kihitus nende ehituses,  
mida pea igalpool liwaaukes wõib tähele panna, sellest kõne-  
leb, et ooside materiaalis wee sorteerivat tegewust on märgata,  
sellest kõneleb ka ooside kuju, mis wäljasirutatud püstwas üld-  
suunas üle kümnete kilomeetrite. Rakwere-Pandiwere wald-  
konnas on tegemist jääserwa kiire taganemisega põhi-loode sihis.  
Kõrguni tetstsyguse pildi saab, kui waadelda Alutaguse  
wäikeseljakute waldkonda. Kuhjatised on siin madalad, ulata-  
wad mõnekümne meetrit waid liisaku ning Kuremäe ümbruses.  
Suun, milles need kuhjatised on wälja sirutatud, on pea risti  
eelmise waldkonna oosidele—edelasit kirde. Siin on meil tege-  
mist taganewa jääkatte ääremoodustusega: jääserw on tagane-  
des ajuti peatanud, peatuskohtesse üles kuhjates seljakuid.

Jääaegsed kuhjatised Wirumaaal kõnelewad selgemat keelt  
esialgul waid wiimastest jättaganemisest. Kauga see taganemine  
kestis, kauga on Wirumaa waba maneriääst, kas ei ole siin  
jälgi eelmistest jätamise wahaeegest — need on kitsimused, mis  
alles edaspidisel uurimisel peawad selguma. Nisama on üksik-  
asjus weel tume pärastijääaegse ranajoonoone muutused, olgugi et  
endisedid randwalle kohati on tähele pandud, osalt isegi kaugel  
praegusest rannast.

## Nüüdisaeg.

Jõudes nüüdisaegiste geoloogiliste nähtusteni, tuleks siin-  
kohal ära märkida peasaialkult neid, mis olenewad ülemalkir-  
jeldud aluspinna ehitusest ja koosseisust.

Kihitide langus lõuna-edelasse toob endaga kaasa nende  
põhjaserwade—kihipeade—ülewatamise ümbritsewast maapinnast

(w. profiili-kawand, 91 joon.). Mõnede lademete awanewad otsad on kohati esinenud kui kindlamad üksused, mis ärakandwatele ja uuristawatele jõududele on wastu pannud. Selle tagajärjel leiame, eriti Wirumaa põhjaosas, mõnel kohal rannale rööpseid astanguid ka nende lademete awamustel, mis mitte ei ulata paekaldani. Olgugi langus lõunasilis wäga wäike — umbes 15 — teeb see siiski kuni neli meetrit alanemist kilomeetril. Ja nii tuleb, et nende tõstetud kihipeade taga — lõunapool — maapind wõib kohati alaneda, olgugi et üldiselt pinnakõrgus tõuseb sisse-maa poole minnes. Tagajärg: siin tekiwad sood, sest wete ärawool on raskendud. Niisuguseid kihipäid-astanguid moodustab, näiteks, Kukruse lade Kohla-Järwel, Wanamõisas, Idawere-Tat-ruse-Kawastu joonel.

Teisena nähtusena, mis oleneb suurel määral aluspinna kihitdest, on juba ülemalmimetatud jõgede tegewus: paekalda läheduses on nad endale tihti sügawad kuristikku taolised orud (kanjoonid) uuristanud, mis oleneb kiwiilikele kõwadusest. Ka jõgede woolu siit langeb mõnel juhtumisel silmapaistwalt ühte ülemalmimetatud püstpragude (diaklaaside) siluga. Wäga töö-näitlik on, et woolawad weed endale on wõinud teed rajada aluspinnas kergemini neis sihtes, kus juba lõhed ees leidusid. Neetsamad püstlõhed wõisid hõlbustada woolawate wete kohast ettetulemist salajõgedena, millest Wirumaa oleks tähtsam Erra ehk Uhaku jõgi (wata erikirjeldus). Otsustawam oli muidugi lubjakiwi koosseis, mis uuristatawam wetele kui mõni muu kiwiilik.

Lõppeks Narwa jõe olemasolu on tingitud terwest ülemal-kirjeldud geoloogilisest ehtusest, eriti aga järsakust, mille alu-mised kihid wõrdlemisi pudedawad ja liiwased. Praegu langeb küll jüga Kuunda lademe peale ja on tükk maad lõunapool järsakust, kuid see on pikaajalise taganemise — uuristuse saadus. Selle jõe algaegeel wõib teda ettekujutada palju suurejoonelisemana, kui ta otse järsakrannalt ehk sellest wähe lõunapool alla kuk-kus, enda alust pudedamais liiwakiwes jõudsamalt õonestades.

Ülewaadet Wirumaa geoloogiast lõpetades peab tunnistama, et seda siinkohal waid kõige üldisemais joonis on wõidud anda. Asudes niisuguse tähes nähtuse kindlakstegeemisele teatud wälksemal alal, peab igal sammul pörkama kokku andmete puu-dusega. See oleneb muidugi semiste uurimiste wähesusest ja sellegi, mis tehtud, raskest kättesaadawusest. Üksikasjalikumad eellõöd ootawad alles tegijaid, geoloogia ala erilisel ettewal-mistatuid. Tahaks loota, et ainelised wõimalused selleks lähe-maks kodumaa tundmaõppeks pea leitaks, — inimateriaali puu-dust wist karta ei ole — siis saaks ka muretseda täpsema üle-waate Wirumaa geoloogiast.