

EESTI NSV TÖÖSTUSE TEADUSLIKU UURIMISE KESKINSTITUUT

Nr. 2

L. JÜRGENSON — E. MÖLS

MINERAALSETEST
EHITUSMATERJALIDEST
EESTI NSV-s

СО СВОДКОЙ:
О МИНЕРАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ
ЭСТОНСКОЙ ССР



РК „ТЕАДУСЛИК КИРЖАНДУС“

12175

EESTI NSV TÖÖSTUSE TEADUSLIKU UURIMISE KESKINSTITUUT

Nr. 2

L. JÜRGENSON — E. MÖLS

MINERAALSETEST
EHITUSMATERJALIDEST
EESTI NSV-s

СО СВОДКОЙ:
О МИНЕРАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ
ЭСТОНСКОЙ ССР



РК „ТЕАДУСЛИК КИРЖАНДУС“

TARTU, 1946



12175
A-16089

Sissejuhatus.

Uurimistöõde ülesanne oli üles otsida ja määrata sobivaimad raudtee tolmuva ballastmaterjali (s. o. peenendatud kivimaterjal, nagu liiv, kruus või killustik, millesse sängitatakse raudteeliiprid) tagavarad meie raudteede otseses läheduses.

Käesolevas aruandes on toodud kokkuvõtte tulemusist, mis on saadud geoloogilistel välisvaatlustel ja võetud liiva-, kruusa- ja põhikivimite proovide laboratoorsel läbitöötamisel. Läbivaadeldud maa-ala asub 3—5 km laia ja umbes 1400 km pika ribana meie raudteeliinide otseses ümbruses.

Odavaim ballastmaterjal on looduse poolt valmis purustatud ja sorditud kivipuru, s. o. looduslik liiv ja kruus. Nii tuli antud ülesande lahendust otsida esijoones meie liiva- ja kruusalademete uurimisest. Kuna aga uurimistulemused peagi näitasid, et väljavaated sobiva looduse poolt purustatud kivimaterjali leidmiseks pole eriti lootustäratavad, siis tuli otsida ka purustamata kivimaterjali, mis kõlbaks killustikballasti valmistamiseks. Paralleelselt pinnakatte uurimisega võeti seepärast vaatlusele ka aluspõhjakivimite lademed esijoones neis kohtades, kus esinesid paljandid, mis kergendasid vaatluste tegemist ja proovide võtmist.

Nõuded ballastmaterjali suhtes on vastavalt tema töötamistingimusele esijoones ilmastikukindlus, küllaldane terajämedus, tugevus ja püsivus. Ballastliiv peaks koosnema vastupidavast kivimist ja ei tohiks sisaldada kuigi suurel hulgal teri, mis mõõtmelt on alla paari millimeetri. Mida peenem on liivatera, seda enam tüli toob ta teetammil. Kahemillimeetrine tera võib rongi tekitatud tuules juba õhku tõusta, 0,2-mm tera võib tolmuva vagunitesse tungida ja 0,02-mm tera võib põhjustada külmamuhkude tekkimist.

Eesti NSV-s esinevad liivad ja kruusad jagunevad kolme eri rühma: 1) paleozoikumi räniliivad ja räniliivakivid, mis on kõik peeneteralised (0,2 mm ja alla), 2) ränist ja päevakivist koosnevad fluvioglaatsiaalsed ning alluviaalsed liivad ja kruusad ning 3) kodumaa põhipae teradest koos-

nevad lubjakiviliivad ja -kruusad. Fluvioglatsiaalsetes ja alluviaalsetes liivades esineb kohati ka paekivist teri; ka lubjapaeliivad ja -kruusad on sageli segatud ränist või paekivist teradega.

Kuna räni kõiki tugevuse ja vastupidavuse nõudeid hästi rahuldab, jääb räniliiva puhul ainsaks tingimuseks, et terastik oleks küllalt jäme. Paasliiva puhul tuleb sellele veel lisaks nõue, et tera oma koostiselt oleks küllalt tugev ja vastupidav ballasti töötamistingimuses. Sama on kehtiv ka räni- ja päevakivi segaliivade kohta, mis pealegi sisaldavad rohkesti lagunemata graniidi- ja gneisiteri.

Ballastmaterjali soovitavaim terasuurus on 20—70 mm piirides. See annab kõige parema ja kõige kergemini dreneeruva ballasti, kuhu sademete vesi kunagi kauaks peatuma ei saa jääda, sest et ta kohe alla valgub ja saju möödumisel kiiresti välja tuuldub.

Jämedasse killustikku või kruusa sisse sängitatud liiper on seetõttu palju paremini kaitstud niiskuse ja seega ka mädanemisohu eest kui peeneteralise liiva puhul, kuhu vesi kapillaartungide tõttu kauemaks ajaks peatuma jääb ja urvete peenuse tõttu visalt välja kuivab.

Liivades on lubatavaks terasuuruse alammääraks tavaliselt 3 mm, kuid oludes, kus jämedat liiva on raske saada, tuleb sellestki nõudest loobuda, eriti neil teedel, kus nõuded on väiksemad.

Raudteetolmu, s. o. rongi liikumisel õhku paiskuvat peeneteralise materjali terasuurus sõltub rongi tekitatud tuulekeeriste tugevusest. Meie reisirongide (ennesõjaaegse) liikumiskiiruse juures võiks tolmuks nimetada materjali, mille tera on peenem kui 0,2 mm.

Joonisel 1 on toodud terastiku analüüs kolmest tüüpilisest tolmuproovist, mis olid võetud vaguni pidurikapist, vaguni põrandalt ja vaguni all asetsevalt akukastilt. Nagu näitavad sõelanalüüside tulemused, võib vagunirataste tuulekeerises isegi 1-mm tera õhku tõusta, kuid ainult see materjal, mis on peenem kui 0,2—0,3 mm, võib pikemaks ajaks õhku hõljuma jääda ja vaguni sisemusse tungida.

Liivad, mis ei sisalda teri alla 1 mm, on praktiliselt võetud, raudteel mittetolmavad. Veejuhtivuse ja vee väljakuivamise seisukohalt on aga ballastmaterjaliks paremad need liivad, mille peenim tera on veelgi suurem. Raudteele eriti mittesoovitav ja isegi ohtlik on kivimaterjal, mis sisaldab teri suurusega alla 0,02 mm. See on juba tolm, mis maanteel vankrirataste toimelgi õhku paiskub ja tolmupilvena pikemaks ajaks õhku hõljuma jääb. Külmutumisel märjas olekus tekivad selles materjalis suuremad jääläätsed, mis põhjustavad külmakerkeid ja külmamuhke. Viimased on raudteele väga ohtlikud ja nõuavad kahjutuks tegemisel palju tülikat tööd ja hoolt.

Liivaterastiku mõõtmete analüüsimine toimub sõelade ja kaalu abil. Sõel määrab seejuures terade suurused ja kaal nende kaalulise osatähtsuse protsentides kogukaalust. Selleks et liivaterastiku koostisest anda selget ülevaadet, on tarvis analüüsi saabed kanda pool-logaritmilise koordinaadistikuga diagrammile, nagu seda kujutab joon. 1.

Käesoleva raamatu tekstis on piirdutud liivade terastiku mõõtmete iseloomustamisega Allen Hazeni tegurite abil, mis määravad diagrammil kaks punkti. Need on esiteks nn. efektiivne terasuurus e , mis tähendab neljakandilise sõela-ava külgmõõtu, milline sõel kinni peab 90 kaalu protsenti antud liivaterastikust, ehk teiste sõnadega — antud liiva peenema kümnendikosa (kaalu järgi) suurimat teramõõtu, ja teiseks terajämeduse erinevuse tegur $d : e$, kus d on neljakandilise sõela-ava külgmõõt, milline kinni peab 40% liivateradest, ehk teisiti öeldes — terasuurus, millest 60 kaalu protsenti kogu teradest on peenemad.

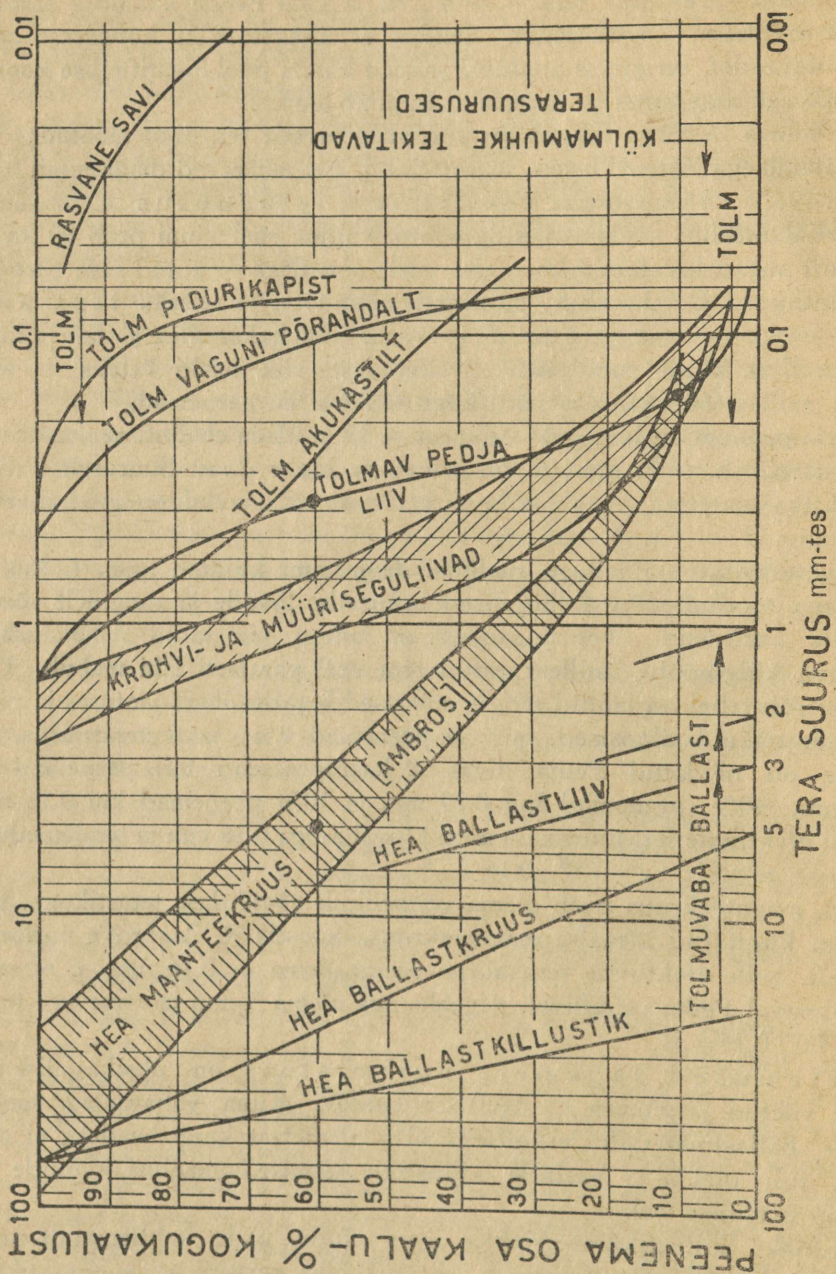
Mida peenem on liiv, seda väiksem on ka e . Mida ebahütlasem suuruselt on liivaterastik, seda suurem on erinevuse tegur $d : e$. Suuruselt ühtlase terastikuga materjalil, nagu seda on kalamari või haavlid, on $e = d$ ja erinevuse tegur $d : e = 1$.

Liivaterastiku jämeduse analüüsi diagrammi kujutab joon. 1, kus on näidetena toodud mõned tüüpilised kruusade, liivade ja rongidelt võetud tolmu analüüsid. Terasuuruseks on siingi nimetatud neljakandilise sõela-ava külgmõõtu, millest antud tera veel parajasti läbi mahub. Diagrammi rõhtteljel on laotud terade suurused logaritmilises jaotuses ja püstteljel terastiku kaaluosised, mis on peenemad kui vastav terasuurus. Nii näiteks on näidatud Pedja liivas 60 kaalu protsenti teri peenemad kui 0,37 mm, 40% peenemad kui 0,29 mm ja 10% peenemad kui 0,16 mm. Hazeni efektiivne terasuurus on antud liival seega 0,16 mm ja terajämeduste erinevuse tegur $d : e = 0,37 : 0,16 = 2,3$.

Hea maanteekruus peab olema võimalikult ebahütlase terastikuga. Joonisel on kujutatud ideaalse maanteekruusa koostis R. Ambros'e uurimiste kohaselt. Selle efektiivne terasuurus peaks olema $e = 0,16$ mm, s. o. sama mis tolmaival Pedja tuhkliival, d peaks aga olema 5 mm ja erinevuse tegur $d : e = 5,0 : 0,16 = 31$.

Tulemused lademetete uurimistest on üksikasjalisemalt kokku võetud järgnevas E. Möls'i aruandes. Kuna väljavaated soodsa raudtee ballastmaterjali leidmiseks liivalademetest kuigi headeks ei osutunud, tuli otsida ja kaaluda killustiku saamise võimalusi rahnude või kalju purustamise teel.

Parimaks killustikumaterjaliks meie oludes oleks kahtlematult raudkivi, sest siinleiduvaist kivimeist on see kõige vastupidavam ilmastikule,



Joon. 1. Tüüpiliste liivade, kruusade ja killustiku terasuuruse diagramm.

löökidele ja kulumisele. Raudkivi on meil aga kättesaadaval ainult jääaegsete rändrahnudena ja ainult piiratud hulgal. Raudtee vajab aga ballastkillustikku võrdlemisi suurel hulgal — tee kilomeetri kohta üle 1000 kantmeetri — ja raudkivi kogumine ning purustamine oleks siin seotud suhteliselt väga suurte kuludega. Nii tuli erilist tähelepanu pöörata kergemini kättesaadavale põhikivimile, milleks meil on paas — lubjakivid ja dolomiidid. Kuigi paas on nõrgem ja vähem vastupidav kui raudkivi, on teda sedavõrd kergem saada, murda ja purustada, et tal raudteetammil on eeldusi edukaks võistluseks raudkiviga. Selleks on muidugi tarvis, et ta vastaks teatud tehnilistele tingimustele ja oleks küllalt kergesti kättesaadav. Lubjakivi kõlblikkuse kohta raudteeballastiks on vähe teaduslikke andmeid. Ka polnud meil kui ka ligematel naabritel sellel alal laialdasemaid kogemusi ja teaduslikke uurimusi, mis ballastiks soodsaid lubjakive lubaksid määrata laboratoorsel teel. Olude sunnil on aga lubjakivi juba pikemat aega olnud raudteeballastina kasutusel mõnedes USA osariikides, kus puuduvad vastupidavamad kivimid. Raudtee tegelike kogemuste kohaselt on seal välja töötatud tehnilised tingimused, millele lubjakivi peab vastama, et anda head ballastkillustikku. Need tingimused puudutavad lubjakivi vastupidavust ilmastikumõjudele, löökidele ja kulumisele ning esitavad nõudmisi kulumisel tekkiva tolmu sidevõime kohta. Neist tingimustest on laboratoorsel teel kõige raskem määrata ilmastikukindlust.

Ilmastikukindluse laboratoorsel teimimisel on tavaliselt tarvitusel olnud veega küllastatud proovide vaheldumisi külmutamine ja sulatamine. See viis on aga küllalt kallis ja tülikas ning ei anna sealjuures eriti õiget otsust kivide vastupidavusest ilmastikumõjudele. Building Research Station'i (BRS) uurimiste järgi andis parimaid tulemusi lubjakivide teimimine naatriumsulfaadi- ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -) lahusega, mis immutatakse kivi pooridesse ja lastakse siis kuivatuskapis kristalluda. Kasvatate sulfaadikristallide survele mureneb kivi samuti, kui ta looduses mureneb jääkristallide ja temperatuuripingete toimele. Seda menetlust soovitas BRS ka meile, kuna ta nende uurimistes oli andnud väga tõetruid tulemusi, mida oodata võis ka meie lubjakividelt. Seda arvamust kinnitas hiljem ka dr. K. Orviku, kes kõne all oleval menetlusel Ehitusõpetuse Laboratooriumis tehtud teimade tulemusi võrdles samade lademetega vastupidavusega ilmastikule looduslikes paljandites. Kivimid, mis paekallastes ilmastiku mõjul on enam murenenud, näitasid sama kalduvust ka laboratoorsetes teimades Na_2SO_4 -lahusega.

Neil kaalutlustel valiti ilmastikukindluse teimimiseks menetlus Na_2SO_4 -lahusega. Proovid ($25 \text{ mm } \varnothing \times 25 \text{ mm}$) leotati kaks tundi 14%-lises $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -lahuses 20° C juures ja kuivatati siis 6 tundi 105° -lises

kuumuses, korrates tsüklit 15 korda. Nõrgemad kivid näitavad sealjuures suurt kaalukadu, kuna ilmastikukindel kivi on vaid vähe mõjutatud.

Löögitaluvuse ja surutugevuse määramine toimus 25 mm \varnothing ja 25 mm pikkade silindrikujuliste proovikehadega. Löögitaluvus määrati Ameerika Materjalide-teimimise Seltsi (American Society for Testing Materials, lühidalt ASTM) menetlusel nr. D—3—18 kahekilolise vasaraga, mille languse kõrgus löökide andmisel algab ühelt cm-lt ja tõuseb ühe cm kaupa. Löögitaluvus 6 tähendab, et proov talus viis lööki ühe kuni 5 cm kõrguselt ja purunes kuuenda, s. o. 6-cm löögi all. Ameerika nõuete kohaselt peaks hea raudteeballasti paas purunema mitte enne kümendat lööki, s. o. purunemata taluma kõik 1 kuni 9 cm kõrguselt langetava 2-kg vasara löögid.

Mergli ja mergli vahekihtide sisaldus soodustab lubjakivi lagunemist ilmastikus. Kivide merglisisaldusest annab aga tunnusmärgi kivi tugevuse võrdlus kuivas ja märjas olekus. Kui kivi on leotatult nõrgem kui kuivalt, siis on see vihjeks, et antud kivim võib kergemini laguneda ilmastikus. Kus seda proovide arv lubas, määrati sellepärast surutugevus ja vastupidavus löökidele nii kuivas kui ka märjas olekus. Kulumiskindluse määramine nõuab suuremat materjalihulka (5 kg neto), kui hankida ja ära tuua sai esialgsete välisvaatluste tegemisel. Nii jäi kõne all olevates uurimistes kuluvuse teimimine põhjalikuma uurimissarja hooleks.

Teimade tulemused on esitatud tabelites 4 ja 5 (vt. lõpus). Kihid on siin järjestatud nende geoloogilise vanuse järjekorras. Tulemused Lasnamäe proovidega on esitatud eri lehel, kuna need kõik olid võetud samast murrust. Andmed kivimite geoloogilise ja petrograafilise analüüsi tulemusist on toodud E. Mölsi aruandes. Et andmestik on praegu veel katkendlik, peab lähem süstematiseerimine jääma edaspidiseks.

Üldiselt peab kahjuks ütleva, et vaid üksikud proovid meie lubjakividest rahuldavad või tulevad ligidale Ameerika raudteede nõuetele lubjakivist ballasti suhtes. Eriti kehtib see meie lubjakivide vastupanu kohta löökidele. Nagu aga ilmnes Missouri Pacific'i raudteevalitsuselt saadud seletustest, ei saa nemadki löögikindluse kohta püstitatud nõuetest täiel määral kinni pidada ja peavad vastavalt olukorrale leppima väiksematega, kui aga kivim rahuldab ilmastikukindluse ja kuluvuse nõudeid. Vaatamata väiksemale löögikindlusele andvat sellinegi kivi raudteel veel rahuldavaid tulemusi. Sedasama tohiks loota ka meie vastupidavamatest lubjakivi-kihtidest.

Järeldusi lubjakivi lademetekohhta. Silmas pidades puhtpraktilisi nõudeid kivimite vajaliku kvantumi ja kättesaadavuse kohta raudteele, tuleks seniste uurimistulemuste kohaselt uuritud maa-alal

pidada kõige lootustäratavamateks ehituslubjakivi lademeid. Neile järgneksid Rakvere lademe lubjakivid Tapa-Narva raudtee piirkonnas ja Vasalemma jaamast lõunasse. Ehituslubjakivi lademete uurimiseks ja kasutamiseks oleks soodsaid väljavaateid eriti Aseri ja Kunda piirkonnas.

Sellega on ühtlasi püstitatud tähised ballastmaterjali edaspidisteks uurimisteks, ja nimelt: kruusade ja liivade asemel tuleb suurema energiaga ja parema varustusega asuda sobivate paekivide otsimisele. Loodusvarade Instituudi (LVI) poolt korraldatud ja praegu teostamisel olevad puursüdamikkude uurimised lubavad häid väljavaateid selle küsimuse positiivseks lahendamiseks. On aga loomulik, et laboratoorsele tööle sel puhul peab järgnema prospektimistöök väljas eesmärgiga leida puursüdamikkudes määratud kihide avamusi.

Uurimistööde teostajad. Tööde alustamisel 1937. a. sügisel toimetas geoloogilisi välisvaatlusi TÜ Geoloogia Instituudi assistent dr. K. Orviku. 1938. a. alates toimusid tööd juba LVI krediitidega ja geoloogilisi ning petrograafilisi töid toimetas LVI abijõud E. Möls. Abijõuks laboratooriumides ja osalt ka välistöödel oli LVI abijõud H. Sirvel. Prof. O. Martini vastutulekul töötas osalt uurimistöödel kaasa TTÜ Teedelaboratooriumi assistent E. Kikerpill.

Kaasatöötavad asutused. Abitööjõudude töötamisbaasideks olid TÜ Geoloogia Instituut ja TTÜ Ehitusõpetuse Laboratoorium. Kivimite proovide valmistamine ja teimimine survele ja löökidele toimus prof. O. Maddisoni vastutulekul TTÜ Tugevuslaboratooriumi masinatel. Sõelanalüüside tegemine toimus prof. O. Martini vastutulekul TTÜ Teedelaboratooriumi seadmel. Välistöödele aitas heatahtlikult kaasa Raudtee Ehitusamet ja tema liinjaoskondade personaal.

Tänu kaastöö eest võlgne prof. O. Maddisonile, dr. K. Orvikule, ins. E. Kikerpillile ja teistele kaasaaitajatele.

L. Jürgenson.

I osa.

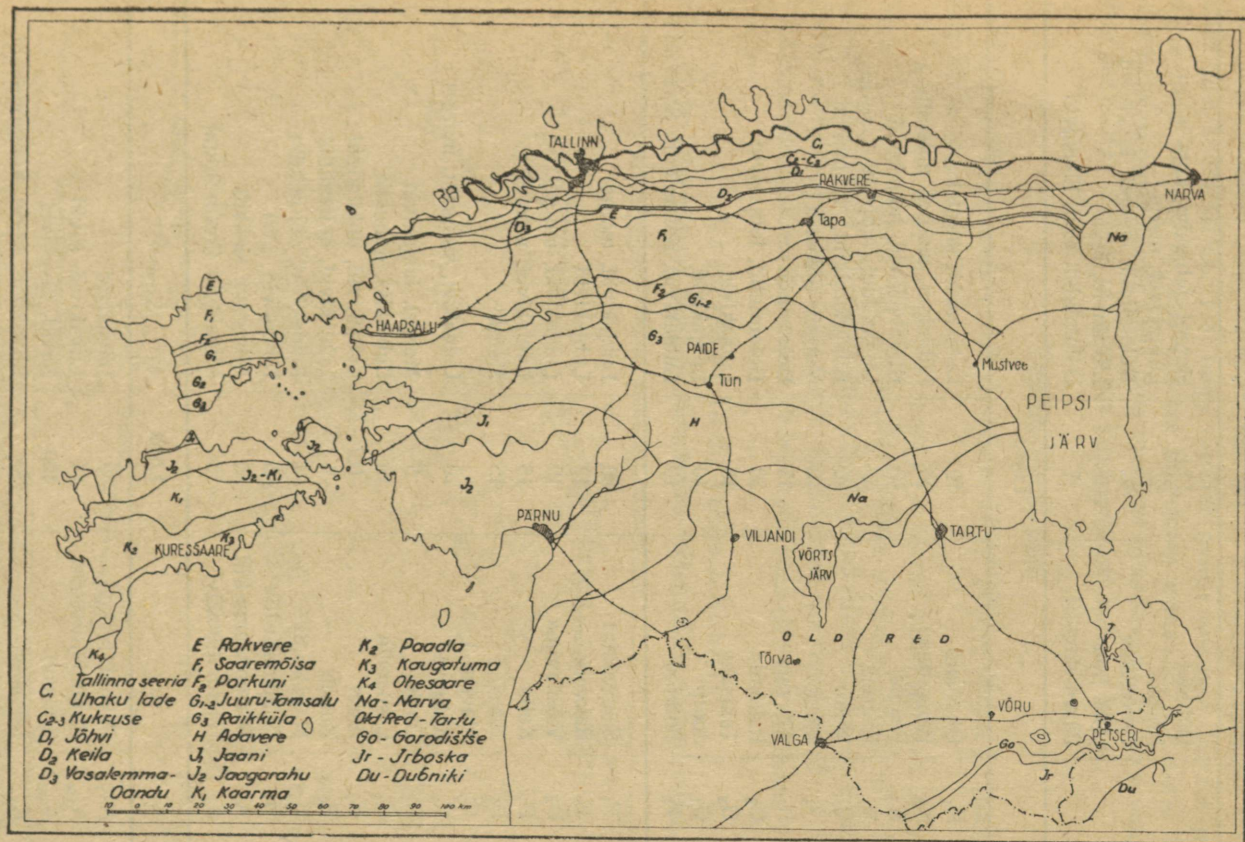
Aluspõhi.

Eesti NSV asetseb ühel vanemal ja stabiilsemal maakoore osal, nn. Balti kilbil, mis geoloogilises minevikus on vähe osa võtnud sellest suurest dünaamilisest sündmustikust, mille tegid mujal kaasa nooremad, veel mitte stabiliseerunud maakoore osad. Siin pole olnud neid tohutuid rõhumisi, mis mujal maakoore kokku kurrutasid hiiglamägedeks, ega neid kõrgeid temperatuure, mis kivimeis oleksid põhjustanud suuremaid moondeid. Isegi vanim kambriumi sete, sinisavi, on meil alal hoidnud oma esialgse plastilisuse ja pole muutunud kiltkiviks, nagu see mujal nii vanade savide puhul peaaegu reeglina esineb.

Eesti NSV on üks neist vähestest aladest, kus vanemad paleozoikumi setted on säilinud nii värskest ja rikkumatult, et isegi nende sedimentatsiooni-aegne asend on jäänud peaaegu muutumatuks. Seetõttu on Eesti NSV geoloogiline ehitus lihtne. Meie aluspõhja moodustavad kambriumi, ordoviitsiumi, gotlandiumi ja devoni setted, mis asetsevad kerge kallakuga lõunasse (kuni $0^{\circ}15'$). Tänu sellele kallakule, avanevad kõik need kihid kitsaste ribadena ida—lääne suunas rööbiti Põhja-Eesti rannikuga ja on sellisena uurijale kergesti kättesaadavad nagu eksponaadid muuseumi vitriinis.

Sügavamad resp. vanemad kihid — kambriumi liivakivid ja sinisavi, avanevad põhjarannikul. Paeklindil ja siit edasi lõunasse liikudes kohtame järk-järgult nooremaid ordoviitsiumi ja gotlandiumi lubjakive ja dolomiite (joon. 2). Kõik need merelised setted moodustavad põhjapoolse Eesti NSV aluspõhja, millest lõunasse jäävad devoni punased liivakivid ja savid. Alles kagus, Irboska ümbruses, esinevad jälle merelised lubjakivid ja dolomiidid, ülemise devoni, seega kõige nooremad paleozoikumi setted Eesti NSV-s.

Tabel 1 annab ülevaate meie aluspõhja kihtidest. Käesolevas töös peatume pikemalt ainult nende lademetete juures, mis ehitustehniliselt kuidagi



Joon. 2. Eesti NSV aluspõhja geoloogiline kaart.

Tabel 1.

Ladestu	Lade	Tüsedus	Sagedamini esinevad kivimid	
DEVON (kesk. ja ül.)	Dubniki	15+	Mergel, lubjakivi, kips	
	Irboska	32	Lubjakivid, mergel	
	Gorodištše	14	Dolomiidid, mergel, liivakivid	
	„Old Red“	200+	Liivakivid, savid	
	Pärnu-Navesti	?	Dolomiidid, savi, liivakivid	
Lünk				
GOTLANDIUM	K ₄	Ohesaare	10	Lubjakivid, mergel
	K ₃	Kaugatuma	15	Lubjakivi, mergel, dolomiit
	K ₂	Paadla	10	Rifflubjakivid, lubjakivid
	K ₁	Kaarma	65+	Dolomiidid, lubjakivid, savid
	J ₂	Muhu	20+	Riffdolomiidid, -lubjakivid
	J ₁	Jaani	40+	Mergel, dolomiit
	H	Adavere	15+	Dolomiidid
	G ₃	Raikküla	30	Dolomiidid, lubjakivid
	G ₂	Tamsalu	15	Lubjakivid
	G ₁	Juuru	10	Lubjakivid
F ₂	Porkuni	10	Lubjakivid, dolomiidid, liivakivid	
ORDOVIITSIUM	F ₁	Saaremõisa	90	Lubjakivid, mergel
	E	Rakvere	12	Lubjakivid
	D ₃	Vasalemma	10	Lubjakivid, mergel
	D ₂	Keila	15	Lubjakivid, mergel
	D ₁	Jõhvi	15	Mergel
	C ₃	Idavere	20	Lubjakivi, kukersiit, mergel
	C ₂	Kukruse		
	C ₁	Uhaku	5	Mergel, lubjakivid
	C ₁	Lasnamäe	10	Lubjakivi, dolomiit
	C ₁	Aseri	0,2—3,0	Lubjakivid, dolomiidid
	B _{III}	Kunda	—5	Lubjakivid, dolomiidid
	B _{II}	Megalaspis	—4	Lubjakivid, dolomiidid
	B _I	Glaukoniiit-liiv	—5	Liivakivid, savi
	A ₃	Diktüoneema-kilt	—5	Bituumne savikilt
	A ₂	Obolus-liivakivi	—16	Liivakivid (fosforiidiga)
	Lünk			
KAMBRIMUM (alam)	A _{d1c}	Fukoidliivakivi	—9	Liivakivid
	A _{1b}	Eofüütonliivakivi	14	Liivakivid, savid
	A _{1a}	Sinisavi	—100	Savid, liivakivid
	A ₁	Liivakivi	—90	Liivakivid, savid, konglomeraat
A r h a i k u m			Kristalliinsed gneisid ja tardkivimid	

tähtsust omavad, kuna merglid, liivakivid jt. ilmastikku mittetaluvad kivimid leiavad ainult pealiskaudset mainimist. Kivimeid käsitleme raudteeliinide viisi selles järjekorras, nagu raudtee nende avamusi lõikab, ja kirjeldame neid paljandeid, mis raudtee läheduses esinevad. Et meie kivimid ühe lademe piiris ainult vähe oma loomust muudavad, siis on antud kirjeldus jämedates joontes maksev ka kogu vastava lademe kohta.

Tallinn-Valga liin.

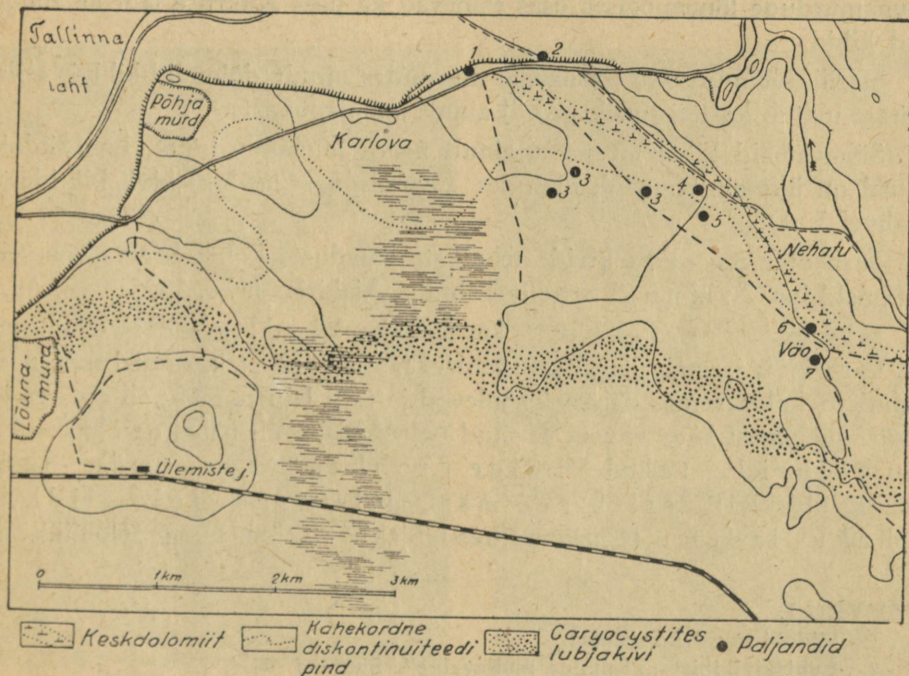
Tallinn-Valga raudtee, läbides Eesti NSV põhja-lõuna suunas, lõikab risti kõiki meie ladestuid.

Tallinn-Balti ja Ülemiste jaama vahel raudtee, tõustes aeglaselt klindile, läheb üle alamordoviitsiumi avamuse, mida siin katavad tusedad deltaliivad. Ülemiste jaam asub tõenäoliselt Kukruse lademe alustel kihtidel- või ligikaudu kesk- ja alamordoviitsiumi piiril.

Alamordoviitsiumi kivimeist väärib erilist tähelepanu Tallinna seeriasse kuuluv

Lasnamäe lade (ehituslubjakivi),

mille kihte juba vanast ajast on tarvitatud väärtusliku ehituskivina.



Joon. 3. Lasnamäe-Nehatu paelava geoloogiline kaart.

Lasnamäe murrud Ülemiste jaama ligidal, kus need kihid paljastuvad üle 10 m sügavas profiilis (lõunamurdudes), võtavad enda alla rohkem kui 2 km² suuruse maa-ala (joon. 3). Siit on varem murtud ainult pealmisi kihte — Uhaku ladet (*Caryocystites*-lubjakivi) ja Lasnamäe lademe (ehituslubjakivi) pealmist osa. Nüüd on mõned endistest murdudest uuesti avatud ja võetakse ka sügavamaid paekihte, mis moodustavadki lademe väärtuslikuma osa, nagu allpool selgub.

Lasnamäe lademe geoloogiat on pikemat aega uurinud dr. K. Orviku, kelle lahked näpunäited osutusid suureks abiks käesoleva töö läbiviimisel. Tema koostatud on ka Lasnamäe lademe geoloogiline profiil, mida siin kasutame (tabel 5).

Ka murrutöölistel on aja jooksul välja kujunenud oma tööstuslik profiil, kus igale paekihile on antud oma kindel nimetus. See võimaldab hõlpsasti geoloogilises profiilis antud nivoode ülesleidmist.

Tabel 5 näitab nende profiilide korrelatsiooni, kus on esitatud ka andmed üksikute paekihtide tehniliste omaduste kohta.

Põhjapoolsemates Lasnamäe murdudes avanevad ainult profiili sügavamad kihid (pealmised kihid siin: „viie-neljane“ või „tigeseitsmene“), kuna lõunamurdude lõunapoolses osas esinevad ka juba Kukruse lademe alumiised kihid.

Harilikult murtakse Lasnamäe murdudes ainult dolomiidikihini, sellepärast ulatub ka tööstuslik profiil ainult „põhjapanusteni“.

Sügavamaid kihte murtakse ainult harva lõunamurdudes, kus Siidoki murd on üks sügavamaid, ulatudes *Echinospaerites*-lubjakivi kihtidesse (tahvel I, 1).

Lasnamäe murru paekivide tehniliste omaduste kohta leiame väheseid andmeid ins. A. Nuuti artiklis Tehnika Ajakirjas nr. 4, 1935.

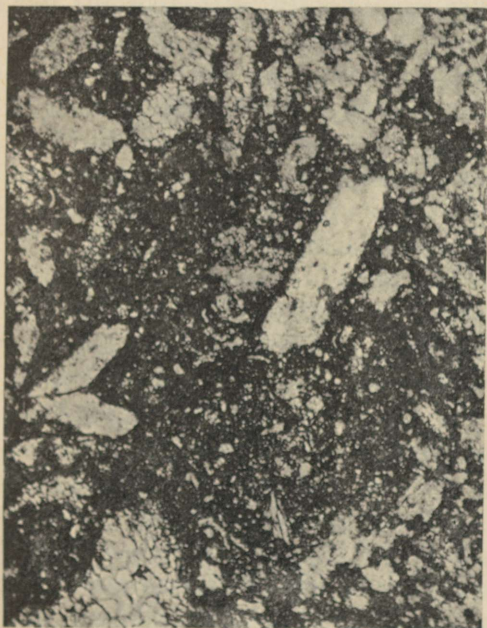
Kivimi tegelikku ilmastikukindlust iseloomustab K. Orviku järgmiselt: „Läänepoolsel põhjarannikul ja saartel, kus need kihid paekalda seinas nähtavale tulevad ja tihti lainete mõju all on, aga ka mujal ilmastiku käes kauem seisnud paljandeis, võib näha, et ilmastikumõjusid talub kõige rohkem Lasnamäe lade (ehituslubjakivi), eriti see osa, mis asub dolomiidi ja Uhaku lademe (*Caryocystites*-lubjakivi) vahel, kuna dolomiidi all

TAHVEL I.

1. Siidoki murd Lasnamäel.
2. Lubjakivikihist „pealne mullavalge“. Suurend. 60×.
3. Dolomiidikihist „pealne põhjapanane“. Suurend. 60×.



1



2



3

olevad kihid on märgatavalt rohkem murenenud. Värskest murtuna on silmaga raske vahet teha alumiste ja pealmiste ehituslubjakivi kihtide vahel, küll aga erinevad merglirikkad Uhaku (*Caryocystites*-) ja Aseri lademe (*Echinosphaerites*-) lubjakivid merglivaesemast Lasnamäe lademe kivimist — ehituslubjakivist.“

Umbes samasugused on murrutöölistelt saadud andmed, kelle mitmeaastased töökogemused küllalt kaaluvaks peaksid osutama. Juba nende tööstuslikus profiilis esinevad nimed on ratsionaalsed ja iseloomustavad vastava kihi töötlemisel ilmnenud omadusi.

Nii on „tulikord“, „raudsüda“, „tige“ jne. vastupidavamad, kuna „mäda“, „sauekord“, „poriarssin“ jne. on merglirikkamad ja nõrgemad.

Ka põhjamurdudes (joon. 5), kus juba aastaid pole enam paasi murtud, võib võrrelda üksikute kihtide vastupidavust ilmastikumõjudele. Kivim on murre seinas üldiselt hästi säilinud (proov Nm), välja arvatud ca 30-cm mergellubjakivi kiht („poriarssin“ ja selle alune) 2,00 m sügavuses, mis tugeva murenemise tõttu selgesti silma torkab.

Enamasti eraldavad üksikuid kihte üksteisest merglirikkamad vahekihid, nn. „nahakorrad“, mis lahtmurtult kihi vastupidavama osa — „südame“ külge jäävad ja külmaga sellest kergesti eralduvad. Need on õhemad ja enamasti kergesti purunevad, sellepärast kasutatakse neid harilikult müürikivideks. Pahatihti aga valmistatakse neist ka kõnniteekive, milleks need on vaevalt kõlblikud. Savikas aines asetseb neis harilikult õhukeste, kuni 2 mm paksuste korrapäratute viirude ehk lamellidena, kuhu hiljem tekivad juuspraod, mille kaudu kivim puruneb.

Murrust võetud kivimiproovide nimestik ja murrutööliste iseloomustus iga kihi kohta on toodud tabelis 5. Proovid on võetud lõnamurdudest.

Lasnamäe ehituslubjakivi mikroskoopiline struktuur on kõigis kihtides üldjoontes ühesugune. Tihedas mikrokristalliinses põhimassis, mille olulisem osa koosneb CaCO_3 -st, esineb tihedalt mitmesuguste kivistite lubiskelettide murdosi. Ka need koosnevad nn. kristallilisest kaltsiidist, milles leidub üksikuid püriidi mikrokristalle (tahvel I, 2). Kivististe fragmentide kõrval leiame ka rohkem või vähem üksikuid dolomiidiroboeedreid, mis mõnes kihis võivad isegi kaaluvama osa moodustada (tabel 2). „Põhjäpanused“ koosnevad peaaegu ainult dolomiidikristallidest (tahvel I, 3).

Mitmesuguse jämeduse ja kujuga osakesed on enam-vähem ühtlaselt üle mikroskoobi vaatevälja külvatud. Selge vahe esineb harilikult ainult põhimassi ja üksikterade vahel: põhimassi tera suurus on harva üle 0,005 mm, harilikult vähem, kuna üksikkristallide ja fossiilide murdosade suurus kõigub keskmiselt 0,02—0,3 mm vahel. Kivististe osi leidub alati ka

suuremaid — makroskoopilisi, dolomiidikristallide amplituud on aga ikka piiratud, 0,02—0,1 mm vahel.

Tihti on fossiilid dolomitisatsiooni tõttu kadunud ja nende kohti tähistavad väikesed dolomiidikristallide kogumikud.

Üksikute kihtide mikroskoopilisest erinevusest annab ülevaate tabel 2, mis on koostatud 37 preparaadi järgi kümnest erinevast kihist.

Kivimi mineraloogilist koosseisu ja terade siduvust on püütud võimalikult arvudega väljendada, kusjuures hinnangud on tehtud silma järgi, seega subjektiivsed ja lubavad üksikuid kihte ainult omavahel võrrelda.

Koosseisu määramisel värviti preparaadid ferritsüaan-kaaliumi soolhappelahusega, mis värvis dolomiidi siniseks, kuna kaltsiit jäi värvumata.

Terade siduvus on arvudega väljendatud ainult sel juhul, kui jämedad üksikterad üksteisega kokku puutuvad ega iseloomusta põhimassi terade siduvust, mis mikroskoobiga ei ole määratav liiga väikese tera suuruse tõttu.

Kokkuvõttes võib liigitada tabelis antud proovid kahte gruppi: a) dolomiidid („põhjapunased“), mis koosnevad peamiselt dolomiidikristallidest (tahvel I, 3), b) lubjakivid (kõik teised), mille peamass koosneb kivististe murdosadest ja üksikkristallidest, mis asetsevad kolloidses põhimassis (tahvel I, 2).

Märgatavalt suurem kui mikroskoopiline on makroskoopiline erinevus üksikute kihtide vahel. See oleneb peamiselt terrigeense komponendi rohkusest ja selle paigutusest kivimis. Savikas aines ei ole ühtlaselt üle kivimi jaotatud, vaid on rohkem või vähem õhukesteks korrapäratuteks viirudeks või pesadeks kontsentreerunud, mille dimensioonid ja kulg on erinevates kihtides isesugused, nagu tabelist 2 selgub. Saetud ja lihvitud pindadel on need viirud hästi nähtavad. Võib tähele panna, et nõrgemates kihtides, näit. „nahakordades“, esineb savikaid viirusid tihedamalt kui kõvemates kihtides.

Lasnamäe lubjakivi murtakse Tallinna ümbruses veel Kadaka ja Nehatu murdudes.

Kadaka murrud Harku pangal lõikavad Lasnamäe lademe profiili seda osa, mis jääb „nõtku“ ja „põhjapunaste“ vahele. Mainimisväärselt erinevust siinsete ja Lasnamäe murdude samade kihtide vahel ei ole, kui mitte selleks pidada kivimi suuremat porsumist, mistõttu rauaoksüüdi käigud (vaata allpool) on paiguti nähtavad.

Ülemiste ja Lagedi vahemikus jääb Tallinna seeria avamus raudteest 1—2 km põhja poole. Narva maantee ääres ja Nehatu ümbruses

Kihi nimetus + ristilõik = horisontaallõik	Põhimass	T e r a d e				Ligikaudne koosseis 10%-des	Terade siduvus 1-10	Makroskoopiline kirjeldus
		Keskm. suurus mm	Suuruse amplituud mm	Kontsentra- sioon (vaate- välja kattu- vus 10%-des)	K u j u			
Põhjapunaste all olev kiht =	—	0,1	0,05—0,3	9	Dolomiidi- ja kaltsiidikristallid ja ebamäärase kujuga fossiilide murdosad. Viimaseid vähe	dolomiit: 4—5 kaltsiit: 3—4 savi: 1—2 *) püriit: üksikud suured kristallid	5	Sinakashall, kareda lõikepinnaga dolomiitne lubjakivi. tihedate õhukeste mergelsoontega läbi põimitud.
— „ — +	—	0,08	0,04—0,2	9	— „ —	— „ —	5—7	
„Pealmine põhjapunane“ +	—	0,11	0,07—0,2	9—10	Dolomiidikristallid	d.: 8—9 k.: 0—1 s.: 0—1 p.: väga vähe	8	Punakashall, kareda pinnaga kristalliline dolomiit; poorne; fossiilidevaene.
— „ — =	—	0,17	0,08—0,25	9—10				
„Valgearssin“ +	Mikrokristalliline tera keskm. 0,004	0,04	0,01—0,3 (väga varieeruv)	7	Enamasti fossiilide murdosad, kristalle vähe	k.: 7—9 d.: 1—3 p.: vähe s.: 1—3	Terad tihedalt põhimassis, puutuvad harva otseselt kokku	Helehall tihe, läikiva lõikepinnaga lubjakivi; peeneid fossiilide osi palju. Mergelsooni ja -pesi väga vähe.
— „ — =	— „ —	— „ —	— „ —	8				
„Pealmine mulla-valge“ +	— „ —	0,07	0,03—0,25	6	Enamasti ebamäärased kivististe fragmendid, kristalle vähe	k.: 7—9 d.: 0—1 p.: üksikud kristallid s.: 2—4	— „ —	Helehall, läikiva lõikepinnaga, fossiilide fragmente palju, savirikkamad vahelamellid peaaegu puuduvad. Võimaldab õhukest lihvi valmistada.
— „ — =	— „ —	— „ —	— „ —	8				
„Alumine mulla-valge“ +	— „ —	0,07	0,04—0,2	8	— „ —	k.: 8 d.: üksikud kristallid p.: — „ — s.: vähem	— „ —	Helehall, läikiva lõikepinnaga, fossiilide fragmente palju, savirikkamad vahelamellid peaaegu puuduvad. Võimaldab õhukest lihvi valmistada. Õhukesed mergelsooned esinevad harva.
„Pealmise tulikorralumina nahk“ +	— „ —	0,08	0,02—0,2	6	Dolomiidikristalle rohkem kui eelmises	k.: 6 d.: 1 p.: peened kristallid, rohkem kui eelmises s.: kuni 4	— „ —	Sinakashall tihe lbk., mergelsooni ja pesi palju, esineb juuslöhesid, suured kaltsiidikristalli pesad. Ei võimalda õhukest lihvi.
— „ — =	— „ —	— „ —	0,03—0,3	— „ —				
„Pealmise tulikorralumina nahk“ pealmine nahk	Väga peen mikrokralliline	0,07	0,04—0,25	6	Fossiilide murdosad	k.: 6 d.: 2 p.: üksikud kristallid s.: kuni 4	— „ —	Sinakashall tihe lbk., mergelsooni ja pesi palju, esineb juuslöhesid, suured kaltsiidikristalli pesad. Ei võimalda õhukest lihvi. Püriiti rohkesti.
— „ — =	— „ —	0,08	0,04—0,30	6	Fossiilide murdosad, suuremate fossiilide ümber dolomiidi- ja püriidikristalle			
„Saeakord“ +	mikrokristalliline	0,07	0,03—0,25	7	— „ —	k.: 7 d.: 1—2 p.: vähe s.: 1—3	— „ —	Sinakashall, tihe, mitteläikiva lõikepinnaga; mergli- ja dolomiidipesade tõttu kirju lbk., mergli- ja dolomiidipesade tihedalt läbi põimitud. Leidub üksikuid suuremaid kaltsiidipesi.
— „ — =	— „ —	0,08	0,04—0,2	9	Peamiselt kristallid, fossiile vähem	k.: 6 d.: 3—4 p.: ja s.: vähe	7—8	
„Poriarssin“ +	— „ —	0,07	0,03—0,25	8	Domineerivad fossiilide murdosad, tihti kiulise struktuuriga	k.: 6 d.: 3 p.: vähe s.: vähe	Terad tihedalt põhimassis, otseselt puutuvad harva kokku	Sinakashall, mitteläikiva lõikepinnaga, laiguline, mergli- ja dolomiidipesad ja sooned vahelduvad tihedama kivimassiga. Suured püriidipesad sees, ei võimalda õhukest lihvi valmistada.
— „ — =	— „ —	0,2	0,07—0,5	9	Fossiilide osad ja kaltsiidikristallid	k.: 8 d.: 1 p.: vähe s.: vähe	7	
„Ratsatäkk“ +	— „ —	0,07	0,02—0,25	4	Enamasti kivististe murdosad, kristalle vähem	k.: 7 d.: 2 p.: rohkem kui eelm. s.: rohkesti	Fossiilide fragmendid ja kristallid mitte otseselt kokku puutuvad	Helehall tihe lbk., rohkesti mergelsooni ja pesi. Ei võimalda õhukest lihvi.
— „ — =	— „ —	0,08	0,02—0,2	7	— „ —	k.: 6 d.: 3 p.: rohkesti		

*) savi = väga peeneteraline mass, kolloidid jne.

esineb rida 2—3 m sügavaid murde, *N e h a t u m u r r u d*, kust murtakse ka Tallinna tänavatele kõnniteekive. Siit võetakse Lasnamäe ehituslubjakivi kihte harilikult „mullavalgetest“ kuni „alumise tulikorran“. Viimane jääb murru põhja või võetakse ainult harva välja.

Paas on siin tugevamini porsunud kui Lasnamäe lõunamurdudes ning sisaldab omapäraseid Fe_2O_3 -ga pruuniks värvunud usside uuristusjälgi, mis üldiselt on Lasnamäe lademele iseloomustavad. Need risti paekihtidesse tunginud käigud tulevad nähtavale ainult porsunud kivimis, kuha värskes paes neid ei ole võimalik eraldada. Kivimi vastupidavust need käigud märgatavalt ei vähenda, kuigi lubjakivi neis käikudes on üldiselt merglilisem ja pinnakihtidest kergemini välja uhutakse kui muud kivimi osad.

L a s n a m ä e l a d e m e (ehituslubjakivi) *p a l j a n d e i d*
Ü l e m i s t e - L a g e d i v a h e m i k u s (joon. 3).

1. Murd Narva maanteest Tallinna linna piiritulba kohalt ca 50 m põhjas.
 - 0,10 — huumus.
 - 2,60 — tihe peeneteraline kristalliline lubjakivi Fe_2O_3 -e käikudega.
 - 0,20 — pruunikashall dolomiit.
 - 0,20 — helehall kõva lubjakivi.
2. Maanteesüvend Kose tee lahkmel klindi serval.
 - 1,00 — tugevasti dolomitiseerunud lubjakivi Fe_2O_3 -e käikudega.
 - 0,50 — valgete ja punaste ooliitidega lubjakivi.
 - Ca 3,00 m sügavusel paljastub glaukoniit-lubjakivi.
3. Rida murde Nehatu tee ääres. Siit murtakse linnale kõnniteekive. Kuni 3,00 m hallid kõvad, ca 0,10 m tüsedad lbk.-kihid Fe_2O_3 -e käikudega (proovid Ne-1 ja Ne-2).
4. Murrud Nehatu teest ca 200 m edelas.
 - 2,50 — tihe kõva Fe_2O_3 -e käikudega lubjakivi, sügavamal — dolomitiseerunud mergellubjakivi (põhjapunased).
5. „Tooma“ talu murd, eelmisest ca 400 m kagus.
 - 1,00 — õhukesekihiline purunenud lubjakivi.
 - 3,25 — kõva sinakashall porsumata lubjakivi (pealmised kihid: „laksu“ ja „kirju kärn“, murru põhjas — „põhjapunane“). (Proov Ne-3 — „kuuetollisest“.)

6. Murd Väo külas Lagedi tee ääres.

1,50 — kollakashall Fe_2O_3 -e triipudega kõva lubjakivi.

0,50 — sinakashall kõva porsumata lbk. (Pr. La-1 ja La-2.)

7. Murd Väo külas, elmisest ca 150 m idas.

1,40 — õhukesekihiline Fe_2O_3 -e käikudega lubjakivi.

1,60 — sinakashall porsumata kõva lubjakivi. („Põhjapuna-
nane“ on 2 m sügavamal murru põhjas, mis nüüd
on veega kaetud.) (Pr. La-3 — „laksu-puna-
sest“.)

Nagu paljandeist selgub, esinevad Väo küla murdudes väärtuslikud porsumata ehituslubjakivi kihid, mis sarnanevad täiesti Lasnamäe lõunamurdude kivimiga. Väo murrud on ühtlasi raudteele lähemal kui teised Nehatu murrud (otsejoones 2 km, Lagedi jaamast ca 3,5 km). Seetõttu on Väo küla sobivaim koht raudtee murru avamiseks. Siit lõuna poole, s. o. raudteele lähemale, muutub maapind soiseks ja moreenkate түседamaks. Lõuna pool raudteed esinevad aga juba Kukruse mergellubjakivid. Lasnamäe murdude lõunaosas (mis raudteele veel lähemal) on planeeritud linnamaad, mis uue murru avamist raskendaks.

Joonisel 3 on kujutatud Lasnamäe lademe tähtsamate vööde ligikaudsed avamuste piirjooned Ülemiste ja Lagedi vahemikus, mis on konstrueeritud lähtudes paljanditest, ordoviitsiumi kihtide keskmisest kallakust ja maapinnareljeefist.

Lagedi-Kehra vahemikus avanevad Kukruse, Keila ja Jõhvi lade. Siia kuuluvad vähese vastupidavusega, ilmastikku mitetaluvad mergellubjakivid, mis raudtee ballastkillustiku nõudeid ei rähulda.

Kehra-Mustjõe joonel lõikab raudtee geoloogilise kaardi järgi Rakvere lademe avamust, kuid aluspõhja katavad siin түседad viirsavid ja uhteliivad ning paljandid puuduvad.

Lehtse ja Tapa paelavadel avaneb juba

Saaremõisa lade,

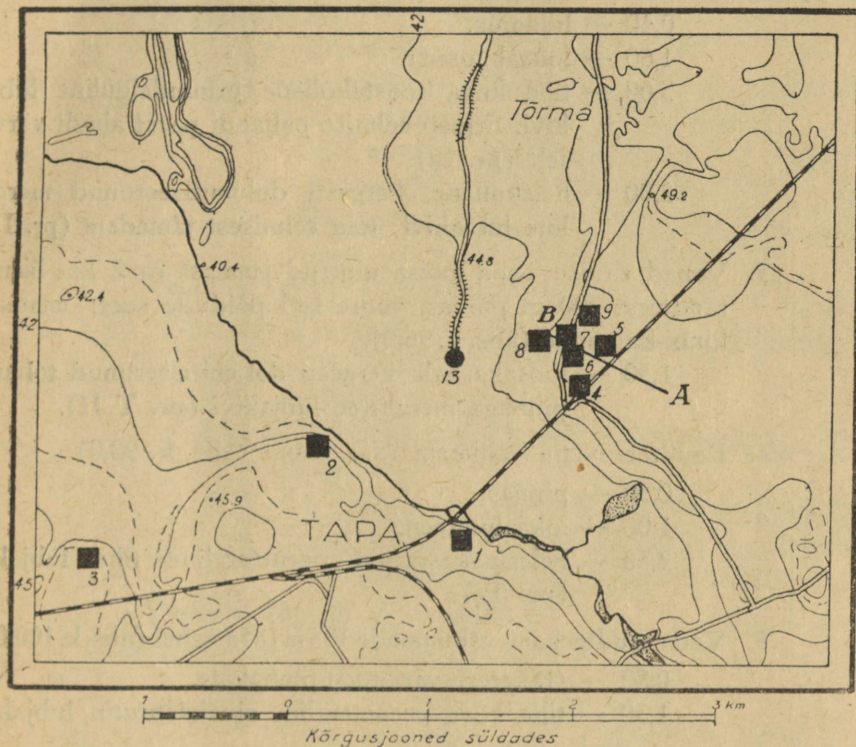
mis koosneb üldjoontes kahesugustest petrograafiliselt täiesti erinevatest kihtidest: 1) hallid merglirikkad, võrdlemisi jämedateralised lubjakivid ja 2) kollakasvalged väga peeneteralised, tihedad ja kõvad, kuid haprad lubjakivid.

1. Saaremõisa lademe mergellubjakivid avanevad Lehtse ümbruses, kus pinnakatte түседus kõigub 0,5—3 m vahel. Pal-

jandeid on siin vähe, neist tähtsam on ca 1 m sügav Lehtse murd raudtee ääres, Lehtse jaamast 0,5 km idas (nüüd kinni kasvanud).

Rohke merglisalduse tõttu on need kihid raudtee ballastkillustikuks kõlbmatud.

2. Kollakasvalged tihedad peeneteralised Saare-mõisa lademe paed (Saunja kihid) paljastuvad Tapa paelavadel, kus moreenkate on suhteliselt õhuke.



Joon. 4. Tapa ümbruse paljandite kaart.

Siinsete lubjakivide suurt ilmastikukindlust iseloomustab kõige paremini lahtine paeklibu, mis Tapa ürgoru kallastel raudtee ääres väikeste kuhjadena esineb. See Tapa-Narva raudtee ehituse aegne klibu on, vaata-mata ligikaudu saja-aastasele pidevale ilmastiku mõjutusele, oma esialgse värskuse täiesti säilitanud ning ei kannu mingisuguseid murenemise jälgi. Tapa raudtee teemeister on seda paeklibu paiguti ka ballastkillustikuks tarvitanud, kus see küllaldaselt vastupidavaks osutus.

Tapa paepaljandid (joon. 4).

1. Tapa vana paemurd raudtee pumbamaja juures, raudteesil-
last ca 300 m lõunas (abs. kõrgus 91,5 m).
2,00 — kollakashall peeneteraline kõva lubjakivi, tera-
vakandilisteks tükkideks purunenud.
2. Pooleli kaevatud kaev Side tn. nr. 9, ürgoru kaldal
(abs. k. 93,5).
0,40 — huumus.
1,60 — lokaalmoreen.
3,00 — tihe kõva roostekollane pruunilaiguline lubja-
kivi. Erineb eelmise paljandi paest ainult värvu-
selt (pr. Ia).
2,00 — helekollane, kergesti dolomitiseerunud mergli-
line lubjakivi; tera eelmisest jämedam (pr. Ib).
3. Vanad endise Tapa mõisa murrud jaamast ca 2 km läänes,
raudteest 300 m põhjas, voore lael põldude sees; enamasti
kinni kasvanud (abs. k. 96,0).
1,50 — roosakashall, kergesti dolomitiseerunud tolmuse
pinnaga mergiline lubjakivi (pr. T II).
4. Raudteesüvend vahimaja 185a juures (abs. k. 98,0).
0,50 — pinnas.
1,00 — lokaalmoreen.
2,50 — helesinakaspruun peeneteraline tihe lubjakivi
(pr. T₃).
5. Vana raudteekaev vahimajade 185 ja 185a vahel (abs. k. 100,00).
0,80 — (raketega varjatud) pinnakate.
1,30 — tihe kõva peeneteraline sinakaspruun lubjakivi.
6. Tapa uus murd Tapalt 2 km kirdes, Arbavere tee ääres, raud-
teest ca 250 m (abs. k. 101,00; tahvel II, 1).
0,50 — pinnakate.
4,50 — helekollane tihe peeneteraline lubjakivi; kihid
7—25 cm, nende vahel kuni 2-cm merglikihid;
pealmised kihid on õhemad, teravakandilisteks
tükkideks purunenud ja sarnanevad p-te 4 ja 5
kihtidega; sügavamad kihid on merglirikkamad
ja tüsedamad ning murdepind muutub ilmastiku
mõjul jahuseks (pr. T 2,5; T 1,5; T 1,3).

7. „Mäetaguse“ talu kaev paljandist 6 70 m loodes.

4,00 — lokaalmoreen.

5,70 — helekollane peeneteraline kõva paksukihiline lubjakivi; sarnaneb Tapa uue murru kihtidega (pr. T 5,5).

Veepind kaevus 9,15 m sügav.

8. „Vanakubja“ talu kaev „Mäetaguse“ talust ca 250 m läänes (abs. k. 93,7 m).

3,70 — lokaalmoreen.

4,40 — helekollane peeneteraline jahuse pinnaga lubjakivi, ilmastiku mõjul muutub tolmuks. Sügavamal muutub tera jämedamaks, dolomitisatsioon suuremaks ja ilmuvad rauaoksüüdiga pruuniks värvunud viirud. Kaevu sein variseb kergesti sisse (pr. T 8,1; T 7,5; T 6,4).

Veepind kaevus 7,85 m sügav.

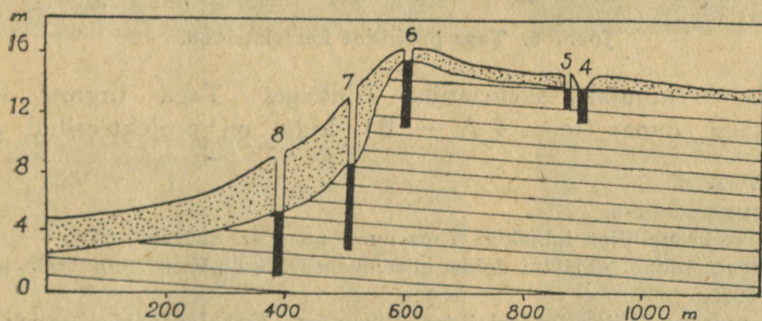
9. „Lillemäe“ talu kaev p-st 6 ca 250 m põhjas, maanteest 40 m idas (abs. k. 95,5 m).

2,30 — lokaalmoreen.

1,50 — kihid jää survele purunenud (kivim nagu sügavamal).

4,00 — tüsedakihiline (30—40 cm) jahune rabe helekollane lubjakivi kuni 5-cm mergli vahekihtidega. Sügavamal muutub kivim rabadamaks.

Veepind kaevus 7,7 m sügav.

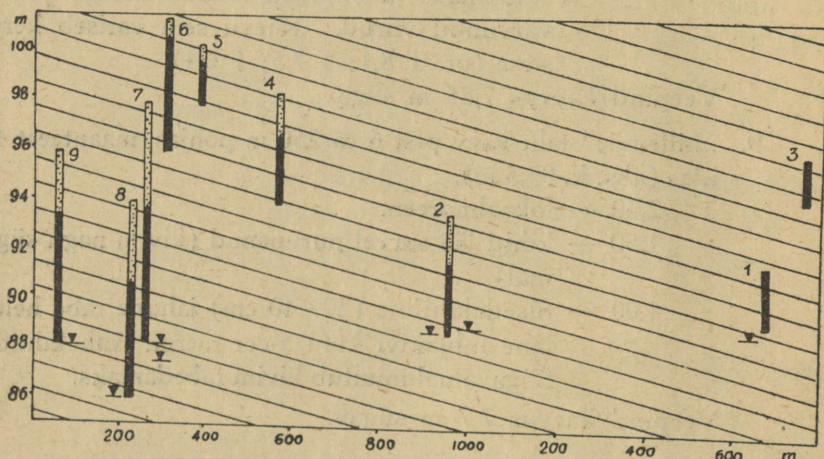


Joon. 5. Tapa ürgoru kalda profiil.

Peale mainitud paljandite leidub Tapa ümbruses hulk vähemaid, kuni 2 m sügavusi paljandeid, mis ei ulatu aluspõhja kih-

tidesse. Kõik need sisaldavad peaaegu ainult segipaisatud suuri hästi säilinud paetükke, mis on lahti murdunud kohapealseist aluspõhja kihtidest (lokaalmoreen). Savi leidub neis suhteliselt vähe. Rohke lokaalmoreeni esinemine vihjab siinsete lubjakivide liigsele haprusele. Üldiselt on lokaalmoreenis leitud paas hästi säilinud ja tarvitamiseks niisama kõlblik kui värskelt murtud aluspõhja kihid.

Tapa profiilide korrelatsioon. Saaremõisa lade on geoloogiliselt veel vähe uuritud, selle kihtide iseloom ja täpne kallak on alles tundmatu. Kui arvestada ordoviitsiumi kihtide keskmist kallakut, 3—4 m pro 1 km, mis ligikaudu peaks vastama ka siinsete kihtide kallakule, siis võime konstrueerida Tapa kihtidest läbilõiked, nagu on kujutatud joonistel 5 ja 6.

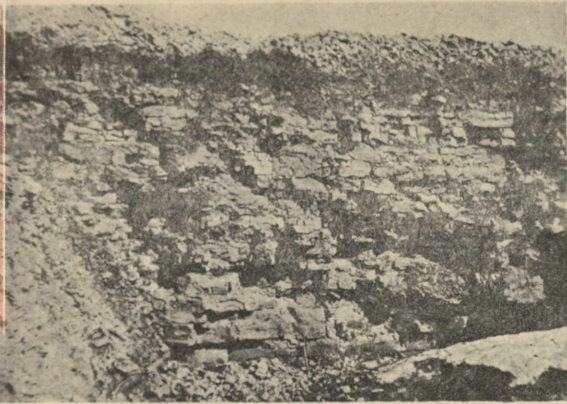


Joon. 6. Tapa profiilide korrelatsioon.

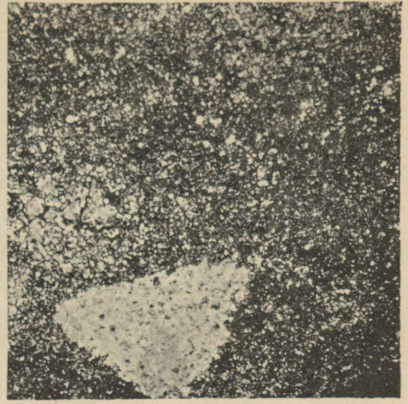
Joonis 5 kujutab skemaatilist läbilõiget Tapa ürgoru kaldast loode—kagu suunas (joon. 4 A — B), kuhu on projekteeritud paljan-

TAHVEL II.

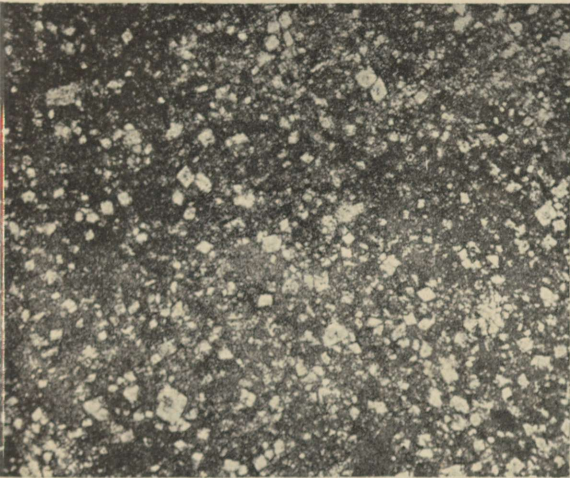
1. Tapa uus murd.
2. Mikrokristalliline lubjakivi Tapa uuest murrust. Suurend. 60×.
3. Peeneteraline lubjakivi dolomiidiromboeedritega „Vanakubja“ talu kaevust. Suurend. 60×.
4. Organodetriitiline lubjakivi lamellikujuliste brahhiopoodide murdosadega. (E. Rosensteini foto.)
5. Tihe peeneteraline lubjakivi Jõgevalt. Suurend. 60×.
6. Idiomorfne peeneteraline dolomiit brahhiopoodide kaante murdosadega. (E. Rosensteini foto.)



1



2



3



4



5



6

did 4, 5, 6, 7 ja 8. Joonisel 6 on kujutatud Tapa aluspõhja kihtide teoreetiline läbilõige põhja—lõuna suunas, millele on projekteeritud kõik Tapa paljandid ja ümbruskonna kaevude veepinna kõrgused.

Neist profiilidest selgub, et Tapa uue murre (p. 6) pealmised kihid vastavad ligikaudu paljandite 4, 5 ja 1 kihtidele. Ka Side tn. kaevus (p. 2) asetsevad pealmised kihid nende läheduses. Selle poolt räägib ka vastavate kihtide väline sarnasus ja petrograafiline iseloom. Kõigis neis paljandis (4, 5, 1) esineb väga tihe peeneteraline kõva lubjakivi, kus dolomitisatsioon ja merglisisaldus on minimaalsed. Tera on tugevamini neotud (ei määri), mistõttu kivim on ilmastikukindlam kui madalamates kihtides, mis paljastuvad Side tn. kaevus (p. 2) alumises osas ja „Vanakubja“, „Mäetaguse“ ja „Lillemäe“ kaevus (p. 7, 8 ja 9). Viimaseis leiduv lubjakivi on jämedama teraga, rohkem dolomitiseerunud ja merglirikkam, terad on siin nõrgalt neotud ja kivim omab jahust, määrdivat pinda ning ei talu ilmastikku.

Tapa paekihid sarnanevad nii üldilmelt kui ka petrograafiliselt Rakvere lademe lubjakividega ja nende tõeline geoloogiline kuuluvus on määratud ainult paleontoloogiliste tunnuste põhjal.

Kõiki Tapa kihte läbivad mitmes suunas õhukesed kaltsiidikristallidega täitunud lõhed (diaklaasid), mis on tingitud nende suurest haprusest.

Püriiti esineb harva. Selle asemel leidub tihti rauaoksüüdi, millega on täitunud või vooderdatud mitmesugused fossilisatsiooni-protsessil tekkinud õõnsused ja poorid. Neis leidub ka 2—3 mm suurusi, hästi väljakujunenud kvartsikristalle, mille ränihappe päritolu tuleb siduda fossiilsete käsnadega.

Mikroskoopiline analüüs näitab, et Tapa paed koosnevad mikrokristallilisest lubjamassist, mille terad ületavad harva 0,009 mm. Selles põhimassis leiduvad üksikud suuremad fossiilide fragmendid (kriinoidide lülid, ostrakoodide kaaned, trilobiitide kilbi osad jm.) ja kaltsiidikristallide pesad, mis tõenäoliselt tähistavad rekristallisatsioonil kaotsi läinud fossiilide asemeid (tahvel II, 2).

Peale mainitute on põhimassist selgesti eraldatavad üksikud suuremad dolomiidikristallid, 0,01—0,04-mm läbimõõduga romboeedrid, mis on ühtlaselt üle vaatevälja külvatud, meenutades porfüüride fenokriste. Nende kontsentratsioon on tähtsaim tegur, millega Tapa paekihid üksteisest mikroskoopiliselt erinevad. Sügavamad merglirikkamad kihid sisaldavad rohkem ja suuremaid dolomiidikristalle kui pealmised kihid (tahvel II, 2 ja 3).

Dolomiidikristallid katavad 0—10% vaateväljast ja nende suurus kõigub 0,01—0,03 mm vahel.

Mikroskoopilise analüüsi tulemused on kokkuvõtlikult esitatud tabelis 3 (analoogiliselt tabelile 2). Terae suurus ja kontsentratsioon käivad ainult dolomiidikristallide kohta.

HCl-ga teimides „Vanakubja“ kaevu põhjast võetud proovi (pr. 8,1) selgus järgmine ligikaudne koostis:

5%-lises HCl-is külmalt lahustus 94% (kaltsiit)
 Jääki konts. HCl-is keetes lahustus 1,6% (dolomiit)
 HCl-is lahustumata jääk 3,4% (terrig. komp.)
 Kloriidina HCl-is ca 1 % rauda.

Terrigeenne komponent on kivimis võrdlemisi väike, eriti pealmistes kihtides.

4 uhteanalüüsi terrigeense sette terajämeduse määramiseks andsid järgmised tulemused:

Proov	HCl-is jääk	tera jämedus üle 0,125 mm	0,125—0,01 mm	0,01—0,0024 mm	alla 0,0024 mm
Tapa uus murd 2 m sügav	1,73%	2%	27%	34%	37%
„ „ „ 2,5 „ „	1,8%	1%	23%	27%	49%
„ „ „ 3 „ „	2,4%	1%	48%	17%	34%
„Vanakubja“ kaev 8 m s.	3,2%	1%	24%	22%	53%
Keskmine	2,3%	1,2%	30,5%	25,0%	43,2%

Jämedama fraktsiooni (tera üle 0,125 mm) moodustavad peamiselt ränis-
 tunud fossiilide fragmendid.

Tapa kivim on ehituselt suhteliselt homogeenne. Puuduvad harilikult
 merglirikkamad pesad ja sooned, nagu need Lasnamäe ehituslubjakivi
 juures esinevad. Terrigeenne aines on ühtlaselt üle kivimi jaotatud. See-
 tõttu on terad nõrgalt neotud ja kivim omab määrdivat, jahust pinda, mee-
 nutades kriiti.

Üldiselt näib, et Tapa lubjakivide tugevus on vastupidises seoses neis
 leiduva dolomiidi- ja merglihulgaga: mida suurem on viimaste hulk, seda
 nõrgem on kivim.

Kõike kokku võttes selgub, et Tapa paekihtidest on raud-
 teekillustikuks kõige sobivamad pealmised, vähem dolomitiseerunud kihid, millised esinevad
 paljandites 1, 4, 5 ja 6 ning mille tüsedus on ca 6 m.

Murru avamiseks on sobivaim koht ürgoru idakaldal, ca 2 km Tapa
 jaamast, raudtee ja Tapa uue murru vahelisel alal. Pinnakate on siin 0,5
 kuni 2 m tüse ja sisaldab rohkesti lahtist, veel küllalt jämedat ja murene-
 mata paeklibu, mida ühtlasi ballastiks on võimalik ära tarvitada. Põllud
 on siin viletsad, kardavad kuiva, sest pinnase all olevad paekihid sisalda-
 vad rohkesti lõhesid, kuhu pinnavesi kiiresti kaob.

Tapa lubjakivide mikroskoopiline ehitus.

Tabel 3.

Proovi nr. + ristilõik = horisontaalõik	Paljand ja sügavus m-tes	Põhimassi tera läbimõõt mm-tes	T e r a d e			K u j u	Ligikaudne koosseis (vaatevälja kattuvus 10%-des)	Terade siduvus 1-10	Makroskoopiline kirjeldus		
			Keskm. suurus mm	Sagedaism suurus, amplituud mm	Kontsentratsioon (vaatevälja kattuvus %-des)						
T 6 + T 6 =	Tapa vana paemurd 1 m	väga peen mikrokristalliline	0,005	0,0046 - -0,008	väga harva või puudub	Üksikud suuremad, hästi säilinud fossiilide mürdosad. Dolomiidikristalle väga vähe või puuduvad	Kaltsiit: 9-10 dolomiit: väga vana	tihe, kolloidide lähedane mass	Helehall tihe peeneteraline, läikiva löikepinnaga lubjakivi. Sisaldab õhukesi lõhesid, seetõttu puruneb kergesti teravakandilisteks tükideks.		
T 1 +	Tapa uus murd 0,5 m	mikrokristalliline 0,0046 = - -0,0092	0,015	0,01-0,02	üksikud kristallid	Üksikud fossiilide fragmendid ja dolomiidikristallid	k.: 9 d.: vähe	7	Violetjashall tihe peeneteraline lubjakivi.		
T 1 =	—, —	—, —	0,015	0,01-0,04	—, —	Ksenomorfsed kaltsiidikristallid ja idiomorfsed dolomiidikristallid	k.: 9 d.: alla 1 Püriidi üksikud kuni 0,01 mm terad osalt porsunud	—, —			
T 2 +	Tapa uus murd 1,60	0,0046 - -0,009	0,018	—, —	—, —	Idiomorfsed dolomiidikristallid. Fossiilide fragmente harva	k.: 9 d.: alla 1	—, —	Valkjashall tihe peeneteraline lubjakivi, läikiva löikepinnaga.		
T 2 =	—, —	—, —	0,015	0,008 - -0,03	1%	—, —	k.: 9 d.: alla 1 (eelmisest rohkem)	—, —			
T 10 + T 10 =	Tapa uus murd 2 m	—, —	0,017	—, —	1-2%	—, —	k.: 9 d.: 0-1	6	—, — —, — —, —		
T 3 + T 3 =	Tapa uus murd 2,4 m	0,0046 - -0,009	0,017	—, —	1-2%	Fossiilide ümber rauaoksüüdist täpid — porsunud püriit	k.: 9 d.: 0-1	—, —	—, — —, — — —, —		
T 9 +	Tapa uus murd	0,009	0,017	—, —	3%	Dolomiidromboeedrid	k.: 9 d.: 0-1 (rohkem kui eelmistes)	5	Kerge merglisisaldusega.		
T 4 + T 4 =	Tapa uus murd 3,5 m	0,007	0,02	0,014 - -0,041	8%	—, —	k.: 9 d.: 1	7	Kollakashall peeneteraline kõva lbk., löikepinnad läigivad vähe.		
T 5 + T 8 +	Tapa uus murd 4 m	0,0046 - -0,0092	0,017	0,009 - -0,03	üksikud kristallid	—, —	k.: 9 d.: 0-1	7	Kollakashall tihe kõva lbk. läikiva löikepinnaga.		
Nr. 6	Vanakubja kaev 4,1 m	mikrokrist. + kolloidid 0,0046	0,03	0,018 - -0,046	30%	—, —	k.: 6 d.: 1-2	6	Kollakasvalge peeneteraline, nõrgalt kihiline dolomitiseerunud mergellubjakivi, pind jahune, määrdiv.		
Nr. 2	Vanakubja kaev 7,8 m	0,0046	0,023	0,015 - -0,025	5%	Idiomorfsed dolomiidikristallid ja üksikud suuremad fossiilide mürdosad	k.: 8 d.: 0-1	5-6	Kollakashall tihe peeneteraline lubjakivi üksikute merglirikkamate viirudega.		
Nr. 1	Vanakubja kaev 8,1 m	0,0046	0,02	0,009 - -0,04	8%	—, —	k.: 8 d.: 1 rauaoksüüd: üksikud terad	6-7	—, — —, — — —, —		
T 7 + T 7 =	—, — (kivimi tihedamast laigust)	0,0046 - -0,0092	0,02	0,006 - -0,03	2%	—, —	k.: 7 d.: 1-2 rauaoksüüdiga värvunud	3-5	Kollane rauaoksüüdtriipudega peeneteraline mergellubjakivi. Triipude vahel peeneteralisemast massist laigud. Ilmastikku ei talu.		

Põhjavee nivoo on 12—15 m sügaval (joon. 6), niisiis ei tee murre avamiseks takistusi.

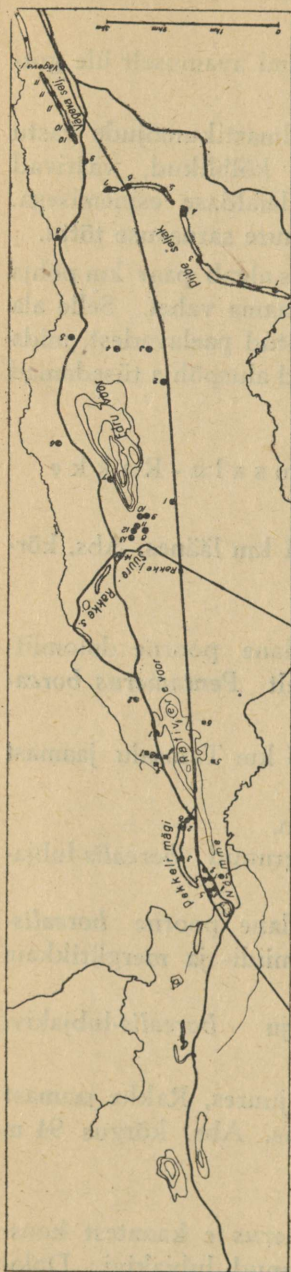
Tapa ja Tamsalu vahel läheb raudtee ordoviitsiumi avamuselt üle gotlandiumi lubjakividele.

Jättes vahele Porkuni lademe paed, mis ilmastikumõjude vastu on suhteliselt nõrgad ja ballastmaterjaliks vaevalt kõlblikud, väärivad Juuru ja Tamsalu lade rohkem tähelepanu oma laialdase esinemisega. Allpool käsitleme mõlemaid lademeid koos nende suure sarnasuse tõttu.

Juuru ja Tamsalu lade avamus algab paar km põhja pool Tamsalu jaama ning lõpeb Rakke ja Vägeva jaama vahel. Selle ala põhjapoolne osa koosneb mannerjää poolt väljavoolitud paelavadest, mida katab kuni 1 m tüse moreenkate. Lõuna pool varjavad aluspõhja tüsedamad setted. Siin leidub paljandeid harva.

Aluspõhja paljandid Tamsalu-Rakke vahemikus.

1. Lubjaahju murd, Tamsalu jaamast ca 1 km läänes. Abs. kõrgus 119 m.
 - 0,40 — pinnakate.
 - 4,00 — rohekas- või punakaskollane poorne dolomiit-lubjakivi, koosneb oluliselt *Pentamerus borealis*'e kaantest.
2. Lubjaahju murd (Limbergi murd), 1,5 km Tamsalu jaamast idas. Abs. k. 126 m.
 - 1,5 — pinnakate ja lokaalmoreen.
 - 3,5 — kollakasvalge dolomitiseerunud *borealis*-lubjakivi (proov Tm-1).
 - 5,0 — rohekas- või punakaskollane poorne *borealis*-lubjakivi, eelmisest dolomiidi- ja merglirikkam (proov Tm-2).
 - 0,3 — merglirikas punasekirju *borealis*-lubjakivi (Juuru lade).
3. Lubjaahju paemurd „Kamariku“ talu juures, Rakke jaamast ca 3 km põhjas, raudteest 700 m idas. Abs. kõrgus 94 m (joon. 7, p. 1).
 - 0,5 — pinnakate.
 - 0,5 — 4,0 — rohekashall *Pentamerus*'te kaantest koosnev dolomitiseerunud lubjakivi. Dolomiiti vähem kui eelmistes murdudes.



Joon. 7. Nõmme-Rakke-Vägeva paljandite kaart. Mustad rüürid — pinnakatte paljandid. Mustad ruudud — aluspõhja paljandid.

4. Kohalikkude talude murrud, eelmisest 100—400 m loodes (joon. 13, p. 2, 3, 4).

0,25 — 1,00 — pinnakate.

0,70 — 1,50 — lubjakivi nagu eelmises paljandis.

5. Murd 50 m pikkuselt voore jalamil, „Rativere“ talust 400 m edelas. Abs. k. 93 m (joon. 7, p. 5).

0,30 — hüumus.

2,00 — *Pentamerus*-lubjakivi, sarnane eelmistega.

6. „Pääro“ talu murd, eelmisest ca 700 m lõunas (joon. 7, p. 6).

0,30 — hüumus.

1,50 — *Pentamerus*-lubjakivi, sarnane eelmistega.

Juuru ja Tamsalu lademe petrograafiline iseloomustus.

E. Rosenstein liigitab need kivimid petrograafiliselt viide eri rühma („Eesti Loodus“ 1938, nr. 4). Kõik need rühmad esinevad murrus nr. 2, vahelduvalt kordudes mitmesugustes nivooedes.

Geoloogilistesse peensustesse tungimata käsitleme tema jaotusest ainult kahte suuremat rühma, mis teisena nimetatud murrus 10 m sügavast profiilist võtab enda alla kokku 8,5 m ja iseloomustab küllaldaselt Tamsalu ja Juuru lademe kivimeid.

1. Idiomorfne peeneteraline, osalt mikrokristalliline dolomiit (tahvel II, 6). Kivim on pehme ja poorne, sisaldab kuni 1 cm paksusi katkend-

likke savirikkamaid vahekihte ja laike. Põhimassilt on peeneteraline, sisaldab 64,5—70% dolomiiti, harilikult 0,036—0,9-mm läbimõõduga idiomorfsete romboedritena. Savirikkamates laikudes ja vahekihtides on dolomiidikristallid peenemad (0,009—0,035 mm). Põhimassis leidub väiksemate fosfiilide mürdosi ja õige tihedasti *Pentamerus borealis*'e kaasi. Viimased koosnevad kaltsiidist, on 1—2 mm paksused ja mõni cm suured, ühtlaselt üle kivimi jaotatud ja moodustavad tihti kaaluvama osa kivimassist. Terrigeenset materjali sisaldab 3,7% peamassis ja 5,8% savirikastes mikrokristallilistes osades.

Esineb murrus nr. 2 mitmes kihis kokku 6 m.

2. Dolomiiti sisaldav organodetriitiline lubjakivi (tahvel II, 4). Iseloomustav on siin brahhiopoodide lamellikujuliste kaanekildude rohke esinemine, mis on tihedasti *Pentamerus*'te paksude kaante vahele kiilutud. Kildude suurus on 0,5—0,75 cm ja paksus alla 1,5 mm. Savi ja dolomiiti esineb vähem. Minerogeenne aines on peamiselt ksenomorfsest kaltsiidist. Dolomiidi ja kaltsiidi vahekord põhimassis kõigub 22,2 : 77,8 ja 6,0 : 94,0 vahel. Terrigeenseid aineseid sisaldab 3%, milles domineerivad kolloidid ja sau. Esineb murrus nr. 2 kokku 2 m.

Kivimi tehnilised omadused. Vaatamata neile petrograafilistele erinevustele on Juuru ja Tamsalu lademe kivim tehniliste omaduste poolest siiski võrdlemisi ühtlane. Liiga suure merglisisalduse ning selle paigutuse tõttu on kivim kaunis pehme, terade siduvus on nõrk ja vastupidavus löökidele ning survekindlus väikesed. Seetõttu on Juuru ja Tamsalu lademe kivim ballastmaterjaliks vähesobiv, kuid ehituskivina ja lubjapõletamiseks hea eduga tarvitatav. (Tabel 4.)

Rakkest lõuna poole jääb aluspõhi tüsedate pinnakatte setete alla ja tuleb uuesti maapinna ligidale alles Jõgeva linna ümbruses. Siin avanevad juba Raikküla lademe kivimid.

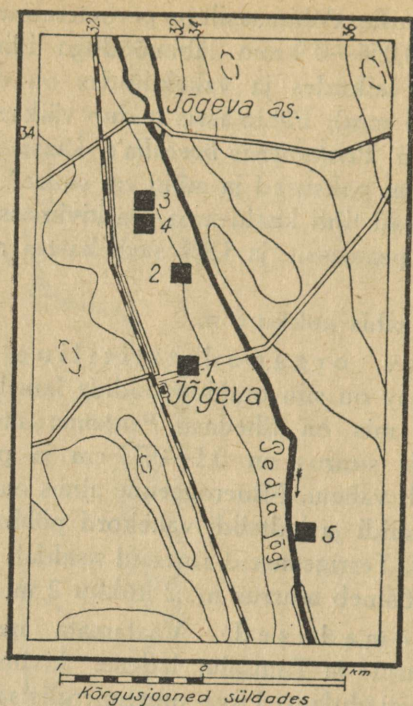
Rööbiti raudteega kulgeb Pedja jõe org, mille kallastel asetsevad parimad paljandid.

Jõgeva ümbruse paepaljandid (joon. 8).

1. Jõgeva jaamast 200 m idas, tänavakraavide kallastel. Abs. k. 68,5 m.

0,30 — pinnakate.

1,00 — kollakashall tihe kõva, karpliku murdega peeneteraline lubjakivi. Kihid kuni 20 cm tüsedad (pr. J 4).



Joon. 8. Jõgeva paljandite kaart.

2. Paemurd Jõgeva külas „Jaani-Andrese“ talu õue kõrval, Pedja jõe oru kaldal.

0,50 — põhimoreen.

2,00 — kollakashall õhukesekihiline tihe kõva lubjakivi mergli vahekihtidega. Kivististerikas (pr. J 3).

1,50 — pehme poorne mergeldolomiit rauaoksüüdi viirudega (pr. J 2).

Murru põhi asetseb jõe-pinnast ca 1 m kõrgemal.

3. Vana paemurd põldude sees, Jõgeva mõisast ca 700 m lõunas.

0,50 — 1,0 — huumus ja põhimoreen.

1,00 — tihe peeneteraline lubjakivi, kihid ca 10-cm-lised; eelmise murru pealmiste kihtide taoline (pr. J 1).

4. Alusmüüri kaevam eelmisest 200 m lõunas.

0,70 — põhimoreen.

0,30 — kollakas jämedateraline mergeldolomiit; nagu p. 2 alumised kihid.

5. Paemurd Ellakvere külas, Jõgeva jaamast 1,5 km kagus, jõest ca 200 m idas, tee ääres, jõe-pinnast ca 1 m kõrgemal.

0,30 — huumus.

0,70 — tihe peeneteraline lubjakivi, nagu p. 2 pealmised kihid (pr. J 5).

Viimase paljandi kihid esinevad ka murru läheduses põldudel mitmes väheemas paeaugus.

Jõgeva kihtide petrograafiline ja mikroskoopiline ehitus. Petrograafiliselt võib Jõgeva paekihte jagada kahte

grupp: 1) helekollane või hall, väga tihe ja peeneteraline, karpliku murdepinnaga lubjakivi (tahvel II, 5) ja 2) kollane jämedateraline poorne dolomiit.

1. Esimese grupi kivim esineb paljandis 1 kuni 25-cm kihtidena, kus ta sisaldab suhteliselt vähe merglit. Seetõttu on kivim väga kõva ja ilmastikukindel. Siin avanevad kihid sisaldavad ka suhteliselt vähe fossiile.

Paljandites 2 (pealmises osas), 3 ja 5 esineb rohkem mergli vahekihte, mistõttu kivim lõheneb ilmastiku mõjul 2—8 cm paksusteks kihtideks. Viimased jäävad siiski terveks ja taluvad hästi ilmastikku. Fossiile leidub neis paljandis rohkem.

Mikroskoopiliselt koosneb siia gruppi kuuluv kivim (J 4) väga peentest ksenomorfseist kaltsiidikristallidest, mis on külgedega tihedasti üksteise sisse kasvanud. Kristallide suurus on enamasti 0,002—0,03 mm. Harva leidub ka suuremaid kristalle, mis on üksikuteks pesadeks koonunud (rekristalliseerunud fossiilid).

Hoolsa otsimise järel võib leida üksikuid idiomorfseid dolomiidikristalle läbimõõduga 0,006—0,02 mm. Fossiilide fragmente leidub vähe (tahvel II, 5). Terrigeenset ainet sisaldab 1,36% (soolhappes lahustumata jääk).

2. Teise gruppi kuuluv kivim avaneb paljandites 2 (alumised kihid) ja 4. See on kollane, paiguti rauaoksüüdi triipudega poorne dolomiit, mis ei lõhene korrapärasteks kihtideks. Suhteliselt jämedad terad — dolomiidi idiomorfseid kristallid — on nõrgalt neotud, mistõttu kivim on pehme ja ballastmaterjaliks kõlbmatu.

Tõenäoliselt lasuvad esimese grupi lubjakivid dolomiidi peal, nagu paljandis 2 võib näha. Seda ei saa siiski kindlasti väita laiemas ulatuses, sest on veel teadmata siinsete kihtide ilme muutus horisontaalses suunas. Ka kihtide tüsedus on teadmata.

Põhjavesi on ümbruskonnas pinna ligidal.

Raudtee ballastmaterjalina võivad kõne alla tulla ainult pealmised lubjakivid, kuid nende kvantumi määramiseks on vajalikud täiendavad uurimised. Lammit moodustav dolomiidikiht raudteekillustikuks ei kõlba.

Maapind on Jõgeva ümbruses suhteliselt tasane ja madal. Põhjaosas asetseb aluspõhi 4—5 m jõepinnast kõrgemal, lõuna poole laskub madalamale ning kaob lõpuks turba- ja moreenkihtide alla.

Geoloogilise kaardi järgi lõikab raudtee Jõgeva ja Kaarepere jaama vahel ka Adavere lademe avamust, pinnakate on siin aga tüse ja aluspõhja paljandid puuduvad.

Kaareperest lõunasse kuni Valgani kulgeb raudtee devoni liivakividel ja savidel, mis ballastmaterjalina ei saa kõne alla tulla.

Tapa-Narva liin.

Tapast Narva poole kulgeb raudtee piki ordoviitsiumi avamust, lõigates taas neid kihte, millest juttu oli juba eelmises peatükis.

Tapa-Rakvere vahel ilmub aluspõhi nähtavale ainult mõlema linna lähemas ümbruses, kuna vahepealset ala katab 3—7 m tüse pinnakattevaip. Huljaste ja Rakvere vahel leidub küll kohati lokaalmoreeni — tundemärk, et aluspõhi ei asu sügaval, aga kindel paepõhi ei tule kusagil nähtavale.

Viimane Tapa paljand asetseb ürgoru kaldast ca 1,5 km kirdes, kus raudtee lõikub paelavasse, paljastades 1 m tihedaid lubjakive, mis vastavad Tapa murdude pealmistele kihtidele.

Rakverelade

algab geoloogilise kaardi järgi Udriku peatuskohalt ja tema parimad paljandid asetsevad Rakvere linnas.

1. Paemurd Näituse tn. nr. 6 vastas, raudteest ca 200 m.
 - 0,30 — huumus.
 - 1,50 — põhimoreen.
 - 0,50 — purunenud aluspõhja kihid (lokaalmoreen).
 - 1,00 — tihe violetjashall peeneteraline lubjakivi pruunide rauaoksüüdi laikudega, karpliku murdepinnaga. Sisaldab rohkesti fossiile.
 - 1,70 — sinakashall tihe peeneteraline, osalt mergliline lubjakivi tumesinakate täppide ja laikudega, kivististerikas.

Kaevumeistri andmetel asub põhjavee pind siin 9 m sügavusel.

2. Rägavere paemurd linnast ca 1,5 km kagus, maantee ääres.
 - 0,20 — huumus.
 - 1,30 — põhimoreen.
 - 0,70 — lubjakivi nagu eelmises paljandis 1,00 m (pr. Rk 4).
 - 0,50 — lubjakivi nagu eelmise murre põhjakihid.

Rakvere lubjakivide mikroskoopiline ehitus sarnaneb täiesti Tapa kihtidega: peeneteraline kristalliline CaCO_3 põhimass terajämedusega kuni 0,006 mm, üksikute jämedamate kristallidest saartega (fossiilide kohad). Selle sees väga hõredalt külvatud dolomiidromboedrid

kuni 0,02-mm läbimõõduga. Tumedad sinakad laigud on tingitud väga peenest püriiditolmust.

Pealmised heledamad kihid erinevad alumistest ainult püriidi suurema porsumise tõttu. Olles hapnikurikkale pinnaveele ja õhule kättesaadavamal on püriiditolm siin oksüdeerunud Fe_2O_3 -ks, andes kivimile kollaka või pruunika jume.

Rakvere lubjakivide tehnilised omadused on üldiselt sarnased Tapa kihtide omadega. Ühesugune koostis ja struktuur tingivad ka ühesuguse kõvaduse, kuluvuse ja ilmastikukindluse.

Kogu Eestis on teada ainult üksikud Rakvere lademe paljandid, seetõttu on meie teadmised nende kihtide kohta alles puudulikud. Kõigis senituntud paljandeis sarnanevad nad üldiselt Tapa lubjakividega, ainult kihid on õhemad ja mergli vahekihid savirikkamad, seetõttu ei saa Rakvere lademe lubjakive raudtee ballastkillustikuna soovitada.

Rakvere ja Kabala jaama vahel kulgeb raudtee Jõhvi ja Keila lademe avamusel. Siin valitsevad tasased madalad maad, kus puuduvad aluspõhja paljandid. Ainult 2 km enne Kabala jaama tõuseb raudtee õhukeselt moreeniga kaetud paelavale, kus ta paaris kohas lõikab Jõhvi lademe kihte. Paljandid on aga kinni kasvanud.

Jõhvi ja Keila lademe kivimid on üldiselt tuntud kui nõrgad merglirikkad lubjakivid, mis ilmastikku ei talu ja seetõttu raudteekillustikuks ei kõlba (vt. Pääsküla paljandid).

Sonda jaamast ida poole jäävad Kukruse lademe bituumseed lubjakivid. Siin on parimad paljandid põlevkivikaevandustes.

Õlikivikihtide peal ja vahel asetsevad paekihid, mis õliajamiseks ei kõlba, mida aga tootvate kihtide kättesaamiseks peab paratamatult lahti murdma. Nii leidub pealmaakaevanduste juures suuri lahtisi paelasusid. Pidevalt ilmastiku käes seistes on paas siin peeneks klibustikuks murenenud ja on seega parimaks näiteks Kukruse lademe ilmastikutaluvusest.

Ehitustes tarvitatakse ainult nn. kahekordset paasi, mis asetseb õlitootvate kihtide C ja D vahel. Enamik tööstushooneid on sellest kivist ehitatud. Kahekordne paas on teistest kihtidest heledam, pehme mergellubjakivi, nõrgalt neotud teraga (määrib!) ja sisaldab minimaalselt bituumseid aineid (pr. Küt-1). Kivim koosneb fossiilide mikroskoopilistest fragmentidest, mis asetsevad kolloidses kaltsiidist põhimassis, kus leidub ka roh-

kesti kollaseid kuulikujulisi mikroskoopilisi vetikaid (*Gloeocapsomorpha prisca*), mis on Kukruse lademele üldiselt omased.

Kukruse lademe paas raudteekillustikuks ei kõlba.

Kohtla jaamast idasse lõikab raudtee veel kord Jõhvi lademe avamust, mis paljastub mitmes kohas Jõhvi, Sompa, Tammiku ja Kukruse vahelistel paelavadel. Ka siin on kivim pehme, mergiline, mis laguneb juba vees seistes.

Jõhvi aleviku kohal ja sellest idas esineb Kukruse lade ning Toila jaama kohal läheb raudtee Tallinna seeria avamusele, kus püsib kuni Narva linnani, kusjuures Toila jm. kohal algab *Caryocystites*-lubjakivi (Uhaku lade), Oru-Auvere vahel esineb Lasnamäe lade (ehituslbk.) ja Soldinost Narvani — *Echinospaerites*-lbk. (Aseri lade). (K. Jaanson-Orviku 1927.)

Algul on Tallinna seeria kaetud tüseda pinnakattega ja alles Sõtke jõe kallastel ilmub nähtavale ca 6 m pikkuses profiilis hall või violetjas kõva dolomitiseerunud lubjakivi. Ka Vaivara Sinimägede rändpangaseline tuum sisaldab Tallinna seeria kivimeid.

Auvere - Narva vahel õheneb pinnakate. Paiguti esineb siin aluspõhi otse õhukese mullakihi all. Seetõttu leidub, eriti Narva linna ümbruses, rohkesti murdusid, kust saadakse väärtuslikke ehituskive kuni 5 m sügavuselt. Ka siin nimetavad murrutöölised iga kihti kindla nimetusega nagu Lasnamäe murdudes. Kihtide nimetused aga erinevad Lasnamäe omadest.

Narva paljandid.

1. Murd Kreenholmi raudtee ääres, ca 1,5 km Narva jaamast idas.

0,25 — huumus.

1,00 — „mullaloid“ — murenenud poorne kirju dolomiit.

0,52 — „arssina loid“ — kõva, paiguti rohekas dolomiit. Külmaga lõheneb neljaks: 10-, 12-, 16- ja 14-cm kihiks.

0,12 — „raud“ — väga kõva kare rohekas dolomiit, lõheneb kaheks.

0,30 — „seitsmene“ — murenenud kirju dolomiit, sisaldab palju rauaoksüüdi. Lõheneb kolmeks: 15-, 12- ja 03-cm kihiks.

- 0,09 — „must kolmene“ — kõva tumehall dolomiit.
- 0,21 — „punane viiene“ } tihe rohelise-pruuni-
- 0,50 — „punane kaheteistkümnene“ } kirju kõva dolomiit.
- 0,50 — „valge kaheteistkümnene“ — sinakas dolomiitlubja-
kivi, rohkad ja pruunikasvioletsed laigud vähem
intensiivsed (pr. Na-3).
- 0,20 — „pamjatnik“ — nõrgalt pruunikate laiku-
dega väga kõva lubjakivi. Tarvitatakse risti-
kivideks.
- 0,12 } „jalgadega viiesed“ — kõva lubjakivi,
0,13 } värvilised laigud vaevalt märgatavad.

Profiili sügavamas osas värvuse intensiivsus ja dolomitisatsioon nõrgenevad. Üksikute kihtide kõvaduse vahe on töötlemisel väike.

Samasugune profiil esineb ka teistes vähemates murdudes linna läänepiiril.

Kõik need paljandid kuuluvad Aseri lademesse (*Echino-sphaerites*-lkb.). Lasnamäe ehituslubjakivi esineb neis ainult harva õhukese kihina pinnase all.

2. Joaoru vasak kallas raudteesilla juures.

- 2,50 — jämedateraline urbne dolomitiseerunud mergel-
lubjakivi, kergesti murenev.
- 2,80 — hall jämedateraline urbne dolomiit, merglisisal-
dus väiksem, kihid raskesti eraldatavad —
Vaginatum-lubjakivi (pr. Na-1).
- 2,50 — kirju jämedateraline urbne mergeldolomiit, sisal-
dab rohkesti glaukoniit-teri — *Megalaspis*-lubja-
kivi (pr. Na-2).
- 0,25 — glaukoniit-liiv.
- 3,00 — *Obolus*-liivakivi.
- 1,50 — valge räniliivakivi glaukoniit-teradega — kamb-
rium.

Selline profiil esineb ka oru teisel kaldal. Lõuna pool seltsib siia veel Aseri lade ja Kulgu kanalis ka Lasnamäe lade.

Joa alla jäävad pehmed liivakivid (profiili alumine osa), kuna tugevamad paekihid moodustavad joa astangu.

Petrograafiliselt on Tallinna seeria kivimid Narva ümbruses tunduvalt erinevad Lasnamäe paest. Tugeva dolomitisatsiooni tõttu on kivim siin poorne, tera tunduvalt jämedam, värvus on üldiselt intensiivne ja ebahütlane: paiguti tumehall, violetjas või punakaspruuni-laiguline jne. Üksikute vööde iseloomustavad tunnused on kaduma läinud ning neid on raske ära tunda.

Tehniliste omaduste poolest on erinevus kihtide vahel väike, sest tugev dolomitisatsioon kõigis kihtides on kivimi omadusi ühtlustanud. Nii on Narva ümbruses *Echinospaerites*-kihid ilmastikumõjudele palju vastupidavamad kui mujal Eestis ja ei erine siin ka selle poolest Lasnamäe lademe kivimist.

Megalaspis- ja *Vaginatium*-lubjakivid on juba urbsemad ja merglirikamad kui Lasnamäe lademe paed, ühtlasi ka vähem vastupidavamad. Neid iseloomustab rohke glaukoniidisisaldus.

Narva kivimite mikroskoopiline ehitus sarnaneb suurel määral Lasnamäel esineva dolomiidi omaga (tahvel I, 3): 0,1—0,3-mm läbimõõduga dolomiidikristallid moodustavad kivimi peamassi. Nende vahel on rohkesti poore, aga ka suuri, kuni 1-mm glaukoniit-teri, millega siinsed kihid erinevad Lasnamäe dolomiidist.

Narvast ida poole püsib raudtee Aseri lademe avamusel ca 1,5 km pikkuselt ja läheb siis Kunda (*Vaginatium*-) lademele üle. Siin puuduvad nimetamisväärased paljandid.

Rakvere-Kunda ja Sonda-Aseri liin.

Rakvere-Kunda ja Sonda-Aseri raudtee aladel esineb üldjoontes niisama tasane maastik nagu Tapa-Narva liinil. Ka aluspõhi, mis siin sageli otse pinnase alla ulatub, koosneb meile juba tuttavaist ordoviitsiumi lademeist, mille avamusi mõlemad raudteeliinid risti läbi lõikavad. Tänu tsemenditööstusele leidub siin häid aluspõhja paljandeid.

Paljandid Rakvere-Kunda liinil.

1. Aluverve murd raudtee ääres, Rakverest ca 4 km kirdes. Siit murtakse Kunda tsemendivabrikule merglirikast toormaterjali.

- 2,00—2,50 — paeclubu ja õhukesekihiline purunenud mergellubjakivi.
- 6,00— sinakas, kergesti purunev mergellubjakivi ränisisaldavate mergli vahekihtidega — Jõhvi lade.
2. Kunda tsemendivabriku põlevkivikaevandus Ubja jaama juures. Kukruse lademe bituumtsed ja mergellubjakivid.
 3. Tsemendivabriku murd Aru jaama juures ida pool raudteed. Siit murtakse merglivaesemat lubjakivi, mis Aluvere mergellubjakividega segatult annab tsemendi valmistamiseks vajaliku koostisega toormaterjali.
 - 0,60 — muld ja mölline savi.
 - 0,50 — õhukesekihiline porsunud lubjakivi.
 - 2,30 — paksukihiline kõva lubjakivi — Lasnamäe lade (pr. Ku-1, Ku-2).
 Tugevad diskontinuiteedi pinnad 2,05 ja 2,45 m sügavusel. Veepind hoitakse murrus 3,40 m sügaval.
 4. Vana vabriku murd Aru jaama juures lääne pool raudteed. Kuni 2,50 — kõva Lasnamäe ehituslubjakivi.
 5. Paljand raudtee ääres, 2,5 km Aru jaamast põhja pool. Kunda lademe mergellubjakivid.
 6. Endised vabrikumurrud paeclubil, ca 400 m Kundast idas. 4,00 — tusedakihiline sinakashall mergellubjakivi — Kunda lade (*Vaginatium*-lbc.).
 7. Jõe kallastel Kunda tsemendivabriku juures paljastuvad kambriumi räniliivakivid.

Paljandid Sonda-Aseri liinil.

1. Murd raudtee ääres Härjapea küla kohal, Tallinn-Narva maanteest 2,5 km lõunas.
 - 0,40 — huumus ja põhimoreen.
 - 0,50 — kõva hall lubjakivi rauaoksüüdi käikudega — Lasnamäe lade.
2. Raudteesüvend Tallinn-Narva maanteest lõunas, ca 0,7 km pikk.
 - a) Lõunaosas: 2,00 — Lasnamäe lade, nagu eelmises paljandis.
 - b) Keskosas: 0,50 — Lasnamäe lade, nagu eelmine.
2,50 — tugevasti dolomitiseerunud *Echi-*

nospaerites-lubjakivi, osalt Fe_2O_3 -st ooliitidega (pr. As-1).

c) Põhjaosas, raudteesilla juures: ca 2 m pruunikashall ooliitidega mergellubjakivi — Aseri lade.

3. Murd raudteest 400 m idas, maanteest 300 m lõunas.
3,00 — Lasnamäe lade Fe_2O_3 -e käikudega.

4. Endise Aseri tsemendivabriku murd paeklindil, 2,5 km Aserist loodes.

2,00 — Lasnamäe lade.

2,50 — түsedakihiline lubjakivi ooliitidega — Aseri lade.

2,00 — merglirikas kergesti murenev ooliitlubjakivi — Aseri lade.

Sügavamal paljastub merglirikas dolomitiseerunud *Vaginitum*-lubjakivi (Kunda lade) ja glaukoniit-teri sisaldav *Megalaspis*-lkk. ning nende all glaukoniit-liiv, diktüoneema-kilt ja *Obolus*-liivakivi.

Raudteeballasti seisukohalt osutuvad jälle kõige vastupidavamateks kivimiteks Lasnamäe ehituslubjakivi kihid, mis siin nii petrograafiliselt kui ka tehniliste omaduste poolest sarnanevad täiesti Lasnamäe lubjakividega. Dolomitsatsiooni sel määral nagu Narva juures siin ei esine.

Aru murdukes on rohkesti lahti murtud vastupidavaid lubjakive, mis on tööstuste poolt välja praagitud liiga rohke dolomiidi- ja püriidisisalduse tõttu. Need kivimid on oma esialgse värskuse säilitanud, vaatamata üle 10 a. ilmastiku mõju all seismisele (pr. Ku-1 ja -2). Et mujal kusagil ei esine kõrgevärtuslik Lasnamäe ehituslubjakivi raudteele nii kättesaadavana, siis võiks siinseid kive esialgu katsetuseks raudteekillustikuna ära kasutada. Pae lahtimurdmine ja raudteecharu murdu viimine jääks esialgu ära, sest need tööd on tsemendivabriku poolt juba tehtud.

Teiste lademete kivimid ei saa ülalmainitud paljandites raudteeballastina kõne alla tulla liiga väikese ilmastikukindluse tõttu.

Tallinn-Haapsalu liin.

Tallinna ja Haapsalu vahel kulgeb raudtee poolpõiki üle ordoviitsiumi avamuse ja püsib siis oma viimases veerandis gotlandiumi alumistel kihtidel. Ordoviitsiumi paed ei erine siin palju juba kirjeldatud idapoolsete

paljandite omast, välja arvatud Vasalemma lubjakivid, mille taolisi mujal Eestis ei esine. Gotlandiumi alumistes kihtides on petrograafilised erinevused suuremad.

Tallinnast Pääskülani varjab aluspõhja tüse pinnakattevaip. Siit edasi õheneb kvartäärkate ning aluspõhi ilmub sageli otse rohukamara all nähtavale või on täiesti katmata. Siin esinevad sageli aluspõhjast väljavoolitud lamedad kilbikujulised voorjad lavad, nn. aluspõhja kõvikud, kus leiduvadki parimad aluspõhja paljandid.

Pääsküla - Keila vahel avanevad

Keila ja Jõhvi lade,

mille mergellubjakivid Pääsküla kõvikul on suurepäraselt iseloomustatud.

Paljandid Pääsküla - Tännassilma laval.

1. Sõjaaegne kaevik lava põhjajalamil, Pääsküla raudteesillast ca 700 m kagus.
6,00 — Jõhvi lademe mergellubjakivid jahuse murdepinna, värskelt — sinakad, porsunult — kollakad. Ilmastiku mõjul laguneb õhukesteks lestadeks (pr. Pä-7).
2. Murd lava idajalamil, Tännassilma külast 1 km põhjas.
1,00 — Jõhvi lademe mergellubjakivi (sarnane eelmisega).
3. Sõjaaegne kaevik lava idanõlval, p-st 2 250 m loodes ja ca 3 m kõrgemal.
0,30 — huumus.
1,40 — õhukesekihiline mugulateks murenenud kollakas mergellubjakivi — Keila lade.
4,00 — sinakas Jõhvi lademe mergellubjakivi (nagu p. 1 ja 2).
4. Sõjaaegsed blindaažid paljandist 3 500 m lõunas ja 4 m kõrgemal.
4,00 — Keila lademe mergellubjakivid (mugulpaas).
5. Kaevikud lava idanõlvakul, eelmisest lõuna pool.
2,00 — Keila lademe mugulpaas.
6. Kaevikud lava läänenõlvakul.
2,00 — Keila lademe mugulpaas (pr. Pä-1, -2 ja -3 — värsked kivim, Pä-4 ja -5 — murenemisel välja-prepareerunud mugulad).
7. Suur paemurd lava läänenõlvakul, maanteest 300 m idas.
2,00 — kollakas Keila lademe mugulpaas.
2,00 — sinakas Jõhvi lademe mergellubjakivi.

Paljandid Keila voorel.

8. Vana murd voore lael, Keilast ca 2,5 km loodes, triangulatsioonitornist 100 m idas:
0,30 — lokaalmoreen.
1,00 — Keila lademe mergellubjakivi.
9. Paemurd voore kirdejalamil, maanteest 200 m kirdes.
0,10 — huumus.
2,00 — tuhmsinakas mergellubjakivi, laguneb õhukesteks lestadeks — Jõhvi lade.
10. Murd Keila jaamast 1 km põhjas, maantee ääres.
2,00 — mugulpaas — Keila lade.
11. Vana murd voore lõunajalamil maantee ääres, jaamast ca 1,5 km läände.
3,00 — mugulpaas — Keila lade.
12. Murd eelmisest ca 300 m põhjas.
3,00 — Keila lademe mergellubjakivi (pr. K-1).

Nagu neist paljandeist selgub, avanevad Jõhvi lademe paed Pääsküla paelava ida- ja põhjalamil ning Keila voore põhjanõlvakul, kuna Pääsküla lava lagi ning lõuna- ja läänenõlvak, samuti Keila voore peamine osa koosnevad Keila lademe mergellubjakividest.

Jõhvi lademe kihid koosnevad rohekest või sinakast merglist või mergellubjakividest enam-vähem rööbiti peenkihitusega, mistõttu kivimilmastiku mõju all juba lühikese ajaga laguneb ja nimelt õhukesteks soomusetaolisteks libledeks. Ilusaid näiteid sellest võib leida Pääsküla laval paljandi nr. 4 juures asuvates paekuhjades, mis maailmasõja-aegsetest blindaažidest on ehitamise ajal lahti murtud (tahvel III, 1). Blindaažid ise asetsevad Keila lademe kihtide all.

Keila lademe mergellubjakivid, nn. mugulpaas, on värvuselt kollakamad, merglilamellid läbivad kivimit korrapäratult lainjalt, jättes enda vahele kõvemast kivimmassist mugulaid läbimõõduga 3—10 cm, mis kivimi murenemisel välja prepareeruvad, meenutades sellistena jämedat kruusa.

Nagu mujal Eestis, niikasiin Jõhvi ja Keila lademe mergellubjakivid raudteeballastiks ei kõlba.

Keila-Vasalemma vahel algab
Vasalemma lade,

mis ulatub 2—3 km lõuna poole Vasalemma jaama. Seda omapärast lubjakivi, mida ekslikult nimetatakse ka „Vasalemma marmoriks“*), tuntakse Eestis ainult Kloostri-Vasalemma-Ohtu-Saku ümbruses. Juba Saku paljandites on kivimi loomus muutumas rohkete mergli vahekihtide ilmumisega ja siit edasi idasse tunneme veel vaid alla 1 m tusedat mergellubjakivide kompleksi — Oandu kihte, mis lasub Keila lademe merglitel, erinedes viimastest ainult oma fauna poolest. Uuem paleontoloogiline uurimine on näidanud, et Oandu kihid sisaldavad rohkesti Vasalemma lademe fauna elemente ja neid tuleb pidada Vasalemma lademe idapoolseks faatsieseks. Petrograafiliselt on aga Oandu kihte raske eraldada Keila lademe mugulpaest.

Mainitud aladest lääne pool puuduvad nii „Vasalemma marmor“ kui ka Oandu kihtide paljandid. Vasalemma jaamast ca 2 km põhja pool esineb juba Keila lade ning Laitse jaama läheduses paljastub Rakvere lade. Seega tuleb Vasalemma lademe avamuse laiuseks pidada siin 4—5 km.

Paljandid Ohtu külas.

1. Paemurd Ohtu külas, Keila jaamast 4,5 km edelas, raudteest 3 km kagus, madalal paelaval.
2,50 — jämedateraline kristalliline lubjakivi, koosneb peamiselt fossiilsete meriliiliate varrelülidest (krinoidlubjakivi; pr. Oh-1).
2. Kinniaetud murd kruusaaugu põhjas, tee ääres, Ohtu külas. Värskest murtud paepangad kruusaaugu kaldal koosnevad sinakast tihedast peneteralisest lubjakivist, mis meenutab Rakvere lademe paasi (pr. Oh-2).
3. Ohtu-Vasalemma tee ääres paljastub aluspõhi otse maapinnal — jämedateraline krinoidlubjakivi.

Paljandid Vasalemma jaama juures.

4. Suur paemurd jaamast ca 600 m kirdes, tasasel niidul, raudteest ca 400 m idas.

*) Kuigi Vasalemma krinoidlubjakivi on võrdlemisi puhas CaCO_3 , ei saa teda petrograafilises mõttes marmoriks nimetada, sest marmor all mõistame metamorfset lubjakivi, mida Vasalemma kivim ei ole.

- 4,00 — huumus.
 5,00 — jämedakristalliline krinoidlubjakivi.
5. Paemurd jaamast 700 m kirdes, raudteest 150 m idas.
 4,00 — krinoidlubjakivi, kivim on kohati peenema teraga kui tavaliselt (pr. Va-1).
6. Paemurd jaamast 700 m edelas, maanteest 0,5 km idas.
 Ca 8,00 — krinoidlubjakivi.
7. Paemurrud Vasalemma jaamast ca 5,5 km läänes, maanteest 300 m lõunas.
 Ca 6—7 m — jämedakristalliline paksukihiline krinoidlubjakivi (pr. W-1 ja W-2 — 2,6 m sügav).

Vasalemma lademe petrograafiline koostis on kõigis tuntud paljandeis võrdlemisi ühtlane. Kivimi peamassi moodustavad tsüstiidide ja meriliiliate (*Crinoidea*) karikliistakud ja varrelülid, neile seltsivad veel üksikud sammalloomad ja käsijalgseid. Teisi kivistisi leidub harvem.

Mikroskoopiliselt koosneb „Vasalemma marmor“ suurtest (1—2 mm) kaltsiidikristallidest, mis moodustavadki krinoidide varrerõngaid. Kristallid on kõik erisuunaliselt orienteeritud, üksteisega tihedasti kokku kasvanud ja sisaldavad püriiti peene kristallilise tolmu näol. Viimane annab kivimile omase hallika jume.

Merglisisaldus on suhteliselt väike, seetõttu püsivad üksikud kihid tihedasti koos, võimaldades murda kuni 0,75 m tüsedaid paepanku. Kihipinnad on harilikult stüloliitsed, s. t. hattudena üksteise sisse surutud, ja nende vahele jääb harilikult mikroskoopiliselt õhuke savikas lamell.

Peale tüüpilise „Vasalemma marmori“ esineb väga harva veel teist liiki lubjakivi: murdudes nr. 6 ja 7 on krinoidlubjakivi kihtides kohati kuni 3 m sügavad järsunõlvilised vaondid, mida täidab tihe peeneteraline sinakas lubjakivi. Viimane erineb täiesti ümbritsevast kivimist, meenutades rohkem Rakvere tüüpi lubjakivi. Kivistisi leidub siin vähe, isegi krinoidide varrelülisid esineb väga harva. Ümbritsevast kivimist on ta mõnesenti-meetrise merglikihiga isoleeritud, samuti sisaldab korrapäratult paigutatud ja üksteisest eraldatud merglipesi. Kivimi peamass on aga täiesti merglivaene CaCO_3 .

Samasugune kivim esineb ka Ohtu paljandis 2.

Nende vaondite teke on veel selgitamata, kuid on ilmne, et siin on meil tegemist sedimentatsiooni-aegse nähtusega.

Ilmastikukindlus on Vasalemma lubjakividel hea. Vanemates murdudes on lahtimurtud paeklibu üldiselt hästi säilinud, samuti ehituskivid vanade müüride seintes. Nii on Padise kloostri varemetes kivid täiesti terved, välja arvatud üksikud, mis aja jooksul on pudedaks muutunud. Viimased erinevad teistest juba oma ehituse poolest: nad on merglirikkamad, vähem kristalliseerunud, krinoidide lülid on neis tervemad ja omavahel nõrgalt neotud. Sellist lubjakivi esineb ka kohati murdudes tähtsusetult väikeses ulatuses, kus ta ka värskena on teistest kergesti eraldatav. Seega on teda võimalik juba murrus välja praakida, mida Padise kloostri ehitajad ei ole teinud.

Hea näide „Vasalemma marmori“ ilmastikutaluvusest on ka Aleksander III mälestussammas merekaldal, Rohuküla sadamast ca 3,5 km kirdes. Samba siledad pinnad on tänaseni säilinud. Siin on võimalik näha, et stüloliidid soodustavad kivimi murenemist: stüloliidi pindade vahel olev õhuke merglikiht imeb endasse vett, mis külmudes lõhestab kivimi.

„Vasalemma marmori“ surve- ja löögikindlus on ballastmaterjali jaoks liiga väike. Seda põhjustab tema jäme tera. Teatavasti on kaltsiidikristall suhteliselt nõrk surve ja löökide vastu. Mida jämedamad on kristalliterad kivimis, seda nõrgem on kivim. Seetõttu ei ole Vasalemma lubjakivid kohased raudtee ballastmaterjaliks.

Laitse ja Jaanika peatuse vahele jääb Rakvere lademe avamus. Ainus paljand on siin Munalaskme paemurd Laitse jaamast ca 2,5 km läände, metsa sees kahel pool maanteed, kus paljastub 2,00 m tihe peeneteraline helehall lubjakivi (pr. La-1, La-2, La-3).

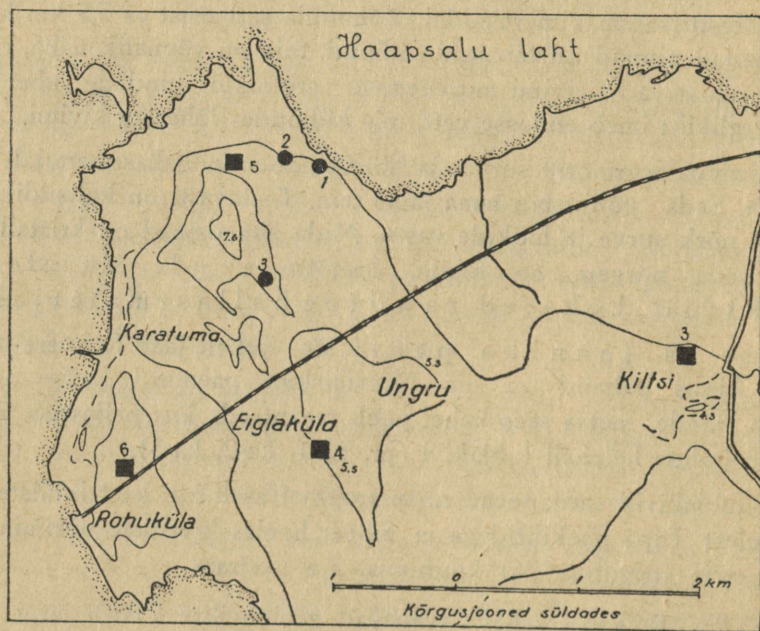
Laitse lubjakivid sarnanevad nii petrograafiliselt kui ka tehniliste omaduste poolest Tapa paekihtidega ja ainult hoolas kivististe uurimine võimaldab nende stratigraafilist kuuluvust ära määrata.

Jaanika-Risti vahel avanevad geoloogilise kaardi järgi Saaremäisa ja Porkuni lade, kuid pinnakate on siin tüse ja raudtee lähedal puuduvad aluspõhja paljandid.

Paar kilomeetrit enne Risti jaama läheb raudtee Juuru lademe avamusele, mille merglirikkad kihid paljastuvad ainult põhja pool Risti jaama. Siit edasi minnes tuleb aluspõhi jälle nähtaval alles Kivimäe ja Taebla ümbruses ning Rohuküla platool; kuid nüüd juba Tamsalu lademe läänepoolse faatsiese näol. Viimane erineb siin palju idapoolsete paljandite *Pentamerus*-lubjakivist.

Tamsalu lademe läänepoolsemad
paljandid (joon. 9).

1. Kirimäe murrud Taebla jaamast 2 km kagu pool, raudteest 1,5 km lõunas, maanteede hargnemisel.
0,35 — pinnakate.
1,50 — tihe jämedateraline kristalliline, väheste *Pentamerus*'tega lubjakivi vahelduvalt mergliirikkamate kih-
tidega, milles *Pentamerus*'i rohkem.
2. Võnnu küla murrud Taebla jaamast ca 2,5 km edelas.
0,50 — samad kihid nagu eelmises paljandis.



Joon. 9. Haapsalu-Rohuküla paljandite kaart.

● — pinnakatte paljandid. ■ — aluspõhja paljandid.

3. Kiltsi murrud Haapsalu jaamast 2 km edelas, maantee ääres (joon. 9).
0,05 — pinna.
0,90 — jämedateraline kristalliline mergellubjakivi nõrgalt neotud teradega. Sisaldab rohkesti kivistisi.

- 0,70 — sinakashall tüsedakihiline kiltne tihe ja kõva kristalliline lubjakivi. Tera eelmisest peenem. Sisaldab rohkesti mikroskoopilisi fossiilide fragmente.
4. Eigla küla murrud Rohuküla sadamast 2 km idas, raudteest ca 1 km kagus (joon. 9).
- 0,80 — kollakashall jämedateraline kristalliline *Pentamerus*'te-vaene lubjakivi nõrgalt neotud teraga.
- 0,50 — hall tihe kõva kristalliline lubjakivi. Tera peenem. Sarnaneb eelmise murru alumise osaga.
5. Paekallas Pullapää Klindimäel, Rohukülast ca 3 km kirdes (joon. 9).
- 2,00 — kollakas, nõrgalt neotud teraga *Pentamerus*'te-vaene lubjakivi.
- Sügavamal — sama mis eelmise murru alumises osas.
6. Rohuküla murd sadamast ca 0,5 km kirdes, raudtee ääres (joon. 9).
- 0,50 — põhimoreen.
- 0,10—0,30 — kõva tihe sinakashall kristalliline lbk. Kiltne, külma mõjul lõheneb õhukesteks plaatideks (pr. Ro-1).
- 0,70 — sinakashall jämedateraline kristalliline lbk. üksikute mergli vahekihtidega (pr. Ro-2).
- 0,35 — sinakashall kristalliline lubjakivi ebatasaste mergli vahelamellidega, mille kaudu kivimilmastiku käes seistes mureneb õhukesteks soomusteks.
- 0,10 — jämedateraline kristalliline sinakashalli ja kollase kirju kompaktne lubjakivi. Pidevalt ei esine.
- Murd on paarkümmend aastat vana, kuid lahtine paeklibu murru põhjas on väga hästi säilinud.

Tamsalu lademe petrograafiline koostis ja struktuur erineb siinsetes paljandites tunduvalt Kesk-Eesti *Pentamerus*-lubjakivide omast. *Pentamerus borealis*'e kaasi leidub siin üldiselt vähe, kuna need Tamsalu murdudes kivimi peamassi moodustavad. Dolomiti-

satsioon on nõrk või puudub, merglisisaldus väike. Kivim on tihe, kõva ja enamasti kiltne. Ilmastiku mõjul laguneb tihti kuni 1-cm plaatideks, mis säilitavad oma kõvaduse.

Mikroskoopiliselt koosneb kivimi peamass 0,5—1-mm läbimõõduga kaltsiidikristallidest, mille sees on tumedad laigud, rõngad ja kepikesed — püriidist tumedaks värvunud kristallisatsioonituumad (tahvel III, 2). Need laigud on primaarsed fossiilide fragmendid, mis andsid alguse rekristallisatsioonile. Juurdekasvanud kristallide osad on püriidivabad.

Mida kaugemale on jõudnud rekristallisatsioon resp. mida suuremad on kristallid, seda nõrgem on side nende vahel ja seda pudedam on kivim. Nii on Eigla küla, Kiltsi ja Pullapää profiilis pealmine jämedamate kristallidest osa kergesti murenev lubjakivi, kuna samade profiilide alumistes osades ja Rohuküla murrus on kivim peenemate teradega ja tugevam.

Raudteeballastiks on sobivaim Rohuküla murru lubjakivi kui ilmastikule ja löökidele võrdlemisi vastupidav ning raudteele kõige kättesaadavam kivim. Puuduseks tuleb lugeda tema esinemist liiga õhukese kihina (ca 1 m sügaval muutub merglilisemaks).

Keila-Paldiski liin.

Keila-Paldiski raudtee lõikab meile juba tuntud lubjakive. Nii jäävad Keila-Põllküla vahemikku Jõhvi ja Keila lademe paed (vt. Pääsküla paljandid), kuna Põllkülast läände jäävad Kukruse lademe ja Tallinna see-ria avamused. Pinnakate on siin üldiselt õhuke ja Paldiski juures rannal paljastub aluspõhi otse maapinnal.

Paldiski paljandid.

1. Murrud Paldiski jaama juures mererannal, raudtee ääres.
1,50 — 2,00 — Lasnamäe ehituslubjakivi ja *Caryocystites*-lubjakivi. Kivim sarnaneb Lasnamäe murruga samade kihtidega. Kohati esineb väikeste pesadena lokaalne dolomitatsioon.

TAHVEL III.

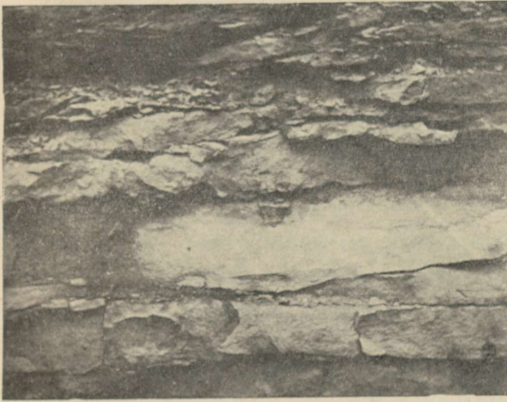
1. Jõhvi lademe lubjakivi Pääsküla kaevikutest, ilmastiku mõjul klibustikuks murenenud.
2. Lubjakivi Eigla küla murrust. Suurend. 50×. (E. Rosensteini foto.)
3. Dolomiidikihid Tuudi murrus.
4. Murd Kolomna külas. Joonise keskosas tüse dolomiidikiht.
5. Piibe seljak, paljandi 3 lähedal.
6. Aegviidu suur kruusaauk.



1



2



3



4



5



6

2. Murrud ja järsak klindil Paldiski linnast põhjas.

5,00 —7,00 — tihe kõva lubjakivi. Pealmises osas Lasnamäe lade, sügavamal Aseri ja Kunda lademe lubjakivid.

Raudtee ballastkillustikuks kõlbavad ainult Lasnamäe ehituslubjakivid, mille tehnilised omadused on samad mis Lasnamäel.

Kuna kivim avaneb otse raudtee ääres, siis murru avamine raudtee tarviduseks raskusi ei valmista.

Tartu-Petseri liin.

Tartu-Petseri vahel koosneb aluspõhi kesk-devoonsetest „Old Red“-liivakividest ja -savidest ning ei erine seepoolest teistest Lõuna-Eesti osadest.

Häid aluspõhja paljandeid leidub tihti ürgorgude kallastel jm. Liivakivid koosnevad peeneteralisest vilgurikkast kvartsliaavast, mille nõrgalt neotud terad on õhukese rauaoksüüdikihiga kaetud, andes kivimile iseloomustava punase või kollaka värvuse.

Raudteeballastiks devoni liivakivid ei kõlba, sest nad murenevad kergesti peeneks liivaks.

Sama omaduse tõttu on nad aga pinnakatte moodustamisel tähtsaks teguriks. Lõuna-Eesti üldiselt liivarikas pinnakate on tingitud peamiselt devoonsest aluspõhjast. Alludes kergesti vee ja mannerjää kulutavale toimele, vabanes aluspõhjast rohkesti peent liiva, mis nüüd devoni aladel pinnakatte setteis tähtsa komponendi moodustab. Sageli on liiva põhimoreenis niivõrd rikkalikult, et selle kõrval muud terajämedused põhimoreenis üldse märkamatuks jäävad ja teda võib glatsifluviaalse liivaga ära vahetada.

Valga-Petseri-Irboska liin.

Ka Valga-Irboska raudteeliin asetseb terves pikkuses devoni avamusel. Liini valdavam osa jääb „Old Red“-liivakividele ja -savidetele, mis ballastmaterjalina kõne alla ei tule, ja ainult idapoolsemas osas, Irboska ümbruses, esineb devoni mereline faatsies — lubjakivid ja dolomiidid —, mis sarnaneb Põhja-Eesti paealuspõhjaga. Karbonaatne aluspõhi esineb küll juba Noodase järve juures ürgoru kaldas, Husari jaamast ca 5 km lõunas, kuid raudtee lähedale ilmu-

vad lubjakivid alles ca 3,5 km lääne pool Irboska jaama, Barabaanova ja Kolomna küla juures, kus „Old Red“-liivakivide peal paljastuvad Gorodištše ja Irboska merglilised lubjakivid ja dolomiidid.

Tüse pinnakate varjab aluspõhja liini läänepoolsel osal — Valga ja Piusa jõe vahel; aluspõhja paljandeid leidub siin harva. Piusa ürgoru kaldais ja siit edasi idasse paljastub aluspõhi juba õige sageli.

„Old Red'i“ paljandeid Piusa orus.

1. Klaasiliiva kaevandus ürgoru kaldas, Piusa jaamast ca 400 m läänes.
 - 2,00 — põhimoreen.
 - 7,00 — peeneteraline kvartslivakivi; peal kollakas, sügavamal valge. Viimast kasutatakse klaasiliivaks.
2. Kaevam Piusa jaama juures ürgoru kaldas.
 - 2,00 — liivamoreen.
 - 5,00 — punakaskollane devoni liivakivi.
3. Telliskivitööstuse saviaugud ürgoru kaldas, Petseri jaamast 4 km läänes.
 - 5,00 — värvilised devoni savid.

Gorodištše ja Irboska lademe paljandeid.

1. Murd ürgoru nõlval Kolomna ja Zagorje küla vahel, raudteest ca 300 m põhjas.
 - 3,00 — sinakashallid õhukesekihilised merglirikkad dolomiitlubjakivid, kohati pruunide rauaoksüüdirikaste laikude ja käikudega.
 - 2,00 — sama kivim, kihid tüsedamad — kuni 30 cm. Murrust sügavamal oru nõlvadel koosnevad lahtised pae-pangad poorsest jämedateralisest kirjust dolomiidist.
2. Värske murd Kolomna külas oru pervel, raudtee ääres (tahvel III, 4).
 - 0,50 — merglirikkad dolomiitlubjakivid.
 - 0,40 — punakaspruun poorne mergeldolomiit, vastu-pidavam kui teised kihid.
 - 2,50 — merglirikkad dolomitiseerunud lubjakivid (pr. Ir-3).

3. Vana murd oru nõlval, eelmisest paljandist 50 m kagus, raudteest lõunas.
 - 2,00 — õhukesekihiline mergeldolomiit (pr. Ir-4).
 - 0,40 — punakaspruun kihistamata dolomiit, paremini säilinud kui teised kihid (pr. Ir-2).
 - 0,60 — vähem dolomitiseerunud õhukesekihiline mergellubjakivi rauaoksiüdi käikudega.
4. Raudteesüvend ja lasketiir, Irboska jaamast 1,5 km läände.
 - 1,50 — helehall peeneteraline tihe lubjakivi, sisaldab rohkesti merglit, mis on kontsentreerunud kontrastselt eralduvateks pesadeks, andes kivimile bretsiataolise struktuuri. Kivim mureneb kergesti peeneks klibustikuks.
5. Murd Irboska jaamast 600 m läänes, raudteest 400 m põhjas.
 - 0,70 — põhimoreen.
 - 1,00 — helehall peeneteraline lubjakivi, merglisisaldus vähem.
6. Murd jaamast 300 m läänes, raudteest 40 m põhjas.
 - 0,50 — põhimoreen.
 - 1,00 — helehall peeneteraline tihe lubjakivi, kihid 10—15 cm, sarnaneb eelmise murruga paega (pr. Ir-5).
 - 0,35 — kihid õhemad.
7. Murd Irboska jaamast 400 m idas, raudteest 150 m lõunas.
 - 2,00 — põhimoreen.
 - 0,50 — helehall tihe peeneteraline, karpliku murdepinnaga lubjakivi. Kihid 5—7 cm (pr. Ir-6).
8. Murd paljandist 7 400 m, raudteest 300 m põhja pool.
 - 1,00 — põhimoreen.
 - 0,50 — peeneteraline tihe lubjakivi. Sarnaneb eelmise murruga paega.
9. Murrud Irboska ja Senno küla vahel maantee ääres.
 - 0,70 — põhimoreen.
 - 0,03 — sinakashall merglirikas brahhiopood-lubjakivi.
 - 0,50 — helehall tihe peeneteraline lubjakivi, sarnaneb eelmiste murdude paega (Ir-1 ja Ir-7).

Prof. H. Bekker'i järgi kuuluvad Kolomna küla ja Irboska jaama vahel avanevad paed Irboska lademe ülemise Spirifer-vöö alumisse ossa, r-kihti-

desse (H. Bekker, Devon Irboska ümbruses), kuna Gorodištše lademe kirjud dolomiidid paljastuvad ürgoru veerudel Kolomna külas (p. 1, 2, 3) ning moodustavad ülemineku Irboska lademe ja „Old Red“- liivakivi kihtide vahel.

Irboska kivimite petrograafiline ehitus on vertikaalses suunas võrdlemisi muutlik. Erinevused kihtide vahel on tingitud peamiselt dolomitisatsiooni astmest.

Gorodištše lademe kirjud dolomiidid koosnevad keskmiselt 0,05—0,15 mm suurusist ksenomorfseist dolomiidikristallidest, mis on üksiteisega nõrgalt liitunud. Seetõttu on kivim urbne ja kergesti purunev. Ka esineb siin rohkesti mergliga täitunud õõnsusi. Fossiile leidub vähe. Üksikud kihid, kus dolomitisatsioon ei ole nii kaugele jõudnud, sarnanevad rohkem Irboska lademega: need on peenema teraga ja tihedamad.

Irboska lademe paed raudteelähedastes paljandites on valkjashallid tihedad peeneteralised mergellubjakivid. Dolomitisatsiooni esineb harvem ja see on üldiselt nõrgem. Ca 0,01—0,05-mm idiomorfseid dolomiidioromboeedrid esinevad siin hõljuvalt väga peeneteralises (ca 0,005 mm) kristallilises kaltsiidist põhimassis (Irb-1). Irboska jaama läheduses esinevates kihtides puuduvad mikroskoobiga nähtavad dolomiidikristallid täiesti. Kivim koosneb siin kolloidaalsest lubjamassist, milles on tihedasti kaltsiidist kivististe fragmente (Irb-5 ja -6).

Merglit esineb rohkesti, harilikult kontrastselt eraldatud pesade ja käikudena, mistõttu kivim värskelt murtult meenutab bretšiat. Ilmastiku mõjul uhutakse mergel välja ja kivimi välispind muutub sageli kärjetaoliseks.

Raudtee ballastkillustikuks on Gorodištše lademe dolomiidid liiga pudedad. Irboska lademe lubjakivid, mis selleks paremini sobiksid, on suure merglisisalduse tõttu ilmastikumõjudele vähe vastupidavad ja seetõttu mittesoovitavad.

Tallinn-Viljandi-Pärnu liin.

Tallinn-Viljandi-Pärnu raudtee kulgeb risti üle Eesti aluspõhja avamuste analoogiliselt Tallinn-Valga raudteega. Siin leidub häid gotlandiumi paljandeid, eriti Raikküla ja Adavere lademe alal.

Ordoviitsiumi avamusel, Tallinna ja Hagudi vahel, on pinnakate üldiselt tüse ning aluspõhja paljandeid leidub harva. Neist tähtsamad on siin Saku murrud lameda paelava klinditaolisel põhjajärsakul. Need on ühtlasi Vasalemma lademe viimased idapoolsed teadaolevad paljandid.

Saku murrud asetsevad Saku jaamast ca 1,5 km läänes, spordiplatsi juures Kutsumäe järsakul, maanteest 30 m; siin paljastuvad järgmised kihid:

- 0,20 — huumus.
- 0,75 — kollakas purunenud merglirikas lubjakivi.
- 3,00 — jämedakristalliline krinoidlubjakivi (pr. S-1) ja peenekristallilise dolomiitlubjakivi (pr. S-2) kiltjad kihid 1—15 cm, vahelduvalt mergli vahekihtidega. Kihipinnad on püriidist sinakad. Sageli leidub lainete virgmärke.

Saku murdude paas raudtee ballastmaterjaliks ei kõlba liiga suure merglisisalduse tõttu.

Rakvere lade avaneb geoloogilise kaardi järgi Kiisa ja Kohila jaama vahel, kuid pinnakate on siin tüse ja raudtee lähedal puuduvad aluspõhja paljandid.

Saaremõisa ja Porkuni lade avanevad Kohila Hagudi joonel, kus raudtee kulgeb mööda piklikku paelava, mis moodustab siin Keila jõe oru läänepoolse kalda. Aluspõhi ilmub siin sageli nähtavale.

Saaremõisa lademe peeneteralised heledad lubjakivid (Saunja kihid), mis avanevad põhja pool Kohila jaama, raudtee lähedal ei paljastu. Ainult põhimoreenis esinevad paepangad tunnistavad nende kihtide olemasolust.

Kasu külas Kiisa-Kohila tee ääres, Kohila jaamast 2 km loodes, on kuristi, mille kaudu suurvee ajal väike oja maa alla kaob. Niisuguseid lohke leidub sageli Saaremõisa lademe aladel ja ikka Saunja kihtide ja pealmiste mergellubjakivide piiril. Tuleb oletada, et ka siit läheb see piir läbi, sest Kohila ümbruses paljastuvad juba Saaremõisa lademe mergellubjakivid.

Kohila paljandid.

1. Kaevam maja alusmüüri ehitamisel, Kohila jaamast $\frac{1}{2}$ km läänes, maantee ääres.
 - 0,20 — huumus.
 - 0,70 — õhukesekihiline mugulaline mergellubjakivi konarlikkude kihipindadega.
2. Kaevam eelmisest 300 m läänes.
 - 1,50 — mugulaline mergellubjakivi (pr. Ko-1).
3. Paljand Kohila silla juures jõe põhjas.
 - 0,50 — sama mis eelmistes.

Rohke merglisisalduse ja vähese ilmastikukindluse tõttu ei kõlba Kohila lubjakivid raudtee ballastmaterjaliks.

Porkuni lademe lubjakivid ilmuvad Kohila ja Lohu jaama vahel ning ulatuvad ligikaudu Hageri jaamani.

Porkuni lademe paljandid.

1. Keila jõe läänekallas, Lohust 0,5 km lõunas.
3,00 — pruunikashall peeneteraline tihe kristalliline lubjakivi konarlikkude kihipindadega.
2. Murd Lohu mõisast 1,5 km lõunas, maanteest 200 m läänes, raudteest 300 m idas.
1,50 — hall kristalliline lubjakivi, sisaldab rohkesti koralle. Ilmastiku mõjul laguneb õhukesteks libledeks.
Siit murti mõne aasta eest lubjakive maanteekillustiku valmistamiseks; hiljem, kui selgus, et kivim on selleks liiga nõrk, jäeti murd maha.
3. Murd väikesel piklikul paekühmul, raudteest ca 50 m idas, Seli sanatooriumist ca 1,8 km lääneloos.
2,50 — kollakas jämeda, nõrgalt neotud teraga kristalliline poorne dolomiit kuni 0,30-m kihtidega (pr. Se-2).
4. Murd metsa sees, Seli sanatooriumist ca 500 m idakagus.
1,50 — pruunikashall peeneteraline kristalliline lubjakivi (pr. Se-1).

Porkuni lademe lubjakivid ei kõlba raudteekillustikuks liiga väikese löögi- ja ilmastikukindluse tõttu.

Tamsalu lademe lubjakivid paljastuvad Hagudi ümbruses paelavadel, raudteest 2 km eemal, kuna lähemad alad on kuni 10 m tüseda pinnakattega kaetud.

Tamsalu lademe paljandid Hagudi ümbruses.

1. Murd Seli külas „Kernu“ talu põllul, Hagudi jaamast ca 2,5 km loodes.
0,30 — huumus.
1,50 — *Pentamerus borealis*'e kaantest koosnev lubjakivi (pr. Ha-1).

2. Paekallas Vana-Hagudi koolimaja juures jõe ääres, Hagudi jaamast ca 2 km idakagus.
2,00 — *Pentamerus*-lubjakivi.

3. Kaev Hagudi kõrtsi juures.
10,50 — põhimoreen.
Sügavamal — *Pentamerus*-lubjakivi.

Petrograafiliselt koosneb Hagudi ümbruse lubjakivi peamiselt *Pentamerus borealis*'e kaantest ja sarnaneb täiesti Tamsalu murdude paega (vt. Tallinn-Valga liin).

Raudteeballastiks Hagudi ümbruse *Pentamerus*-lubjakivid ei ole kohased, kuna nende surve- ja löögikindlus on väikesed.

Raikküla lade.

Hagudi-Rapla-Keava lõigus on pinnakate üldiselt 4—10 m tüse ja õheneb alles Keava ümbruses lamedatel paelavadel, kus paljastuvad Raikküla lademe dolomiitsed kihid.

Ex bibl. univ. Tart.

Keava paljandid (joon. 16).

1. Põrsaka murrud Keava jaamast ca 1,15 km Rapla suunas, kahel pool raudteed.
0,50 — huumus ja põhimoreen.
2,00 — kollakashall jämedateraline, suurte pooridega pehme mergeldolomiit; rohkesti koralle ja stromatopore, mureneb kergesti korrapäratuteks tükkideks.
1,50 — rohekashall peeneteraline tihe dolomiit, mureneb õhukesteks plaatideks. Eelmisest kõvem (pr. Ke-3, Ke-6).
2. Keava murrud Keava jaamast ca 700 m kirdes, metsa sees 2 m kõrges paekaldas.
0,30 — liivane huumus.
2,00 — poorne korallide- ja stromatopooriderikas, kergesti murenev dolomiit (samad kihid mis Põrsaka murdudes pealmised 2 m).
2,30 — tihe peeneteraline, kihistatud kiltne dolomiit; värskelt rohekas, seistes muutub kollakaks (pr. Ke-5).

Keava murdude pealmised kihid koosnevad jämedaist idiomorfseist dolomiidikristallidest, mis tekkelt on sekundaarsed — magneesiumi juurdetulekul kaltsiidist ümber kristalliseerunud. Et dolomitisatsiooni puhul kristallide maht väheneb, siis uutel kristallidel oli kasvades küllaldaselt vaba ruumi. Seetõttu on kristallide kokkupuutepind väike, terad nõrgalt neotud ja kivim sisaldab rohkesti poore ning õõnsusi.

Keava sügavamad kihid koosnevad tihedast, väga peeneteralisest primaarsest dolomiidist (proovides 3 ja 5 on keskmine terajämedus 0,03—0,04 mm), mida läbivad õhukesed (kuni 0,5 mm) horisontaalsed, nõrgalt lainelised merglilamellid, mille kaudu kivim laguneb kergesti õhukesteks plaatideks. Üldiselt on aga Keava sügavamad kihid võrdlemisi vastupidavad nii ilmastikumuutjudele kui ka löökidele, eriti risti kihisusele.

Raudteeballasti nõudeile vastavad ainult viimased, s. o. alumised kihid.

Adavere lade.

Keava-Türi vahelisel alal jääb aluspõhi 6—10 m tüseda pinnakattevaiba alla ja ilmub uuesti nähtavale alles Türi voortel, mille paesed tuumad on paiguti ainult õhukeselt kaetud. Siin avanevad Adavere lademe dolomiidid.

Türi paljandid (joon. 17).

1. Murd voore lael, Alliku asundusest ca 1 km läänes, raudteest ca 300 m.
 - 1,70 — savine põhimoreen.
 - 0,50 — sinakashall kihistatud peeneteraline dolomiit.
2. Murd Alliku mõisast ca 200 m loodes, lamedal voorel põllu sees. (Siit on Türi raadiojaama ehitustele paasi veetud.)
 - 0,40 — savirikas huumus.
 - 1,20 — põhimoreen, sügavamal lokaalmoreen.
 - 1,00 — sinakas peeneteraline kihistatud kiltne dolomiit kuni 1-mm horisontaalsete mergli vahekihtidega (pr. Tü 1 ja 10).
3. Vanad kinnikasvanud lubjaahju murrud Mäeküla voore põhjanõlval, Türi jaamast ca 3 km kagus.
 - 1,50 — põhimoreen.
 - 0,30 — vahelduva terajämedusega poorsed rabadad mergeldolomiidi kihid. Siit murtud kivim on ka hoonete seintes halvasti säilinud.

Mikroskoopiliselt koosnevad Türi kihid 0,025—0,125-mm läbimõõduga, tihedalt kokkusurutud dolomiidikristallidest. Kivimi kihiline tekstuur on tingitud erinevast terajämedusest, kusjuures jämedamate kristallidega käib koos ka pooride rohkus. Merglisisaldus on üldiselt väike.

Tehniliste omaduste poolest on Türi-Alliku dolomiidid suhteliselt vastupidavad ja vastavad ligikaudu raudteekillustiku nõudeile.

Adavere lademe avamus ulatub Türi ltkuni Navesti jõeni. Aluspõhi on siin suurelt osalt pinnakattega varjatud ning paljastub ainult Ollepa jaamast lõuna pool, kus põhimoreenkate on õhem.

Paljandid Ollepa jaama ja Navesti jõe vahel.

1. „Rätsepa“ talu kaev Ollepa jaamast 2 km kagus, raudteesi 800 m idas, tasasel paelaval.
1,20 — põhimoreen.
4,10 — jämedateraline poorne dolomiit (terad kuni 1 mm).
5,20 — sinakas tihe kõva kihistatud dolomiit merglirikaste vahekihtidega.
2. Kaev Kahala külas.
4,50 — põhimoreen.
Sügavamal kihistatud dolomiit.
3. Pooleli kaevatud kaev Võhma aleviku põhjaosas.
3,50 — põhimoreen.
1,00 — lokaalmoreen.
Sügavamal — sinine kristalliline dolomiit tulekivipesadega.
4. Navesti jõe süvendused „Saksa“ ja „Tipina“ talu kohal, ca 5 km lääne pool raudteesilda.
Ca 1,00 — kollakas jämedateraline kristalliline dolomiit tumehallide laikudega, meenutab bretšiat. Sisaldab rikkalikult tulekivipesi läbimõõduga kuni 20 cm — Adavere purddolomiit (pr. Nav-1 ja -2).

Raudteeballastiks Navesti jõe dolomiit ei ole kohane. Kivim on siin väga heterogeenne, sisaldab suuri õõnsusi ning on kohati väga pude. Ka asetsevad paljandid raudteest kaugel, lähemal aga takistaks murru avamist liiga kõrge põhjavesi.

Navestist Pärnuni avanevad veel ainult devoni liivakivid, mis, nagu juba nägime, raudtee ballastmaterjalina kõne alla ei tule. Nende põhjapiiriks tuleb pidada raudtee kohal Navesti jõge, sest juba puurkaevus, raudteesillast 1,5 km läänes, esinevad devoni liivad. Võhma kaevumeistri suusõnalistel andmetel on puurkaevu profiil järgmine:

- ca 8,00 — põhimoreen.
- 7,00 — liivakivid (devon).
- Sügavamal paas (Adavere lade).

Lelle-Pärnu liin.

Lelle-Pärnu vahemikus katavad aluspõhja tüsedad pinnakatte setted ning paljandeid leidub harva ja need asetsevad raudteest kaugel. Nii on Adavere lademe avamusel, mis geoloogilise kaardi järgi ulatub kuni Viluvere jaamani, ainsateks paljanditeks Kõnnu külas paekõviku järskudel servadel esinevad paljandid (Kõnnu jaamast ca 3,5 km läänes). Ka Nõmme ja Kaisma külas on paas õige maapinna lähedal (raudteest 4—5 m läänes). „Sepa“ talu juures Nõmme külas on maantee ääres kaevam, kust Järvakandi klaasivabrikule aluspõhja proove on võetud.

- Siin esinevad: 0,60 — liiv.
- 0,80 — savine kruus.
- 1,00 — põhimoreen.
- 0,10 — Adavere lademe peeneteraline valkjast dolomiit, kohati väga poorne.

Samasugune peeneteraline dolomiit esineb ka Kõnnu paljandites, on siin aga halvasti nähtav.

Viluvere jaamast lõuna poole jäävad geoloogilise kaardi järgi Jaani lademe merglid, mis aga raudtee lähedal ei paljastu.

Pärnu jõe kallastel võib näha sageli devoni liivakive, millel raudteebalasti seisukohast ei ole tähtsust.

Rapla-Virtsu liin.

Välja arvatud Paeküla-Lihula jaamavahe, kuhu ulatub Matsalu lahe nõgu, on Rapla-Virtsu liinil aluspõhi kõikjal ainult õhukese pinnakattega varjatud. Tänu sellele ning siinsete kivimite headele ehitustehnilistele omadustele leidub siin õige sageli murdusid, kus paljastuvad gotlandiumi dolomiidid.

Paljandid Rapla-Paeküla ja a m a v a h e -
m i k u s.

1. Murd Raikküla asunduse põldudel, lastekodust ca 700 m loodes.
 - 0,30 — kultuurpinnas.
 - 0,40 — põhimoreen.
 - 4,00 — helehall peeneteraline kõva plaatjas dolomiit siledade kihipindadega. Kihtide түsedus kasvab allapoole laskudes kuni 0,5 m-ni (pr. Ra-2).
2. Vana, osalt kinnikasvanud murd, eelmisest 400 m läänes.
 - 3,00 — peeneteraline kiltne dolomiit.
3. Lubjaahju murrud Raikküla asundusest ca 3 km läänes, Koikse jaamast ca 3 km kagus, metsa sees maantee ääres.
 - 3,00 — hele peeneteraline kõva dolomiit (pr. Ra-1).
4. Vanad murrud Koikse jaamast ca 0,5 km lõunaedelas, maanteest 50 m läänes.
 - 0,70 — sama dolomiit mis eelmises.
5. Paemurd Koikse jaamast 300 m põhjas, metsa sees.
 - 0,30 — huumus.
 - 0,75 — kollakashall kristalliline mergellubjakivi, ca 5-cm kihid. Mergel esineb korrapäratute pesade ja käikudena, mistõttu pindmised kihid on auklikuks murenenud.
6. Paemurd Jalase küla idaserval, Koikse jaamast ca 3,5 km loodes, maantee ääres.
 - 0,50 — hall peeneteraline mergellubjakivi, nagu eelmises paljandis.
7. Paemurd „Sihi“ talu juures maantee ääres.
 - 1,50 — hall peeneteraline mergellubjakivi. Meenutab bretsšiat: peeneteralise tiheda lubjakivi tükid kollakas jämedateralises mergli põhimassis.
8. Murd Pühatu jaamast ca 0,7 km läänes, raudtee ülesõidukohalt 200 m kirdes.
 - 0,40 — moreenne pinnas.
 - 2,00 — õhukesekihiline mergellubjakivi konarlikkude kihipindadega. Ilmastiku mõjul mureneb kergesti peeneks klibustikuks.

9. Vana paemurd Orgita metsavahi juures, maanteest 250 m lõunas, metsa sees.
0,50 — tihe peeneteraline dolomiit õhukeste mergli vahekihtidega.
10. Orgita murd Märjamaalt 2,5 km loodes, lasketiiru juures.
0,50 — huumus ja põhimoreen.
1,50 — kollakasvalge peeneteraline kõva dolomiit kuni 40-cm kihtidega (pr. Or-1).
Siit on varem ehituslubjakive ka sügavamalt murtud, kuid vanad murrud on juba kinni kasvanud. Kivimist on võimalik ka suuri plaate valmistada.
11. Väike murd Märjamaa alevis Paemurru tänava lõpul.
0,70 — kollakashall peeneteraline tihe kõva dolomiit. Kihid kuni 40 cm tusedad.

Neist paljandeist selgub, et raudteest põhja poole jäävad kristallilised mergellubjakivid, mis ilmastiku mõjul kergesti lagunevad, kuna raudteest lõuna pool ja Märjamaa ümbruses esinevad helekollased või valkjad peeneteralised ja kõvad dolomiidid, mis ilmastikumõjusid väga hästi taluvad. Viimased on ehituskividena kõrgelt hinnatud. Nii olevat Orgita murrust ehituskive tsaariajal isegi Peterburi veetud.

Raudtee ballastkillustikuks on sobivad ainult viimased, s. o. lõuna pool raudteed esinevad dolomiidid.

Paeküla - Rumba vahel katab aluspõhja tüse pinnakate ning pae-
paljandeid esineb harva. Siin avaneb Adavere lade, mille sügavuse ja iseloomu üle saab andmeid ainult puurkaevudest ja jõesüvendustest.

Paljandid Paeküla - Rumba ja a m a v a h e m i k u s.

1. „Kaltri“ talu puurkaev (arteesia kaev) Tiduvere külas, Vana-Vigalast ca 3 km idas, Konovere jõest $\frac{1}{2}$ km lõunas (kaevuomaniku andmetel).
7,00 — viirsavid.
3,00 — kruus.
10,00 — sauepaas (?), selle all vesiliiv.
17,70 — kõva paas.
2. „Laasi“ talu puurkaev, eelmisest ca 300 m läänes.
9,00 — savid.
8,00 — kivine kruus ja savirähk.

1,20 — kõva paas (?)

6,00 — vesiliiv.

Algab pehme paas.

3. Konovere jõe süvendusel jõekallastele heidetud lahtine aines. Sinakashall savirikas põhimoreen ja lahtimurtud sinised mergellubjakivid.
4. Jõesüvendustel ja raudteesilla ehitusel paljastunud paekallas Rumba jaamast 1 km kirdes.

3,00 — viirsavid.

Algab hall mergellubjakivi savi vahekihtidega. Dolomitatsioon esineb läätsekujuliste pesadena.

Nagu neist andmeist selgub, ei leidu Paeküla-Rumba vahemikus raudteeballastiks kõlblikku paasi.

Rumba-Virtsu vahel avanev Jaani lade koosneb kihistatud merglist ja dolomiitidest ning riffdolomiitidest. Viimased olid vastu pidavamad mannerjää kulutusele ning prepareeriti ümbritsevatest kihtidest välja, kus nad nüüd üksikute saartena muidu tasasest maapinnast kõrgemale ulatuvad. Need on sageli paeastangutest piiratud ning kvartäärkate on siin õhuke. Seetõttu esineb enamik paljandeist just neil riffmoodustistel, kuna pehmemad merglikihid raudtee lähedal ei paljastu.

Jaani lade me paljandid Rumba-Virtsu vahemikus.

1. Paeastang Kirbla külas, jaamast 3,5 km põhja pool.
3,00 — kõva urbne riffdolomiit.
2. Paeastangud Parivere mäe lõunanõlvakul, Lihula jm-st ca 2,5 km läänes.
0,50 — põhimoreen.
2,50 — urbne peeneteraline riffdolomiit.
3. Rida murde Tuudi mäel, Tuudi jaamast ca 2 km põhjas ja loodes.
2,50 — kollane ja hall peeneteraline kihistatud mergel-dolomiit. Ilmastiku mõjul laguneb õhukesteks libledeks.
4. Vana murd Tuudi mäe lääneosas, maanteest ca 200 m (tahvel III, 3).
2,20 — kollane peeneteraline, kergesti poorne dolomiit, kihid on keskelt tumesinakashallid. Tera jämedus keskmiselt 0,07 mm (pr. K-1).

5. Merekallas Virtsu jaamast ca 2 km põhjas, Ungern-Sternbergi valemajaka vareme juures.
3,00 — väga urbane kivististerikas riffdolomiit, sisaldab rohkesti tigusid ja koralle.
6. Kaevam Virtsu jaamast 100 m lõunas.
0,75 — põhimoreen.
0,30 — peeneteraaline poorne dolomiit, nagu Tuudi murus.

Jaani lademe paed on raudteekillustikuks liiga nõrgad.

Türi-Tamsalu liin.

Türi-Tamsalu vahel avanevad Raikküla ja Tamsalu lade. Raikküla lademe dolomiidid paljastuvad Türi voorestikus, kus voorte sise-mine tuumaosa on sageli aluspõhjast välja voolitud. Siit edasi loodesse muutub pinnareljeef tasasemaks ja aluspõhi moodustab ainult lamedaid lavasid. Viimaseil asetsevad ka siinsed suuremad paepaljandid — Mündi, Vodja ja Järva-Jaani murrud.

Paljandid Türi-Tamsalu liinil.

1. Mündi murd, Paidest ca 1,5 km kagus.
1,70 — kavernoosne jämedateraline dolomiit (pr. R-1).
3,10 — sinakas tihe kiltne dolomiit õhukeste mergli vahekihtidega (pr. R-4 — 3 m sügavusest
R-2 — 4 m „
R-3 — 4,8 m „).
- Mündi murru profiil sarnaneb Keava profiilidega ja on tõenäoline, et mõlemad paljandid sisaldavad samu kihte.
2. Vodja murd, Vodja jaamast 1 km idas, raudteest ca 300 m põhjas.
3,70 — dolomiitmergel lubjakivi vahekihtidega, sisaldab rohkesti läätsetaolisi ränimugulaid.
3. Järva-Jaani murd, jaamast ca 500 m kirdes.
3,30 — dolomiitmergel ränimugulatega, sisaldab rohkesti stromatopore ja koralle.

Raudtee ballastkillustikuks kõlbavad ainult Mündi murdude alumised plaatjad dolomiidid, kuna pealmised kihid on selleks liiga urbsed.

Vodja ja Järva-Jaani murdude kivimid on suure merglisisalduse tõttu vähem vastupidavamad ilmastikule ja survele.

Tamsalu lademe lubjakivid algavad Võhmuta juurest ning ulatuvad Tamsaluni, kus esinevad ka lademe parimad paljandid (vt. Tamsalu paljandid).

Riisselja-Ikla ja Valga-Mõniste liin.

Aluspõhi, mis siin on üldiselt tüsedate kvartäärsetetega varjatud, koosneb ainult devoni liivakividest ja savidest, mis raudtee ballastkillustiku seisukohast ei oma tähtsust.

Sonda-Mustvee liin.

Kuigi aluspõhja varjab siin vaid õhuke pinnakate, leidub nimetamisväärseid paepaljandeid siiski harva. Hõreda asulastikuga metsades puuduvad paemurrud ja sügavamad kaevamid ning ojaes ja kraavides paljastub vaid pinnakattest puhtaks uhutud aluspõhja pealispind. Väheste paljandite tõttu on siinset aluspõhja ka puudulikult uuritud ja geoloogilisele kaardile kantud avamuste piirjooned on tugevasti üldistatud ning ei vasta alati tõelistele piiridele.

Geoloogilise kaardi järgi avaneb Sonda-Sirtsu teosal Keila lade, Sirtsu-Tudu vahel Rakvere lade, Tudu-Avinurme vahele jäävad Saaremõisa ja Porkuni lade ja Avinurmest lõunasse — Juuru ja Tamsalu lade. Eriti viimaste asetus geoloogilisel kaardil näib ebakindlana, sest Laurisaare ja Kirbussaare paljandites avanevat dolomiiti on raske pidada Porkuni või Juuru lademesse kuuluvaks, nagu see geoloogilise kaardi järgi peaks olema. Lõpliku lahenduse võib siin anda ainult täpsem paleontoloogiline uurimine.

II osa.

Pinnakate.

Aluspõhja avamusi katavad peaaegu pideva, kuid ebahütlase vaibana noored klastilised setted: moreen, kruusad, liivad ja savid. Need, moodustades maakoore kõige pindmisema osa — pinnakatte, on meie pinnamorfoloogia ja maastikupildi peamisteks määrajateks.

Pinnakatte üheks tunnuseks on ta esinemine kiirelt vahelduvate lasude ja kuhjatistena, vastandina aluspõhja kihtidele, mille түsedused ja omadused suuremal ulatusel konstantseks jäävad.

Erinevus aluspõhja ja pinnakatte kivimite vahel on silmatorkavalt suur, mis võimaldab neid üksteisest kergesti eraldada.

Pinnakatte lasude väliskuju ja petrograafiline loomus lubavad rekonstrueerida neid olukordi ja tingimusi, mis valitsevad sedimentatsiooni ruumis settimise ajal. Samuti on võimalik, lähtudes geneetilistest teguritest, teha umbkaudseid oletusi antud koha pinnakatte koostise kohta juba pinnavormide järgi, mis on suureks soodustuseks geoloogilistel välistöödel. (Vt. pinnavormide kaart raamatu lõpus.) Pinnakatte setteid liigitame nende geneesi järgi järgmiselt:

I. Glatsiaalsed (mannerjää) setted.

1. Põhimoreen (moreen kitsamas mõttes) — kivimaterjal, mis settis mannerjää all ja oli jääga kaitstud voolavate sulavete sorteeriva toime eest. Sisaldab kõiki fraktsioone segamini, alates suurtest rändrahnudest kuni peenima savi terajämeduseni. Põhimoreeniga kaetud alasid iseloomustab rikkalik rändrahnude esinemine.

II. Glatsifluviaalsed (jääsulavete) setted.

Voolavatest sulavetest rohkem või vähem läbiuhutud moreen.

2. Otsmoreenid — mannerjää serva ees settinud, osaliselt läbipeetud ja kihistatud moreenmaterjal, esineb 1) kas kirde—edela suuna-

liste vallidena, nn. marginaalsete oosidena, või 2) omapärase künklikkude otsmoreenmaastikkudena (Otepääl, Haanjal).

3. Vallseljakud (radiaalsed oosid) on kitsad, suhteliselt kõrged loode—kagu suunalised künniste ahelikud, mis koosnevad tavaliselt hästi läbipestud ja kihistatud kruusadest ja liivadest.

4. Sandurid ja glatsifluviaalsed deltid — liivadest ja peenkruusadest koosnevad suuremad tasaste lagedega lavad, mis harilikult esinevad ühenduses otsmoreenide ja vallseljakutega.

III. Jääpaisjärvede ja Läänemere setted.

5. Viirsavid, möll ja uhteliivad.

6. Rannakruusad.

Kõik need setete liigid moodustavad tähtsama osa meie pinnakattest ja kuna ülejäänud, nagu alluviaalsed uhteliivad, mullakate jne., ehitusmaterjalidena enam mingisugust väärtust ei oma, siis käesolevas töös neid ei käsitleta.

Alljärgnevalt vaatleme pinnakatet üksikute raudteeliinide viisi, nagu seda tegime aluspõhja puhul. Grupeerime vaatlusala seal esinevate pinnakatte lasude ja pinnamorfoloogia järgi ja vaatleme siis iga gruppi iseseisva maastikulise tervikuna.

Tallinn-Valga liin.

Tallinna ja Kehra vahelisel alal esineb peamiselt põhimoreenne pinnakate, mis Tallinna läheduses loopealsetel küll ainult õhukese kihina paealus põhja katáb. Sageli paljandub siin paas otse rohukamara all. Ainult paeklindi-eelset madalikku katavad mere- ja deltaliivad.

Lasnamäel esineb ka üksikuid randvalle — madalaid, peamiselt paeklibust koosnevaid seljakuid vähese kruusaga, kuid praktilist tähtsust need ei oma.

Lagedi poole muutub pinnakate түsedamaks ning Raasiku-Kehra vahel esinevad juba üksikud madalad voored, mis muudavad maapinna kergelt laineliseks. Rändrahnude rikkus tunnistab põhimoreense pinnakatte esinemisest. Mannerjää taganes siit kiiresti, jätmata maha sulavetest sorteeritud setteid.

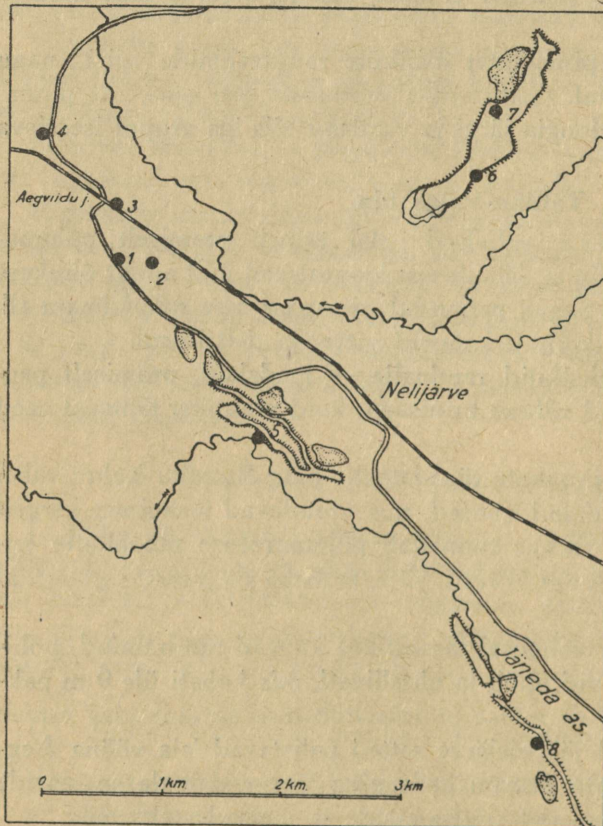
Kehra-Aegviidu vahelisel tasandikul kaovad rändrahnud, põhimoreeni katavad siin viirsavid, möll ja uhteliivad, mis kohati üle 9 m paksuselt esinevad (endise Pikva mõisa telliskivitööstuse saviaukudes esineb viirsavisid ca 8 m). Need jääpaisjärve setted palistavad laia vööna Aegviidu ja siit lõunasse jäävate Punamägede ning Voose deltade ja ooside süsteemi, põhjustades neil aladel suurte soode ja metsade tekkimist.

Raudtee ballastmaterjali Tallinna ja Aegviidu

vahelises pinnakattes ei leidu, kui mitte selleks pidada põhimoreenis esinevaid rändrahnne.

Aegviidu ümbrus on vastandina senimainitule rahutu pinnarleeffiga. Siin kerkivad kõrged järsunõlvalised glatsifluviaalseist setteist kuhjatised, mis Punamägede, Rootsipere, Voose ja Paunküla mägedega moodustavad ühise kirde—edela suunalise otsmoreenaheliku, tähistades jääserva asendit ühel pikemal peatusel.

Selle peatuse vältel settisid sulavete suudmeil kuni 20 m kõrged, laudtasaste lagedega deltalavad, mille nõlvad laskuvad tihti kuni 30° järsakutena (näit. paar km ida pool Aegviidu jaama, põhja pool raudteed). Samaaegsed on ka ebamäärase kujuga liivakünkad jaama lähimas ümbruses (joon. 10, paljandid 1, 2, 6 ja 7).



Joon. 10. Aegviidu ümbruse kaart.

Peale otsmoreenkuhjatiste täiendab Aegviidu pinnamorfoloogiat veel pikk kitsas vallaseljakute rida, mis algab mitu km lõuna pool Jänedat, kulgeb algul otse põhja, pöörduv Jäneda kohal loodesse ja läheb siis rööbiti raudteega Aegviidu jaamani, kus sulab ühte siinsete liivakuuhjatistega.

Aegviidu mäed koosnevad kihistatud materjalist, millest peenem fraktsioon — savi ja tolm — on rohkem või vähem välja uhitud. Terajämedus, olenedes peamiselt sulavete rohkusest ja jõust, on tavaliselt väga muutlik, kõikudes 0,1 mm — 30 cm vahel. Nende koosseisu iseloomustavad järgmised profiilid.

Aegviidu paljandid (joon. 10).

1. Suur kruusaauk lamedal laial seljakul, jaamast ca 0,5 km kagus, maantee ääres. Karjäär ca 100 m pikk (tahvel III, 6).
 - 1,00 — peen kihistamata liiv.
 - 2,00 — kruusakihid sõmera liiva ja kuni 7-cm munakatega ($e = 0,233$, $d : e = 41,6$).
 - 2,00 — liiva ja kruusasõmera kihid, munakad puuduvad ($e = 0,15$, $d : e = 3,0$).
 - 4,00 — peene kruusa ja liiva kihid vahelduvalt ($e = 0,25$, $d : e = 27,6$ ja $e = 0,43$, $d : e = 33,5$).Valdav osa teradest koosneb tardsivimitest. Kihtide kallak 10 — 15° idakagusse. Siit on veetud suurematele ehitustele väärtuslikku betoonikruusa.
2. Kaevam lasketiirul, Aegviidu jaamast ca 0,5 m kagus.
 - 3,20 + — ühtlane peeneteraline liiv.
3. Liivapaljand lava jalamil, jaamast 300 m idas, põhja pool raudteed.
 - 4,00 + — peeneteraline põimjalt kihistatud liiv ($e = 0,175$, $d : e = 1,89$).
4. Liivaaug Aegviidu jaamast ca 1 km loodes, maantee ja raudtee lahkemel.
 - 6,00 + — põimjalt kihistatud liiv ($e = 0,15$, $d : e = 2,86$).
5. Kruusaaug vallseljaku nõlval, jaamast ca 2,5 km kagus, silla kohal.
 - 0,50 — 1,00 — liivasegune kruus jämedate veerkividega ($d : e = 19,1$, $e = 0,167$).
 - 0,70 — kihistatud peeneteraline kruus ilma munakateta.
 - 1,00 — kihistatud liiv.
 - 1,00 — liiv ja kruusasõmer, kohati suurte munakatega ($e = 0,25$, $d : e = 3,36$).
6. Kaevam deltalava lael, Aegviidu jaamast ca 3 km idas.
 - 0,20 — muld.
 - 0,80 — peeneteraline punakas liiv („rebaseliiv“).
 - 0,80 — sõmer liiv ($e = 0,35$, $d : e = 2,71$; all: $e = 0,16$, $d : e = 9,25$).
 - 0,10 + — liivasõmer ja kruus kuni 10-cm munakatega ($e = 0,41$, $d : e = 9,14$).

7. „Ilumäe“ talu kaev lava lael (kaevuomaniku andmetel).

Ca 5,00 — kruus.

Ca 9,00 — peeneteraline liiv.

Kaevus on vähe vett.

Kokkuvõtlikult võime Aegviidu ümbruse mägede koosseisu iseloomustada järgmiselt: Aegviidu otsmoreenmoodustised koosnevad eeskätt peenest liivast. Kruusaleidub ainult deltalavadel (p. 6 ja 7) ja suures kruusaaugus (p. 1). Aegviidu oosi koosseis, mida iseloomustab p. 5, on väga muutlik: jämedamunakaline kruus vaheldub peene liiva kihtidega, kuna vahepealseid fraktsioone esineb suhteliselt vähe. Sama näeme ka Jänedu kruusaaugus (vt. joon. 10, p. 8).

Raudteeballastiks Aegviidu kruusad ei kõlba peeneteraliste fraktsioonide liiga rohke sisalduse tõttu.

Aegviidu-Kiltsi vahelist maastikku iseloomustavad madalad suure pindalaga kilbikujulised paelavad, mis on kaetud 0,50—2,00 m tüseda moreenvaibaga. Madalamatel kilpidevahelistel aladel esineb ka uhteliiva ja savisid, mida kohati katab veel õhuke turbakiht. Vähest erinevust sellesse maastikku pakuvad Oja küla ja Tamsalu-Naistevälja otsmoreen ning Tapa mõisa ja Valgejõe oos.

Oja küla ja Tamsalu-Naistevälja otsmoreen. Vastandina Aegviidu otsmoreenmoodustistele esineb siinsetes seljakutes vähemsorteeritud põhimoreenitaoline materjal, mida pealetungiv jääserv enda ees üles kuhjas. Oja küla suhteliselt lai ja lame, vähe silmatorkav künniste ahelik koosneb savirikkast moreenkruusast. Ta algab lõuna pool raudteed ca 2,5 km lääne pool Lehtse jaama, kulgeb siis üle raudtee kirdesse, kus peatselt lõpeb. Tamsalu-Naistevälja otsmoreen algab 2 km lääne pool Tamsalu jaama ja suundub selgekujulise vallide süsteemina põhjakirdesse kuni Naistevälja küalani. Ta asub vanal paeastangul, mis liustikule takistuseks oli ja viimase surve purunes, paisates rohkesti paepangaseid otsmoreeni koosseisu. (Eesti Loodus nr. 2, 1927). Raudtee ballastmaterjalili neis otsmoreenides ei leidu.

Tapa oos on ca 10 km pikkune künnis, suunatud risti raudteele. Tema põhjapoolne ots Lehtse ja Tapa jaama vahel kohal jääb raudteest 300 m eemale. Oosi laius on 50—70 m ja kõrgus 6—8 m, tõustes harva kuni 12 m-ni. Tema koosseis paljandub Tapa kruusaaugus kui munakaterikas kruus peene liivaga.

Valgejõe oos kulgeb katkendlikult Valgejõe ürgoru lammil kuni Tapani ja pöördub siis põhja, kus ta maksimaalne kõrgus on 12 m

ja laius 70 m. Tema koosseis nähtub Moe ja Koluotsa ümbruses kui jäme munakaline kruus ja kruusaaugus põhja poole raudteed jääva oosi lüli lõunatipul, kus paljandub järgmine profiil:

- 1,40 — ubakruus.
- 3,70 — munakaline liivarikas kruus.
- 1,50 — liivarikas sõmer.
- 0,50 — munakaline liivarikas kruus.
- 3,00 — liiv (lubjatolmune).

Raudtee ballastmaterjalina ei tule Tapa ja Valgejõe oos arvesse juba liiga väikese kruusakvantumi tõttu, aga ka kruusa väärtus ei vasta ülesseatud nõudeile, sisaldades rohkesti suuri paemunakaid ja lubjatolmust liiva.

Nõmme-Vägeva vallseljakute süsteem (joon. 7).

Kiltsist edasi läheb raudtee Põhja-Tartumaa suurvoorestiku alale, mille voorte omapärast ehitust käsitleme allpool eraldi. Seda voorestikku lõikab põhjast lõunasse kulgev pikk glatsifluviaalsete kuhjatiste ja seljakute ahelik, mis algab põhjas Tedremägedega, 3 km ida pool Kiltsi jaama, ja jätkub lõunasse Punamäega, mis Nõmmemõisa kohal ulatub raudtee lähedale. Edasi järgneb lääne pool raudteed asetsev Nõmme seljak, siis rööbiti raudteega sellest idasse jääv Pekkelimägi. Siit lõunasse jääb kitsas Ratikvere voo, kus puuduvad sorteeritud setted, viimased ilmuvad jälle Suur-Rakke seljakus ja Edru voore põhjanõlval ja lael. Edru voorest lõunas liitub süsteemi uue lülina Seljamägi, mille loodepoolne osa — Piibe seljak, ulatub kuni 2 km kirde poole endist Piibe mõisa, kuna kagupoolne osa — Vägeva seljak, kulgeb rööbiti raudteega sellest ida pool ja ulatub ca 1 km Vägeva jaamast lõuna poole.

Alljärgnevalt kirjeldame neid üksikuid lülisid eraldi:

Tedremäed — kuni 10 km kõrged korrapärase piirjoonega seljakud ja kõrgendikud, koosnevad jämedast kruusast sõmera tolmuse liivaga, kuna madalamatel servaaladel esineb peamiselt peeneteraline liiv.

Punamägi — ca 700 m pikk seljak, koosseis nagu eelmisel. Vana maalinnana on ta muinsuskaitse alla võetud ja kruusa võtmine siit on keelatud.

Nõmmeseljak — ca 500 m pikk, 80 m lai ja 8 m kõrge (maks. kõrgus 12 m) seljak, asetseb Nõmmemõisast kagus, lääne pool raudteed. Varem oli seljak laiem, hiljem on osa temast raudteele ballastiks veetud ja äraveetud koha asemel on nüüd ca 300 m pikk ja 200 m lai järv. Vana karjääri kaldad on 4—7 m kõrged ja kinni kasvanud. Siin tehtud kaevamistel ilmnisid järgmised profiilid.

Paljandid Nõmme seljakul (joon. 7).

1. Kaevam Nõmme vana karjääri läänekaldas, vastu maanteed.
0,30 — muld.
0,20 — väheste munakatega peeneteraline tolmuvaba kruus.
5,50 + — tolmuvaba peene kruusa ja sõmera liiva kihid (pr. nr. 1: $e=1,00$, $d:e=5,15$
nr. 2: $e=0,57$, $d:e=3,00$
nr. 3: $e=0,35$, $d:e=3,4$
nr. 4: $e=0,6$, $d:e=3,2$).
Veepind 6,50 m sügaval.
2. Kaevam karjääri läänekaldas, eelmisest 80 m kagus.
0,20 — muld.
2,00 — väheste lapikute munakatega kruus (pr. 5: $e=0,75$, $d:e=9,0$).
0,30 — hästi uhutud sõmer liiv.
1,50 + — tolmuvaba sõmer liiv üksikute kruusateradega (pr. 6: $e=0,58$, $d:e=2,5$; $e=0,43$, $d:e=4,2$).
Veepind 4 m sügaval.
3. Kaevam karjäärast 100 m läänes, põllu sees, suudme kõrgus eelmisest 3 m madalamal.
0,40 — huumus.
0,30 — punane peeneteraline liiv.
0,70 — kruusasõmer kuni 10-cm munakatega.
0,20 — põhimoreen.
4. Kaevam karjääri põhjakaldas.
2,00 + — liivarikas kruus kuni 10-cm munakatega.
5. Kaevam karjääri idakaldas.
1,50 + — suurte munakatega lubjakivikruus.

Neist andmeist selgub, et raudteeballastiks kõlblikku kruusa leidub ainult vana karjääri läänekaldas, paljandite 1, 2 ja 3 vahelisel alal. Kruusakiht muutub lääne poole õhemaks ja paljandis 4 (100 m karjäärast läände) leidub veel ainult 1 m sorteeritud materjali põhimoreeni peal.

Arvestades kõlblikku kruusakvantumit ümmarguselt 50 m laial ja 200 m pikal ribal keskmiselt 4 m tüseda kihina, võiks saada Nõmme seljakult 40 000 m³ ballastmaterjali. Karjääri põhjas on säilinud vana raudteevall

ja teeharu sisseehitamine raskusi ei teeks. Takistuseks on aga maantee, mis karjääri kaldal pikuti läbi mainitud ala kulgeb ja karjääri laiendamise puhul umbes 200 m pikkuselt ümber paigutada tuleks, mis antud kvantumi puhul siiski vaevalt võiks kõne alla tulla.

Karjääri idakalda moodustab Nõmme seljaku säilinud osa, mis koosneb jämedast kruusast suurte munakatega. Viimaseid esineb karjääri jalamil rohkesti, mis on tõenäoliselt kruusa kõlbmatu komponendina siia omal ajal maha jäetud.

Pekkelimägi — 1,5 km pikk kaarjas seljak 200—300 m ida pool raudteed. Seljaku kõrgus 9—10 m, laius jalamilt 80—100 m, nõlvade kalak 30°, lameda, ca 40 m laia laega, kruusakvantum ca 800 000 m³. Koosseisu iseloomustavad järgmised profiilid.

Pekkelimäe paljandid (joon. 7).

1. Kaevam Pekkelimäe lõunapoolsel laienenud otsal, maanteest ca 15 m idas.
1,50 + — jäme lubjakruus liivaga, munakad keskmiselt 10-cm \varnothing -ga.
2. Kaevam Pekkelimäe lõunaotsa kohal vanas kinnikasvanud kruusaaugus.
0,30 — huumus suurte lapikute veerkividega.
1,00 — sõmer liiv kettakujuliste veerkividega, \varnothing 12 — 15 cm ja koosnevad lubjakividest.
1,00 + — sõmer liiv 5—6-cm munakatega ($e = 0,35$, $d : e = 41,1$).
3. Kaevam Pekkelimäe lael keskmises osas.
0,30 — huumus.
0,25 — punane peen liiv.
0,95 — suurte munakatega kruus sõmera liivaga.
1,00 — väheste munakatega lubjasõmer ($e = 0,9$, $d : e = 8,0$).
4. Kaevam seljaku läänenõlvas, lääne pool raudteed ca 8 m jalamilt kõrgemal.
2,00 — munakaterikas kruus tolmuse lubjaliivaga, munakad 15—20-cm \varnothing -ga.
5. Kaevam seljaku idanõlvas vastu raudteed.
0,50 + — tolmune lubjasõmer suurte munakatega.
6. Puuraugud Pekkelimäe lõunaotsa kohal tasasel jalamil.
1,50 + — peen uhteliiv.

Pekkelimäe lavajas lagi tunnistab tema subakvaatilist päritolu. Seetõttu koosneb ta ka tunduvalt paremini sorteeritud kruusast kui teravaharjaline Nõmme seljak. Viimase koosseisus kõigub terajämedus palju suuremas amplituudis. Suuri lubjamunakaid esineb Pekkelimäes vähem, munakatevaheline sõmer sisaldab siin rohkem tardkivimilisi teri ja vähem lubjatoimu kui Nõmme seljakus.

Kuigi ka Pekkelimäe kruus on raudteeballasti seisukohast ainult halvem sorti, tuleb teda ülalmainitud omaduste tõttu siiski eelistada Nõmme seljaku omale.

Raudtee juurdepääs on raske, sest Pekkelimägi tõuseb järsu seljakuna otse soost, ilma erilist jalamit moodustamata, mida oleks võinud kasutada raudteetamina.

Ratikvere voor (joon. 7). Nõmme vanast karjäärist lõunasse jääb lame, lõuna poole laiuv künnis, mida väliskuju järgi võiks pidada glatsifluviaalseks moodustiseks. Lähemal vaatlusel aga selgus, et siin on meil tegemist paese tuumaga ja põhimoreeniga kaetud künnisega — seega tüüpilise voorega. Küll esineb tema ida- ja kagujalamil vähemaid glatsifluviaalseid lasusid, mis päritolult kuuluvad Nõmme-Vägeva ooside süsteemi.

Tähtsamad glatsifluviaali paljandid on siin:

1. Kamariku kruusaaug Ratikvere voore idajalamil väikese kingul, 0,5 km „Kamariku“ talust põhjas.
5,00 — jäme kruus tolmuse lubjasõmeraga (sõmer: $e=0,58$, $d:e=6,3$).
2. Kadaka kruusaaug lubjatööstuse raudtee ääres, maantee ülesõidukohalt 300 m põhja pool.
2,00 — peeneteraline kruus ja sõmer liiv ($e=0,59$, $d:e=3,8$ ja $e=0,37$, $d:e=3,3$).

Mainitud kruusade kvantum on liiga väike raudteekarjääri avamiseks.

Edru voor algab Rakke jaama kohalt ja asetseb ida pool raudteed, pikiteljega rööbiti raudteele. Ta on ca 4 km pikk, 2 km lai ja üle 40 m kõrge, lainelise piirjoonega ning tema koosseis iseloomustab Põhja-Tartumaa suurvoori (joon. 7).

Paljandite järgi võib Edru voort jagada 3 ossa:

I. Paljandid Edru voore läänenõlval.

1. Kaavam raudtee ääres, Rakke jaamast 2 km lõunas.
2,00 — liivane põhimoreen.
2. Kaavam raudtee ääres, jaamast 4 km lõunas.
1,00 — savine põhimoreen.

3. „Pello“ talu kaev Rakke jaamast 4,5 km lõunas, raudteest 300 m idas.
24,00 — põhimoreen.
2,00 — paas.
4. „Kaarli“ talu kaev, eelmisest ca 700 m idas.
13,00 — põhimoreen.

II. Paljandid Edru voore idanõlval.

5. Kolm lähestikku asuvat kruusaaku Edru küla idaserval, maanteest 300 m idas.
2,00 — kihistatud liiv üksikute peene kruusa terade ja õhukeste savi vahekihtidega.
6. Kruusaauk Väike-Rakke külas, voore idajalamil.
1,50 — peen liiv vähese kruusaga.
7. Kruusaauk „Tõnurahva“ talu vastas voore nõlval, maanteest ca 200 m läände.
2,00 — sõmer lubjaliiv vähese peene kruusaga.

Viimasest paljandist põhja poole muutuvad põllud liivaseks, tee lähedal esinevad üksikud väheldased, pooleldi kinnikasvanud liivaluited. Kartuliaukudes paljandub kuni 1,5 m peeneteralist tuiskliiva.

III. Paljandid Edru voore põhjaosas.

8. Kruusaauk „Miku“ talu põllul, Edru külla viiva tee ääres.
1,20 — saviga kokkutsementeerunud ubakruus.
0,50 — jäme munakaterikas savikas kruus.
9. Kruusaauk eelmisest ca 300 m lõunas.
1,50 — savirikas põhimoreen.
0,50 + — peeneteraline liiv.

Karjäär on 6 m sügav, kuid savita liiv on sügavamal alla varisenud ja varjab nüüd puutumata profiili sügavat osa.

10. Liivaaug eelmisest ca 50 m idas.
1,00 — moreensavi.
1,50 — peeneteraline kihistatud liiv.
11. Pooleli kaevatud kaev, paljandist 8 200 m idas.
2,00 — põhimoreen.
12. Kruusaauk voore kirdenõlval, maanteest ca 300 m lõunas.
2,50 — kihistatud liiv.
13. Kruusaauk eelmisest 50 m põhjas.
0,50 — jämedamunakaline lubjakruus peene liivaga.

14. Kruusaauk Suure-Rakke külas, teede ristumise kohal seljaku sees.

5,00 — jämedamunakaline kruus lubjaliiva ja sõmeraga ($e=0,75$, $d:e=2,66$). Sügavamal paljandub peen kihistatud liiv.

Neist andmeist selgub, et Edru voore läänenõlv koosneb põhimoreenist, kuna idanõlval paljandub liivane glatsifluviaalne materjal. Paiguti leidub ka idanõlval tüüpilist moreeni ja mitte hariliku nähtusena just kihistatud liivade peal. Viimane nähtus esineb eriti selgesti voore põhjaosas, paljandites 9 ja 10. See sunnib arvama, et juba enne viimast mannerliustikku esinesid siin tüsedad liivasetted, millele viimane liustik voore kuju ja põhimoreenist katte andis. Säärast nähtust, kus voore tuum koosneb preglatsiaalsest liivast, võib leida korduvalt Põhja-Tartumaa suurorestikus, kuhu kuulub ka Edru voor.

Kõigi tunnuste järgi on ka Pedja voor üks niisuguseid ja selles asetsevast raudteekarjäärast saadud kogemused näitavad, kuivõrd kõlblik on mainitud liiv raudtee ballastmaterjaliks. On vist ülearune lisada, et Tapa-Tartu vahelise raudtee tolm on Pedja karjäärast pärit.

Edru voore põhjaosa katavad ebamäärase kujuga glatsifluviaalsed kuhjatised, mis Suure-Rakke küla kohal liituvad korrapäraseks kruusaseljakuks. Neid võib siduda Kadaka ja Kamariku paljandite kaudu Nõmme seljakutega ühiseks vallseljakute süsteemiks. Ka koosseis sarnaneb neil Nõmme seljakute omaga: jäme lubjaliivane kruus paemunakatega ja rohke lubjatolmuga.

Tolmuvaba ballastmaterjali Edru voorel ei leidu.

Seljamägi. Lõuna pool Edru voort esineb uus ooside süsteem — Seljamägi. See algab Vägeva jaama kohalt, suundub algul põhjaloodesse, pöörduv siis järsult läände (Vägeva seljak), lõikab raudteed ja jätkub kaares loodesse, kus lõpeb ca 2 km kirde pool Piibe asundust (Piibe seljak; tahvel III, 5). Seljamägi on ca 7 km pikk, keskmiselt 8 m kõrge (maksim. kõrgus 16 m) ja 40—80 lai, osalt teravaharjaline kruusaseljak, mille koosseisu iseloomustavad järgmised paljandid.

Seljamäe paljandid (joon. 7).

1. Kruusaauk seljaku loodetipust 200 m läände, kohal, kus Piibe maantee tõuseb seljaku harjale. Profiil on alla varisenud.

Jämedamunakaline kruus peene lubjaliivaga. Munakad koosnevad pudedast mergellubjakivist (Raikküla lade), seetõttu esineb rohkesti lubjatolmu.

Samasugune materjal esineb ka paljandites 2, 3, 5 ja 6, kuna paljandis 4 suuremad munakad ja kruusaterad puuduvad, mistõttu omapärane valge tolmuine lubjaliiv ja peeneteraline kruus on eriti silmatorkavad.

7. Väike kaevam seljaku harjal, raudteest 300 m idas. Munakaterikas jäme paekivikruus.
8. Kruusaaug oru kaldas Lassinurme ja Rakke teelahkmel.
2,00 — jämedamunakaline kruus peene möllitaolise liivaga kokku tsementeerunud.
9. Liivaaug Vägeva jaamast 1,5 km põhja pool, maantee ääres.
1,50 — peeneteraline liiv.
10. Seljamäe kruusaaug maanteest 200 m idas, seljaku läänenõlval.
6,00 — liiv, pealmises osas vähese peene kruusaga ($e=0,26$, $d:e=1,92$ ja $e=0,29$, $d:e=2,94$).
11. Neli kaevamit reastikku seljaku tasasel laval.
0,40 — ühtlane puhas liiv ($e=0,28$, $d:e=2,50$).

Neist andmeist selgub, et Seljamäe loodepoolne osa (Piibe seljak) koosneb jämedast paekruusast tolmuine lubjaliivaga. Kruusamunakad on enamasti murenenud ja lagunevad juba kaevamisel peeneks klibustikuks. Tardkivimilist materjali esineb üldiselt vähe.

Seljaku kaguosa (Vägeva seljak) koosneb peamiselt liivast, kuna kruusa leidub siin ainult kohati pinnase lähedal mõnekümne cm paksuselt. Tolmuvaba ballasti nõudeid Seljamäe kruus ja liiv ei rahulda.

Vägeva - Tartu vahel valitseb üldiselt põhimoreenne, tihedasti voo-
restatud maastik iseloomustavalt suurte voortega. Peale tavaliste, põhimo-
reenist koosnevate, esineb siin sageli omapäraseid kihistatud liivast tuu-
maga ja ainult põhimoreenkattega voori, nagu juba Edru voore puhul
nägime. Tähtsamad raudteelähedased voored ja kõrgendikud on siin
järgmised:

Kassinurme voor, asetseb Kalevi peatusest loodes, otse kirde pool raudteed. Pikkus — 3 km, laius — 1 km, maksim. kõrgus — 30 m. Erineb teistest voortest laega, mis on kaetud kuni 10 m sügavate lohkudega.

Voore koosseis paljandub kagupoolses osas kui põhimoreen, kuna voore loodeosas esinevates paljandites nähtub kuni 3,5 m liiva ja kruusa

ilma põhimoreenita. Kruusa- ja liivakihid on siin kiiresti muutuvad ja sisaldavad rohkesti peeneteralist tolmatvat komponenti.

Kassinurme-Nõmme otsmoreensed kõrgendikud, mis asetsevad Kalevi peatusest ca 300 m läänes, maanteest lõunasse, sisaldavad kiiresti vahelduvaid peene liiva ja kruusa kihistatud lasusid, mille terasuurst iseloomustavad Kassinurme-Nõmme kruusaaugust võetud proovid:

$e=0,27$	$d:e=5,55$
$e=0,065$	$d:e=20,0$
$e=0,036$	$d:e=3,0$
$e=0,28$	$d:e=2,14$
$e=0,45$	$d:e=7,8$

Aruküla voor asetseb Kaarepere jaamast ca 3 km loodes (raudteest otse 1 km). Voore pikkus on 1,7 km, laius 0,5 km, relatiivne kõrgus ca 40 m (joon. 11).



Joon. 11. Aruküla voore pikiprofiil kirdest.

Üksikutest paljanditest selgub, et voor koosneb peenest liivast ($e=0,124$, $d:e=4,4$) vähese kruusaga ($e=0,3$, $d:e=24,0$), mida katab ca 1 m tüse moreenivaip.

Kassinurme voore ja otsmoreenkõrgendikkude, samuti ka Aruküla voore liivad ja kruusad raudtee nõudeid ei rahulda.

Mäevoor, Tabivere jaamast ca 3 km põhjas, Mõisamaa voor, Mullavere peatuse juures, ja Visuste voor näivad koosnevat ainult põhimoreenist, samuti ka edasi:

Kärkna-Tartu-Nõo vahelistel madalatel voorjatel lavadel paljandub vaid savikasliivane, kergesti erodeeritav punakas põhimoreen suhteliselt väheste kivide ja rahnudega.

Nimetamisväärsed kruusa Kärkna, Tartu ja Nõo vahel ei leidu (välja arvatud Raadi kruusaaugud Tartu linna administratsiooni alal, mida siin lähemalt ei käsitleta).

Tõravere-Elva vahel muutub maapinnareljeef rahutuks. Kerakivad korrapäratute piirjoontega kuppelkõrgustikud, mis on üksteisest eraldatud sügavate glatsiaalsete uurdeorgudega. Siinsed mäed moodustavad ühe haru suurest Otepää otsmoreenkingustikust.

Kinkude koostis paljandub mitmes vähemas kaevamis kui kergelt läbiuhutatud liiva- või savimoreen. Parema kruusa puudusel kasutatakse seda maanteed sillutuseks.

Ainus nimetamisväärne kruusa leiukoht siin on Vapramäe peatuskohast ca 1 km kirdes, raudteest ca 400 m idas, oru kaldas, kus nähtub järgmine profiil:

- 6,00 — kihistatud liiv vähese sõmeraga.
- 1,00 — peeneteraline kruus rauaoksüüdiga kõvasti kokku neotud.

E l v a - P u k a vahemikus jääb Otepää otsmoreenkingustik järele eemale ja raudtee kulgeb siin üldiselt tasastel põhimoreensetel savimaadel, milles kruusa esineb ainult harukordadel. Nii paljandub U d e r n a k ü l a k r u u s a a u g u s maantee ääres lamedal, ca 100×70-m pindalaga kingul järgmine profiil:

- 2,00 — savikas moreenliiv.
- 1,00 — kruus kuni 10-cm teradega.
- 7,00 — peen kruus ja liiv õhukeste savi vahekihtidega ($e=0,125$, $d:e=3,9$).
- 5,00 — saviga kokkuneotud peen kruus ($e=0,37$, $d:e=30,5$).

P u k a ü m b r u s e s lõikab raudtee Otepää moreenkingustiku läänepoolset osa. Maapinnareljeef on siin väga vahelduv ja raske on pinnavormides mingisugust korrapärasust leida. Ka koosseis on siin väga vahelduv. Jääserva edasi-tagasi liikumine põhjustas moreenkingustiku koosseisu äärmiselt korrapäratu materjali jaotuse. Iga paljand iseloomustab siin ainult oma kõige lähema ümbruse koosseisu ja ei võimalda mingisugust järeldust teha laiemal alal. Juba 10 m paljandist eemal võib esineda sootuks erinev materjal. Seetõttu on ballastmaterjali otsimine neil aladel väga raske ja ainult tihedad puurimised võimaldavad saada siin pinna koostisest õiget ülevaadet.

Paljandid Puka ümbruses.

- 1 ja 2. Kruusaaugud lamedal kühmul, Palupera jaamast ca 2,5 km lõunas.
Kuni 2,50 — savirikas peene kruusa segune põhimoreen.
3. Kruusaaug Palupera-Puka tee ääres, Puka jaamast ca 4 km kirdes, väikesel lamedal kingul.
0,80 — peen kruus tolmuse liivaga, lapikute teradega.
0,30 + — kihistatud peeneteraline liiv ja sõmer.
4. Puka kruusaaug jaamast ca 800 m idakagus, väikese kingu tipul.

2,50 — peene kruusa ja liiva kihid 30°-se kallakuga läände.

5. Kruusaauk eelmisest 100 m lõunas, väikesel kingul.

0,50 — kihistatud liiv vähese kruusaga.

6. „Söödi“ talu kaev (kaev on kuiv).

Ca 30,00 — peeneteraline liiv.

Paljandite 4, 5 ja 6 ümbruses on maapind üldiselt liivane, kruusa leidub siin väga harva väikeste laikudena.

7. Väike kaevam „Saarestiku“ talu põllul.

0,50 — põhimoreen.

8. Paljand Puka jaamast 3,5 km idas, väikese kingu serval, maanteest 500 m edelas.

2,50 — punane savine moreen.

9. Paljand eelmisest 1 km idas, maanteest 600 m kirdes, väikesel kingul.

1,50 — punane savine moreen.

10. Kruusaauk orunõlvakul, Puka jaamast 1,5 km edelas.

1,50 — peen kruus ja sõmer rohke saviga kokku tsementeerunud.

Paljandite 7, 8 ja 9 ümbruses domineerib üldiselt savine pinnas. Kokkuvõttes näeme, et Puka ümbruse kingustikus on valitsevaks pinnakatteks liiva- või savimoreen, mis on harilikult rohkem või vähem läbi uhutud. Kruusa leidub siin ainult üksikute vähemate laikudena.

Kuna samasugune koostis esines ka Tõravere-Elva vahel, siis võib arvata, et kogu Otepää otsmoreenkingustik või vähemalt selle läänepoolsed alad koosnevad kergesti läbiuhutud liiva- ja savimoreenist, mis on ballastmaterjaliks kõlbmatu.

Puka-Valga vahemikus valitsevad voorestatud savimoreensed maad. Sangaste läheduses esineb ka viirsavisid (üle 4,00 m telliskivitööstuse kohal). Alles Sangastest edasi, kus raudtee läheb mööda Pedeli jõe oru läänekallast, on maapind liivane ning savimoreeni nähtub siin harva. Nimetamisväärsed kruusa Puka-Valga vahemikus ei leidu.

Tapa-Narva liin.

Tapa-Narva raudtee kulgeb üldjoontes tasasel, õhukese põhimoreense pinnakattega paepealsel maastikul, kus puuduvad selgekujulised voored ja ainult õige lamedad paelavad põhjustavad vaevaltmärgatavat pinnareljeefi muutust.

Põhimoreeniks on siin lubjarikas rühksavi rohkete rändrahnudega. Idapoolsematel aladel, eriti Narva juures, katavad põhimoreeni veel jääpaisjärvede setted — viirsavid ja möll, kuna kõrgemaid paelavasid palistavad siin-seal vähemad rannamoodustised, mis aga nimetamisväärsset muutust üldisesse maastikupilti ei too.

Kirjeldataud maastikupildi põhitoonist paistavad terava kontrastina silma üksikud glatsifluviaalsed settealad, mis selgesti piiritletud seljakute ja kühmudena üles kerkivad muidu tasasest pinnareljeefist.

Need on:

1. Männiku-Nõmme otsmoreenjad moodustised.
2. Õllekaevu-Sorgu oos.
3. Kadrina Riistamägi.
4. Rakvere Vallimägi.
5. Mõedaku-Ulvi otsmoreenkuhjatised.
6. Uljaste oos.
7. Vaivara otsmoreen: Sinimäed ja Kirikumägi.

Raudtee ballastmaterjalina tulevad Tapa-Narva vahel kõne alla ainult nimetatud glatsifluviaalsed setted, mida allpool lähemalt käsitleme.

Männiku - Nõmme otsmoreenkuhjatised — Imastust ca 3 km idas, raudteest ca 2,5 km kagus, rida lähestikku seisvaid, kuni 9 m (keskmiselt 5 m) kõrgeid, korrapäratu kujuga kühme. Koosnevad väheste olemasolevate paljandite järgi peamiselt peeneteralisest liivast ja sõmerast väheste kruusaga.

Õllekaevu-Sorgu oos — 5 m kõrge ja 40 m lai künnis, algab Õllekaevu talu ligidalt (raudtee vahimaja nr. 187 juurest 400 m loodes), Tapa jaamast ca 4 km idas. Koosneb peamiselt liivast ja liivarikkast lubjakruusast.

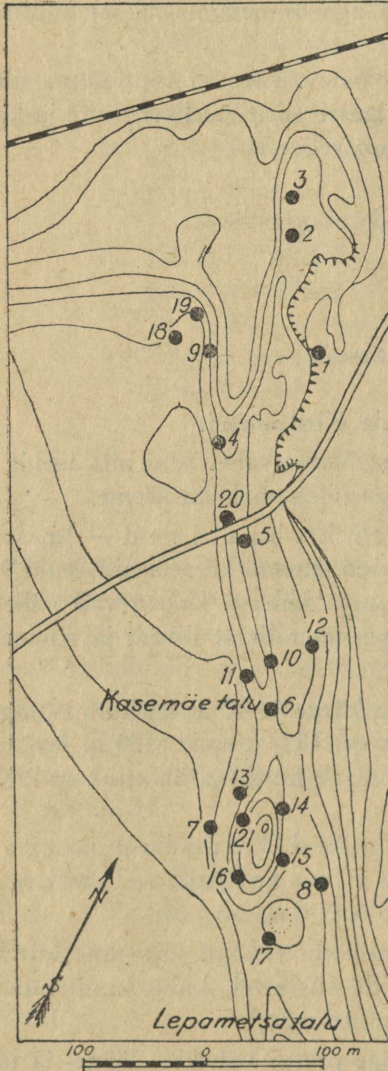
Raudteeballasti nõudeid need kõrgendikud ei rahulda liiga peeneteralise materjali sisalduse ja lasude väikeste dimensioonide tõttu.

Kadrina Riistamägi — lai lame loode—kagu suunaline künnis, kuulub ühe lülina Porkuni-Mäoküla ooside süsteemi, kuhu kuuluvad ka Riistamäest kagupoolsed Sadulmägi ja Neeruti mäed.

Rida orge ja lohke lõhestavad Riistamäe pikuti kaheks: lääne- ja idapoolseks seljakuks (joon. 12). Neist viimane on kitsas ja järsunõlvaline, kuna läänepoolne osa on lai ja lame. Rahutu pinnareljeef tunnistab, et liustiku serva taganemisel oli sulavete hulk settimise ajal väga muutlik, põhjustades settematerjali suurt vahelduvust, mis nähtub ka järgmistes paljandites.

Riistamäe paljandid (joon. 12).

1. Maakonna kruusaauk Riistamäe raudteepoolse otsa idanõlval maantee ääres, üle 200 m pikk ja 15 m kõrge.



Joon. 12. Riistamäe paljandid.

2,00 — 4,00 — savirikas jämedamunakaline kruus rohke peene liivaga, kiht pakseneb lääne poole.

a) Kruusaaugu põhjapoolne ots:

1,50 — kruusasegune liiv. Sügavamal puhas kihistatud liiv.

b) Kruusaaugu keskosas:

6,00 — savisegune liiv.

c) Kruusaaugu lõunapoolne ots:

0,40 — humus.

7,00 — 9,00 — põhimoreeni meenutav savirikas jämedamunakaline kruus, lääne poole muutub tüsedamaks.

1,00 — 2,00 — ubakruus.

Kruusaaugu koosseis on äärmiselt vahelduv. Väärtuslikku kruusa leidub ainult paljandi lõunaosas (c — 2 m). Üldiselt domineerib siin jämedamunakaline savisegune kruus ja peen liiv. Jämedamunakaline savirikas kruus valitseb kaevamites 2, 3, 4, 5, 6, 7 ja 8, esinedes seega peamiselt Riistamäe idapoolse seljaku koosseisus. Kaevamites 9, 10, 11, 12, 13, 14 ja 15 katab sügavamid peene liiva kihte 0,5 — 1,5 m tüse väga savirikas liiv või kruus, mis 16 ja 17 vahel esineb juba kuni 3 m tüseda sitke moreensavina.

Riistamäe laugel läänenõlvakul muutub see savikate õhukeseks või kaok

ning nõlvak näib koosnevat siin peamiselt peenest kihistatud liivast, mis kaevamites 18, 9, 19, 20, 21, 11, 13; 16 ja 15 kuni 6 m paksuselt esineb.

Kõik loetletud kaevamid tehti üle 4 m sügavad ja valgustavad küllaldaselt Riistamäe koosseisu.

Liivaproovide sõelanalüüsidesaadud väärtused kõiguvad: $e=0,053$ — $0,325$ (keskmine kõigist proovidest $0,136$) ja $d:e=2,4$ — $5,0$ vahel (keskmine $3,9$). Samad andmed kruusade kohta (munakad välja jäetud): $e=0,05$ — $1,00$ (keskmine $0,318$) ja $d:e=4,4$ — $21,6$ (keskmine $9,9$).

Kokkuvõttes selgub, et Riistamäe koosseis sisaldab liiga palju peeneteralist tolmat materjali: läänes osas domineerib peen liiv, idaosas savine komponent suurte paemunakatega, millest suur % koosneb kergesti murenevast Kükruuse lademe paest. Riistamäe koosseis ei vasta raudteeballasti nõudeile.

Rakvere Vallimägi — ca 1,5 km pikk põhja—lõuna suunaline künns, asetseb linna läänepoolsel serval, ca 0,75 km lõuna pool raudteed. Ta on Karitsa-Rakvere seljakute ahela põhjapoolseimaks lüliks.

Vallimäe põhjapoolne osa on kõrgem (ca 9 m) ja järsemate nõlvadega ning koosneb jämedast lubjakivikruusast (paljand linna kruusaaugus varemete juures), kuna lamedam lõunaosa sisaldab peenemateralist materjali, peamiselt liiva (kruusaaukudes surnuaedade taga).

Raudtee ballastmaterjaliks Vallimäe kruus ei kõlba, tema kvantum on karjääri avamiseks liiga väike ja ekspluateerimine linna sees on raske.

Mõedaku-Ulvi otsmoreen asetseb Kabala ja Vaeküla jaama vahel, ca 1,5 km raudteest lõunas. Koosneb kuni 8 m relatiivse kõrgusega, ebamäärase kujuga kühmudest, peamiselt liivast, vähese katkendlikult esineva kruusaga.

Kühmustiku keskosast kagusse jääb lauge, peene liivaga kaetud tasandik, nagu tavaliselt otsmoreenide ees, kuna lääne poole jätkub veel üksikuid vähemaid liivakünkaid, mille hulka kuulub ka Vaeküla jaama juures olev üksik kõrgustik. Viimasel esineb kruusaauk, kus nähtub ca 3 m lubjasõmerat ja liiva.

Siinsed kühmud on suhteliselt väikesed, esinevad laialihajutatult ja sisaldavad peamiselt peeneteralist raudtee jaoks kõlbmatut liiva.

Uljaste oos on ca 6 km pikk seljakute ja kühmude ahelik. Ta algab 1,5 km põhja pool Uljaste järve 0,5 km laia ja kuni 20 m kõrge, sopiliste piirjoontega ja rahutu reljeefiga lavana, piirab kitsa ribana Uljaste järve idast ja suundub siis lõunasse 200 — 300 m laia lavaja laega seljakuna,

lõigates raudteed ca 4 km lääne pool Sonda jaama. Lõuna pool raudteed muutub oos madalamaks ja kitsamaks ning kaob ca 3 km raudteest eemal, kus leidub veel ainult üksikuid väikesi liivakünkaid.

Uljaste paljandid.

1. Uljaste (Kabala) raudteekarjäär asub Uljaste oosis, raudteest ca 1 km lõunas.

Praeguse karjääri ja raudtee vaheline oosiosa on aastate jooksul ära veetud osalt Tapa-Narva liinile, osalt Sonda-Mustvee liinile.

Kogu karjääri ulatuses paljastub eranditult peeneteraline kihistatud liiv ja möll niiskete savi vahekihtidega ($e=0,040$, $d:e=2,45$). Idapoolses karjääriosas leidub ka sõmerliiva, mida veetakse Sonda-Mustvee raudteele. Ka siin valitseb üldiselt peeneteraline aines. Samasugust materjali sisaldavad ka siit lõunasse jäävad oosi puutumatud osad.

Varem on Kabala karjäärist ka jämedamat materjali saadud, nagu raudtee lähedal oosi säilinud osadest järeldada võib.

2. Raudteesüvendi põhjapoolne kallas oosi ja raudtee ristumise kohal. Paljand on alla varisenud ja kinni kasvanud, ainult pealmises osas võib näha peent liiva üksikute kruusateradega. Raudtee ääres on rohkesti suuri, tugevasti murenenud paemunakaid, mis tõenäoliselt on pärit seljaku sisemusest.
3. Väike kruusauk raudteest 150 m põhja, seljaku läänenõlval.
2,00 + — liiv üksikute kruusateradega.
4. Kaevam tee ääres seljaku idanõlval, raudteest ca 250 m põhjas.
0,15 — huumus.
0,50 — peen liiv.
Põllud seljaku idanõlval on liivased ja huumusevaesed, kuna järsemal läänenõlval on pinnas kivisem.
5. Kruusauk Uljaste külas järve kaldal.
9,00 — kuni 0,50-m läbimõõduga tugevasti murenenud paemunakad, mille vahed on täidetud peene liiva ja paetolmuga.

Tardkivist munakaid leidub väga harva. Samasuguseid munakaid leidis ka paljandis 2 ja seljaku lae lääneserval põldudel ja teede äärtes, mis lubab oletada, et oosi läänekülgs raudtee ja järve vahel koosneb samasugusest paemunakaterikkast materjalist.

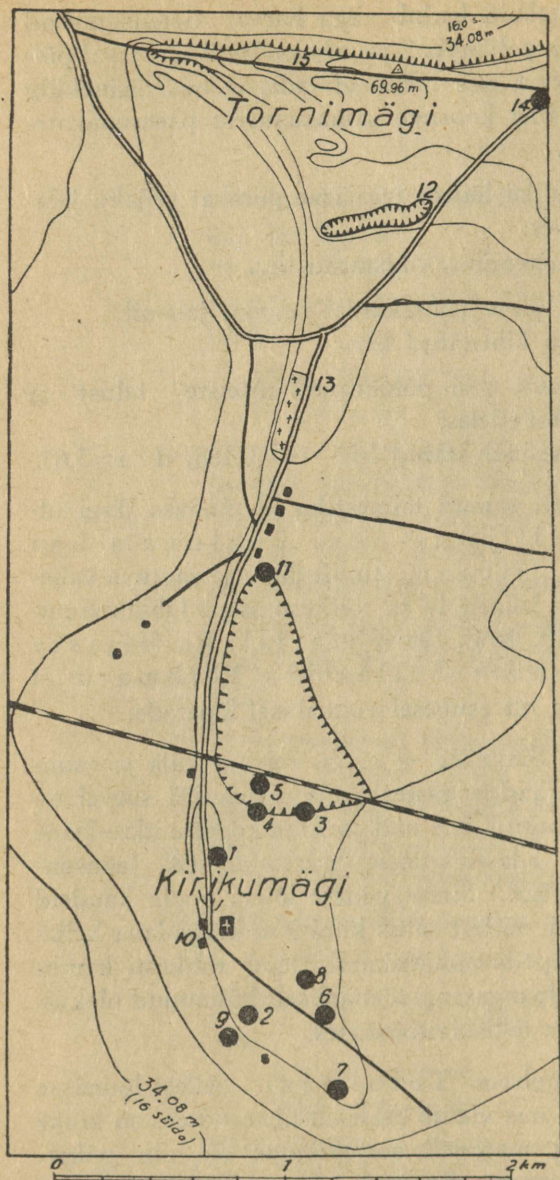
6. Uljaste järve idakaldal lõikab tee järve piiravat seljaku jalamit 200 m pikkuselt:
2,00 + — peeneteraline kihistatud liiv.
7. Kaevam tee ääres, järve põhjakaldal seljaku jalamil.
1,50 + — peen kihistatud liiv.
8. Maakonna kruusauk oosi põhjatipul, „Meiste“ talust ca 300 m idas, maanteest edelas.
9,00 + — puhas kihistatud liiv ($e=0,188$, $d:e=3,6$).

Mainitud paljandite, samuti taimestiku ja pinnase järgi otsustades koosneb Uljaste oosi kaaluvam osa peeneteralisest liivast, ainult järve ja raudtee vahelises osas sisaldab oosi läänenõlv ka rohkesti suuri lubjakivimunakaid ning -pangaseid. Kõik see materjal, ka Uljaste karjääris, on raudteeballastiks kõlbmatu ja ballasti võtmine tuleks siit esimesel võimalusel lõpetada.

Vaivara otsmoreen — Sinimäed — asub Vaivara küla ja asunduse vahel. Ta koosneb hiiglarändpangastest, mis mannerjää survele on aluspõhjast lahti murtud ja siia kantud, kus nad ca 30 m kõrgete ida—lääne suunaliste paevallidena jääserva edasilikumist takistasid. (K. Jaanson-Orviku, Rändpangaseid Eestis, 1926.) Sinimägedest lõuna poole kandsid sulaveed peenemateriale materjali, millest settis kuni 9 m kõrge lava kallakuga lõunasse (joon. 13). Sinimägede põhjajalamil esineb rohkesti kambriumi sinisavi, mis on samuti rändpangasena, tõenäoliselt külmunud olekus, siia kantud. Savi tarvitatakse siin telliskivitööstuses.

Eriti kõrge ja järsk on läänepoolsem Tornimägi. Sellest lõunasse jääv lavaosa — Kirikumägi, mis ulatub osaliselt üle raudtee, on kõige selgemini välja kujunenud ning materjali sorteerimine oli siin põhjalikum ja keskmine terajämedus suurem. Lava servad on hiljem Läänemere lainete poolt läbi uhitud, mida tõendavad ka otsmoreeni palistavad kahekordsed murrutusastangud.

Lava lael ja servadel on rohkesti vanu kaevikuid. Siin asub ka ligikaudu 0,5 km pikkune, nüüd mahajäetud raudteekarjäär.



Joon. 13. Vaivara Tornimägi ja Kirikumägi.

Kirikumäe paljandid (joon. 13).

1. Kaevam Kirikumäel kirikutee ääres, vana kaeviku kaldas (tahvel IV, 5).
 0,35 — huumus.
 0,50 — liivane leede.
 0,40 — peene kruusa ja sõmera kihid.
 1,40 + — pestud kruus, liiv ja savi puuduvad ($e = 3,2$, $d : e = 4,75$).
2. Kaevam Kirikumäe edelaserval 9 m kõrge murutusastangu peal, vana kaeviku kaldas.
 0,40 — muld.
 0,70 — liivane leede.
 0,40 — liivasegune kruus.
 0,50 + — peen kruus vähese liivaga.
3. Kaevam endise karjääri serval, raudteest lõunas.
 0,45 — huumus + leede.
 2,75 + — peene kruusa kihid vähese liivaga.
 Sügavamal: põhjavesi.
4. Kaevam endise karjääri kaldas, raudteest lõunas, eelmisest ca 200 m läänes:
 0,70 — huumus + leede.

- 0,10 — sõmer liiv.
 3,00 + — peene kruusa kihid herne- kuni kartulijäm-
 duse teraga ($e=0,40$, $d : e=17,8$).
5. Kaevam karjääri põhjas, eelmisest 10 m eemal (eelmise pro-
 fiili jätk).
 0,40 — lubjanõrega kõvasti kokkuneotud peen kruus.
 1,20 + — peen kruus + sõmer liiv ($e=0,39$, $d : e=$
 $= 4,6$). Põhjavee nivoo.
6. Kaevam astangu pervel kaeviku seinas, Kirikumäe lõuna-
 tipul.
 0,40 — huumus.
 0,74 — kruusa- ja liivakihid ($e=0,29$, $d : e=9,7$).
 1,25 + — peen puhas ubakruus ($e=0,3$, $d : e=17,7$).
7. Väike kruusapaljand Kirikumäe lõunatipul.
 0,50 — liiv üksikute jämedate kruusamunakatega.
8. Kaevam vana kruusaaugu põhjas, lava lael.
 0,55 — huumus + leede.
 0,50 + — peen väärtuslik puhas kruus.
 0,90 — liivasegune kruus.
 0,30 + — kruusateradega liiv ($e=0,235$, $d : e=12,8$).
9. Vana kinnikasvanud kruusaaug lava serval, alumise astangu
 peal. Kohalike elanike andmeil olevat siit saadud head
 kruusa betoonsegudeks.
10. Kaev kirikuõuel.
 (Kaevajate andmeil.)
 3,00 — peen puhas kruus.
 4,00 — sõmer liiv.
 Põhjas — peen liiv.
11. Kaevam endise karjääri põhjakaldal, raudteest ca 0,5 km
 põhja pool.
 0,15 — huumus.
 0,50 — liivane herneskruus.
 0,40 — peen liiv.
 0,40 — peen kruus + liiv ($e=0,3$, $d : e=17,7$).

Vana karjääri põhi resp. põhjavee nivoo ca 4 m sügav. Peen
 kruus vähese liivaga paljastub ka teistes vähemates paljandi-
 tes, karjääri põhja- ja läänekaldas.

12. Maakonna kruusaauk 1,5 m raudteest põhjas, maantee ääres, Tornimäe lõunajalamil.
- 0,50 — huumus.
 - 1,50 — peene kruusa kihid 20—30-mm tera läbimõõduga ($e=1,35$, $d:e=4,3$).
 - 0,30 — sama kruus lubjanõrega kõvasti kokku neotud (ortstein).
 - 1,70 + — peene kruusa kihid.
13. Hauakaevaja andmetel olevat kalmistu kohal 6—7 jalga puhast peent kruusa, selle all kohati lubjanõrega kõvaks tsementeerunud kruusakiht ca 0,3 m, selle all jälle lahtine kruus.
14. Suur savi auk „Tornimäe“ talu õue kõrval, Tornimäe ja sellest idapoolse Sinimäe vahekojal, otsmoreeni harjal.
- Kinni kasvanud — varem olevat siit võetud rohkesti savi.
15. Vähemad paljandid Tornimäe harjal.
- 0,5 m — põhimoreen või savi.
- Sügavamal tihti paas, mis Tornimäe põhjajärsaku moodustab.

Neist andmeist selgub, et Tornimäest lõunas asetsev lava koosneb peenest kruusast ja sõmerast suhteliselt vähese liivaga, kuna põhimoreeni ja savi leidub otsmoreeni harjal ja põhjanõlval. Liivasisaldus on suurem Kirikumäe lõunaotsal ja põhja pool raudteed, endise karjääri põhja- ja idakaldal. Kruus sisaldab ca 50 % raudkivist teri.

Võrreldes teiste Tapa-Narva raudteeliini äärsete kruusa- ja liivalasudega, vastab siinne kruus kõige rohkem raudteeballasti nõudeile. Ka on karjääri avamine siin tehniliselt kergesti läbiviidav. Sobivaim koht selleks on Kirikumäe raudteeäärne ala, kus asetseb endise karjääri raudteest lõunapoolne osa.

Kui võtta põhjavee nivoo Kirikumäe kruusade sügavuse piiriks, ja laiuseks (arvestamata kirikuteed ja sellest lääne pool asetsevat lavakallast) 300 m, siis võib arvestada Kirikumäe kruusakihi keskmiseks tüseduseks $\frac{5+2}{2} = 3,5$ m ja kvantumit: $3,5 \times 300 \times 300 = 315\,000$ m³. Need on minimaalsed arvud, sest kihi keskmine tüsedus kasvab lõunasse, kuhu vajaduse korral on võimalik karjääri ka laiendada; seal

on küll peenemateraline materjal, kuid mis siiski paremaks osutub kui Uljaste oosis või Kadrina Riistamäel.

Ka kalmistu ja Tornimäe vaheline rajoon sobib karjääri avamiseks, kuigi asetseb raudteest ca 1 km eemal. Siin on kruus veel väärtuslikum ja esineb tüsedamalt (vt. paljand 12).

Rakvere-Kunda ja Sonda-Aseri

vahel valitsevad õhukese moreense pinnakattega paepealsed, sageli soostunud maad. Siin puuduvad nimetamisväärased sorteeritud setted, mis raudteeballastina võiksid kõne alla tulla.

Tallinn-Haapsalu liin.

Pinnakate Tallinna ja Haapsalu vahel on üldiselt õhuke. Suure osa maa-alast võtavad enda alla paepealsed, nn. alvarid, kus parimal juhul katab vaid õhuke moreenkate paealuspõhja. Suuremaid glatsifluviaalseid setteid esineb siin ainult Risti-Palivere otsmoreenis ja sellega ühenduses olevate ooside süsteemis.

Peale mannerjää taganemist ujutasid suurema osa Lääne-Eestist üle jääpaisjärvede ja Läänemere veed, mis uhtusid läbi jää alt vabanenud noore pinnakatte või vähemalt selle pealmise osa ning katsid suured alad savide ja mereliivadega. Sellele järgnev mere taganemine ei olnud pidev, ja tihedalt üle maa esinevate randvallide ja liivikute read tähistavad üksikuid rannajoonte peatusi. Nii leidub nüüd Tallinna ja Haapsalu vahel õige sageli vähemaid rannakruusalasusid, mis küll raudtee vajadusteks on liiga väikesed, kuid kohalikkude teede sillutuseks annavad sageli väärtuslikku materjali.

Madalamatel kohtadel jäid peale mere taganemist püsima järved, mis kinni kasvades muutusid praegusteks turbarabadeks (Ellamaa ümbruses).

Tondi-Pääsküla vahel laiub suur deltaliivade ala, mis piirab Ülemiste järve läänest. Liivakiht on siin üle 5 m tüse (kohati isegi üle 10 m) ja sisaldab võrdlemisi ühtlase terastikuga materjali, mis raudteeballastiks on liiga peen. Ainult delta äärealadel esineb ka õhukesi sõmera liiva kihte, mille kvantum aga peeneteralise liiva hulgas on tähtsusetult väike ja viimase väärtust raudtee seisukohast palju ei tõsta. Sellele vaatamata veetakse seda liiva Pääsküla karjäärist ka raudteele.

Pääsküla - Laitse vahelist ala iseloomustab õhuke põhimoreenne pinnakate. Sorteeritud setteid leidub ainult vanades randvallides Keila ja Ohtu paelavade nõlvakuil ca 37 m abs. kõrguse joonel.

Keila ja Ohtu paljandid.

1. Vanad kruusaaugud Keila voore lael ca 2 m kõrge ja 7—10 m laia randvalli harjal, Keila jaamast 1,3 km loodes, maanteest 300 m.
0,30 — huumus.
1,00 — rannakruus läätsekujuliste, lapikute kuni 3—10-cm teradega. Sisaldab rohkesti peent liiva.
2. Kruusaaugud randvallil, eelmisest 300 m põhja, maanteest 150 m.
1,50 — peeneteraline rannakruus rohke jämeda liivaga ($e = 0,155$, $d : e = 3,2$).
3. Kaavam lasketiirul Keila voore lael, triangulatsioonitorni juures väikesel kingul.
1,50 m — kiviklibune rannakruus rohke mergliga. Sügavamal Keila lademe paas.
4. Ohtu kruusaaug Ohtu külas paelava serval.
1,50 + m — peeneteraline munakateta rannakruus vähese liivaga, liivane komponent kasvab sügavamal. Kruusaaugu põhjas on paas.

Ka Vasalemma jaamast ida pool esineb madalaid rannamoodustisi peeneteralisest liivast vallide või luidete näol.

Raudtee tarviduseks on Keila ja Ohtu randvallides kruusa liiga vähe.

Laitse jaamast ca 0,5 km põhja pool kulgeb raudteest idasse väike otsmoreenvall, mille lagi ja küljed on kaetud peene rannakruusaga. Valli astanguline põhjanõlvak tunnistab kunagisest rannajoone peatusest siin.

Valli lääne-, s. o. raudteepoolne ots on pealt lavajas, ca 5—6 m kõrge ja 150 m lai, ida poole aheneb ja muutub kiiresti madalamaks, 1 km raudteest idas on ta veel ainult ca 40 m lai ja 2,5 m kõrge. Valli koostis paljandub järgmistes kruusaaukudes:

1. Kruusaaug Laitse jaamast 300 m põhja, otsmoreenseljaku idapoolse otsa järsul nõlvakul.
Ca 2,00 — peeneteraline liivarohke rannakruus.
2. Kruusaaug Laitse jaamast ca 1 km kirdes, valli lael.

0,30 — huumus.

0,70 — peen kruus väheste munakatega ja rohke liivaga
($e = 0,40$, $d : e = 13,7$).

Ka mujal Laitse jm. ümbruses on vähemaid paljandeid peene liiva-
rohke rannakruusaga.

Raudteekarjääri avamiseks on Laitse otsmoreenvall ja rannamoodustised
liiga väikesed ning sisaldavad rohkesti peent tolmat liiva.

Laitse ja Jaanika vahel esinevad madalad, tihti soistunud lii-
vase põhjaga niidud.

Riisipere ümbruses muutub pinnareljeef rahutumaks, kerki-
vad korrapäratu põhiplaaniga madalad glatsifluvialist lavad, mida nende
koosseisu kui ka morfoloogia põhjal tuleb pidada Ellamaa-Risti-Palivere
otsmoreeniga sünkroonseiks mannerjää servamoodustisiks (joon. 14).

Paljandid Riisipere ümbruses.

1. Kruusaaug Riisipere jaamast 0,5 km lõunas, raudtee ülesõidu-
kohalt ca 300 m kagus, maantee ääres.

Ca 3,00 m — peene kruusa ja liiva kihid, kohati saviga
kokku neotud; kasutatakse ka betooni
hulka segamiseks.

2. Suur kruusaaug Vana-Riisiperest ca 700 m edelas, Viruküla
tee lahkmel.

5,00 m — peene kruusa ja liiva kihid

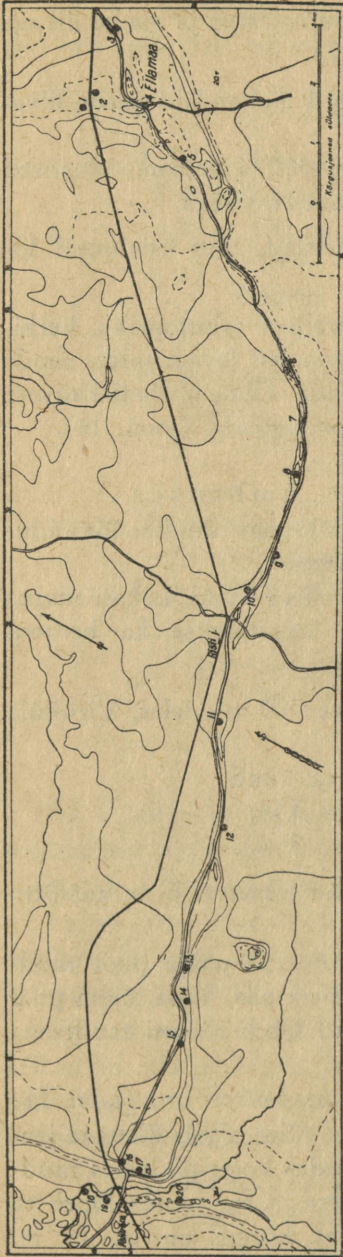
(liiv: $e = 0,178$, $d : e = 3,54$;

kruus: $e = 0,33$, $d : e = 24,0$).

Riisipere kruusad sisaldavad rohkesti peenikest tolmat liiva, mistõttu
nad ei ole raudteeballastiks kõlblikud.

Ellamaa-Palivere vahelist ala iseloomustab põhja pool raud-
teed niiske liivase põhjaga puisniiduga kaetud kõrvemaa, kuna lõuna pool
raudteed asetsevad suured turbarabad. Viimaseid läbib rööbiti raudteega
pidev vallide ahelik.

Ellamaa-Risti-Palivere otsmoreen on (joon. 14)
suurim ja tüüpilisim marginaalne vallseljak Eestis. See algab Ellamaa jaa-
ma kohalt ning läheb kerges kaares läände, hoidudes kogu pikkuses raud-
tee läheduses ca 0,1—0,2 km distantsiga. Palivere jaama juures lõpeb ta
laia järsunõlvalise deltalavaga, kus ta maks. relat. kõrgus on ca 16 m.
Valli pikkus on ca 21 km, jalamite laius 100—400 m, keskm. kõrgus 5—6 m.
Valli mõlemad otsad liituvad loode—kagu suunaliste oosidega: idas



Joon. 14. Palivere-Risti otsmoreen.

Ellamaa - Selgküla oos, läänes Keedika - Palivere - Kaasiku oos. Viimased on nõrgalt välja kujunenud ja nende esialgne kuju on tugevasti moonutatud hilisema Läänemere ranna geoloogilise tegevuse tagajärjel. Ka otsmoreeni nõlvadel esinevad murrutusastangud, kuid sinne jämedam materjal suutis lainetele rohkem vastu panna. Kõik nimetatud seljakud on rannaliivade ja -kruusadega rohkem või vähem kaetud.

Paljandid (joon. 14).

1. Kruusaaug Ellamaa jaamast ca 300 m läänes, maantee ääres väikesel kingul Ellamaa-Selgküla oosi ahelas.
Ca 1,00 — munakaline kruus peene liivaga.
2. Maanteekallas raudtee juures, Ellamaa jaamast edelas.
1,50 + — savine, põhimoreeni meenutav kruus, kohati peen liiv.
3. Liivaaug madalal laval otsmoreeni idapoolse otsa kohal, maanteest ca 100 m idas.
1,50 + — kihistatud peen liiv, pealmises osas vähesse kruusaga segatud.
4. Vana kruusaaug otsmoreeni ja oosi liitumise kohal maantee ääres, Ellamaa jaamast 1 km lõunas.
2,00 + — munakaline kruus liivaga.
5. Kruusaaug otsmoreeni harjal maantee ääres, Sooniste vallamajast lõunas.
4,00 + — savirikas munakaline kruus vahelduvalt savirikka liivaga.

6. Vana kruusaauk maantee ääres seljaku lael.
3,00 + — savirikas kruus liivaga.
7. Kruusaauk maantee ääres valli nõlval.
1,00 + — suurte munakatega kruus.
8. Vana kruusaauk seljaku nõlval tee ääres.
1,00 + — suurte paemunakatega savine kruus.
9. Kruusaauk Risti jaamast 1,5 km idas, seljaku 3 m kõrgusel lael.
2,00 + — liiv suurte kruusamunakatega (läbimõõt 15—20 cm).
10. Kruusaauk tee ääres seljaku lamedal osal, Risti jaamast ca 0,5 km idas.
1,00 — liiv.
0,50 — liivane peen kruus.
1,50 + — liiv.
11. Kruusaauk „Kolga“ talu västas tee ääres, seljaku lõunanõlval 72. km-posti juures, Risti jaamast 1,5 km läänes.
1,50 — suurte paemunakatega kruus õhukeste savika liiva vahekihtidega.
12. Kruusaauk seljaku harjal tee ääres, Risti jaamast ca 4 km läänes.
0,50 — 1,00 — jäme kruus.
0,50 + — valge lubjaliiv, savi ja lubjanõrega kõvaks tsementeerunud.
13. Paljand maantee ääres ca 9 m kõrge valli harjal.
0,50 + — liivarikas kruus.
14. Maakonna kruusaauk „Valgeristi“ metsniku juures 7—8 m kõrge valli harjal, maanteest ca 100 m lõunas (100×50 m; tahvel IV, 1).
0,50 — liivane pinnas.
Ca 2,50 + — kruus kuni kartulisuuruste lubjakivimunakatega, veerkivide vahel kruusaliiv, tolmune ($e = 0,58$, $d : e = 8,2$). Paiguti 25—40 cm tüse sõmerakiht ($e = 0,71$, $d : e = 2,3$).
15. Kinnikasvanud kruusaauk seljaku lael, Palivere jaamast ca 3 km idas, maantee ääres.
1,50 + — liiv üksikute kruusateradega.
16. Paljand maanteeõgvendusel, seljaku otsas deltalavasse lõigatud. Lõikab lava ca 300 m pikkuselt (tahvel IV, 2).

- 0,50 — liivane pinnas.
 1,50 — peen uhteliiv tugevasti kurrutatud savikate viirgudega.
 1,00 — liivane kruus.
 1,50 + — peen savine niiske liiv.
17. Väike kaevam lava lael.
 0,50 + — peen liiv üksikute kruusateradega.
18. Kruusaauk Palivere jaamast ca 700 m loodes, Keedika-Palivere oosi säilinud osades. Üle 100 m pikk.
 1,50 — peen liiv üksikute läätsekujuliste kruusateradega ($e = 0,25$, $d : e = 21,6$).
19. Kartuliaugud lamedal oosil, Palivere jaamast ca 300 m loodes.
 1,50 + — puhas peeneteraline tuiskliiv.
20. Palivere-Kaasiku oosis.
 Lahtine tuiskliiv ja kõrged kinnikasvanud luited.
 Väga harva leidub ka üksikuid kruusateri.

Neist paljandeist selgub, et 1) Ellamaa-Palivere otsmoreeni sisaldab peamiselt suurte munakatega savirikast või peeneliivast kruusa. Tema lamedamad ja laiemad kohad sandurlava otsmoreeni lääneotsas koosnevad liivast, milles ainult kohati on peenemat kruusa hulgas. 2) Keedika-Palivere-Kaasiku oos koosneb peenest liivast. 3) Ellamaa-Selgküla oosi raudteepoolne osa koosneb jämedast savirikast kruusast. Kõik mainitud ained on tolmuvaaba raudtee ballastiks kõlbmatud.

Paliverest läände muutub pinnakate põhimoreenseks, välja arvatud Nigula peatuse juures Võntküla vanad randvallid ja Leedi küla luidestik, mis kitsa ribana 3—4 km lõunasse ulatub.

TAHVEL IV.

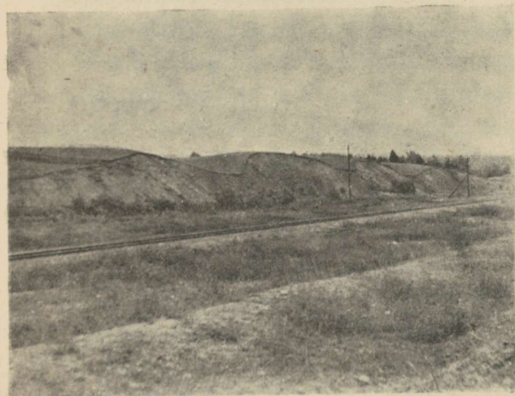
1. Valgeristi kruusaauk Palivere-Risti otsmoreenil.
2. Kurrutatud peene liiva ja savikihid Palivere deltalavas.
3. Reola ürgoru kalda profiil.
4. Petseri raudteekarjäär.
5. Kruusakihid Kirikumäe lääneserval.
6. Kaseküla kruusaaugu profiil.



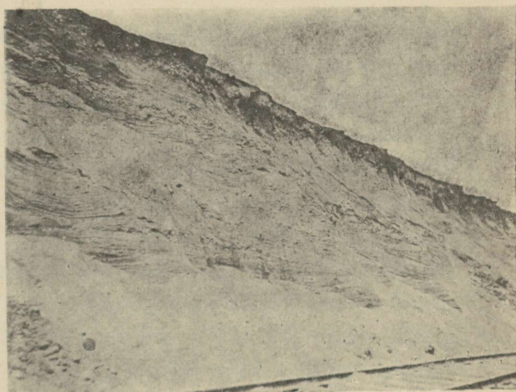
1



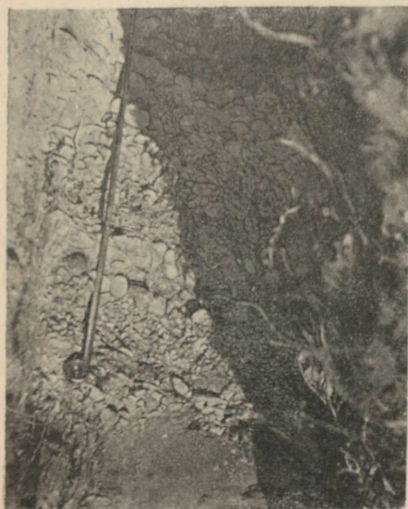
2



3



4



5



6

Paljandid.

1. Kruusaaugud Võntkülalt põhjas, 2—3 m kõrgel randvallil.
Ca 0,75 — liiv üksikute rannakruusa läätsekujuliste teradega.
2. Kruusaaugud vanadel randvallidel Leedi külas, Lääne-Nigula surnuaia taga.
Ca 1,50 + — liiv vähese rannakruusaga.
3. Leedi külast lõunasse ca 1 km.
Liivik lahtise tuiskliiva ja 3—4 m kõrguste luidetega.

Võntküla ja Leedi küla rannakruusad ja liivad on raudtee ballastmaterjaliks liiga peeneteralised.

Lääne-Nigula ja Taebla ümbruses esineb õhuke põhimoreenne pinnakate.

Haapsalust idasse jääb tüse viirsavide ala.

Rohuküla ümbruses on pinnakate üldiselt õhuke või puudub täiesti. Mereranda ja Pullapää Klindimäge palistavad mitmekordselt 0,5—2 m kõrged, 5—7 m laiad randvallid. Rohuküla sadama juures on vallidevahelistel aladel õhuke rahnederikas savine moreen, ka vallid sisaldavad siin rohkesti savi. Poolsaare põhjakaldaid katab mereliiv (joon. 9).

Väärtuslikku kruusa leidub randvallides, mis piiravad Klindimäe paelava. Selle idajalamil kuni mererannani esinevad randvallid koosnevad puhtaks uhutud paeklibust ca 2-mm—20-cm kettakujuliste teradega. Põhjajalamil, mis rannast kaugemale jääb, on vallid peenest kruusast. Klindimäe lõunaserv on seljakutaoliselt kagu suunas pikaks venitatud ja ulatub kuni raudteeni. Kahelt poolt on ta kaetud randvallidega, mis sisaldavad rohkesti väärtuslikku peent, hästi läbiuhutud rannakruusa vähese sõmeraga.

Seljaku kõrgus on siin 3—4 m, laius 70—100 m ja pikkus ca 800 m.

Paljandid (joon. 9).

1. Lahtisest peenest paeklibust 1,5 — 2 m kõrged randvallid mere ääres, Pullapää piirivalvekordoni juurest 1 km kagusse.
2. Kruusaaug randvallidel, Pullapää juurest ca 0,5 km lõunas, taluõuel.
0,75 + — peen rannakruus vähese liivaga.

3. Suur kruusauk Klindimäest kagusse ulatuval seljakul.

Ca 1,00 + — peen rannakruus vähese sõmera liivaga, terade suurus 3 mm — 5 cm ($e=1,35$, $d : e=5,3$).

Kuigi Rohuküla väärtuslikud rannakruusad esinevad võrdlemisi piiratud hulgal ja laialipaisatuna, on siin siiski võimalik raudteekarjääri avada. Vallide kaugus raudteest on 300 — 2000 m. Tasane kuiv paepealne maa viletsa viljakandmatu pinnasega on raudteeharu ehitamiseks kõigiti soodus, mistõttu karjääri avamise küll oleksid minimaalsed.

Keila-Paldiski liin.

Keila-Paldiski vahel koosneb pinnakate peamiselt põhimoreenist, mida kohati katavad õhukesed mere- ja rannaliivad. Paldiski ümbruse paepealseil esineb lamedaid randvalle kettakujuliste teradega rannakruusast ja mereliivast, mida kasutatakse raudteeballastiks. Karjäär asub jaama lähedal vanas randvallis ca 2 km pikkuselt ja on 1,50 m kõrge (sügavamale jääb mereliiv). Koha peal sõelutakse kruusast peenemateraline fraktsioon välja ning tolmuvaba kõrgeväärtuslik ballastkruus veetakse raudteedele. Kruusaterastik koosneb peamiselt kohapealseist lubjakividest, millest ca 70% kuulub Lasnamäe lademe ülemistesse ja Kukruse lademe alumistesse kihtidesse. Ülejäänud osa terastikust koosneb glaukoniit-lubjakivist ja Kunda lademe paest. Tardkivimeist terasid esineb suhteliselt vähe.

Ranna poole jäävad vanad karjäärid, kus kruus on jämedam ja sisaldab rohkesti suuri lapikuid paetükke.

Karjääri on võimalik veel maa poole nihutada 300 — 500 m. Siis algab soine pinnas, kus rannasetted puuduvad või esinevad ainult õhukese kihina. Siinset kruusatagavara võib arvestada ligikaudu 1 200 000 m³-le.

Tartu-Petseri liin.

Tartu-Petseri raudteeliini lähedasi alasid iseloomustab üldjoontes kergelt lainjas põhimoreenne tasandik, mida tihe ürglammorgude võrk jaotab vähemateks lavadeks. Positiivsetest pinnavormidest esineb ainult üksikuid vähemaid kingustikke, kuna teised silmapaistvamad pinnavormid jäävad raudteest kaugemale.

Tartu-Reola vahel läheb raudtee algul piki Reola ürgoru läänekallast, pöörduv siis risti üle oru ca 1,5 km laiuse lammi ning püsib oru idanõlvakul kuni Reola jaamani.

Reola ürgorg kulgeb siin kergelt voorjal maastikul, mille pinna-
nakate paljastub sageli oru kallastel 3—5 m түseduses kui punane lii-
varikas põhimoreen.

Reola jaama juures suubuvad ürgorgu rida kõrvuti kulgevaid lühikesi
lisaorge. Nendevahelisi valle lõikab raudtee, võimaldades hea ülevaate
ürgoru kalda lainelisele profiilile. Siin paljastub osaliselt ka vallide koos-
seis (tahvel IV, 3).

Paljandeid Reola jaama juures.

1. Raudteesüvend Reola jm-st ca 1 km põhjas, raudteest idas,
lisaoru kaldas.
Ca 4,00 + — punane liivane põhimoreen vähese kruusa
ja üksikute munakatega.
2. Väike kruusaauk Reola jm-st 200 m idas, lisaoru kaldas.
1,50 + — punane savirikas liiv üksikute kruusatera-
dega.
3. Raudteekarjäär jaamast ca 400 m põhja. Pikuti orgudevaha-
lise valli sisse kaevatud. 200 m pikk ja 7—8 m kõrge.
0,50 — savine huumus + leede.
3,00 — raudkivikruus suurte munakatega, läbi põimi-
tud 20—30-cm liivakihtidega. Kogu paljandi
sein on saviga kõvasti kokku neotud (munaka-
tevaheline kruus: $e=0,7$, $d:e=15,2$).
2,00 + — munakad on vähemad, liiva vahekihid түse-
damad ja esinevad sagedamini. Sügavamal
kaetud allavarisenud liivarikka kruusaga.
4. Maakonna kruusaauk. Eelmisest ca 200 m lõunas, lisaorgude
nõlvakul.
Kuni 8,00 — peeneteraline raudkivikruus vahelduvalt
liivakihtidega, kohati savine (kruus: $e=$
 $=0,58$, $d:e=8,8$).

Neist ja teistest vähemaist paljandeist selgub, et lisaorgudevahelised
vallid koosnevad sorteeritud materjalist, kuna mujal ürgoru kaldas esineb
liivarikas põhimoreen.

Paljandites 3 ja 4 esinev kruus sisaldab ca 75% tardkividest ja 25%
lubjakividest teri.

Olemasolevate paljandite ja pinnamorfoloogia järgi on raske arvutada
kruusakvantumit, sest kruusavallid on välja prepareerunud ainult mõne-

saja meetri pikkuselt ürgoru kaldast. Kaugemal on vallidevahelised lisa-orud täitunud liivase põhimoreeniga, mistõttu vallid pole nähtavad. Igal juhul ulatub sinne kruusakvantum üle 100 000 m³.

Kohaliku jaamaülema suusõnalistel andmetel ei ole siit viimastel aastatel enam kruusa veetud, sest saviga kõvaks neotud kruusa on raske lahti saada. Ka suurte munakate rohke esinemine vähendab kruusa väärtust.

Reola - Kiidjärve vahel kulgeb raudtee põhimoreensel tasan-dikul, kuna Otepää otsmoreenmaastiku viimased kõrgendikud — Kuuste ja Tsirgupalu mäed — jäävad raudteest 3—4 km läände ning Lootvina küla kõrgendikkude rida ida pool raudteed, kus paiguti esineb ka suurte munakatega kruusa, jääb veel kaugemale.

Kuuste mäed — vahelduva reljeefiga liivakuhjatised, asetsevad Rebase jaamast ca 2,5 km edelas, Reola ürgorus ca 2 km pikal ja 1,5 km laial alal, relatiivne kõrgus idaosas üle 60 m, lääneosas kuni 45 m.

Tsirgupalu mäed — glatsifluviaalsest liivast mõhnastik Vastse-Kuuste jm-st ca 4 km edelas, relatiivne kõrgus 20—38 m, 2×2-km alal.

Paljandeid.

1. Kruusaaug Reola jaamast ca 1300 m lõunas, ürgoru kaldas, raudteest läänes.
0,50 — punane liivane moreen.
1,00 — jämedate munakatega savirikas põhimoreenkruus.
2. Kruusaaug Kuuste mägede idaosas, triangulatsioonitornist ca 300 m lõunas.
Ca 7,00 + — peen liiv vähese savi ja üksikute sõmerate radega.
3. Kruusaaug Voore külas Võru tee ääres, raudteest ca 3,5 m edelas.
2,00 — savine põhimoreen.
1,00 + — sõmera savirikka kruusa ja sorteerimata kiltja savi korrapäratud kihid vahelduvalt.
4. Kaevam väikesel kõrgendikul Vastse-Kuuste tee ääres, jaamast 2,5 km läänes.
2,00 + — savine põhimoreen.
5. Kruusaaug väikesel kingul Vastse-Kuuste algkoolist ca 300 m edelas, jaamast 1 km.
2,00 + — liivane põhimoreen vähese sõmeraga.

Neist nähtub, et Kuuste ja Tsirgupalu mäed koosnevad glatsifluviaal-
sest liivast, kuna mujal Reola ja Kiidjärve vahel esineb punane savisem
või liivasem põhimoreen.

Raudtee ballastmaterjaliks kõlblikku kruusa siin ei leidu.

Kiidjärvest edasi Petserini jätkub endiselt ürgor-
gudega lavadeks liigestatud tasandik. Lavad on siin kaetud liivarikka
või savika põhimoreenivaibaga, mis paiguti õhukese peene liiva kihi alla
jääb. Eriti Piusa jaama ümbrust iseloomustavad lahtised või kinnikasvanud
liivikud ja luidestikud.

Põhimoreenist ja vähese kruusasisaldusega liivast koosnevad ka need
positiivsed pinnavormid, mis raudteeliini lähedale jäävad, peamiselt väi-
kesed ja madalad jääsulavete kuhjatised ja otsmoreenjad moodustised,
nagu seljakud Lutsu jõe oru läänekaldal ja kuhjatised Kõvera järve juures, Orava jaamast 2,5 km
kagus; samuti Orava kruusaaugus, samanimelisest jaamast
ca 0,5 km idas, oru kaldas. Erandina nende seas on lame seljak 4 km
Põlva jaamast kagus, mille põhjapoolse otsa kohal kruusaaugus paljan-
dub ca 4 m munakalist kruusa rohke liivaga. Enamik neist tähtsusetu kõr-
gendikest on seotud ürgorgudega ja tähistavad tõenäoliselt jääsulaveejõ-
gede ürgorgudesse suubumise kohti.

Ürgorgude kaldad on rohkete lisaorgude tõttu sakilised ja sageli lei-
dub orgude uhteliivaga kaetud lammidel väikesi saarekesi, seljakuid ja
valle, mis morfoloogiliselt meenutavad glatsifluviaalseid kuhjatisi (Põlva
juures Ora jõe orus, Piusa orus jm.), tegelikult aga esinevad siin ainult
negatiivsed pinnavormid — lisaorud, ja nende poolt peaoru kaldast eral-
datud devoni liivakivist osad.

Kokkuvõttes näib, et Kiidjärve ja Petseri vahel
koosneb pinnakate liivasest või savisest põ-
himoreenist, peenest uhteliivast või väga lii-
varikkast glatsifluviaalist. Raudtee ballast-
materjaliks kõlblikku kruusa siin ei leidu.

Valga-Petseri liin.

Valga-Irboska raudteeäärset ala võib maapinna morfoloogia järgi lii-
gestada järgmiselt:

1. Valga-Antsla madalad tasandikud.
2. Karula kingustik Antsla-Karula jm-de vahel.

3. Võru järvede nõgu Kurenurme-Nõnova vahel.
4. Nõnova-Irboska lavamaa ürgorgudega.
5. Luki paeplatoo, Irboska jm-st kuni endise riigipiirini.

Valga-Antsla vahemikus jääb raudteest põhja ker-
gesti voorestatud põhimoreenne madalik — Võrtsjärve ja V.-Emajõe nõo
lõunaosa. Siia kogunesid jää-aja lõpul sulaveed ja kandsid kokku roh-
kesti uhteliiva, mis nüüd pinnakattes põhimoreeni kõrval tähtsat osa eten-
dab. Valga ümbruses, kus toimus jääpaisjärve väljavool (Valga-Volmari
nõo kaudu) Liivi lahte, leidub peale uhteliivade ka viirsavisid, mis tõe-
näoliselt siia settisid peale väljavoolu sulgemist.

Raudteest 1—3 km lõuna poole jääb Karula otsmoreenkingustiku lää-
neosa. Siinsed kingud ja kuplid on madalamad kui Antsla ja Kurenurme
jaama vahel, kus raudtee lõikab kingustikku.

Paljandid Valga-Antsla vahemikus.

1. Telliskivitööstuse saviaugud Valga jaamast 1,5 km idas,
raudtee lähedal.
0,20 — huumus.
1,30 + — sitke viirsavi pruunikate triipudega.
2. Suur kruusaauk Ratsimäe jm-st ca 300 m läände, lamedal
laval lõuna pool raudteed.
Ca 5,00 + — peen liiv ja savikas põhimoreen.
3. Vissi kruusaauk Pikkjärve juures maantee ääres, lamedal
piklikul kingul.
5,00 + — liiva ja peene kruusa kihid ($e = 0,125$,
 $d : e = 2,3$).
4. Boose kruusaauk otsmoreenvallil, Antslast 2,5 km lääne-
loodes; ca 0,5 km pikk.
4,00 — liiva ja munakalise raudkivikruusa korrapära-
tud kihid (vahekorras 5:1).
5. Liivaaug Antslast 0,5 km läände, maantee ääres väikesel
kühmul.
6,00 — peen kollane kihistatud liiv.
6. Liivaaug väikesel künkal, Antslast 150 m idas.
1,50 — peen kihistatud liiv.
7. Liivaaug väikesel kühmul, Antslast 300 m kagus.
3,00 — peen kihistatud liiv.

Paljandid 4, 5, 6 ja 7 asetsevad Boose-Antsla otsmoreenil, mille lääne-
poolne osa esineb pideva vallina ning koosneb liivast ja vähesest kruusast,

kuna Antsla-poolne osa koosneb reastikku asetatud üksikutest 6—7 m kõrgustest peene liiva kuhjatistest.

Valga-Antsla vahel valitseb pinnakattes puhas või kruusasegune liiv ja liivane põhimoreen. Raudteeballastiks kõlblikku kruusa siin ei leidu.

Karula kingustik algab Löödla järve kohalt, levib Antsla ja Kurenurme jaama vahel ca 3 km laiuse vööna üle raudtee edelasse, suundub siis kaares Kaika ja Karula kaudu läände Kaagjärveni, kus ainult madalaid kupleid esineb. Kingustiku relatiivsed kõrgused on suurimad Kaika ümbruses, raudteest 6—8 km lõunas. Kaika-Karula vahel on kuplistikuvöö laius ka suurim — kuni 6 km. Raudtee läheduses on kuplite kõrgus kuni 20 m (joon. 15).



Joon. 15. Maastik Karula kuplistikus.

Pinnakatte түsedus on siin üldiselt suur, sest aluspõhi ei paljastu isegi sügavamates orgudes.

Sarnaselt Otepää ja Haanja otsmoreenkuplistikkudele on ka siin kuplite ja kinkude koosseis väga vahelduv, oleneb tekke tingimustest (jääserva ostsillatoorse liikumise tõttu). Kinkude koosseisu suur muutlikkus peegeldub hästi ka värskelt küntud põldudel, kus heledamad liivased alad kiiresti vahelduvad moreeni punakate laikudega. Tavalisemaks pinnakatteks on liiva ja kruusa segune moreen, kuna puhast kruusa, liiva või savi esineb harva ja väga piiratud ulatuses.

Paljandid Karula kingustikus.

1. Kruusaaug Lõksi külas, raudteest 1 km lõunas, Antsla ja Vana-Antsla tee hargnemisest ca 1 km kirdes, madalal kingul.
3,00 + — liivane munakaterikas põhimoreen.
2. Kruusaaug Reidla koolimajast ca 500 m idas, Utsla tee ääres kingu jalamil.
1,90 — savirikka tuhkliiva kihid.

- 0,80 — jämedamunakaline savirikas kruus rohke peene liivaga.
- 0,30 + — peene liiva kihid.
3. Laksi kruusaauk Rimmi küla lõunaserval, väikese kingu lõunanõlval vastu Mustjõe orundit.
- 0,40 — huumusesegune savikas-tuhkjäs liiv üksikute peene kruusa teradega.
- 2,00 — liivane munakaline kruus (raudkivi : lubjakivi = 2:3).
- 2,00 — peen kihistatud liiv.
Sügavamal kinnivarisenud savirikas munakaline kruus. Siit 10 m edelas paljastub 5,00 m peen kihistatud liiv, selle all liivarikas sõmer.
4. „Alliste“ talu kaev Jaanimäe jalamil, raudteest 0,5 km lõunas, Antslast 2,5 km idas.
- 0,30 — huumus.
- 0,40 — turvas.
- 3,50 + — hall põhimoreensavi.
Kaevust ca 50 m eemal Jaanimäe nõlvale kaevatud keldris:
- 2,5 + — savine ja liivane põhimoreen.
5. Kruusaauk Anni järve põhjakaldal, Vaabina jm-st ca 400 m edelas.
- 3,50 — peene liiva ja liivarikka savi kihid (meenutab viirsavisid).
- 0,50 + — peen liiv õhukeste sõmera ja peene kruusa vahekihtidega, mis paiguti sisaldab jämedama munakalise kruusa soppa.
6. Kruusaauk Sõmerpalu tee ääres, 200 m lääne pool Kurenurme jaama tee hargnemist.
- Ca 5,00 + — peen liiv vahelduvalt väheste sõmerakihtidega.
Viimased sisaldavad paiguti peent kruusa.

Sõmerpalu tee Karula kingustiku kohal on liivaga sillutatud, mis tõendab, et läheduses sillutuskruusa ei leidu.

Paljandeist nähtub, et Karula kingustiku kuplid ja kingud koosnevad liivarikkast moreenist ja kihistatud liivast, kuna kruusa esineb ainult vähemate, kiiresti suiduvate vahekihtidena. Raudteeballastiks kõlblikku kruusa siin ei leidu.

Kurenurme ja Nõnova jaama vahel laskub raudtee Võru järvede nõo tasasele lammile. See madalik oli üheks lüliks suures orundite süsteemis, mille kaudu Pihkva järv oli ühendatud Liivi lahega. Vastavalt sellele esineb orundis rohkesti uhteliiva ja järvesetteid (savi- sid), mis on küll sageli turbakihiga kaetud.

Võru ja Nõnova jaama vahel ulatub Haanja otsmoreenmaastik raudtee lähedale. Siin on kuppelkingud madalamad ja nende koosseis sarnaneb Karula kuplistiku ainesega rohkem kui lõunapoolsemates kõrgendik- kudes, kus domineerib savine kivikas moreen. Üldiselt on ainese vaheldus ka Haanja kuplites väga suur.

Paljandid Võru järvede nõos.

1. Kruusaauk Osula alevikus, Sõmerpalu jm-st ca 5 km põhjas, metsaülema õuel lavajal seljakul.

1,40 — peen liiv üksikute raudkivimunakatega.

Ca 5,00 + — liiva, sõmera ja peene kruusa kihid vaheldu- valt. Profiil on väga muutlik; kohati kõvaks tsementeerunud liiv suurte munakatega. Domineerib peeneteraline aines, mis on kõlb- lik küll ehituskruusaks, kuid raudteebal- lastiks sisaldab liiga palju peeneteralist ainet ($e=0,195$, $d:e=2,4$ ja $e=0,130$, $d:e=3,8$).

2. Võru raudteekarjäär glatsifluviaalses deltalavas, Tamula järve edelakaldal, Võlsi mäel.

0,40 — huumus + kruusane leede.

3,60 + — sõmer ja peen kruus põimjalt kihistatud, läätsekujuliste teradega (sõmer: $e=0,41$, $d:e=2,2$; profiili keskmine: $e=0,28$, $d:e=3,5$).

Vähemaid paljandeid sõmera liivaga leidub ka Vagula järvest loodes asetsevas metsas.

Savipaljandeid leidub Võru järvede nõos rohkesti, peamiselt telliski- vitööstuste saviaukudena: Sõmerpalu sovhoosis, Mäe-Vagula külas, Kure- nurme jaamast ca 400 m kirdes, Tsooru külas (Kurenurme jaamast ca 8—9 km), Pugestu külas (Võrust 1 km idas), Võrust 2 km põhjas jm.

Võru järvede nõos esinevad peamiselt liiv ja savi. Sõmerat liiva ja peent kruusa on Tamula järve lõunakaldal ja Vagula järvest loodes.

Haanja kuplite aineseks on liiv, kivirikas savine põhimoreen ja suurte munakatega kruus, kõik väga kiiresti vahelduvalt.

Raudteeballastiks kõlblikku kruusa esineb ainult Võru raudteekarjääris.

Nõnova ja Irboska jaama vahelist maastikku iseloomustab kergelt lainjas tasandik, mis on sügavate ürgorgudega liigestatud vähemateks lavadeks.

Raudteeäärset maastikku ilmestab eriti Võru-Piusa ürgorg ja Petseri jm-st idakagusse suunatud raudteeorg. Nende orgude 20—40 m sügavatel lammidel kulgeb raudtee, välja arvatud Piusa jõe ja Nõnova vahelises osas, kus raudtee jääb ürgorust ca 2 km põhja.

Pihkva järve väljavool toimus nende orgude kaudu Võru järvede nõkku. Orgude lammidel ja madalamatel kallastel esinev peen uhteliiv on sellest ajast pärit.

Orgudevahelistel lavadel domineerib pinnakattena põhimoreen. Läänes Nõnova-Lepassaare ümbruses esineb sitke savimoreen, kuna idaosas valitseb liiva- ja kruusamoreen. Idas katavad põhimoreeni veel glatsifluviaalsed liivad. Üksikutes väikestes otsmoreenkuhjatistes esineb ka väga piiratud kruusa ning sõmerat. (Mustoja kõrgendikud laskeplatsil Piusa oru põhjakaldal jm.)

Paljandeid Nõnova-Irboska vahel.

1. Saviauk Tuderna peatuskohalt 2 km lõunas, lisaoru kaldaljalamil.
3,00 + — punane viiruline savi.
2. Paljand lisaoru kaldas, 3,5 km Piusa jaamast idas.
5,00 — peeneteraline punane liivarikas põhimoreen.
3. Kruusaaug Piusa ürgoru lõunakaldal, Petseri jaamast ca 1,3 km läänes.
3,00 + — liiv vähese kruusaga.
4. Petseri raudteekarjäär Suure Puravitsa külast ca 0,8 km kaugus (tahvel IV, 4).
1—2,00 — nõrgalt kihistatud peeneteraline liivarikas kruus.
3—6,00 + — põimjalt kihistatud peeneteraline väärtuslik raudkivikruus. Kihtide kallak loodesse ($e=0,45$, $d : e=10,7$).

Karjäär asetseb ca 700 m pikkuselt lisaorgudega piiratud lavas, mis on tõenäoliselt vana glatsifluviaalse delta moodustis.

Materjali väärtuse kui ka kruusakvantumi poolest tuleb Petseri raudteekarjääri pidada väga heaks.

Raudteeorus ja selle ümbruses paljastub sageli liivamoreen ja glatsifluviaalne liiv, viimane moodustab tihti lahtisi tuiskliiva-alasid ja luidestikke, mis on eriti silmatorkavad Liivamäe ja Vilo jaama vahel.

Nõnova ja Irboska jaama vahel valitseb liiva-, savi- või jämeda kruusa moreen ja glatsifluviaalsed liivad, kuna orulammidel esinevad peened uhteliivad. Raudteeballastiks kõlblikku kruusa leidub ainult Petseri raudteekarjääris.

Ca 1,5 km enne Irboska jaama tõuseb raudtee devoni paelavale. Siinne maastik sarnaneb pinnamoelt Põhja-Eesti paepealsete tasaste aladega, kus ainult harva esineb mõni üksik kungas.

Paealus põhja katab 0,50—2,00 m tüse savimoreen rohkete turbasoodega. Raudteeballastiks kõlblikku ainet siin ei leidu.

Tallinn-Viljandi-Pärnu liin.

Ka Tallinn-Viljandi-Pärnu raudteeliinil moodustab põhimoreen tähtsaima pinnakattekomponendi, mis katab aluspõhja peaaegu pideva vaibana. Küll on tema tüsedus paiguti tähtsusetult väike, siiski täiesti põhimoreenita alasid leidub väga harva.

Olenedes aluspõhjast võime siin koosseisu järgi eraldada kaks täiesti eriilmelist põhimoreeni tüüpi:

1. Lubjarikas savimoreen rohkete rahnudega esineb Tallinn-Võhma teosal, kus aluspõhi koosneb lubjakividest.
2. Punane rahnudevaene liivamoreen Võhma-Pärnu teosal, kus aluspõhi koosneb peamiselt liivakividest.

Et põhimoreen raudtee ballastmaterjali seisukohast on vaid kõrvalise tähtsusega ning sageli nooremate setete alla jääb, siis leiavad alljärgnevat käsitlemist teised, sorditud pinnakattekomponendid.

Tallinna-Saku vahele jääb suur deltaliivade ala, mis raudtee läheduses peaaegu pideva katte moodustab. Madalamatel soistunud kohadel on ta turbakihiga kaetud.

Raudteeballastiks on sünsed deltaliivad liiga peened.

Saku-Kohila-Lohu joonel on valitsevaks pinnakattetüübiks põhimoreen, kuna madalamatel kohtadel leidub ka savisid. Nii paljastub Kiisa jõe kallastel raudteesilla läheduses ligi 3 m peeneliivast savi.

Piiratud hulgal leidub liiva väikesel 3—5 m kõrgusel künnisel, mis Kiisa-Kohila jaamavahe keskkohal ulatub raudteeni. Kuna kõik teed on läheduses jämeda paekillustikuga sillutatud, siis võib juba sellest järeldada, et sinne liiv ei ole isegi külavaheteede sillutuseks kõlblik. Killustikku veetakse Kohila-Kiisa tee äärest, ca 2 km Kohila jaamast loodes asetsevast kruusaaugust. Siin paljandub lokaalmoreen rikkaliku Rakvere tüüpi paeklibuga.

Lohu ja Keava jaama vahel esinevad peale põhimoreeniga kaetud alade kaks ebamäärase kujuga lamedat vallseljakut, mis sisaldavad glatsifluviaalset kruusa ja liiva.

Seli künnis algab Pirgu asunduse juurest ja kulgeb katkendlikult lõunaedelasse, kus lõpeb raudtee ääres, ca 2 km põhja pool Hagudi jaama. Künnise pikkus on ca 6 km. Suhteline kõrgus Seli sanatooriumi ja raudtee vahelises, ligikaudu 2 km pikkuses osas on üle 5 m, jalamite laius 50—200 m.

Koosseis on väga vahelduv, kuid raudteepoolses osas valitseb peeneteraline aines: liiv, sõmer ja peen kruus.

Seli künnise jätkuna tuleb vaadata ka väikest piklikku loode—kagu suunalist küngast Hagudi jaama juures, mis näib koosnevat jämedamunakalist savirikast kruusast, ning kruusapaljandit Hagudi jaamast kagus.

Paljandid.

1. Suur kruusaauk raudteest ca 150 m idas, 2,5 km põhja pool Hagudi jaama.
 - a) Kruusaaugu idaseinas: 2,50 m peeneteralist kruusa vähese liivaga.
 - b) Edelaseinas: 3,50 + — puhas liiv.
2. Kruusaauk maantee ääres, Hagudi jaamast ca 1 km kagus. 3,00 + — jämedamunakaline savirikas kruus.
3. Kaev Hagudi kõrtsi juures. 10,50 — põhimoreen, põhjas Tamsalu lademe paas.

Raudteeballasti nõudeid Seli künnise materjal ei rahulda, kuna see sisaldab rohkesti liiva ja jämedamunakalist kruusa.

Künnise harja mööda läheb II kl. maantee, mille ümberpaigutamine teeks kruusa suurema ekspluateerimise kulukaks.

Rapla künnis algab raudtee äärest ca 3 km põhja pool Rapla jaama, suundub lõunakagusse ning lõpeb ca 2,5 km Rapla jaamast lõunas.

Künnise põhjaosa on ebamäärase põhijoonisega deltalava, mis koosneb põimjalt kihistatud liivadest, kuna Rapla jaamast lõuna poole jääv osa on lame, 70—150 m lai ja 4—8 m kõrge seljak, mis sisaldab vähem sorteeritud jämedamunakalist kruusa.

Paljandid Rapla künnisel.

1. Kruusaauk lamedal lavajal seljakul, Rapla jaamast ca 2,5 km põhjas.
 - 0,30 — huumus.
 - 0,40 — savine kruus.
 - 4,50 — põimjas-kihiline liiv.
2. Suur kruusaauk maantee ääres, „Mäepeere“ talust ca 200 m kagus, Rapla jaamast 1,2 km idas.
 - 1,00 — savine, põhimoreeni meenutav munakaline kruus.
 - 4,00 — savine peen kruus vahelduvalt liivakihtidega ($e=0,155$, $d:e=4,4$).
3. Kruusaauk „Mäepeere“ talust ca 500 m kagus, tee ääres.
 - 2,00 — savine kruus, sisaldab rohkesti kuni 0,5-m läbimõõduga lapikuid paetükke.
 - 0,50 — savine sõmer liiv.
4. Kruusaauk „Seljamäe“ talust ca 200 m põhjas, maantee ääres.
 - 3,00 — savine munakaline kruus, kohati meenutab põhimoreeni.
5. Suur kruusaauk raudtee ääres, Valtu asundusest ca 0,5 km idas, Rapla jaamast ca 2,5 km kagus, lameda seljaku edelalval.
 - a) Lõunaseinas: 2,00 + — lubjasõmera ja -liiva kihid.
 - b) Põhjaseinas: tolmine lubjasõmer ja munakaline kruus, munakad ülekaalukalt Raikküla lademe peeneteralistest dolomiidist.

Neist paljandeist selgub, et Rapla künnis sisaldab rohkesti peent tolmat liiva ja savist jämedamunakalist kruusa, mis raudteeballastiks ei kõlba.

Keava ja Lelle jaama vahel asetseb raudtee läheduses kaks seljakute ahelikku: Keava-Ohekatku ja Oore küla-Lelle oos (joon. 16).

Keava-Ohekatku oos algab „Esku“ talu kohalt, ca 4 km Keava jaamast kirdes, kulgeb katkendlikult ja loogeldes lõunasse, üle raudtee Ohekatku külla.

Oosi põhjapoolne osa, „Esku“ talu ja Keava linnamäe vahel, on kuni 13 m kõrge, 50—70 m lai järsunõlvaline seljak. Lõuna poole muutub oos lamedamaks, keskosa on 6—10 m kõrge ja ca 200 m lai. Seljaku nõlvad on sageli astangulised.

Paljandid Keava-Ohekatku oosil (joon. 16).

1. Kruusaaug Keava linnamäest ca 0,5 km ja Keava asundusest 1,5 km kirdes, maantee ääres, oosi põhjaosas.

0,70 — peen punane liiv.

3,50 — liivarikas kruus suurte dolomiidist munakatega.

2. Kaev Keava linnamäe jalamil.

0,50 — kollane peeneteraline liiv.

1,50 — munakaline liivane kruus.

13,00 — peen kihistatud liiv, põhjas paas.

3. Kaks kaevamit seljaku läänenõlval astangu all, Keava asundusest 1 km lõunas.

Ca 1,50 — sõmer liiv vähese peene rannakruusaga.

Seljaku lagi on paiguti liivane ja põllumaaks kõlbmatu.

4. Kruusaaug seljaku lael, Ohekatku asundusest ca 1,5 km põhja pool, raudteest 800 m idas.

0,40 — huumus + leede.

1,50 — peeneteraline kruus ja sõmer ($e=0,29$, $d:e=31$).

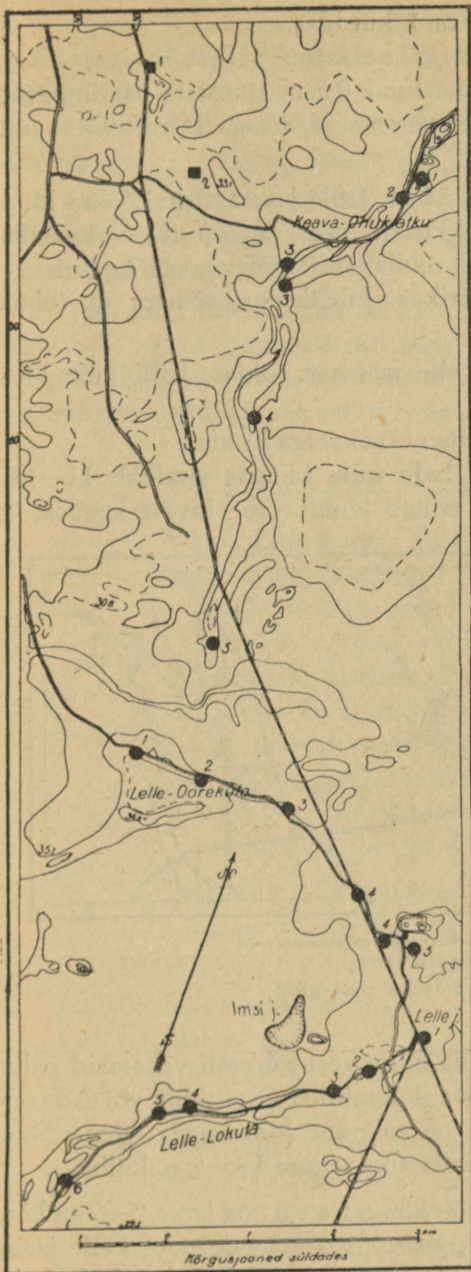
1,00 + — liivane sõmer vähese peene kruusaga ($e=0,175$, $d:e=3,4$).

Kruusaaugu kõrval talu kaevus olevat liiva ja sõmerat üle 10 m.

5. Kruusaaug Ohekatku külas, raudteest ca 300 m läänes, seljaku lamedal lõunaotsal.

Ca 7,00 — savine, põhimoreeni meenutav kruus vahelduvalt peene liivaga, sisaldab rohkesti suuri rahne.

Nagu neist andmeist selgub, koosneb Keava-Ohekatku oosi kõrgem põhjaosa suurte munakatega liivarikkast kruusast, kuna selle jalamid ja



Joon. 16. Keava, Ohekatku ja Lelle paljandite kaart.

oosi keskmine lame osa koosnevad liivast ja sõmerast vähese kruusaga, seljaku lõunapoolsem osa aga sisaldab savirikast põhi-moreenitaolist rahnuderikast kruusa.

Raudteeballastiks kõlblikku kruusa leidub ainult kohati seljaku keskmises osas.

1. Oore küla-Lelle oos on ca 4 km pikk, kuni 12 m kõrge ja 50 meetrit lai järsunõlvaline seljak, asetseb loodekagu suunaliselt Oore küla ja Lelle vahel. Tema jalamil kulgeb Lelle-Rapla (Raudalu) maantee (joon. 16).

Paljandid Oore küla-Lelle oosis (joon. 16).

1. Kaavam seljaku loodeotsa kohal Ohekatku koolimaja juures.

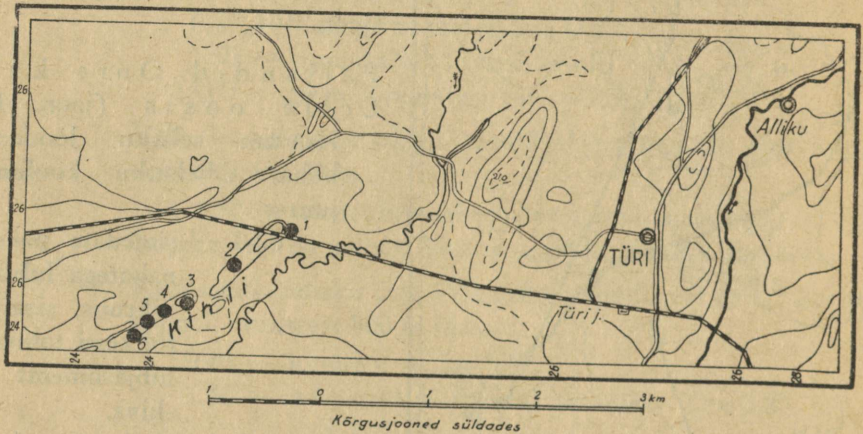
0,50 — jämedate paemunakatega lubjakivikruus, sisaldab rohkesti tolmatvat lubjasõmerat ja -liiva.

2. Kruusaauk eelmisest ca 1 km idas, maantee ääres, lõikab seljaku risti läbi.

Ca 8,00 — jämedamunakaline lubjakivikruus tolma lubjaliiva ja -sõmeraga (munakaid ca 1/4 ruumalast).

Mustad ruudud: aluspõhja paljandid.
Mustad sõõrid: pinnakatte paljandid.

3. Kruusaauk eelmisest ca 1 km idas.
 1,50 — jäme munakaline kruus vähese saviga.
 4,00 — jäme kruus kuni 0,5 m suuruste paeringastega, lubjarikka sõmera ja liivaga (tardkivid : lubjakivid = 1 : 9).
 4. Kruusaaugud raudtee ääres, Lelle jaamast ca 1,5 km loodes. (Siit on ca 0,5 km pikkuselt oosi ära veetud — tõenäoliselt raudteele. Mahajäetud munakatest põletatakse lupja.)
 2,50 — munakaterikas lubjakruus sõmera ja tolmava liivaga.
 5. Kruusaauk 1,3 km Lelle jaamast põhjas, Lalli küla künka lõunajalamil.
 2,50 + — jämedate munakatega kruus.
- Kaevudest selgub, et Lalli küla kungas sisaldab 11—14 m savirähka, mille peal esineb ainult vähe liivast kruusa.



Joon. 17. Kihli seljaku paljandid.

Peale mainitute on Lelle-Oore küla oosis veel rohkesti vähemaid paljandeid, milles kõigis esineb jäme, suurte dolomiidist (Raikküla või Adavere) munakatega kruus; munakate vahel on tolmune lubjaliiv ja -sõmer, kuna savi on vähe või puudub. Raudteeballastiks sinne kruus ei kõlba.

Palasi ja Oore küla otsmoreen on lame, 5—7 m kõrge seljak, mis lõikab raudteed ja Lelle oosi ca 3 km loode pool Lelle jaama. Olemasolevad vähesed paljandid (millest tähtsaim asub Palasi küla kohal, kus raudtee seljakut lõikab) sisaldavad kruusasegust rühksavi — ballastiks kõlbmatut materjali.

Lelle-Kõnnu otsmoreen — Lelle jaama kohalt edelasse suunduv seljakute ja kühmude rida, leiab käsitlust Lelle-Pärnu raudteeliini kirjelduse juures.

Lelle-Türi vahel esineb üldiselt põhimoreenne pinnakate. Glat-sifluviaalset kruusa ja liiva leidub ainult Kihli seljakus.

Kihli seljak on ca 2,5 km pikk, kuni 6 m kõrge ja 200 m lai, lame edela—kirde suunaline künnis, mis asetseb Türi jaamast 3,5 km läänes, kus ta ulatub raudteeni.

Asendi järgi tuleks Kihli seljakut pidada otsmoreeniks, kuid koostisest selgub, et siin on tegemist radiaalse oosiga. Silmas pidades Türi voores-tiku pikitelgi, tuleb oletada, et mannerjää liikus siin põhjakirde—edela suunas, millega seletubki oosi selline asend.

Paljandid Kihli seljakus (joon. 17).

1. Vana kruusaaug Türi jaamast ca 3,5 km läänes, raudtee ääres seljaku kirdeotsa kohal.

1,00 + — segateraline, vähe savi sisaldav kruus suurte paepangastega.

2. „Passi“ talu kruusaaug seljaku lael vana raudteekarjääri otsa kohal, raudteest ca 500 m.

0,50 — peeneteraline „rebase liiv“.

2,00 — sõmer ja peeneteraline kruus.

0,30 — jämedateraline kruus (terad kuni 10 cm).

1,70 + — liiv ja sõmer ($e=0,188$, $d:e=4,63$).

Paljandite 1 ja 2 vahele jääb vana kinnikasvanud raudteekarjäär, kus kruus on jämedama teraga kui paljandis 2 ja sisaldab paepangaseid, mida tarvitatakse lubjapõletamiseks.

3. Kruusaaug põllu sees seljaku lõunanõlval, eelmisest ca 600 m edelas.

2,50 + — sõmer liiv ja peen kruus (sarnane paljandiga 2).

4. Kruusaaug „Hundiaugu“ talu õue juures, paljandist 3 150 m läänes, seljaku lõunanõlval.

3,00 + — peen kihistatud kruus ja sõmer.

5. „Tatramäe“ talu kruusaaug seljaku lael, paljandist 4 ca 150 m läänes (300×100-m pindalal).

7,00 + — peene kruusa ja sõmera korrapäratud kihid ($e=0,75$, $d:e=10,4$).

6. Kolu raudteekarjäär paljandist 5 ca 250 m läänes. Karjääri kohal on seljaku laius ca 300 m, kõrgus 8—9 m. Seljakut on juba 250 m pikkuselt raudteele veetud.

8,00 — kihistatud peeneteraline kruus ja sõmer liiv.

Seljaku lõunaküljel esineb üksikuid Raikküla või Adavere dolomiidist pangaseid, mis kruusavõtmisel maha jäetakse ($e=0,198$, $d:e=1,92$).

Kaugemale lääne-edelasse jääb oos madalamaks ja kaob ära. Nagu neist profiilidest selgub, koosneb Kihli seljak peamiselt peenest kruusast ja sõmerast muutliku liivahulgaga; ainult seljaku kirdepoolsem osa, kus asetses endine karjäär, sisaldab jämedamat materjali lubjakivipangastega.

Kihli seljaku kruus vastab raudteeballasti nõudeile ja on sellel raudteeliinil üks parimaid.

Kolu raudteekarjääri on võimalik pikendada kirde poole kuni 1,5 km, edelasse aga ainult ca 300 m.

Türi-Võhma joonel esinevad põhimoreensed alad. Põhimoreen on siin väga savine ja sisaldab rohkesti paepangaseid. Võhma ümbruses katab ta paest aluspõhja 1—3 m tuseduselt.

Nimetamisvääraseid sorditud setteid Türi-Võhma vahel ei esine.

Võhma-Viljandi vahel tõuseb raudtee Kesk-Viljandimaa kõrgustikule, kus pinnareljeef on märgatavalt rahutum kui põhjapoolsetel aladel. Põhja-Eestis olid glatsifluviaalsed setted tavaliselt positiivsete pinnavormidena tasases maastikus selgesti silmapaistvad, Lõuna-Eestis seevastu võtab pehme devoni aluspõhi pinnareljeefi moodustamisest palju suuremal määral osa. Seetõttu kuhjuvad sageli eritekkelised pinnavormid kokku ja nende geneetilised tunnused ei ole enam alati selged. See asjaolu raskendab tunduvalt kruusade leidmist. Pealegi on devoni liivamoreene sageli raske eraldada glatsifluviaalseist settest, sest tihti esineb savi moreenis vähe ja jämedamaterialisem komponent on pikema transpordi tõttu rohkem peenendatud. Parema kruusa puudusel kasutatakse liivamoreeni sageli Lõuna-Eestis teede sillutamiseks.

Puht glatsifluviaalseid setteid esineb harva. Neid leidub vaid üksikutes juhuslikkudes paljandites ja väga piiratud ulatuses ning seetõttu pole raudteele kasutatavad.

Paljandid Võhma-Viljandi vahemikus.

1. Reeguldi kruusauk Olustvere jaamast ca 2,5 km põhjas, raudteest 300 m läänes, astangulisel nõlvakul maantee ääres (200×100 m).

1,00 — savisegune, vähese kruusaga liiv.

6,00 — liivarikka peene kruusa ja peene liiva korrapä-
ratud kihid vähese saviga (liiva ca 70%).

Ka põldudel ja vähestes paljandites Olustvere jaamast lääne
pool esineb rohkesti liiva vähese peeneteralise kruusaga.

2. Kaevam üksikul kingul, Olustvere jaamast ca 2 km lääne-
loodes.

Ca 1,00 + — peen liiv üksikute kruusateradega.

Vähemate paljandite ja liivalembeste taimede järgi otsusta-
des koosneb see küngas (vähemalt pealmises osas) kruusasegu-
sist liivast, kuna teised vähemad kingud siin ümbruses (nende
seas ka Lembitu linnus, kus kaevamisi teostatakse) sisaldavad
liivarikast moreeni.

3. Raudteesüvend Olustvere jaamast ca 800 meetrit lõunas.
Ca 7,00 — punane liivarikas põhimoreen.

4. Kruusaaug Olustvere jaamast ca 2 km kagus, Jaska- ja Alla-
küla vahelise tee ääres.

0,40 — huumus.

2,50 + — peene liiva ja liivarikka kruusa korrapäratud
kihid.

5. Mudiste küla kruusaaug raudteest ca 3 km, maanteest 300 m
idas. Oru kaldal piklikul lamedal kühmul.

1,20 — savisegune huumus ja liiv.

1,40 — peen kruus.

1,50 — peen kihistatud liiv.

6. Kaevam Koogla külas asundustalu õuel, maanteest 200 m
läänes, lamedal voorjal laval.

Ca 3,00 — põhimoreensavi.

Sügavamal peen kihistatud kruus.

7. Kruusaaug Koogla külas väikese salkoru kaldal voorjal
laval; maanteest ca 200 m läänes.

0,50 — huumus.

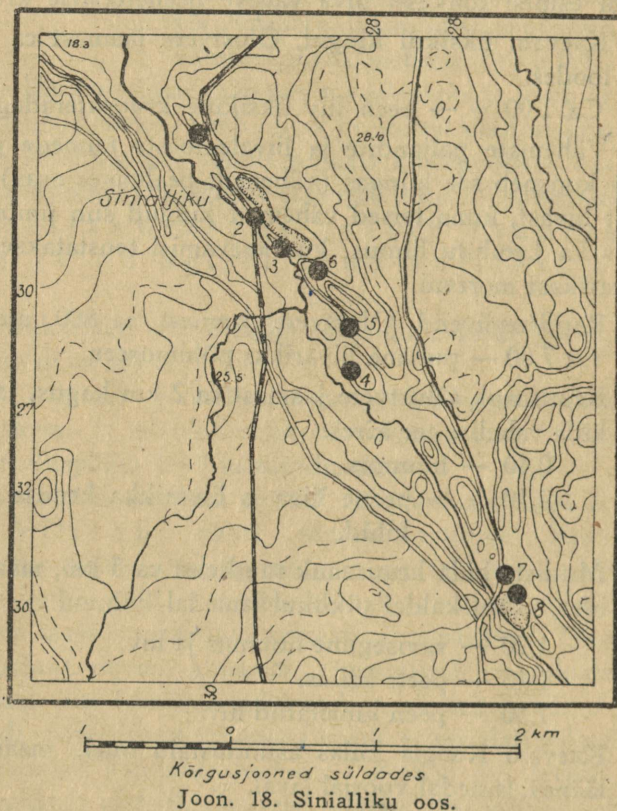
0,70 — liivane põhimoreen üksikute raudkivimuna-
katega.

1,00 + — peeneteraline raudkivikruus ja sõmer ($e=0,62$,
 $d:e=4,0$).

Tõenäoliselt sisaldab paljandite 6- ja 7-ga märgitud voorjas
lava 2—3 m tüseda moreeni all kruusa, mis on vanem viimasest

jääajast. Raudtee tarviduseks on kruusahulk siin väike ja materjal üldiselt liiga peeneteraline.

8. Kruusaauk Uue-Võidu järve põhjaotsa kohal maantee ääres. Ca 1,50 + — peen liiv vähese sõmera ja kruusaga.



Joon. 18. Sinialliku oos.

Raudteele kõlblikku kruusa Võhma-Viljandi vahelisel alal ei leidu.

Viljandi-Loodi ümbruses esineb jääsulavete setteid peamiselt Sinialliku oosis, kuna üksikud juhuslikud kruusapasad ürgoru kallastel (Viljandis, Tartu maantee ääres jm.) väikese kvantumi tõttu tähtsust ei oma.

Muidu valitseb täiesti põhimoreenne pinnakate, mis sageli paljandub ürgoru nõlvadel (Viljandi linnas jm.).

Sinialliku oos — ca 3,5 km pikk, üle 10 m kõrge ja 50—300 m lai seljakute ahelik, asetseb ürgoru lammil Sinialliku jääma ja Loodi asunduse vahel. Siin asub raudteekarjäär ning oosi raudteepoolne ots on ca 400 m pikkuselt juba ära veetud.

Paljandid Sinialliku oosis (joon. 18).

1. Sinialliku jaamast ca 200 m loodes, ürgoru kaldas.
Ca 9,00 + — savirikas peen liiv ($e=0,130$, $d : e=2,7$).
2. Sinialliku jaamast ca 0,5 km kagus, kus raudtee oosist läbi läheb, on näha lahtine materjal — liivane munakaline kruus.
3. Sinialliku raudteekarjääri vanem osa, raudteest ca 300 m. Oosist on siin ainult vähe järele jäänud.
Ca 7,00 — peen kruus ja sõmer väheste munakatega, kogu profiili läbib 0,30 m tüse horisontaalne möllikiht (munakatevaheline sõmer: $e = 0,37$, $d : e = 2,09$).
4. Sinialliku uus karjäär pikliku lava serval, vanemast karjääri osast ca 1 km kagus (350 m pikk).
1,00 — savikas liiv ja möll.
8,00 — diagonaalkihistusega sõmer liiv ja möll ($e=0,31$, $d : e=2,51$).
5. Oosi jalam karjääri raudtee kohal, 0,5 km pikkuselt sisse kaevatud.
Kuni 2,00 — peeneteraline liiv ja möll
6. Kaevam oosi idajalamil (alla varisenud): savine ja liivane peeneteraline kruus väheste munakatega.
7. Seljaku allavarisenud nõlv veškisilla juures Loodi vallamaja kohal.
Ca 9,00 — hall, põimjalt kihistatud peen kruus ja liiv.
8. Sinialliku kruusauk seljaku laval veski paisjärve ääres, eelmisest paljandist ca 150 m lõunas. (Seljaku laius on siin ca 100 m, kõrgus 6—10 m, lavaja lae laius 40 m.)
2,00 — liiv, kergesti savine.
7,00 — hall sõmer liiv üksikute peene kruusa teradega, kuivades kõvastub ($e=0,38$, $d : e=2,6$).

Kokkuvõttes selgub, et Sinialliku oos koosneb ülekaalukalt liivast ja sõmerast, milles on rohkesti mölli. Karjääri vanimas osas esineb ka kruusa, kuid siin on seljakust ainult vähe järele jäänud.

Jämedamates fraktsioonides (munakad, kruus) on esikohal karbonaatkivimid: dolomiit, mergel ja lubjakivi, kuna tardkivimiline aines esineb peamiselt peenemates fraktsioonides.

Raudteeballastiks on Sinialliku oosi materjal liiga peeneteraline ning sisaldab rohkesti savitaolist mölli, mis vihmaga pehmeks muutub, kui

vaga aga kõvastub. Pärnu raudtee teemeistri andmetel uhub vihm Sinialliku kruusaga teesal liiprid lahti.

L o o d i - Õ i s u teesal laskub raudtee Viljandi kõrgustikult alla Õisu-Abja tasandikule. Maastiku ilme sarnaneb siin üldjoontes Viljandi ümbrusega, puuduvad ainult suuremad glatsifluviaalse ainese kuhjatised ning suuremad ürgorud.

Sorditud setteid esineb S u l t s i a l e v i k u juures (Loodi jaamast ca 3 km kagus) kuni 10 m kõrgel kingul, kus paljandub järgmine profiil:

0,50 — kultuurpinnas.

0,80 — munakaline liivasegune kruus.

5,00 — kihistatud liiv ja sõmer.

K a K a a r l i m õ i s a mägi, Kaarli jaamast ca 0,5 km põhjas, sisaldab kruusa, kuid see on puudulikult sorditud, jämedamunakaline, savisegune ja kihistamata, mida parema materjali puudusel kasutatakse maanteede sillutamiseks.

Põhimoreeni ja aluspõhja paljandeid leidub rohkesti ürgorgude kallastel, eriti Õisu ümbruses.

Õ i s u - A b j a vahel esineb tasane põhimoreenne maastik, mis alles Abja ümbruses ürgoru kallastel muutub künkaliseks, kus leidub ka vähemaid kruusalasusid.

Paljandid.

1. Maakonna kruusaauk raudtee ülesõidukohal, Abja jaamast ca 3,5 km Viljandi poole, lisaoru kaldas.
Ca 5,00 — liiv ja sõmer üksikute kruusateradega.
2. Vana kruusaauk ürgoru kaldal väikese künka loodenõlval, Abja asundusest ca 0,5 km läänes, maanteest 200 m põhjas.
0,50 — 1,00 — savirikas liiv.
Ca 5,00 + — jämedama ja peenema teraga savine kruus
($e=0,62$, $d:e=2,6$).

Kruusaauku on ebaratsionaalselt kasutatud ning puhast profiili ei ole näha. Lahtises materjalis leidub rohkesti munakaid.

3. Kruusaauk eelmisest ca 400 m läänes, maanteest 100 m, taluõuel.
1,00 — peen tolmune liiv.
2,00 — peeneteraline kruus.
0,50 — jämedamunakaline kruus.
0,50 — peeneliivane kruus.
Sügavamal savi.

4. Kaevam väikese kingu lael Abja vallamaja vastas, jaamast ca 1 km kirdes. Siit võeti koolimaja ehitamisel tsemendikruusa.

0,10 — huumus.

0,50 — 1,50 — savirikas, põhimoreeni meenutav kruus, alumine pind moodustab „porsumistaskuid“.

1,50 + — põimjalt kihistatud peeneteraline kruus, sõmer ja liiv.

Raudtee tarviduseks esineb kruus Abja paljandites liiga laialipaisatult juhuslikkude pesadena ning sisaldab rohkesti savi.

Abja — Kilingi-Nõmme vaheline põhimoreense lavamaa idaosa Abja-Mõisaküla vahel on voortega kergesti lainestatud, Mõisakülast läände aga jäävad tasasemad alad.

Orgude kallastel paljanduvad rahnuderikas põhimoreen ning devoni savid ja liivakivid. Kruusa leidub ainult kruusaaugus Laatre kõrtsi kohal, samanimelisest jaamast ca 2 km põhja pool, tasasel voorjal laval. Siin paljandub järgmine profiil:

2,50 — 3,00 — rahnuderikas savine põhimoreen.

3,00 + — põimjalt kihistatud peen kruus ja sõmer ($e = 0,32$, $d : e = 28,3$).

Kruus on siin silmatorkavalt tugevasti porsunud ja rauaoksüüdiga kollaseks värvunud. Põhimoreenne kate tõendab, et kruus on pärit enne viimast mannerjääga kattumist ja kuna siin lähedal on ka kindlaid interglatsiaalseid setteid leitud (K. Orviku andmetel), siis tuleb oletada, et Laatre kruus on pärit ühest vanemast glatsiatsioonist.

Tüse moreenkate ja kõrge põhjavee nivoo teevad Laatre kruusad raudteele raskesti kättesaadavaks.

Kilingi-Nõmme — Pärnu teosal esineb üldjoontes tasane rannikumadalik — endine merepõhi, kus pinnakate koosneb peamiselt meresettest. Nii esineb Pärnu ümbruses 2—3 m mereliiva, mille alla jääb üle 10 m tüse savikiht. Aluspõhi asetseb siin sügaval.

Põhimoreeni esineb ainult harva. Kilingi-Nõmme—Sigaste vahelisel alal, kus raudtee laskub lavamaastikult alla rannikutasandikule.

Peen mereliiv on siin pinnakatte tähtsamaks komponendiks, esinedes kas ühtlase kihina või moodustades kõrgeid liivaluiteid, nagu Reiu jõe ja Pärnu vahelisel alal; tuiskliivast koosnevad ka Kilingi-Nõmmest läände jäävad künkad.

Raudteeballastiks kõlblikku kruusa Kilingi-Nõmme—Pärnu vahel ei leidu.

Lelle-Pärnu liin.

Pinnareljeefilt toob väikest vaheldust üksluissele Lelle-Pärnu savide ja mereliivadega kaetud tasandikule lame kruusaseljakute ja kuplite ahelik, mis algab Lelle jaama juurest ja kulgeb rööbiti raudteega kuni Sindini (jäädes raudteest maksimaalselt 5 km eemale). Tähtsamad lülid selles ahelas on Lelle-Lokuta künnis Lelle-Kõnnu maanteel ja Loode künnis, mida kasutab Pärnu-Vändra maantee.

Lelle-Lokuta künnis — otsmoreenne lamedate seljakute ja kühmude rida — algab Lelle jaama kohalt ja ulatub edelasse läbi Lokuta küla kuni Kõnnuni. Otsmoreeni kirdeosa Lelle-Lokuta vahel on kõrgem, keskmiselt 5—6 m, kohati üle 10 m, laius 300—400 m. Lokutast edelasse jääv osa on katkendlik, ca 1 km lai ja 3—4 m kõrge, vaevalt märgatav kühmude rida (joon. 16).

Paljandid Lelle-Lokuta künnisel (joon. 16).

1. Väike kruusaauk Lelle jaama juures, siit on Lelle-Pärnu raudtee ehitamisel kruusa võetud.
1,50 — peeneteraline liivarikas kruus.
2. Kaevand Lelle jaamast ca 1 km edelas, väikesel kingul.
1,00 + — peeneteraline tolmune liiv vähese kruusaga.
3. Liivaauk Lelle jaamast ca 1,5 km edelas, seljaku lael.
2,50 + — peeneteraline kihistatud liiv.
4. Kruusaauk tee ääres seljaku sees, Lelle asundusest ca 1,5 km kirdes.
0,75 — liivane huumus väheste kruusamunakatega.
0,50 — liivane savi vähese kruusaga.
2,75 + — peeneteraline liiv ja moreen korrapäratult segi paisatud.
5. Kruusaauk seljaku lael, Lelle asundusest ca 1 km kirdes.
Ca 1,00 — peeneteraline savirähk vaheldub korrapäratult uhteliivaga.
6. Kruusaauk lameda seljaku läänenõlval, Lelle asundusest ca 1 km edelas.
0,30 — liiv lapikute paetükkidega.
1,00 — peen rannakruus sõmera liivaga.
0,50 + — peenema ja jämedama liiva kihid kallakuga läände.

Neist paljandeist selgub, et Lelle-Lokuta otsmoreen koosneb savirikkast moreenkruusast ja -liivast ning on kaetud kuni 1,50 m kruusaseguse rannaliivaga.

Raudteeballastiks kõlblikku materjali Lelle-Lokuta otsmoreen ei sisalda.

Loodekünnis hargneb eelmainitud otsmoreenist Lokuta kohal, suundub lõunasse üle Eidapere, Luuri ja Tori jaama ning lõpeb ca 5 km Sindist kirde pool. Künnis on kirdeosas ebaselge ja katkendlik, koosneb lamedaist kühmudest ja seljakuist, ning alles Väandra-Pärnu maantee kohal muutub selgemakujuliseks pidevaks seljakuks, kus ta keskmiseks kõrguseks on 5–7 m (kohati üle 12 m) ja laiuseks 300–1000 m.

Paljandid Loodekünnisel (joon. 19).

1. Kruusaauk Aluste külas ca 3 m kõrgel ja 100 m laial seljakul Väandra-Viljandi maantee ääres, Viluvere jaamast ca 4,5 km kagus.
 - 0,50 — kultuurpinnas.
 - 2,00 + — peeneteraline kruus vähese liivaga.
2. Suur kruusaauk Kase külas, ulatub seljaku loodejalamiilt risti seljaku sisse 70 m, raudteest ca 1,5 km, Tori jaamast ca 4 km kirdes (tahvel IV, 6).
 - 0,40 — kultuurpinnas.
 - 3,10 — kihistatud kruus vähese liivaga ($e = 0,22$, $d : e = 2,5$).

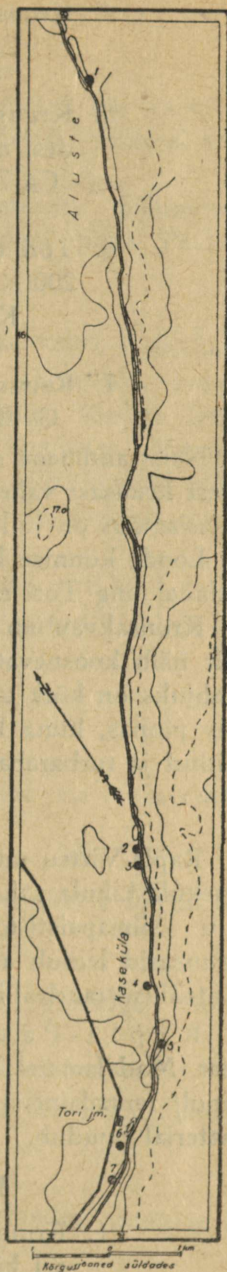
Sügavamal põhjavesi.

Paljandite 1 ja 2 vahel leidub rida vähemaid paljandeid samasuguse koostisega.

3. Kruusaauk seljaku sees, eelmisest ca 700 m edelas.

3,50 — peeneteraline kruus vähese munakatega.

1,50 — peeneteraline ilma munakateta kruus.



Joon. 19. Loodekünnis.

4. Kruusaauk seljaku lael, Tori jaamast 2,5 km kirdes.
2,00 + — peeneteraline kruus vähese liiva ja munakatega.
5. Kruusaauk seljaku kagunõlvakul, Tori jm-st ca 1,5 km kirdes, maanteest 100 m.
Ca 7,00 — munakaline kruus (siit veeti Pärnu silla ehituseks kruusa).
6. Tori raudteekarjäär Tori jaama juures. Karjääri all on ca 200 × 300-m maa-ala.
Kuni 7,00 — kihistatud peeneteraline kruus vähese liivaga ($e = 0,25$, $d : e = 55,3$).
7. Kruusaauk eelmisest ca 200 m edelas, seljaku sees.
Ca 8,00 + — peeneteraline kruus väheste munakatega.

Neist andmeist selgub, et Loode künnis koosneb kihistatud peeneteralisest kruusast vähese liivaga, jämedamat munakalist kruusa leidub harva. Savisisaldus on väike. Lubjakivist ja tardkivist terade vahekord on ca 1:1.

Loode künnise kruusa tuleb raudteeballasti seisukohalt väärtuslikuks pidada ning Tori raudteekarjääri parimaks kitsarööpmelise karjääriks.

Kruusakvantum on siin suur, sest kogu seljaku esiosa ca 15 km pikkuselt näib koosnevat enam-vähem samasuguse terajämedusega kruusast. Kahjuks on kõik talude põllud koondatud seljaku laele, kus on viljakandev pinnas, kuna kahele poole seljakut jäävad vaid soistunud madalad niidud ja turbarabad.

Rapla-Virtsu liin.

Rapla-Virtsu raudtee ääres on pinnakate üldiselt õhuke, välja arvatud Paeküla-Lihula vaheline viirsavidega kaetud Matsalu lahenõg u. Silmapaistvad glatsifluviaalsed pinnavormid puuduvad siin ning kruusasad leidub ainult vanades rannamoodustistes, eriti Litoriina ja Antsüluse randvallides.

Rapla-Paeküla vahel koosneb pinnakate peamiselt põhimoreenist. Madalamatel kohtadel leidub ka savisid. Kruusaaukudes paljandub ainult rannalaineist kergesti läbiuhutud põhimoreen, kuna parem sillutusmaterjal puudub.

Paljandid Rapla-Paeküla vahel.

1. Kruusaauk Rapla jm-st ca 2 km edelas, metsa serval väikesel künkal.
1,70 — savirikas kruus suurte munakate ja paepangastega.

2. Kruusaauk eelmisest ca 150 m lõunas.
2,00 — savirikas munakaline kruus.
3. Telliskivitööstuse saviaugud Koikse jm-st 2 km kagus.
4. Kruusaauk Koikse jm-st ca 0,7 km edelas, väikesel voorjal kingul.
1,50 — kruusane suurte paepangastega põhimoreen.
5. Rida liivaauke Antsüluse transgressiooni piiril Paeküla-Konovere maantee ääres.
Kuni 1,00 + — mereliivad.

Raudteeballastiks kõlblikku kruusa Rapla-Paeküla vahel ei leidu.

P a e k ü l a - T u u d i vahel on pinnakatte tähtsamaks komponendiks viirsavid ja möll, mis settisid jääpaisjärvedes. Kruusa leidub ainult rannasetteina Kirbla, Lihula ja Parivere mäe kaguosas. Mainitud mäed annavad kagu suunas kruusadest koosnevaid seljakutaolisi pikendusi, mis on tõenäoliselt Litoriina-mere lainete poolt kokkukuhjatud randvallid.

P a l j a n d i d P a e k ü l a - T u u d i v a h e l .

1. „Kaltri“ talu puurkaev Tiduvere külas, Vana-Vigalast ca 3 km idas, Konovere jõest 0,5 km lõunas.
7,00 — viirsavid ja möll.
3,00 — kruus (põhimoreen).
27,70 + — paas.
2. Rida vähemaid paljandeid Vigala jaamast ca 1 km edelas, lamedal Litoriina randvallil.
Kuni 0,75 — liiv vähese kruusaga.
3. Jõesüvend raudteesilla juures, Rumba jm-st 1 km kirdes.
Kuni 3,00 — viirsavid.
Algab paas.
4. Kaevam silla ehitusel, Vöhma külast 1 km idas, Rootsi jm-st 3,5 km kirdes.
Ca 3,00 + — viirsavid.
5. Kruusaauk maantee ääres, Rootsi jm-st ca 1 km loodes, väikesel laval.
1,50 — savirikas peeneteraline kruus.
6. Kruusaauk ca 1 km Seira asundusest loodes, maantee ääres tasasel maal.
Ca 1,00 — liiv ja sõmer.
7. Kruusaauk maantee ääres, Kirbla küla kagupiiril, Kirbla peatuskohast ca 2,5 km kirdes.

Ca 3,00 — peen rannakruus,
kohati savine ja munakaline.

8. Lihula raudteekarjäär jaamast ca 200 m idas, ca 500×100-m alal, Lihula mäe 3 m kõrgel ja ca 150 m laial seljakutaolisel pikendusel.

0,30 — huumus.

1,50 — 2,00 — kihistatud peeneteraline rannakruus ja sõmer liiv.

Sügavamal olevat sitke savi (Lihula raudtee teemeistri andmetel; kruus: $e = 0,36$, $d : e = 15,3$; liiv: $e = 0,225$, $d : e = 2$).

9. Kruusaaugud Parivere mäe kagupoolsel seljakutaolisel pikendusel (ca 3 m kõrge ja 300 m lai) Lihula jaamast 1 km edelas, raudteest 300 m.

a) Seljaku lael:

0,20 — huumus.

2,00 — peeneteraline rannakruus ($e = 0,44$, $d : e = 30,2$).

0,30 + — peeneteraline savine liiv üksikute kuni 5-cm munakatega.

b) Seljaku idanõlval:

0,35 — huumus.

0,20 — kollane liiv.

1,50 — ubakruus väheste munakatega.

0,80 — kihistatud sõmer ja liiv.

Lubjakivist teri üle 70%.

10. Kruusaaük eelmisest ca 200 m loodes, raudteest ca 200 m. 2,50 — peeneteraline rannakruus vähese liivaga.

Kokkuvõttes näeme, et Paeküla-Tuudi teosol leidub raudteeballastiks enam-vähem kõlblikku kruusa ainult randvallides, mis piiravad kagust Lihula, Kirbla ja Parivere kõrgustikku. Kruusakihi tusedus on neis keskmiselt 2,00 m. Vähemate paljandite ning pinnamoe järgi otsustades on võimalik senist Lihula raudteekarjääri pikendada loode suunas 600—700 m võrra, kusjuures ka karjääri laius võib suureneda ca 200 m-le.

Parivere rannakuhjatistes on kruusakvantum väiksem, kuid olles raudtee ligidal, on ka siinset kruusa võimalik kasutada.

Kirbla rannakruusad jäävad aga raudteest ca 2,5 km eemale, mis suhteliselt väikese kvantumi juures teeb nende kasutamise küsitavaks.

Tuudi-Virtsu vahel esineb ainult rannakruusasid ja -liivasid Tuudi-Karuse ümbruses, kuna mujal domineerib täiesti põhimoreenne pinnakate.

Paljandid.

1. Liivaluidete ja lahtiste liivikute ahelik Tuudi mäest läände.
Kuni 3,00 — tuiskliiv.
2. Kruusaauk Kallikumäel randvallides, ca 5 km Karuse jaamast põhjas, triangulatsioonitorni juures.
Ca 2,00 — peeneteraline ubakruus ($e=0,95$, $d:e=14,8$).
0,50 + — jämedamunakaline liivarikas kruus (munakatevaheline aines $e=0,37$, $d:e=10,2$).
3. Liivapaljand randvallis, Karuse kirikust ca 1,5 km põhjas.
0,75 + — tuiskliiv.
4. Kruusaauk maantee ääres, Karuse kirikust ca 1 km kirdes, kalmistu juures.
0,50 — liiv.
1,50 — peeneteraline liivarikas kruus munakatega.
5. Vanad kinnikasvanud kruusaaugud Karuse kirikust ca 0,5 km kirdes, lamedal randvallil.
Ca 1,00 — liivarikas rannakruus.
6. Kruusaauk veski varemete juures seljakutaolisel kõrgendikul, Karuse kirikust ca 300 m kagus.
0,40 — liivane kruus jämedate munakatega.
0,30 + — peeneteraline liivane kruus.
7. Liivaluided Karuse jaamast ca 1,5 km lõunas.
Kuni 3,00 — tuiskliiv.
8. Kruusaauk väikesel kingul, Virtsu sadamast 200 m lõunas.
1,00 — peen rannaklibustik.
0,50 — põhimoreen rahnude ja paepangastega.

Tuudi-Virtsu vahel esinevaist rannasetteist on raudteeballastiks kõlblik ainult Kallikumäe randvallide kruus. Et see aga raudteest üle 6 km eemale jääb ja kruus siin ainult 3-m kihina ja väga laialipaisatuna esineb, siis ka Kallikumäe kruusa raudtee kasutada ei saa.

Türi-Tamsalu liin.

Türi-Tamsalu vaheliselt alalt taganes mannerjää kiiresti ja jäsulavetel ei jätkunud küllaldaselt aega suuremaid kruusa- ja liivalasusid kokku kanda. Ka rannamoodustised puuduvad siin. Seetõttu koosneb Türi-Tam-

salu pinnakate peaaegu eranditult sorteerimata materjalist — põhimoreenist, mis on kohati küll turbakihtidega kaetud (Paide-Vodja ümbruses).

Kruusa ja liiva võib raudtee lähedal leida ainult harukorral ja tähtsuse-
tult väikesis kvantumeis.

Võhmuta jaamast ca 2 km edelas vanas raudteekarjääris paljastub järg-
mine profiil:

- 0,30 — huumus.
- 0,40 — peen liiv.
- 0,40 — liivasegune kruus.
- 0,30 — põimjalt kihistatud liiv.
- 0,10 — kruus.
- 0,25 + — põimjalt kihistatud liiv.

Karjäär asetseb madalal vaevaltmärgataval jääaegsel deltalaval. Siit põhja suunas leidub veel üksikuid vähemaid liiva- ja liivase kruusa paljan-
deid. Kaarevere küla kohal kerkivad ka üksikud madalad künnised (raud-
teest ca 3 km loodes), mis näivad koosnevad liivastest kruusast ja ühinevad
kaugemal põhjas Tapa oosiga. Nii tuleb ka Võhmuta väikesi deltasid
siduda tekkelt Tapa oosiga.

Kruusakvantum on siin raudtee tarviduseks liiga väike, esineb laiali-
paisatult ja sisaldab üle 50% peent liiva.

Raudteele kõlblikku kruusa Türi-Tamsalu vahel ei leidu.

Riisselja-Ikla liin.

Riisselja-Ikla raudtee kulgeb tasasel rannikumadalikul, mis idas Laik-
saare-Uuri küla-Teaste joonel lõpeb selgekujulise astanguga. Siin algab
laineline lavamaa vallitaoliste kitsaste voortega, mille esialgne kuju on
hilisemate lainete tegevusel tugevasti moonutatud.

Merest eraldavad seda madalikku piki rannikut kulgevad luidete
ahelikud, mis raudteest juba kaugele läände jäävad.

Pinnakatte koosseisus on esikohal meresetted, peamiselt liiv, mis ranni-
kumadalikul kuni 3-m kihina aluspõhja katab. Raudteest idasse jääval
voorestatud alal ja astangutes esineb savi ja liivamoreeni ning väga piiratult
ka munakalist rannakruusa. Kuid liivaga sillutatud ja seetõttu raskesti
sõidetavad teed tunnistavad siin sillutuskruusa puudumist.

Paljandid Riisselja-Ikla liinil.

1. Kraavikallas Ristiküla jaama juures.

2,00 + — peen mereliiv.

2. Kaevam maanteesilla ehitusel, Orajõe metsäülema juures mererannikul.
 - 3,50 — peen mereliiv.
 - 3,00 + — punased devoni savid vähese liivakiviga ja rohekate savi vahekihtidega.
3. Kruusaauk madalal astangul Kiviaru metsavahi juures, Teaste jaamast ca 600 m läänes.
 - 0,50 — rannaliiv vähese sõmeraga.
 - 1,00 + — savirikas liivane kruus (liiva üle 50%).
4. Rida vähemaid paljandeid Teaste jaama ja Kiviaru metsavahi vahelisel alal tee ääres.
 - Kuni 1,00 + — savine põhimoreen.
5. Teaste raudteekarjäär madala astangu sees, Teaste jaamast ca 400 m lõunaedelas.
 - 0,90 — liiv ($e = 0,27$, $d : e = 3,7$).
 - 0,25 — tumehall savi jämedate munakatega.
 - 0,80 — liiva- ja sõmerakihid üksikute kruusateradega ($e = 0,15$, $d : e = 3,9$).

Sügavamal põhjavee nivoo.

Peale mainitud paljandite esineb rohkesti vähemaid liivaauke ja liivamoreeni paljandeid, mis aga üldkirjeldusele uut juurde ei too.

Raudteeballastiks kõlblikku kruusa Riisselja-Ikla liinil ei leidu.

Valga-Mõniste liin.

Pinnamoelt kuulub suurem osa Valga-Mõniste raudtee ümbrusest Karula otsmoreeningustikku. Nii moodustavad Kaagjärve ümbrus ja Koikküla-Hargla kingud ja kuplid selle kingustiku läänepoolseima osa. Relatiivsed kõrgused on siin küll vähemad ja kuplid ei ole nii üksteise otsa kuhjatud kui Karula juures, aga nende koosseis, tekkelugu ja üldilme on samad.

Ülejäänud osad Valga-Mõniste raudteest jäävad rahulikuma pinnareljeefiga maastikule, eriti Valga lähedal, kus esinevad savidega kaetud tasandikud ning Hargla-Mõniste vaheline ala, mida ilmestab vaid Mustjõe ürgorg.

Pinnakatte koosseisus on esikohal liivane põhimoreen ja uhteliivad. Valga ümbruses leidub ka viirsavisid, kuid kruusa leidub väga harva ja ainult väikeste juhuslikkude pesade ning lasudena otsmoreenkuplites ja -kinkudes.

Valga-Kaagjärve vahemikus esineb raudtee ääres viirsavide ja liivadega kaetud tasandik, kuna raudteest ca 1 km lõunasse jäävad lamedad liivakõrgendikud.

Kaagjärve kingud ja kuplid koosnevad põhimoreenist ja liivast.

Paljandid Valga-Kaagjärve vahemikus.

1. Saviaugud Valga jm-st 1,5 km idas, raudteest ca 200 m põhjas, tasasel niidul.
0,20 — huumus.
1,30 + — sitke pruun viirsavi.
2. Rautina järvest 300 m kirdes, kingu läänenõlvakul.
3,00 + — punane peeneteraline liiv.
3. Kruusaauk „Sarapiku“ talu juures, Kaagjärve jm-st ca 0,5 km loodes.
Kuni 6,00 — liivane kiltne põhimoreen suurte rahnudega.
4. Kaevam eelmisest ca 100 m idas.
2,50 + — kiltne põhimoreen.

Raudteele kõlblikku kruusa Valga-Kaagjärve vahemikus ei esine.

Kaagjärve-Koikküla vahel on maapind tasane. Vähemad paljandid ja taimestik tunnistavad, et Kaagjärve-poolsel teosal esinevad põhimoreensed, savikad, põllustatud maad, kuna Koikküla poolele jääb liivane niiske maastik. Sügavamad paljandid puuduvad siin.

Koikküla-Laanemetsa vahel ulatub osa Karula kingustikust raudteeni. Siin esinevad kuni 30 m kõrgused moreeni- ja liivakuhjatised, milles paiguti leidub ka peent liivarikast kruusa.

Paljandid Koikküla-Laanemetsa vahemikus.

1. Endine raudteekarjäär ca 0,5 km Koikküla jaamast kagus, raudteest 100 m (ca 50 m pikk).
0,50 — moreensavi.
2,00 + — sõmer liiv üksikute kruusateradega.
2. Kruusaauk 1 km Koikküla asundusest lõunas, maantee ääres.
2,00 + — rahnuderikas liivane põhimoreen.
3. Kolm lähestikku kruusaauku ca 18 m kõrgel kingul „Kõrgemäe“ talu põldudel.
Kuni 1,50 + — savine põhimoreen.

Sügavamal — sõmerasegune tolmune moreenliiv.

Vähemate paljandite järgi näib, et kogu kink koosneb tolmavast savisest moreenliivast.

4. Vasila kruusaaug lameda otsmoreenivalli lael. Laanemetsa jaamast 2 km loodes, raudteest 200 m edelas.

0,30 — peen liiv.

0,70 + — herneskruus tugeva liivasisaldusega ($e = 0,175$, $d : e = 15,1$).

5. Maakonna kruusaaug eelmisest 50 m loodes, valli otsa kohal.

2,00 — punane savimoreen.

0,30 — savirikas kruus.

0,15 — punase savi vahekiht.

3,00 + — savirikas kruus peene liivaga

($e = 1,22$, $d : e = 10,6$).

Kruusakihid asetsevad siin omapäraselt, moodustades lamedale vallile ca 30 m laia järsunõlvalise südamiku, mida katab pealt 0,5—2 m tüse pidev savi- ja moreenkiht, mis jalamite poole pakseneb. Seetõttu lõikab kruusakarjäär moreenist valli keskelt pikuti lõhki.

6. Endine maakonna kruusaaug Laanemetsa jaamast 400 m kirde, kalmistust 150 m läänes, pikliku kingu lõunanõlvakul.

0,50 + — tuhkjass liiv üksikute kruusa- ja sõmerate radega.

Laanemetsa-Hargla teosol hoidub kingustik raudteest kirdesse, kuna raudtee jääb tasasele liivaga kaetud maastikule.

Paljandid Laanemetsa-Taherva vahemikus.

1. „Haljassaare“ talu kruusaaug piklikul lamedal kuni 10 m kõrgel kingul, Laanemetsa jm-st ca 2 km kagus (joon. 20).

1,00 + — puhas peen kruus ($e = 0,45$, $d : e = 15,1$).

2. Väike kaevam „Haljassaare“ talu põllul kuni 350 m laial ja 15 m kõrgel kuplikujulisel kingul.

0,50 + — puhas peen kruus.

Põllud on siin kruusased ja tunnistavad, et mägi sisaldab rohkem kruusa. Selle kvantumi ja iseloomu kindlakstegetamiseks korraldatud kaevamised andsid järgmised profiilid: Kaevam 1 — „Haljassaare“ talust ca 250 m põhja, kingu põhjanõlvakul.

0,15 — huumus.

0,15 — peen leeteliiv.

2,85 + — peen kruus sõmera liivaga ja üksikute muna-
katega, savi puudub ($e = 0,42$, $d : e = 12,0$).

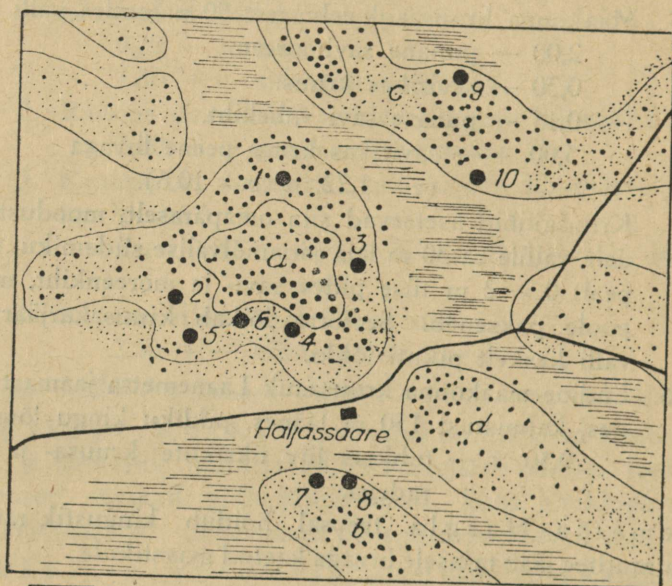
Kaevam 2 — kingu läänenõlvakul.

0,20 — huumus.

0,50 — möll.

0,20 — savine kruus.

0,10 — peen kruus savika liivaga ($e = 0,36$; $d:e = 10,0$).



kruus
 liiv
 soine niit

Kõrgusjoontevähe 8 m

0 100 200 300 m

Joon. 20. Haljassaare paljandite kaart.

Kaevam 3 — kingu idanõlvakul.

0,15 — huumus.

0,95 — möll.

0,30 — kare puhas liiv.

0,50 — peeneteraline kruus.

0,30 — liiv üksikute kruusateradega, savi puudub.

Kaevam 4 — kingu lõunanõlvakul.

0,14 — huumus.

0,86 — peen punane liiv.

- 0,36 — kruus (sõmera liiva ja üksikute munakatega).
- 0,60 — liiv ja möll.
- 1,00 — sõmer liiv vähese kruusaga ($e = 0,165$, $d : e = 5,8$).

- Kaevam 5 — vanas kartuliaugus kingu läänenõlvakul
- 0,65 — punane liiv vähese kruusaga.
- 0,85 — peen kruus (liiva ja väheste munakatega).

Kaevam 6 — kingu edelanõlvakul jalami ligidal.

- 0,20 — huumus.
- 0,50 — peen punane liiv.
- 1,50 — peen savikas liiv (möll).
- 1,00 — puhas peen liiv ($e = 0,091$, $d : e = 2,0$).

Kõigi tunnuste järgi koosneb kingu põhjapoolne osa peenest kruusast, kuna lõunakülj sisaldab peamiselt liiva ja mölli. Kruusakvantumit võib arvestada siin ca 200 000 m³-le.

Kirjelatud kuppelkingust lõunasse, sellest 100 m laiuse oruga eraldatult jääb ca 150 m lai, 300 m pikk ja kuni 6 m kõrge lavajas kühm, mille lael on põllud kruusased ja mille nõlvakud on peeneteralise uhteliivaga kaetud.

Kaevam 7 — kühmu põhjanõlvakul, „Haljassaare“ talust ca 150 m lõunas.

- 1,90 — peeneteraline uhteliiv.
- 0,30 + — peen kruus sõmera liivaga ($e = 0,23$, $d : e = 21,7$).

Kaevam 8 — vanas kartuliaugus, eelmisest ca 40 m idas ja 1 m madalamal.

- 2,00 — peen uhteliiv.
 - 0,20 + — peen kruus ja sõmer.
- Kõrgemale jääb kattev liivakiht õhemaks ning kühmu lael puudub täiesti. Siin paljastub otse huumuse all peeneteraline kruus ja sõmer.

Kuppelkingust (a) kirdesse jääb järsunõlvaline lavajas, üle 250 m pikk, kuni 10 m kõrge ja 75 m laia laega seljak, mis näib koosnevat sõmerast liivast ja peeneteralisest kruusast (joon. 20, c).

Kaevam 9 — seljaku läänenõlva ülemises osas.

- 1,20 — peen liiv vähese kruusaga.
- 1,00 + — peen kruus ja sõmer ($e = 0,33$, $d : e = 5,3$).

Kaevam 10 — seljaku lae idaserval.

- 0,05 — huumus.
- 0,45 — peeneteraline liiv.
- 1,50 + — peeneteraline kruus ja sõmer.

Kruusa ja sõmera hulka võib siin arvestada minimaalselt 187 000 m³-le.

Haljassaare kõrgustikkude kruusa võib kokku arvestada ca 500 000 m³-le, mis aga ei esine pideva lasuna, vaid vahelduvalt peene liivaga.

Raudteest jäävad need kõrgustikud ca 1,5 km kirdesse (Laanemetsa jaamast ca 1,8 km). Maastik raudtee juurdeehitamiseks suuri raskusi ei tee. Ka võib Haljassaare kruusa suure eduga maanteed sillutamiseks kasutada, kuna siin läheduses mujal väärtuslikku sillutus kruusa ei leidu.

T a h e v a - H a r g l a vahel esineb peaaegu eranditult peeneteraline liiv. Suuremad paljandid on siin:

1. Liivaauk „Essemäe“ talu õuel, Hargla jaamast ca 2,5 km loodes.

0,50 + — peeneteraline liiv.

2. Essemäe kruusaaug kõrgustikust 58,2 ca 0,5 km põhjas, raudteest ca 2,5 km põhjas, piklikul loode—kagu suunalisel seljakul.

0,50 — peeneteraline liiv.

2,00 + — peen liiv kruusase sõmeraga ($e = 0,167$,
 $d : e = 10,7$).

Siit veeti teedele sillutus kruusa, aga suure liivasisalduse tõttu lõpetati kruusavedu peatselt.

Laanemetsa-Hargla vahemikus leidub raudteele kõlblikku kruusa ainult „Haljassaare“ talu juures (kaevamid 1—10), ent siingi üksnes piiratud hulgal, millest jätkuks ainult kohaliku raudteeliini tarviduseks.

H a r g l a - M õ n i s t e vahemikus muutub pinnareljeef rahulikumaks. Maastikuliselt iseloomustab seda ala Mustjõe ürgoru nõgu, mille kaudu voolasid Pihkva järvest ja Võru madalikust tulevad veed Liivi lahte.

Ürgoru lamm ja kaldad on kaetud 2—4 m tüseda liivavaibaga, mille alla jääb punane liivane põhimoreen. Saru ja Hargla vahel esineb ka mada-laid kinnikasvanud vall-luiteid, mis palistavad rööbiti raudteega ürgoru põhjakallast.

Paljandid H a r g l a - M õ n i s t e vahemikus.

1. Pooleli kaevatud kaev Hargla vallamaja juures.

2,00 — liiv.

4,00 + — põhimoreen.

2. Rida vähemaid paljandeid Hargla ja Saru jaama vahel 1,50 m kõrgetel vall-luidetel.

Kuni 1,00 + — peeneteraline liiv.

3. Endine raudteekarjäär Saru peatuse juures.
Kuni 4,00 — liiv vähese sõmeraga.
Sügavamal — põhimoreen ($e = 0,113$, $d : e = 3,3$).
4. Rida paljandeid ürgoru põhjakaldas Alaküla lääneserval.
1,20 + — kihistatud liiv vähese sõmeraga.
5. Liivaaugud ürgoru lõunakaldas, Mõniste jaamast ca 2 km kirdes.
1,50 + — sõmer liiv.
6. Valla kruusauk ürgoru kaldas, eelmisest ca 200 m loodes.
1,50 — peeneteraline liiv.
0,50 + — liiv vähese sõmera ja kruusaga ($e = 0,31$,
 $d : e = 23,0$).
- Paljandist 1,50 m madalamal algab põhimoreen.
7. Liivauk lisaoru kaldas, Mõniste jaamast ca 1,5 km kirdes, maanteesillast 300 m idas.
1,50 + — peen liiv vähese kruusaga ($e = 0,32$, $d : e = 54,0$).
8. Paljand lisaoru kaldas maanteesilla juures.
3,00 + — liiv vähese sõmeraga.

Nagu neist paljandeist selgub, esineb Hargla-Mõniste vahel ainult liiva, mis on kohati segatud vähese sõmeraga ja väga harva sisaldab ka üksikuid kruusateri.

Ka taimestik tunnistab ainult liivasest kuivast pinnast.

Sonda-Mustvee liin.

Sonda-Mustvee raudtee kohal on maapind tasane, ilma märgatava pinnaerleefita, välja arvatud Avinurme ümbrus, kus asetsevad väikesed korrapäratu kujuga kingud ja seljakud, mis moodustavad Kuremäe otsmoreenide läänepoolseima lüli.

Raudtee ümbruses valitsevad madalad metsade ja puisniitudega kaetud õhukese põhimoreense pinnakattega maad. Ainult Avinurme otsmoreenkuhjatistes leidub ka liiva ja savirikast kruusa.

Paljandeid Avinurme-Ulvi otsmoreenis.

1. Kruusauk Võtikvere külas lamedal otsmoreenseljakul, triangulatsioonitornist ca 300 m lõunas.
3,50 + — peeneteraline kihistatud liiv vähese kruusaga. Sügavamal kruusakomponent suureneb, koos sellega ka savisisaldus.

2. Kruusaauk Tõnusaare küla lõunaserval, maantee ääres kuni 2,5 kõrgel vallil, Piilsi jaamast ca 2 km edelas.
0,30 — huumus.
1,20 + — savirikas tolmune kruus.
3. Kruusaauk Ulvi veski juures, raudteest ca 4,5 km läänes.
3,50 + — peeneteraline raudkivikruus saviga, kõvaks tsementeerunud.
4. Kruusaauk Adraku külas otsmoreenvallil, Tõnusaare tee hargnemise kohal, Piilse jaamast 4 km läänes.
0,30 — huumus.
1,20 — peeneteraline kruus rikkaliku saviga.
0,50 + — peeneteraline raudkivikruus saviga, kõvaks tsementeerunud ($e = 0,34$, $d : e = 8,8$).
5. Kruusaauk Rakvere maantee ääres otsmoreenvalli loodenõlvil, eelmisest ca 300 m idas.
Kuni 4,00 — peeneteraline raudkivikruus peene liiva ja rohke saviga.
6. Vana raudteekarjäär Avinurme alevikus, jaamast ca 2 km idas, ca 0,5 km pikkuselt, korrapäratus otsmoreenvallis.
Kuni 8,00 — savirikas liiv vähese peene kruusaga.

Kruusa leidub ainult Avinurme-Ulvi lõunapoolsemates otsmoreenkuhjatistes.

Raudteeballastiks on Ulvi kruusad kõlbmatud liiga suure savisisalduse tõttu (kohati üle 50%). Pealegi jäävad Ulvi kruusamäed raudteest liiga kaugemale (üle 4 km).

О минеральных строительных материалах Эстонской ССР.

Сводка.

Введение. Л. Юргенсон.

Первоначальной задачей настоящей работы было — найти подходящие, в частности непылеватые балластные материалы для железных дорог Эстонии в непосредственном соседстве этих дорог. С этой целью разведана полоса в 3—5 км шириной и 1400 км длиной по полотнам железных дорог ЭССР и произведено опробование найденных как сыпучих материалов (гравия и песка), так и известняков и доломитов, образующих в северной части ЭССР коренные породы.

На диаграмме рис. № 1 даны кривые, характеризующие (по порядку снизу вверх): 1. хороший балластный щебень, 2. хороший естественный балластный гравий, 3. хороший балластный песок, 4. хороший шоссейный гравий, 5. пески для строительной извёстки, 6. пыль из ящика аккумулятора под паровозом, 7. песок из карьера Педья, 8. пыль с пола вагона, 9. пыль из ящика тормазса, 10. пластичную глину.

Эта диаграмма яснее всего даёт представление о зернистости материалов, как полезных, так и вредных для строительных целей.

В данной работе, однако, по практическим причинам, даются характеристики опробованных образцов при помощи показателей Аллена Хазена: e — эффективная величина зерна и $d:e$ — показатель неравнозернистости. e означает диаметр отверстия сита, задерживающего 90% по весу данного материала, d — диаметр отверстия, задерживающего 60% по весу того же материала. Чем мельче песок, тем меньше e ; чем неравномернее зернистость, тем больше отношение $d:e$.

В отношении известняков и доломитов была опробована их выветриваемость при помощи повторной (15-кратной) кристаллизации с глауберовой солью (14%-ный раствор при 105° С).

Сопротивление ударам определялось по способу АСТМ N = D—3—18: тяжесть в 2 кг падает на пробное тело в первый раз с высоты в 1 см, при каждом последующем ударе с высоты на 1 см выше. Высота в см, с которой образец был разбит, записывается.

Результаты опробования представлены на таблицах 1 и 2.

В качестве наиболее общего результата настоящей работы следует считать установленным, что, в виду неблагоприятной зернистости естественных песка и гравия, главное внимание в целях приготовления щебня нужно будет обратить на коренные породы.

Результаты разведок. Э. Мёлье.

I часть: Коренные породы (стр. 10).

Рассматриваются подробно известняки яруса Ласнамяе, относительно которых даётся петрографическая характеристика (микроснимки, табл. 1 при стр. 14, рис. 2 и 3) и подробная таблица опробования послойно (табл. 5). Эти породы оказываются самыми подходящими по своим техническим свойствам для выработки щебня.

Пригодными являются и верхние слои на восточном берегу ледниковой долины у Тапа (стр. 19) и светлые известняки у Йыгева (стр. 27).

Около участков жел. дороги Тапа—Нарва, Раквере—Кунда и Сонда—Азери лучший известняк имеется в карьерах цементного завода Кунда (стр. 34). Наломанные здесь камни могли бы быть использованы для пробных работ с самыми небольшими затратами, так как карьер снабжён железнодорожной веткой.

Известняк карьеров между Нарвой и Аувере также пригоден для приготовления щебня (стр. 32).

На линиях Таллин—Хаапсалу и Кейла—Палдиски пригодны слои яруса Ласнамяе, обнажающиеся на глинте у Палдиски (стр. 44), и некоторые слои в карьере Рохукюла (стр. 43). На линиях Тарту—Петсери и Валга—Изборск пригодных для щебня пород не найдено.

Линия узкоколейки Таллин—Вильянди—Пярну могла бы использовать доломиты карьеров Кеава и Тюри—Аллику (стр. 51 и 52); неудобство здесь состоит во вскрытии в 2 м мощностью. На линии Пярну—Лелле коренные породы покрыты сравнительно мощными наносами и недоступны. На линии Рапла—Виртсу пригодны для щебня мелкозернистые доломиты окрестностей Мярьяма и Оргита (стр. 56).

На линии Тюри—Тамсалу могли бы быть использованы лежащие доломиты карьера Мюнди (стр. 58), но они трудно доступны.

По линиям Рийсселья—Икла, Валга—Мыннисте и Сонда—Мустве (стр. 59) соответственных коренных пород не имеется.

II часть: Н а н о с ы.

По линии Таллин—Валга не найдено гравия, вполне соответствующего требованиям. Лучшие из имеющихся здесь месторождений:

1. Старый карьер у Ныммемыйза (стр. 66).
2. Пеккелимяги между Кильтси и Ракке.
3. Ледниковые дельты близ Аэгвийду у озера Янни (стр. 63).

В первом месте гравий равно- и мелкозернист, и его количество не велико; Пеккелимяги содержит большие валуны и гравий; в Аэгвийду — много мелкозернистого песка.

По линиям Тапа—Нарва, Раквере—Кунда и Сонда—Азери пригодный для строительных целей гравий имеется только у церкви Вайвара и у подножия холмов Синимяед (стр. 80), где и можно было бы открыть новый карьер, так как старый карьер у Улясте (стр. 78) содержит материал, совершенно непригодный для балласта. На линиях Таллин—Хаапсалу и Кейла—Палдиски самыми ценными являются береговые гравии у Палдиски и у глинта в Рохукюла (стр. 89 и 90). Первыми пользуются здесь для железной дороги (с просеиванием). Средняя зернистость гравия у глинта Рохукюла 4—8 мм, но местами и значительно меньше.

Недостатком как того, так и другого месторождения является их разбросанность и небольшая мощность (1—2 м), а также примесь мелкозернистого песка.

По линии Тарту—Петсери пригодного для балласта гравия не найдено.

Наиболее ценным является материал карьера в Реола (стр. 91), который содержит много кристаллических пород, но высокое содержание глинистых частиц уравнивает это преимущество.

На линии Валга—Изборск ценный гравий имеется только в карьере Петсери, который является лучшим из разведанных карьеров (стр. 98). Железная дорога пользуется также гравием из карьера Выру, но зернистость здесь колеблется от 0,5—2,0 мм, т. е. является слишком мелкой.

На линии Таллин—Вильянди—Пярну пригодный для балласта гравий имеется только в гряде Кихли, где и находится карьер (стр. 106).

Гравий имеется ещё в средней части оза Кеава — Охекатку (стр. 102), затем у волостного дома Абья гнёздами по склонам долины и в карьере Лаатре (стр. 111), но количество гравия здесь незначительно.

Гравий карьера Синиаллику является совершенно непригодным для железной дороги (стр. 109).

На линии Пярну—Лелле ценный гравий имеется только в гряде Лооде (стр. 113), где и расположен карьер Тори. На линии Рапла—Виртсу лучший гравий находим в береговых валах, которые окаймляют холмы Лихула, Кирбла и Паривере (стр. 115). Мощность слоя здесь 2 м. Из-за небольшого количества целесообразно пользоваться первой и последней залежами, так как они расположены у самой железной дороги.

По линиям Тюри—Тамсалу (стр. 117), Рийсселья—Икла (стр. 118) и Сонда—Мустве (стр. 125) подходящих материалов не найдено.

По линии Валга—Мынисте ценный гравий встречается на полях хутора Хальяссааре (стр. 122), в 2 км на юго-восток от ст. Лаанеметса. Залежи гравия здесь разбросаны попеременно с песком, и, имея в виду довольно большое расстояние от железной дороги, количество гравия следует считать небольшим (ок. 500 000 м³).

Объяснение таблиц.

Таблица 4. Результаты опробования пород различных ярусов от нижнего силура (слева) до верхнего девона (направо).

В заглавной графе отмечены ярусы, под ними месторождения (карьеры). Ниже следуют знаки опробованных образцов и затем условные обозначения пород.

Легенда пород расположена на правом поле таблицы.

Обозначения пород сверху вниз:

1. Тонкозернистый известняк.
2. Грубозернистый известняк.
3. Тонкозернистый доломит.
4. Грубозернистый доломит.
5. Доломитный известняк.
6. Пористый доломит.
7. Мергелистый известняк.

Обозначения горизонтальных граф (сверху вниз):

I. Потеря в весе в %% после 15 циклов обработки 14%-раствором глауберовой соли.

II. Водоёмкость в %%.

III. Число ударов, потребовавшихся для того, чтобы разбить пробное тело (ASTM).

IV. Сопротивление давлению кг/см². В последних двух графах двойными кружками отмечены результаты опробования сухой породы; жирными кружками — влажной породы.

Таблица 5. Результаты опробования пород яруса Ласнамяе из одноимённого карьера у Таллина.

В заглавной графе отмечено стратиграфическое подразделение яруса Ласнамяе и петрографическая характеристика отдельных подразделений. Ниже следуют названия, данные рабочими отдельным слоям, номера слоёв по порядку и номера опробованных образцов.

Результаты опробования даны под заглавной графой в том же порядке, как и на предыдущей таблице.

Дополнительно даётся самая нижняя графа V: Устойчивость влажной породы в %% устойчивости сухой; пунктир — при ударах; сплошная линия — при давлении.

SISUKORD.

SISSEJUHATUS. L. Jürgenson.

Uurimistöde ülesanne ja ulatus. Nõuded ballastmaterjalilt. Kohalikud liivad ja kruusad. Terakoostise analüüs ja iseloomustus. Killustikumaterjal. Lubjakivi kõlblikkuse uurimine. Ilmastikukindluse määramine. Löögitaluvuse ja surutugevuse määramine. Teimade tulemused. Järeldusi lubjakivilademete kohta. Uurimistöde teostajad. Kaasatöötavad asutused 3

I osa.

ALUSPÕHI. E. Möls.

	Lk.
Geoloogiline ülevaade	10
Tallinn-Valga liin	13
Lasnamäe lade	13
Lasnamäe murrud	14
Kadaka murrud	16
Nehatu murrud	17
Saaremõisa lade	18
Tapa paepaljandid	20
Tapa profiilide korrelatsioon	22
Kivimi mikroskoopiline analüüs	23
Terrigeenne komponent	24
Juuru ja Tamsalu lade	25
Paljandid Tamsalu-Rakke vahemikus	25
Kivimi petrograafiline iseloomustus	26
Kivimi tehnilised omadused	27
Jõgeva ümbruse paepaljandid	27
Kivimi petrograafiline ja mikroskoopiline ehitus	28
Tapa-Narva liin	30
Tapa-Rakvere vahemik	30
Rakvere lade	30

	Lk.
Rakvere-Kabala vahemik	31
Auvere-Narva vahemik	32
Narva paljandid	32
Rakvere-Kunda ja Sonda-Aseri liin	34
Paljandid Rakvere-Kunda liinil	34
Paljandid Sonda-Aseri liinil	35
Tallinn-Haapsalu liin	36
Keila ja Jõhvi lade	37
Paljandid Pääsküla-Tänassilma laval	37
Paljandid Keila voorel	38
Vasalemma lade	39
Paljandid Ohtu külas	39
Paljandid Vasalemma jaama juures	39
Jaanika-Risti vahemik	41
Tamsalu lademe läänepoolsemad paljandid	42
Keila-Paldiski liin	44
Paldiski paljandid	44
Tartu-Petseri liin	45
Valga-Petseri-Irboska liin	45
„Old Red'i“ paljandeid Piusa orus	46
Gorodistše ja Irboska lademe paljandeid	46
1. ✓ Tallinn-Viljandi-Pärnu liin	48
Kohila paljandid	49
Porkuni lademe paljandid	50
Tamsalu lademe paljandid Hagudi ümbruses	50
Raikküla lade	51
Keava paljandid	51
Adavere lade	52
Türi paljandid	52
Paljandid Ollepa jaama ja Navesti jõe vahel	53
2. ✓ Lelle-Pärnu liin	54
Rapla-Virtsu liin	54
Paljandid Rapla-Paeküla vahemikus	55
Paljandid Paeküla-Rumba vahemikus	56
Jaani lade Rumba-Virtsu vahemikus	57
3. ✓ Türi-Tamsalu liin	58
Riisselja-Ikla ja Valga-Mõniste liin	59
Sonda-Mustvee liin	59

PINNAKATE. E. Möls.

	lk.
Geoloogiline ülevaade	60
Tallinn-Valga liin	61
Tallinn-Kehra-Aegviidu vahemik	61
Aegviidu ümbrus	62
Aegviidu paljandid	63
Aegviidu-Kiltsi vahemik	64
Oja küla ja Tamsalu-Naistevälja otsmoreen	64
Tapa oos	64
Valgejõe oos	64
Nõmme-Vägeva vallseljakute süsteem	65
Tedremäed, Punamägi, Nõmme seljak	65
Paljandid Nõmme seljakul	66
Pekkelimägi	67
Pekkelimäe paljandid	67
Ratikvere voor, Edru voor	68
Edru voore paljandid	68
Seljamägi	70
Seljamäe paljandid	70
Kassinurme voor	71
Kassinurme-Nõmme otsmoreensed kõrgendikud	72
Aruküla voor, Mäe voor, Mõisamaa voor, Visuste voor	72
Kärkna-Tartu-Nõo vahemik	72
Tõravere-Elva vahemik	72
Elva-Puka vahemik	73
Puka ümbrus	73
Paljandid Puka ümbruses	73
Puka-Valga vahemik	74
Tapa-Narva liin	74
Männiku-Nõmme otsmoreenkuhjatised	75
Õllekaevu-Sorgu oos	75
Kadrina Riistamägi	75
Riistamäe paljandid	76
Rakvere Vallimägi	77
Mõedaku-Ulvi otsmoreen	77
Uljaste oos	77
Uljaste paljandid	78

	Lk.
Vaivara otsmoreen	79
Kirikumäe paljandid	80
Rakvere-Kunda ja Sonda-Aseri liin	83
Tallinn-Haapsalu liin	83
Keila-Ohtu paljandid	84
Paljandid Riisipere ümbruses	85
Ellamaa-Risti-Palivere otsmoreen	85
Ellamaa-Risti-Palivere paljandid	86
Võntküla ja Leedi küla paljandid	89
Rohuküla ümbruse paljandid	89
Keila-Paldiski liin	90
Tartu-Petseri liin	90
Paljandid Reola jaama juures	91
Kuuste mäed	92
Tsirgupalu mäed	92
Kiidjärve-Petseri vahemik	93
Valga-Petseri liin	93
Paljandid Valga-Antsla vahemikus	94
Karula kingustik	95
Paljandid Karula kingustikus	95
Paljandid Võru järvede nõos	97
Paljandid Nõnova-Irboska vahel	98
✓ Tallinn-Viljandi-Pärnu liin	99
Seli künnis	100
Hagudi paljandid	100
Rapla künnis	101
Paljandid Rapla künnisel	101
Keava-Ohekatku oos	102
Paljandid Keava-Ohekatku oosil	102
Oore küla-Lelle oos	103
Paljandid Oore küla-Lelle oosil	103
Palasi-Oore küla otsmoreen	104
Lelle-Kõnnu otsmoreen	105
Kihli seljak	105
Paljandid Kihli seljakus	105
Paljandid Võhma-Viljandi vahemikus	106
Sinialliku oos	108
Paljandid Sinialliku oosis	109
Kaarlimõisa mägi	110
Abja paljandid	110

	lk.
Abja—Kilingi-Nõmme vahemik	111
Kilingi-Nõmme—Pärnu vahemik	111
✓ Lelle-Pärnu liin	112
Lelle-Lokuta künnis	112
Paljandid Lelle-Lokuta künnisel	112
Loode künnis	113
Paljandid Loode künnisel	113
Rapla-Virtsu liin	114
Paljandid Rapla-Paeküla vahel	114
Paljandid Paeküla-Tuudi vahel	115
Paljandid Tuudi-Virtsu vahel	117
✓ Türi-Tamsalu liin	117
✓ Riisselja-Ikla liin	118
Paljandid Riisselja-Ikla liinil	118
Valga-Mõniste Liin	119
Paljandid Valga-Kaagjärve vahemikus	120
Paljandid Koikküla-Laanemetsa vahemikus	120
Paljandid Laanemetsa-Taheva vahemikus	121
Paljandid Hargla-Mõniste vahemikus	124
Sonda-Mustvee liin	125
Paljandid Avinurme-Ulvi otsmoreenis	125
Venekeelne kokkuvõte	127

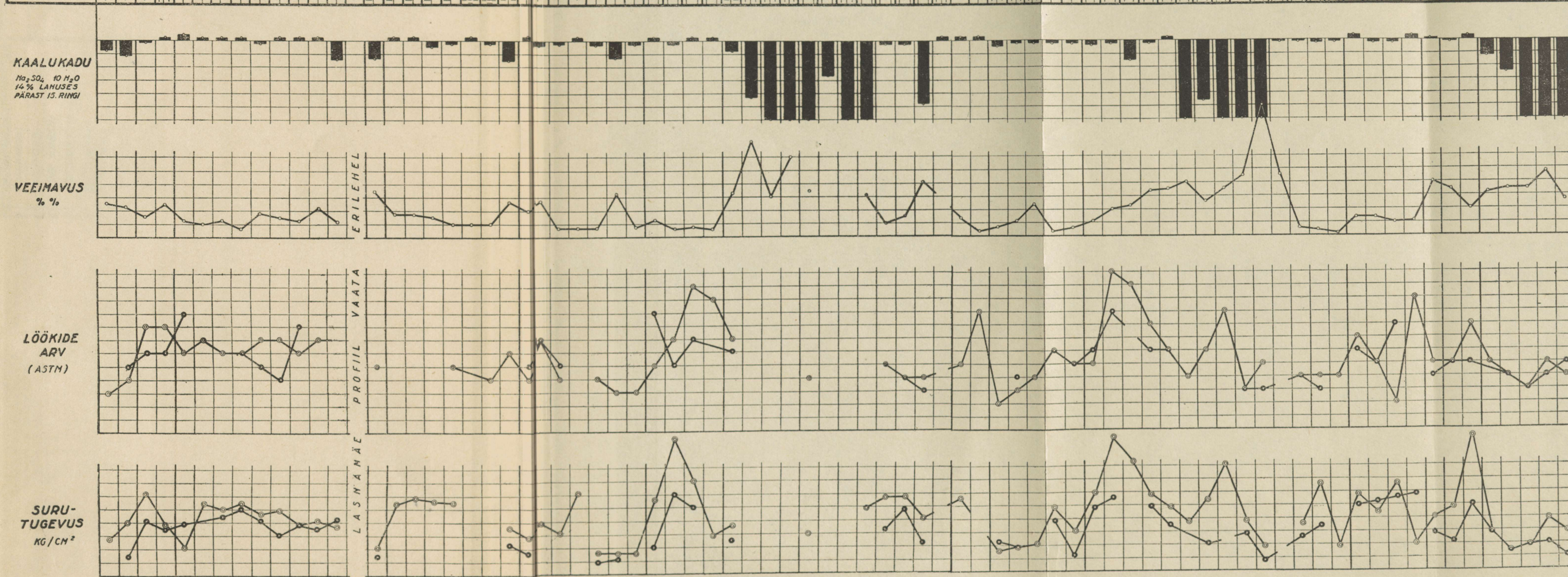
Lisa: Tabel 4.

Tabel 5.

Eesti pinnavormide kaart.

Vastutav toimetaja A. Luha. Tehniline toimetaja H. Kohu. Ladumisele antud 12. II 1946.
Trükkimisele antud 3. IV 1946. Paberi kaust 67×95, 1/16. Trükipoognaid 8½ + lisad 3.
Autoripoognaid 8,24. Arvestuspoognaid 10,46. MB 01573. Laotihedus trpg. 43600. Tiraaž 1400.
Trükikoja tellimus nr. 237. Trükikoda „Tartu Kommunist“, Tartu, Ülikooli t. 21/23.
Л. Юргенсон — Э. Мельс, О минеральных строительных материалах Эстонской ССР. На
эстонском языке. Эгосиздат „Научная Литература“, Тарту.

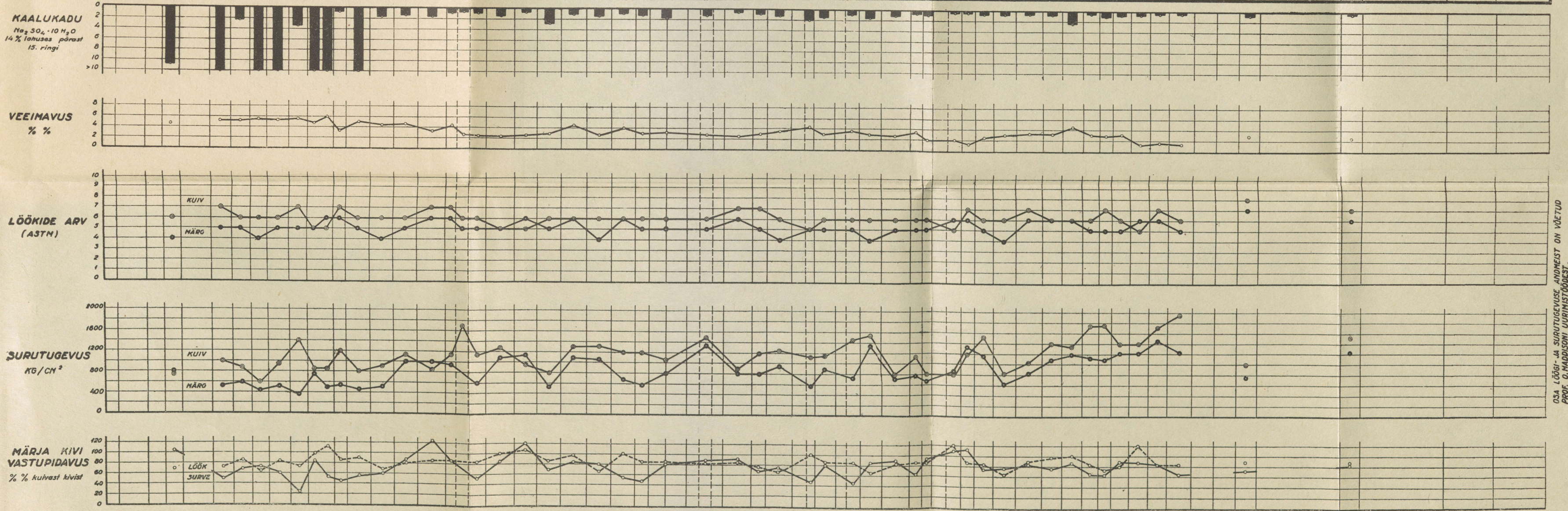
LADE	MEGALASPIIS LUBJAKIVI		VAGINATUH LUBJAKIVI		ASERI	EHITUSLUBJAKIVI						KUKRUSE JÕHVI	KEILA	VASALEMMA				RAKVERE				SAAREMÕISA						PORKUNI	TAMSALU			RAIKKÜLA						ADAVERE		JAANI	GORDIŠTSE	IRBOSKA																																			
	ASUKOHT		JOA ORG	MURD		ASERI RDT.	KUNDA ARU MURD	LAGEDI VAO KÜLA MURRUD	NEHATU MURD	LASHANÄE MURRUD	KÜTTEJÕU KAEVANDUS			PÄÄSKÜLA MURRUD				KEILA	SKU MURD	OHTU	VASALEMMA	YANGLA HURD	JAAH	RÄGAVERE MURD	MUNA-LASKME MURD	KOHILA	T A P A			SELI MURRUD	HAGUDI KERNU TALU	TAMSALU LIMBERGI MURD	ROHUKÜLA SADAM	LUBJAHUU MURD	KEAVA	PAIDE MÜNDE	JÕGEVA					TÜRI ALLIKU MURD	NAVISTI JÕE SÜVEND	TUUDI MURD	IRBOSKA																																
PROOVI MÄRK	No2	No1	No3	As1	Ku1	Ku2	La1	La2	La3	Ne1	Ne2	Ne3	Nm	Kü1	Pg7	Pg1	Pg2	Pg3	Pg4	Pg5	K1	S1	S2	Oh1	Oh2	W1	W2	Va1	Rk4	La1	La2	La3	Ko1	T8,1	T7,5	T6,4	T5,5	Ia	Ib	T2,5	T1,5	T1,5	T3	T7	Se2	Se1	Ha1	Tm1	Tm2	Ro1	Ro2	Ro1	Ke6	Ke3	Ke5	Or1	R2	R3	R4	R1	J2	J3	J1	J4	J5	Tü10	Tü1	Nav1	Nav2	Kr1	Jr3	Jr2	Jr4	Jr5	Jr6	Jr1	Jr7



MÄRKIDE SELETUS

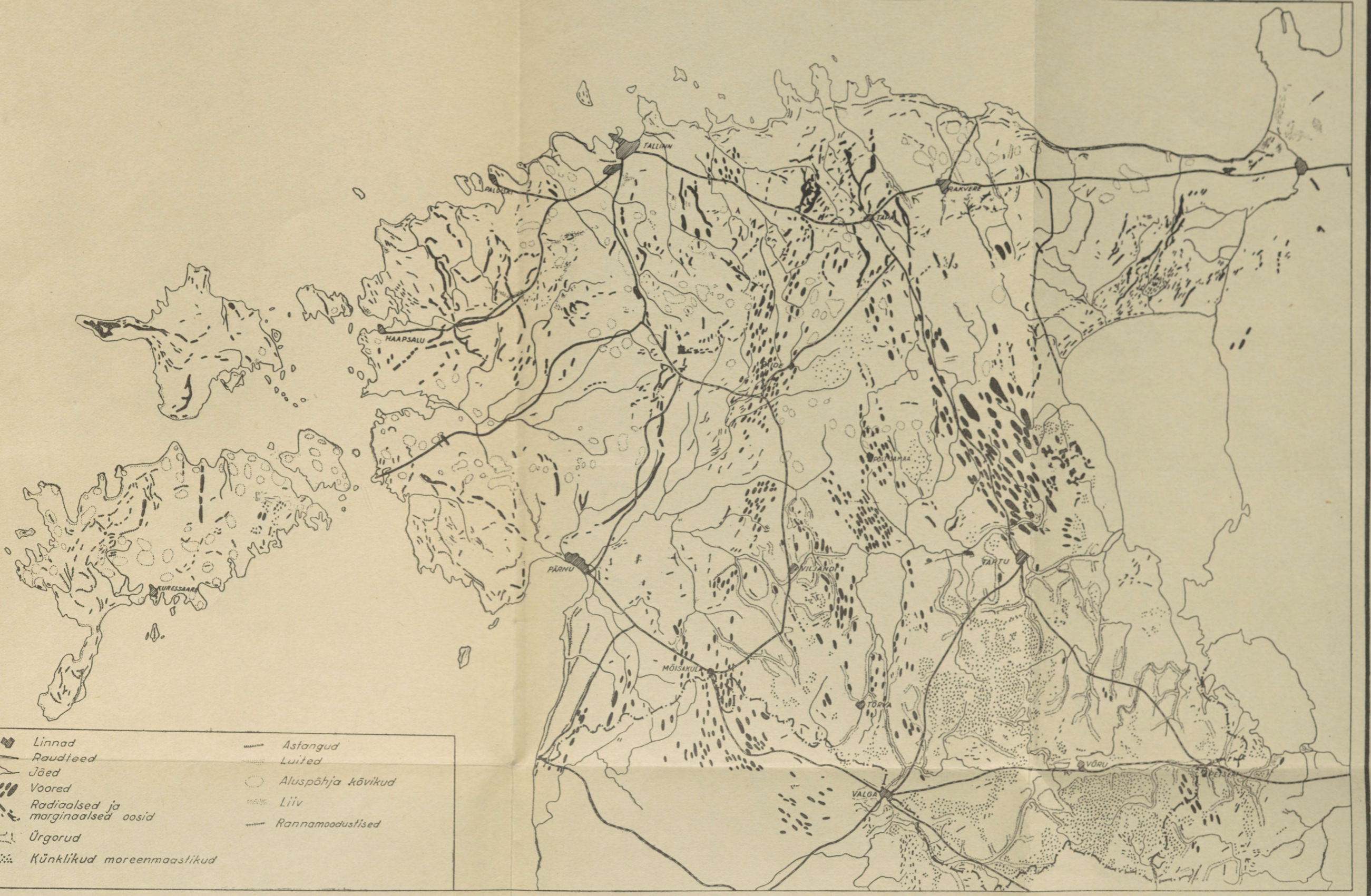
- PEENETERALINE LUBJAKIVI
- JÄMEDATERALINE LUBJAKIVI
- PEENETERALINE DOLOMIIT
- JÄMEDATERALINE DOLOMIIT
- DOLOMIITNE LUBJAKIVI
- URBNE DOLOMIIT
- MERGEL-LUBJAKIVI













GEOLOOGILINE PROFIL		UHAKU LADE (CARYOCYSTITES LUBJAKIVI)		L A S N A M Ä E LADE												ASERI LADE (ECHINOSPHERITES LUBJAK)																																																																																																														
DR. K. ORVIKU JÄRGI		KUKRUSE LADE		ÜLEMISED KIHID: ÜHTLANE KÕVA			KESKDOLOMIIT			ALUMISED KIHID			TUMEHALL, PEENTERALINE, MERGLILINE LUBJAKIVI																																																																																																																	
		ESINEB AINULT MURRU LÕUNAOSAS		1,20			0,60			3,40			2,80			0,90		2,10																																																																																																												
				ROHEKASHALL, BITUUMNE, PEHME MERGELLUBJAKIVI.			PRUUNIKASHALL, BITUUMNE, PEENTERAL, MERGELLUBJAKIVI.			TIHE, HALL, PAKSUKIHILINE, PEENKRISTALLILINE, KÕVA LUBJAKIVI.			TIHE, HALL, PEENTERALINE, KÕVA LUBJAKIVI.			TUMEHALL, PEENKRISTALL, KÕVA, URBN DOLONIIT.		VALGETE OOIIDIDEGA		PUNASTE OOIIDIDEGA																																																																																																										
TÖÖTAMIS-JÄRK		I		II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII																																																																																												
KIVI NIMETUS		MUUMUS		ÕHUKESED, BITUUM- SED LUBJAKIVI KIHID			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE			LAKSUPEALMINE																																																																																												
N ^o		1		2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13																																																																																									
KIVI ISELOOMUSTUS MURRU TÖÖLISE ANDMETEL				NÕRGAD, OSALT PURUNENUD, MERGLI- RIKKAD MÜÜRIKIVI.			PEHME, KÜLMAGA LÕHENEV; ASTME- KIVI SISEHITUSTES.			MÜÜRIKIVI			PEHME, KÜLMAGA LÕHENEV; SAHKEKS; - SISEHITUSTES TREPIASTMETEK.			PEHME, VIIRULINE MÜÜRIKIVI.			PEHME ASTMEKIVI			ASTMEKIVI.			NEIST KIHIDEST ON PÄRIT EESTI PAINGA- MAJA ESISE KIVID.			KÕVA ASTMEKIVI; KÜLMAGA LÕHENEV.			POOLPEHME, ALL RABE NAHAKORD, KIVI SUDAMIK VÄGA KÕVA JA RASKESTI TAHI- TAV, SELLER TARVIT. MÜÜRIKIVIKS.			MERGLIRIKAS VÄGA RABE MÜÜRIKIVI.			RABE MÜÜRIKIVI; LÕHKUDES EI ANNA SILEDAT SERVA.			KÕVA ASTMEKIVI; CHÖTKU ALUMINE OSA JÄÄB SAGELI KULGE NAHAKORRANA.			KÕVA ASTMEKIVI			KALKKÕVA ASTMEKIVI; PEAL JA ALL PEHME NAHAD.			KÕVA ASTMEKIVI			EELM. KIVI ALUMINE PEHME NAHK, MÜÜRIKIVI.			KÕVA MÜÜRIKIVI			KÕVA MÜÜRIKIVI; PEHME NAHK ALL.			SÜDA VÄGA KÕVA PEAL JA ALL PEHME NAHAD			KLAASKÕVA, KÕVA NAHALES- -VÄRATURIKAS, SUUREPÕLVE KÕVA, KÕVA ÜLE 30 AASTA HARULDASELT NASTI SÄILINUD.			KÕVA KIVI; PEHME NAHK ALL.			KÕVA ASTMEKIVI, KERGESTI TAHUTAV.			PEHME KIVI, TAHUMISEKS LIIGA RABE.			KÕVA ASTMEKIVI			PEALMINE OSA ON KÕVA JA SISALDAB 2x-DISKONTIINT. PINNA: ALL PEHME NAHK.			LÕHENEV SAHKEKS; TREPP-KÕVA KIVI, KALK-KALKKÕVA.			SAVIRIKAS, PEHME KIVI; KÜLMAGA PURUNEV.			KÕVA KÕNNITEE- JA MÜÜRIKIVI			LÕHENEV SAHKEKS; PEALMINE OSA - RABE, ALUMINE OSA - VÄGA KÕVA, LÕHKUDES ANN SÄRVA			RABE, MERGLIRIKAS KÕNNITEE- SISALDAB PALJU PÜRIITI.			RABE, MERGLIRIKAS; SISALD. PALJU PÜRIITI.			KÕVA, NEA TAHUMISKIVI, RISTIVIVIDENS; ALL PEHME NAHAKORD.			VÄGA KÕVA JA SITKE KIVI SUURE PAINDE- TUGEVUSEGA. PÜRIITI SISALDAB VÄHE.			KÕVA TAHUMISKIVI			PEHME TAHUMISKIVI, SISALDAB ROHKESTI MERGLIT.			KÕVA KIVI			KÕVA MÜÜRIKIVI			KÕVA, PÜRIRIKAS MÜÜRIKIVI			KÕVA, PÜRIRIKAS MÜÜRIKIVI			KÕVA MÜÜRIKIVI.		



OSA LÖÖGI- JA SURUTUGEVUSE ANDMEIST ON VÕETUD
PROF. O. MADISONI UURIMISTÖÖDEST.

Eesti pinnavormide kaart



- | | | | |
|--|----------------------------------|---|-------------------|
|  | Linnad |  | Astangud |
|  | Raudteed |  | Lüüed |
|  | Jões |  | Aluspõhja kõvikud |
|  | Voored |  | Liiv |
|  | Radiaalsed ja marginaalsed oosid |  | Rannamoodustised |
|  | Ürgorud | | |
|  | Künklikud moreenmaastikud | | |

T.K.

TÜ RAAMATUKOGU



10300014290029

RBL. 21.—

A-16089

2