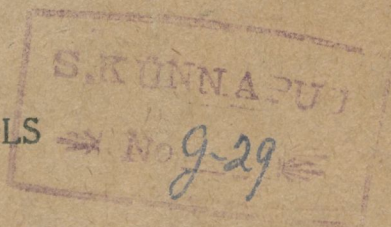


EESTI NSV TÖÖSTUSE TEADUSLIKU UURIMISE KESKINSTITUUT

Nr. 2

L. JÜRGENSON — E. MÖLS



MINERAALSETEST
EHITUSMATERJALIDEST
EESTI NSV-s

СО СВОДКОЙ:
О МИНЕРАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ
ЭСТОНСКОЙ ССР



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“

Kirjandus
105

EESTI NSV TÖÖSTUSE TEADUSLIKU UURIMISE KESKINSTITUUT

Nr. 2

L. JÜRGENSON — E. MÖLS

S. KÜNNAPU
No 9-29

MINERAALSETEST EHITUSMATERJALIDEST EESTI NSV-s

СО СВОДКОЙ:
О МИНЕРАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ
ЭСТОНСКОЙ ССР

TTÜ GEOLOGIA INSTITUUT
RAAMATUKOGU
Nr. 6249



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“
- TARTU, 1946

Sissejuhatus.

Uurimistöõde ülesanne oli üles otsida ja määrata sobivaimad raudtee tolmuva ballastmaterjali (s. o. peenendatud kivimaterjal, nagu liiv, kruus või killustik, millesse süngitatakse 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 kivist 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 fluvioglatsiaalsed 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 lubjapaelliivad 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 toimele õhku paiskub ja tolmupilvena pikemaks ajaks õhku hõljuma jääb. Külmutamisel märjas olekus tekivad selles materjalis suuremad jääläätsed, mis põhjustavad külmarkerkeid 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 isoleomustamisega 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 kaaluprotsenti kogu teradest on peenemad.

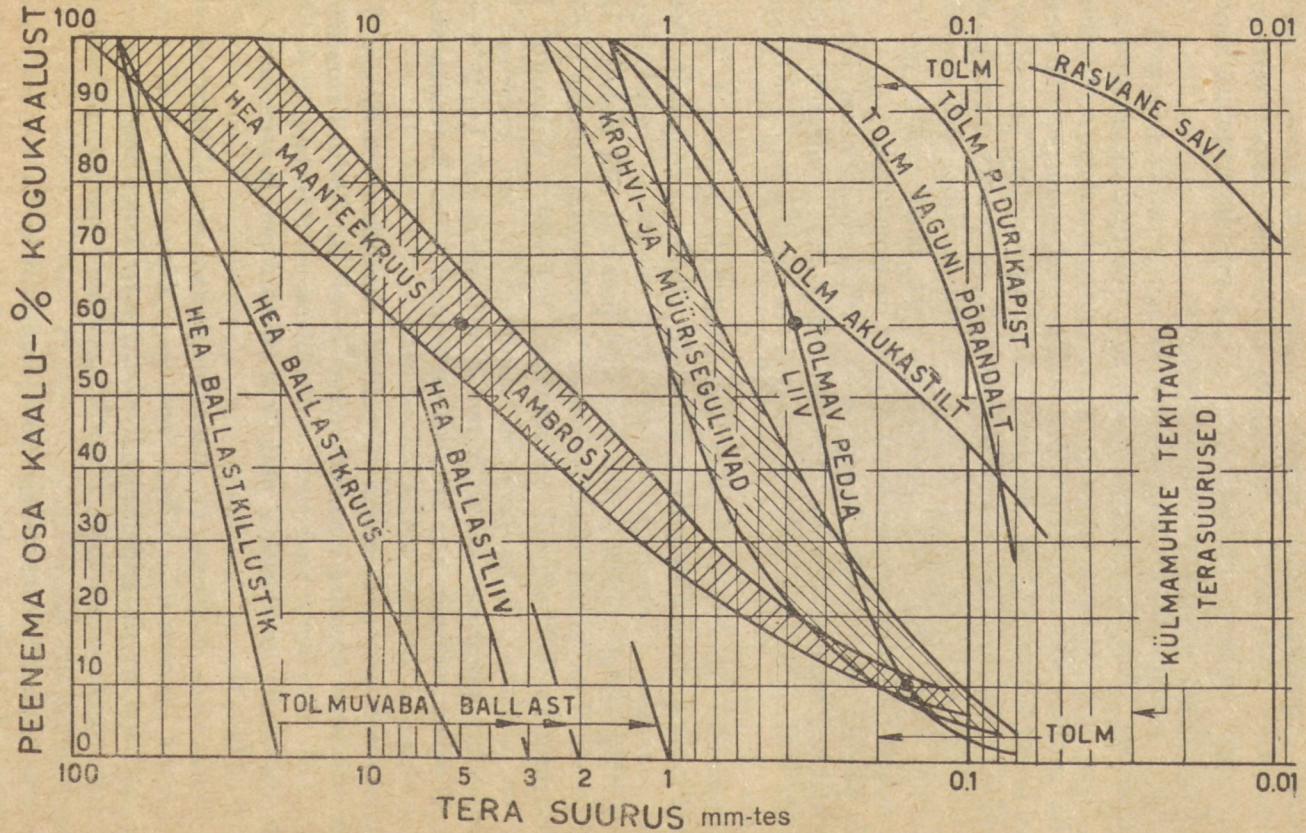
Mida peenem on liiv, seda väiksem on ka e . Mida ebauhtlasem suuruselt on liivaterastik, seda suurem on erinevuse tegur $d : e$. Suuruselt ühtlase terastikuga materjalis, nagu seda on kalamari või haavlid, on $e = d$ ja erinevuse tegur $d : e = 1$.

Liivaterastiku jämeduse analüüsi diagrammi kujutab joon. 1, kus on näidatena toodud mõned tüüpilised kruusade, liivade ja rongidelt võetud tolmude 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 kaaluprotsenti 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 ebauhtlase 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 jää- aegsete rändrahnudega ja ainult piiratud hulgal. Raudtee vajab aga ballast- killustikku võrdlemisi suurel hulgal — tee kilomeetri kohta üle 1000 kant- meetri — ja raudkivi kogumine ning purustamine oleks siin seotud suhte- liselt väga suurte kuludega. Nii tuli erilist tähelepanu pöörata kergemini kättesaadavale põhikivimile, milleks meil on paas — lubjakivid ja dolo- miidid. Kuigi paas on nõrgem ja vähem vastupidav kui raudkivi, on teda sedavõrd kergem saada, murda ja purustada, et tal raudteetammil on eel- dusi edukaks võistluseks raudkiviga. Selleks on muidugi tarvis, et ta vas- taks teatud tehnilistele tingimustele ja oleks küllalt kergesti kättesaadav. Lubjakivi kõlblikkuse kohta raudteeballastiks on vähe teaduslikke and- meid. 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 koha- selt on seal välja töötatud tehnilised tingimused, millele lubjakivi peab vas- tama, et anda head ballastkillustikku. Need tingimused puudutavad lubja- kivi 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 tarvi- tusel 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 lubja- kivide teimimine naatriumsulfaadi- ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ -) lahusega, mis immu- tatakse kivi pooridesse ja lastakse siis kuivatuskapis kristalluda. Kas- vavate sulfaadikristallide survele mureneb kivi samuti, kui ta looduses mure- neb 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 laboratoorses 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 tsükli 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 aptud 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 lubjakivikihtidest.

Järeldusi lubjakivi lademetest kohta. 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. Orvik. 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.

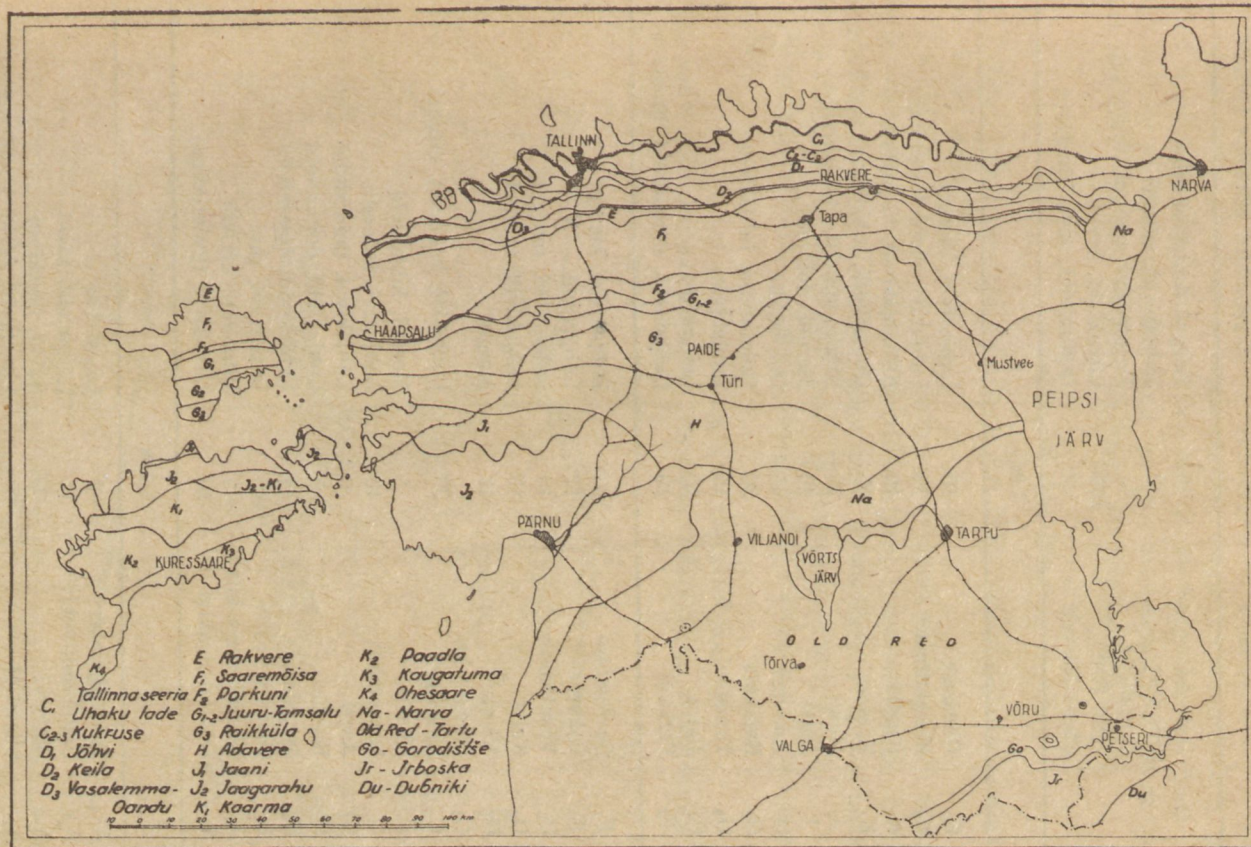
Aluspõhi.

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 värskelt 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 lademet juures, mis ehitustehniliselt kuidagi



Joon. 2. Eesti NSV aluspõhja geoloogiline kaart,

Tabel 1.

Ladestn		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“ Pärnu-Navesti	200+ ?	Liivakivid, savid 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	Glauconiit-liiv	—5	Liivakivid, savi
	A ₃	Diktüoneema-kilt	—5	Bituumne savikilt
A ₂	Obotus-liivakivi	—16	Liivakivid (fosforiidiga)	
Lünk				
KAMBIUM (alam)	A _d ^{1c}	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.

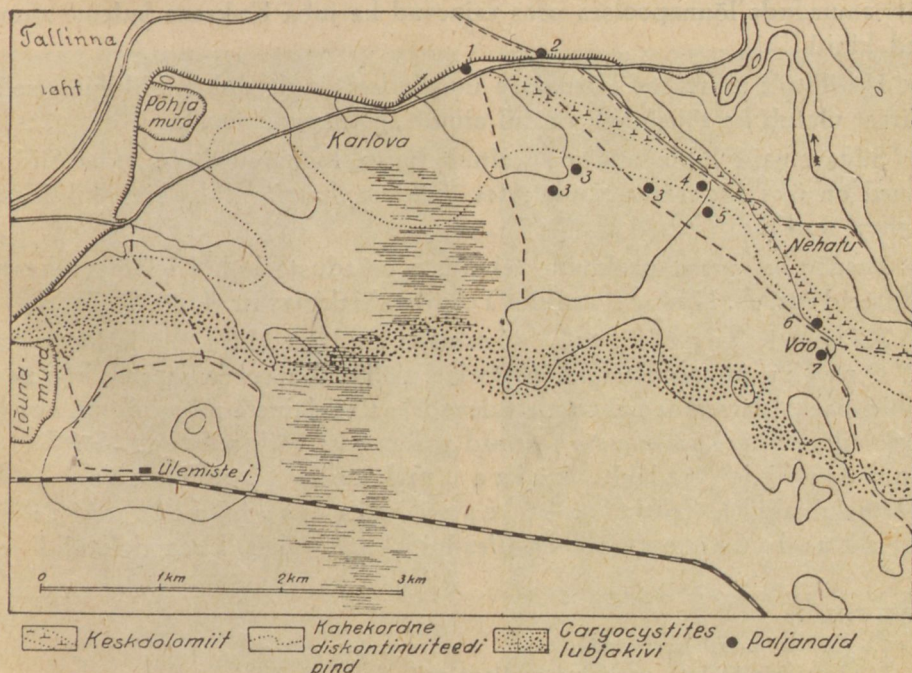
Tallinn-Valga raudtee, läbides Eesti NSV põhja—lõuna suunas, lõikab risti kõiki meie ladestuid.

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 alumistel kihtidel- või ligikaudu kesk- ja alamordoviitsiumi piiril.

Alamordoviitsiumi kivimeist väärrib 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 alumiinised kihid.

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

Sügavamaid kihte murtakse ainult harva lõunamurdudes, kus Siidoki murd on üks sügavamaid, ulatudes *Echinosphaerites*-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 põhjaapanane“. 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 merglivaeesemast Lasnamäe lademe kivimist — ehituslubjakivist.“

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

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

Ka põhjamurdudes (joon. 3), 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 vahed kihid, nn. „nahakorrad“, mis lahtimurtult 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 murrutöoliste iseloomustus iga kihi kohta on toodud tabelis 5. Proovid on võetud lõunamurdudest.

Lasnamäe ehituslubjakivi mikroskoopiline struktuur on kõigis kihtides üldjoontes ühesugune. Tihedas mikrokristalliinses põhimassis, mille olulisem osa koosneb CaCO_3 -st, esineb tihedalt mitmesuguste kivististe 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 dolomiidiromboedreid, mis mõnes kihis võivad isegi kaaluvama osa moodustada (tabel 2). „Põhjapunased“ 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 dolomitisatsioonitõttu 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 värvib 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 mürdosadest 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 külg 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 mürdudes.

Kadaka mürdud Harku pangal lõikavad Lasnamäe lademe profiili seda osa, mis jääb „nõtku“ ja „põhjapunaste“ vahele. Mainimisväärtset erinevust siinsete ja Lasnamäe mürdude 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	Kontsentrat- 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 tulikorralumise 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 juuslõhesid, suured kaltsiidikristalli pesad. Ei võimalda õhukest lihvi.
— „ — =	— „ —	— „ —	0,03-0,3	— „ —				
„Pealmise tulikorralumise nahk“ pealmine nahk	Väga peen mikrokrystaliline	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 juuslõhesid, 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 dolomiidipesadega 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		
„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 tulikorrani“. 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, kuna 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 uhitakse kui muud kivimi osad.

Lasnamäe lademe (ehituslubjakivi) paljandeid Ülemiste-Lagedi vahemikus (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. Maanteeüvend 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 glaukoniiit-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 (põhjapunnased).
5. „Tooma“ talu murd, eelmisest ca 400 m kagus.
 - 1,00 — õhukesekihiline purunenud lubjakivi.
 - 3,25 — kõva sinakashall porsumata lubjakivi (pealmsed kihid: „laksu“ ja „kirju kärn“, murru põhjas — „põhjapunane“). (Proov Ne-3 — „kuuetollisest“.)

6. Murd Vao 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 Vao külas, eelmisest ca 150 m idas.

1,40 — õhukesekihiline Fe_2O_3 -e käikudega lubjakivi.

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

Nagu paljandeist selgub, esinevad Vao küla murdudes väärtuslikud porsumata ehituslubjakivi kihid, mis sarnanevad täiesti Lasnamäe lõunamurdude kivimiga. Vao murrud on ühtlasi raudteele lähemal kui teised Nehatu murrud (otsejoones 2 km, Lagedi jaamast ca 3,5 km). Seetõttu on Vao küla sobivaim koht raudtee murru avamiseks. Siit lõuna poole, s. o. raudteele lähemale, muutub maapind soiseks ja moreenkate түsedamaks. 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 rahulda.

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

Lehtse ja Tapa paelavadel avaneb juba

Saaremõisa lade,

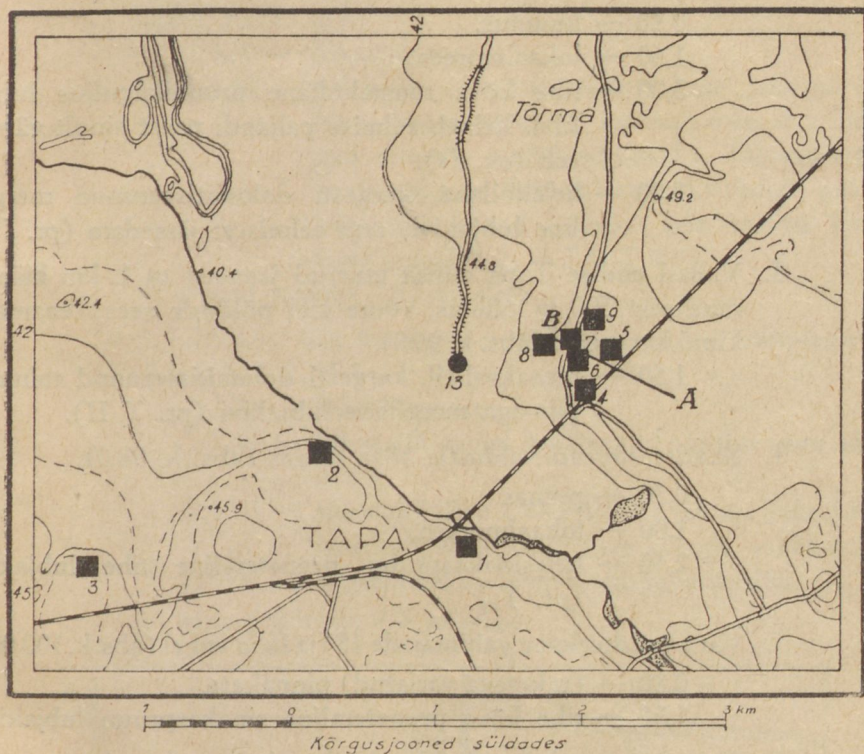
mis koosneb üldjoontes kahe sugustest petrograafiliselt täiesti erinevatest kihtidest: 1) hallid merglirikkad, võrdlemisi jämedateralised lubjakivid ja 2) kollakasvalged väga peeneteralised, tihedad ja kõvad, kuid haprad lubjakivid.

1. Saaremõisa lademe mergellubjakivid avanevad Lehtse ümbruses, kus pinnakatte түsedus 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 merglisisalduse tõttu on need kihid raudtee ballastkillustikuks kõlbmatud.

2. Kollakasvalged tihedad peeneteralised Saaremõisa 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, vaatamata 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 — pinna.
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.

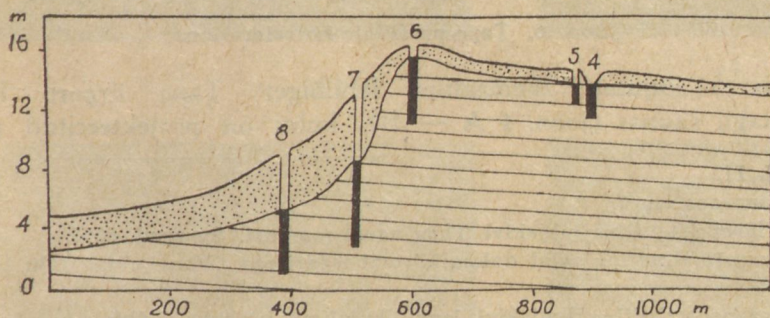
9. „Lillemäe“ talu kaev p-st 6 ca 250 m põhjas, maanteest 40 m idas (abs. k. 95,5 m).

2,30 — lokaalmoreen.

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

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

Veepind kaevus 7,7 m sügav.

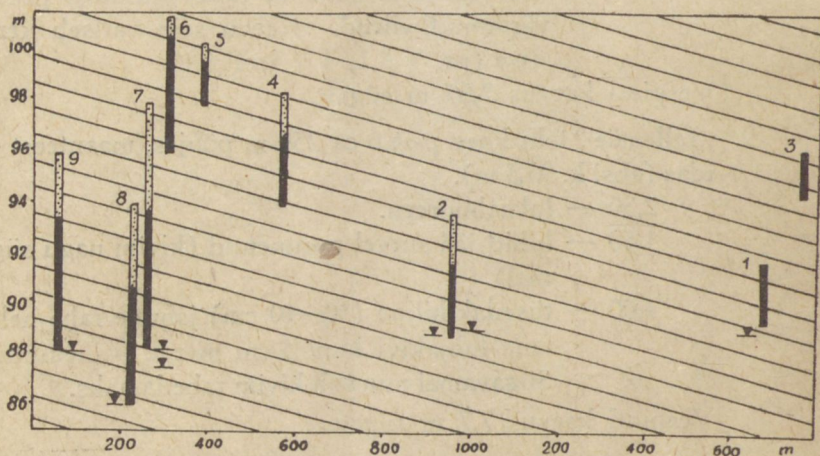


Joon. 5. Tapa ürgoru kalda profiil.

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 leiduv 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.

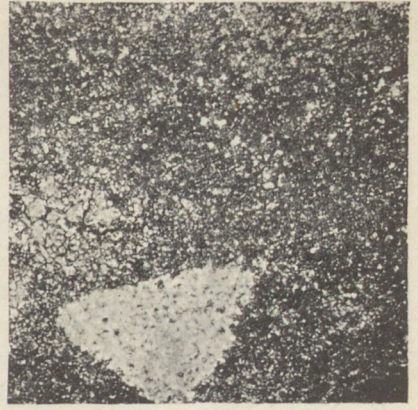
Joonis 5 kujutab skemaatilist läbilõiget Tapa ürgoru kaldast loode—kagu suunas (joon. 4 A — B), kuhu on projekteeritud paljan-

TAHVEL II.

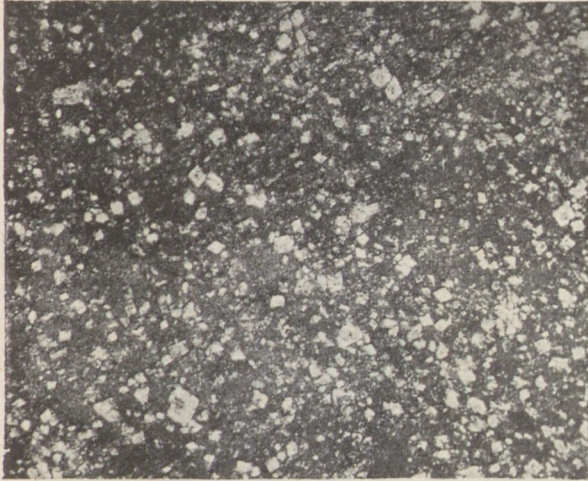
1. Tapa uus murd.
2. Mikrokristalliline lubjakivi Tapa uuest murrust. Suurend. 60×.
3. Peeneteraline lubjakivi dolomiidromboeedritega „Vanakubja“ talu kaevust. Suurend. 60×.
4. Organodetriitiline lubjakivi lamellikujuste brahhiopoodide murdosadega. (E. Rosensteini foto.)
5. Tihe peeneteraline lubjakivi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



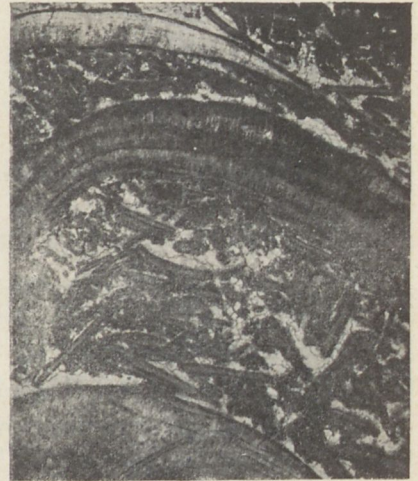
1



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 murru (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 haprustest.

Püriiti esineb harva. Selle asemel leidub tihti rauaoksüüdi, millega on täitunud või vooderdatud mitmesugused fossilisatsiooni-protssil 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 mikrokristallisest 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). Terade 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 sügäv	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 ränistunud 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. Seetõttu on terad nõrgalt neotud ja kivim omab määrdivat, jahust pinda, meenutades 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 raudteekillustikuks 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 murenemata paeklibu, mida ühtlasi ballastiks on võimalik ära tarvitada. Põllud on siin viletsad, kardavad kuiva, sest pinnase all olevad paekihid sisaldavad 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			Ligikaudne koosseis (vaatevälja kattuvus 10%-des)	Terade siduvus 1-10	Makroskoopiline kirjeldus	
			Keskm. suurus mm	Sagedaim suurus, amplituud mm	Kontsentratsioon (vaatevälja kattuvus %-des)				K u j u
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 murdosad. Dolomiidikristalle väga vähe või puuduvad	Kaltsiit: 9-10 dolomiit: väga vana	tihe, kolloidide lähedane mass	Helehall tihe peeneteraline, läikiva lõikepinnaga lubjakivi. Sisaldab õhukesi lõhesid, seetõttu puruneb kergesti teravakandilisteks tükkideks.
T 1 +	Tapa uus murd 0,5 m	mikrokristalliline 0,0046 = - -0,092	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 lõikepinnaga.
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 rauaoksütüdist täpid — porsunud püriit	k.: 9 d.: 0-1	—, —	—, — —, —
T 9 +	Tapa uus murd	0,009	0,017	—, —	3%	Dolomiidiromboeedrid	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., lõikepinnad 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 lõikepinnaga.
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 murdosad	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 rauaoksütüdid: üksikud terad	6-7	—, — —, —
T 7 + =	—, — (kivimi tihedamast laigust)	0,0046 - -0,0092	0,02	0,006 - -0,03	2%	—, —	k.: 7 d.: 1-2 rauaoksütüdigaga värvunud	3-5	Kollane rauaoksütüditriipudega peeneteraline mergellubjakivi. Triipude vahel peeneteralisemast massist laigud. Ilmastikku ei talu.

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

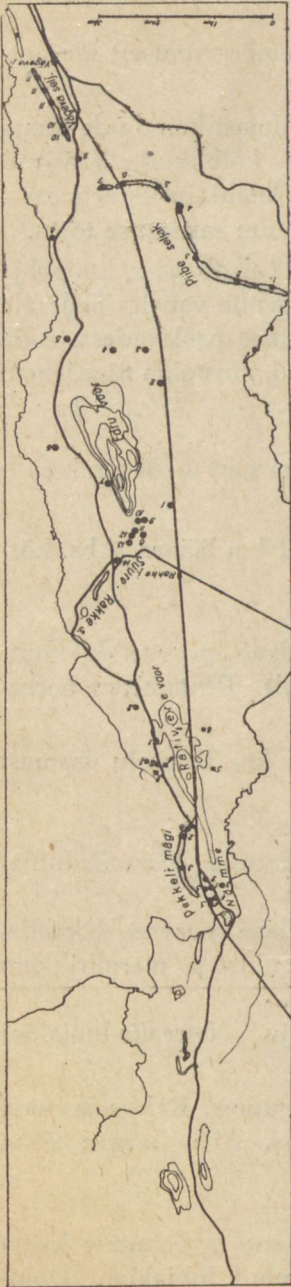
Tapa ja Tamsalu vahel läheb raudtee ordoviitsiumi avamuselt üle gotlandiumi lubjakividele.

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 lademe avamus algab paar km põhja pool Tamsalu jaama ning lõpeb Rakke ja Vägeva jaama vahel. Selle ala põhjapoolne osa koosneb mannerjää poolt väljavoolitud paelavatest, 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 soõrid — 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 — huumus.
 2,00 — *Pentamerus*-lubjakivi, sarnane eelmistega.
6. „Pääro“ talu murd, eelmisest ca 700 m lõunas (joon. 7, p. 6).
 0,30 — huumus.
 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 nivooes.

Geoloogilistesse peensustesse tungimata käsitleme tema jaotusest ainult kahte suuremat rühma, mis teisenä 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 fossiilide murdosi 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 mikrokrustallilistes 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 merglisalduse 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 headuga tarvitatav. (Tabel 4.)

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

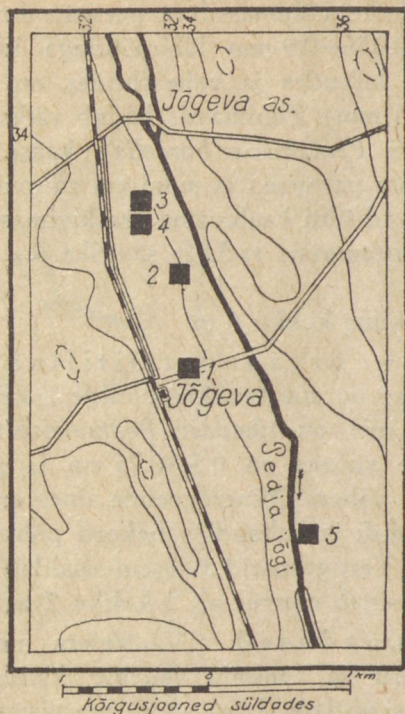
Rööbiti raudteega kulgeb Pedja jõe org, mille kallastel asetsevad parimad paljandid.

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 tusedad (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 vähemas paeaugus.

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

gruppi: 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 koonduvad (rekristalliseerunud fossiilid).

Hoolsa otsimise järel võib leida üksikuid idiomorfseid dolomiidikristalle läbimõelduga 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. Lamamit 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 pinna-kattevaip. 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 murru 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 dolomiidiromboeedrid

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 vahedkihid 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 bituumsed 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 ilmastikualuvusest.

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 (määrrib!) 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, Sompä, Tammiku ja Kukruse vahelistel paelavadel. Ka siin on kivim pehme, mergliline, 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 — *Echinosphaerites*-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. Kihptide 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. Külмага 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, roheka 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*-lbg.). 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, mergლისisaldus väiksem, kihid raskesti eraldatavad — *Vaginatium*-lubjakivi (pr. Na-1).
- 2,50 — kirju jämedateraline urbne mergeldolomiit, sisaldab rohkesti glaukoniit-teri — *Megalaspis*-lubjakivi (pr. Na-2).
- 0,25 — glaukoniit-liiv.
- 3,00 — *Obolus*-liivakivi.
- 1,50 — valge räniliivakivi glaukoniit-teradega — kambrium.

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 ebauhtlane: 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 *Echinosphaerites*-kihid ilmastikumõjudele palju vastupidavamad kui mujal Eestis ja ei erine siin ka selle poolest Lasnamäe lademe kivimist.

Megalaspis- ja *Vaginatum*-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 (*Vaginatum*-) 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. Aluvere murd raudtee ääres, Rakverest ca 4 km kirdes. Siit murtakse Kunda tsemendivabrikule merglirikast toormaterjali.

- 2,00—2,50 — paeklibu ja õhukesekihiline purunenud mergellubjakivi.
- 6,00— sinakas, kergesti purunev mergellubjakivi ränisisaldavate mergli vahekihtidega — Jõhvi lade.
2. Kunda tsemendivabriku põlevkivikaevandus Ubja jaama juures. Kukruse lademe bituumused ja mergellubjakivid.
3. Tsemendivabriku murd Aru jaama juures ida pool raudteed. Siit murtakse merglivaesemat lubjakivi, mis Aluveres 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 paeklindil, ca 400 m Kundast idas. 4,00 — tüsedakihiline sinakashall mergellubjakivi — Kunda lade (*Vaginatium*-lbk.).
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-*

nosphaerites-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 — tüsedakihiline lubjakivi ooliitidega — Aseri lade.

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

Sügavamal paljastub mergliirikas dolomitiseerunud *Vaginitum*-lubjakivi (Kunda lade) ja glaukoniit-teri sisaldav *Megalaspis*-lbk. 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 murdudes 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 kõrgeväärtuslik Lasnamäe ehituslubjakivi raudteele nii kättesaadavana, siis võiks siinseid kive esialgu katsetuseks raudteekillustikuna ära kasutada. Pae lahtimurdmine ja raudteeharu 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 põhjalamil, Pääsküla raudteesillast ca 700 m kagus.
6,00 — Jõhvi lademe mergellubjakivid jahuse murdepinnaga, 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 rohekast või sinakast merglist või mergellubjakividest enam-vähem rööbiti peenkihitusega, mistõttu kivimilmastiku mõju all juba lühikese ajaga laguneb ja nimelt õhukesteks soomuseta olisteks 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 kivimassist 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 omapärasest 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 tüsedat 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 peeneteralisest 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, tasaşel 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 paljandis võrdlemisi ühtlane. Kivimi peamassi moodustavad tsüstiidide ja meriliiliate (*Crinoidea*) karikliistakud ja varrelülid, neile seltsivad veel üksikud sammalloomad ja käsijalgsed. 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 түsedaid paepanku. Kihipinnad on harilikult stüloliitsed, s. t. hättudena 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 järsunõlvalised 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 varemtes kivid täiesti terved, välja arvatud üksikud, mis aja jooksul on pudedaks muutunud. Viimased erinevad teistest juba oma ehituse poolest: nad on merglirikamad, 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“ ilmastikualuvusest 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 Saare mõisa 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 nähtavale alles Kivimäe ja Taebla ümbruses ning Rohuküla platool; kuid nüüd juba Tamsalu lademe läänepoolse faatsiese näol. Viimane erineb siin palju idapoolsete paljandite *Pentamerus*-lubjakivist.

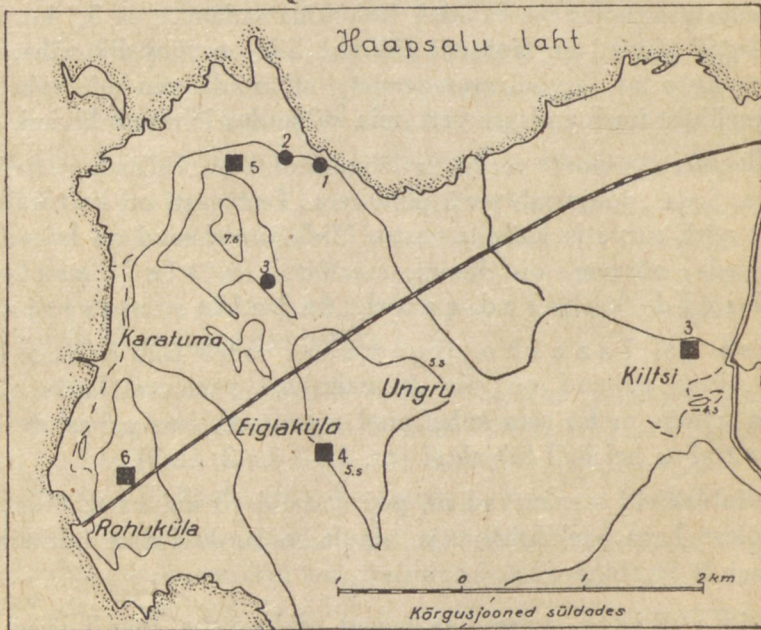
Tamsalu lademe läänepoolsemad
paljandid (joon. 9).

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 merglirikkamate kihidega, 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 түsedakihiline 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 murrulubjakivi 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 Põllkülalt läände jäävad Kukruse lademe ja Tallinna seeria 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 murru samade kihtidega. Kohati esineb väikeste pesadena lokaalne dolomitatsioon.

TAHVEL III.

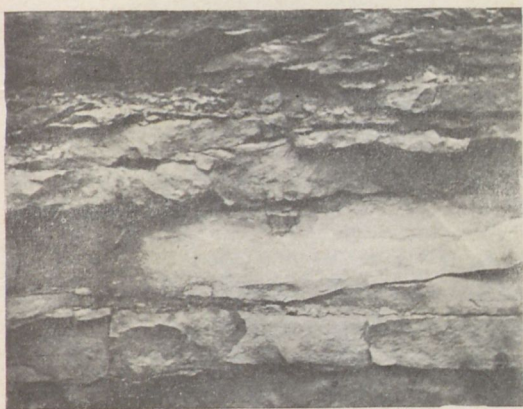
1. Jõhvi lademe lubjakivi Pääsküla kaevikutest, ilmastiku mõjul klibustikuks murenenud.
2. Lubjakivi Eigla küla murrust. Suurend. 50×. (E. Rosensteini foto.)
3. Dolomiidikihid Tuudi murrus.
4. Murd Kolomna külas. Joonise keskosas tüse dolomiidikiht.
5. Piibe seljak paljandi 3 lähedal.
6. Aegviidu suur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



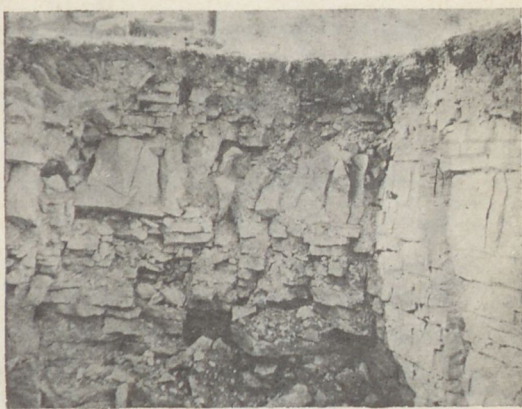
1



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 kvartsliidest, 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 mannerjääd kulutavale toimele, vabanes aluspõhjast rohkesti peent liiva, mis nüüd devoni aladel pinnakatte settes 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 valdav 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 paealus-põhjaga. 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 түsedamad — 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 rauaoksüüdi 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 bretšiataolise 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 murru 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 murru 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 kaugemale 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 värskest 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 tüese 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 virgmarke.

Saku murrude 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 lääneloodes.
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 lubjakivide 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.

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 stromatopoores, 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 ilmastikumuudustele 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 pinna kattevaiba 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 valkjas 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 jaama vahemikus.

1. Murd Raikküla asunduse põldudel, lastekodust ca 700 m loodes.
 - 0,30 — kultuurpinnas.
 - 0,40 — põhimoreen.
 - 4,00 — helehall peeneteraline kõva plaatjas dolomiit siledate 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 — humus.
 - 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 bretšiat: 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 tüsedad.

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 ehituskividenäa 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 paepaljandeid esineb harva. Siin avaneb Adavere lae, 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. Dolomitisatsioon 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 kivististerikäs riffdolomiit, sisaldab rohkesti tigusid ja koralle.
6. Kaevam Virtsu jaamast 100 m lõunas.
0,75 — põhimoreen.
0,30 — peeneteraline poorne dolomiit, nagu Tuudi murrus.

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 murre 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 murrude 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 ojades ja kraavides paljastub vaid pinnakattest puhtaks uhitud 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 läbipestud ja kihistatud moreenmaterjal, esineb 1) kas kirde—edela suuna-

liste vallidena, nn. marginaalsete oosidena, või 2) omapäraste 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 paeluspõhja katab. Sageli paljandub siin paas otse rohukamara all. Ainult paeklindi-eelset madalikku katavad mere- ja deltaliiivad.

Lasnamäel esineb ka üksikuid randvalle — madalaid, peamiselt paelklibust 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.

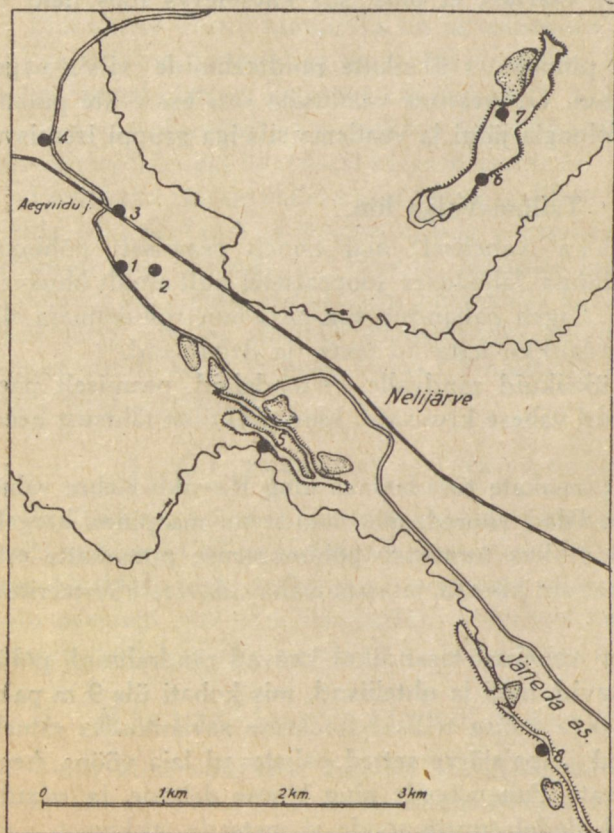
Kehra-Aegviidu vahelisel tasandikul kaovad rändrahnud, põhimoreeni katavad siin viirsavid, möll ja uhteliivad, mis kohati üle 9 m paksuselt esinevad (endise Pikva mõisa telliskivitööstuse savi aukudes esineb viirsavisid ca 8 m). Need jääpaisjärve setted palistavad laia vööna Aegviidu ja siit lõunasse 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 rändrahne.

Aegviidu ümbrus on vastandina senimainitule rahutu pinnarleefiga. Siin kerkivad kõrged järsunõlvilised glatsifluviaalseist settesti 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 vallseljakute rida, mis algab mitu km lõuna pool Jäenedat, kulgeb algul otse põhja, pöörduv Jäeneda kohal loodesse ja läheb siis rööbiti raudteega Aegviidu jaamani, kus sulab ühte siinsete liivakuhjatistega.

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 tardkivimitest. Kihtide kallak $10 - 15^\circ$ 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. Liivaauk Aegviidu jaamast ca 1 km loodes, maantee ja raudtee lahkemel.
 - 6,00 + — põimjalt kihistatud liiv ($e = 0,15$, $d : e = 2,86$).
5. Kruusaauk 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 Jäneda 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 moreenivaibaga. 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 ballastmaterjali 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 korrapäratu 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.

Nõmme seljak — 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 ilmnesid järgmised profiilid.

Paljandid Nõmme seljakul (joon. 7).

1. Kaevam Nõmme vana karjääri läänekaldas, vastu maanteed.
0,30 — muld.
0,20 — väheste munakatega peeneteraline tolmuva kruus.
5,50 + — tolmuva 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 + — tolmuva 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 raudteeval

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 jalamel rohkesti, mis on tõenäoliselt kruusa kõlbmatu komponendina siia omal ajal maha jäetud.

P e k k e l i m ä g i — 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.

P e k k e l i m ä e p a l j a n d i d (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 subakvaatilisest päritolust. 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 raudteetammina.

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 kruusauk 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 kruusauk 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-Tartu-maa suurvoori (joon. 7).

Paljandite järgi võib Edru voort jagada 3 ossa:

I. Paljandid Edru voore läänenõlval.

1. Kaevam raudtee ääres, Rakke jaamast 2 km lõunas.
2,00 — liivane põhimoreen.
2. Kaevam 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 kruusaauku 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. Liivaauk 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 tusedad 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 raudteekarjäärist saadud kogemused näitavad, kui võrdkõhulik on mainitud liiv raudtee ballastmaterjaliks. On vist ülearune lisada, et Tapa-Tartu vahelise raudtee tolm on Pedja karjäärist 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 lubjatohmuga.

Tolmuvaba ballastmaterjali Edru voorel ei leidu.

Seljamägi. Lõuna pool Edru voort esineb uus ooside süsteem — Seljamägi. See algab Vägeva jaama kohalt, suundub algul põhjaloodesse, pöördub 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 lubjatoolmu.

Samasugune materjal esineb ka paljandites 2, 3, 5 ja 6, kuna paljandis 4 suuremad munakad ja kruusaterad puuduvad, mistõttu omapärane valge tolmune 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 tolmuse 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. Tolmuva ballasti nõudeid Seljamäe kruus ja liiv ei rahulda.

Vägeva - Tartu vahel valitseb üldiselt põhimoreenne, tihedasti voo-restatud maastik iseloomustavalt suurte voortega. Peale tavaliste, põhimoreenist koosnevate, esineb siin sageli omapäraseid kihistatud liivast tuumaga 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 tolmatavat 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 terasuurust 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 voores 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 voores 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.

Mäevoores, Tabivere jaamast ca 3 km põhjas, Mõisamaa voores, Mullavere peatuse juures, ja Visuste voores näivad koosnevad ainult põhimoreenist, samuti ka edasi:

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

Nimetamisväärset 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. Kerkivad 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 läbiuhutud liiva- või savimoreen. Parema kruusa puudusel kasutatakse seda maanteede 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 leiub 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 uhitud. 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 läbiuhitud 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 paepeasel maastikul, kus puuduvad selgekujulised voored ja ainult õige lamedad paelavad põhjustavad vaevalt märgatavat 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 nimetamisväärset muutust üldisesse maastikupilti ei too.

Kirjeldatud 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 vähese 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.

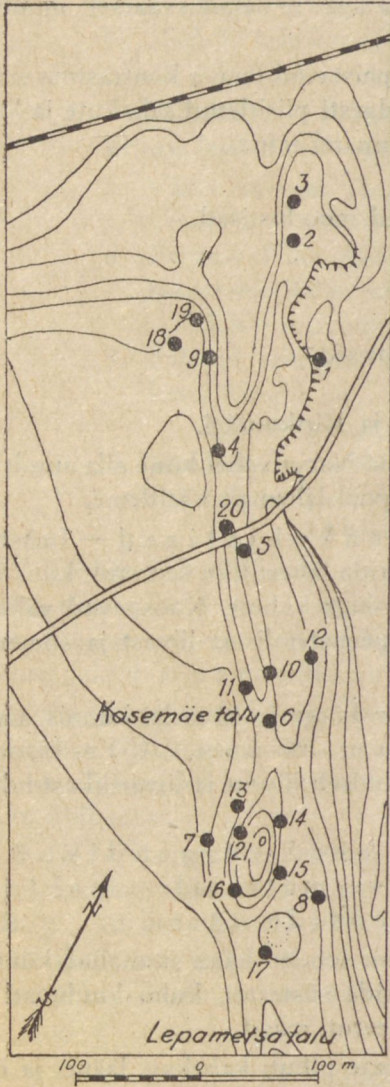
Raudteeballasti nõudeid need kõrgendikud ei rahulda liiga peeneteralise materjali sisalduse ja lasude väikeste dimensioonide tõttu.

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. Rahuü 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 kruusauk Riistamäe raudteepoolse otsa idanõlval maantee ääres, üle 200 m pikk ja 15 m kõrge.



Joon. 12. Riistamäe paljandid.

a) Kruusaaugu põhjapoolne ots:

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

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

b) Kruusaaugu keskosas:

6,00 — savisegune liiv.

c) Kruusaaugu lõunapoolne ots:

0,40 — huumus.

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

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 sügavamaid peene liiva kihte 0,5 — 1,5 m tüse väga savirikas liiv või kruus, mis 16 ja 17 vahel esineb juba kuni 3 m tuseda sitke moreensavina.

Riistamäe laugel läänenõlvakul muutub see savikate õhukeseks või kaot

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 tolmavat materjali: lääneosas domineerib peen liiv, idaosas savine komponent suurte paemunakatega, millest suur % koosneb kergesti murenevast Kukruse lademe paest. Riistamäe koosseis ei vasta raudteeballasti nõudeile.

Rakvere Vallimägi — ca 1,5 km pikk põhja—lõuna suunaline künnis, 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 eksploateerimine 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 tasan-dik, nagu tavaliselt otsmoreenide ees, kuna lääne poole jätkub veel üksikuid vähemaid liivakünkaid, mille hulka kuulub ka Vaeküla jaama juures olev üksik kõrgustik. Viimases 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 kruusaaug 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. Kruusaaug 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 läänekülge raudtee ja järve vahel koosneb samasugusest paemunakaterikkast materjalist.

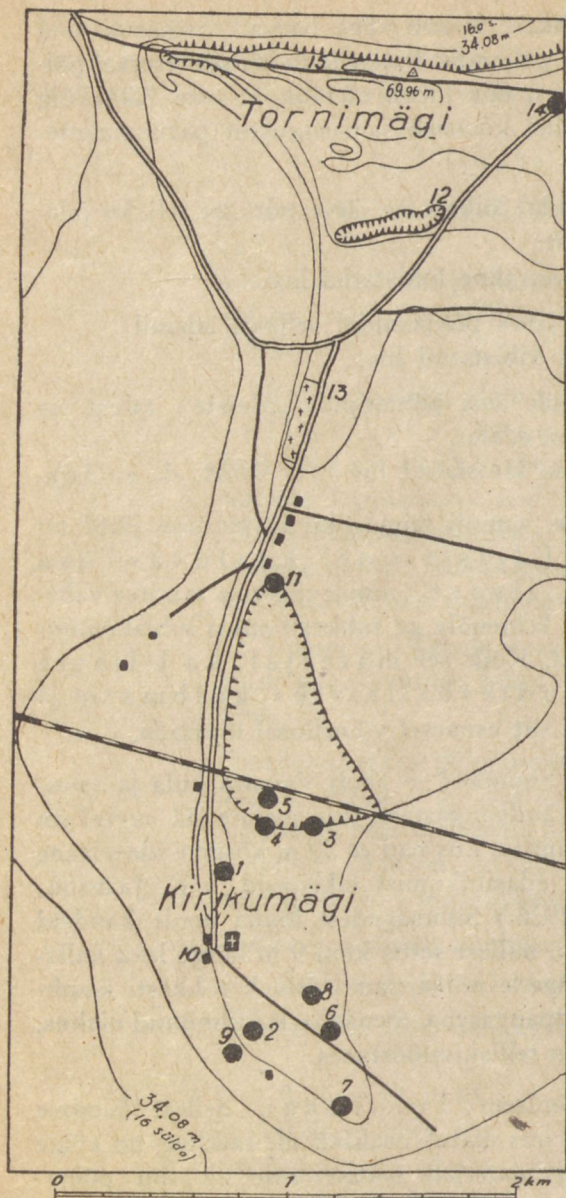
6. Uljaste järve idakaldal lõikab tee järve piiravat seljaku jalamit 200 m pikkuselt:
2,00 + — peeneteraline kihistatud liiv.
7. Kaevam tee ääres, järve põhjakaldal seljaku jalamil.
1,50 + — peen kihistatud liiv.
8. Maakonna kruusauk oosi põhjatipul, „Meiste“ talust ca 300 m idas, maanteest edelas.
9,00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

Mainitud paljandite, samuti taimestikuga 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 edasiliikumist 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 — humus.
 - 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 — humus + leede.
 - 2,75 + — peene kruusa kihid vähese liivaga.
 - Sügavamal: põhjavesi.
4. Kaevam endise karjääri kaldas, raudteest lõunas, eelmisest ca 200 m läänes:
 - 0,70 — humus + leede.

- 0,10 — sõmer liiv.
 3,00 + — peene kruusa kihid herne- kuni kartulijämeduse teraga ($e=0,40$, $d : e=17,8$).
5. Kaevam karjääri põhjas, eelmisest 10 m eemal (eelmise profiili 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 lõunatipul.
 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 paljandites, karjääri põhja- ja läänekaldas.

12. Maakonna kruusaaug 1,5 m raudteest põhjas, maantee ääres, Tornimäe lõunajalamil.
- 0,50 — huumus.
 - 1,50 — peene kruusa kihid 20—30-mm tera läbimõduga ($e=1,35$, $d : e=4,3$).
 - 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-aug „Tornimäe“ talu õue kõrval, Tornimäe ja sellest idapoolse Sinimäe vahel kohal, 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 asetses 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 nimetamisväärsed sorteeritud setted, mis raudteeballastina võiksid kõne alla tulla.

Tallinn-Haapsalu liin.

Pinnakate Tallinna ja Haapsalu vahel on üldiselt õhuke. Stüure osa maa-alast võtavad enda alla paepealsed, nn. alvarid, kus parimal juhul katab vaid õhuke moreenkate paealus põhja. 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. Kaevam 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 — peene 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 põhiplaani madalad glatsifluviaalist lavad, mida nende
koosseisu kui ka morfoloogia põhjal tuleb pidada Ellamaa-Risti-Palivere
otsmoreeniga sünkroonseiks mannerjää servamoodustisiks (joon. 14).

Paljandid Riisipere ümbruses.

1. Kruusaaük 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.

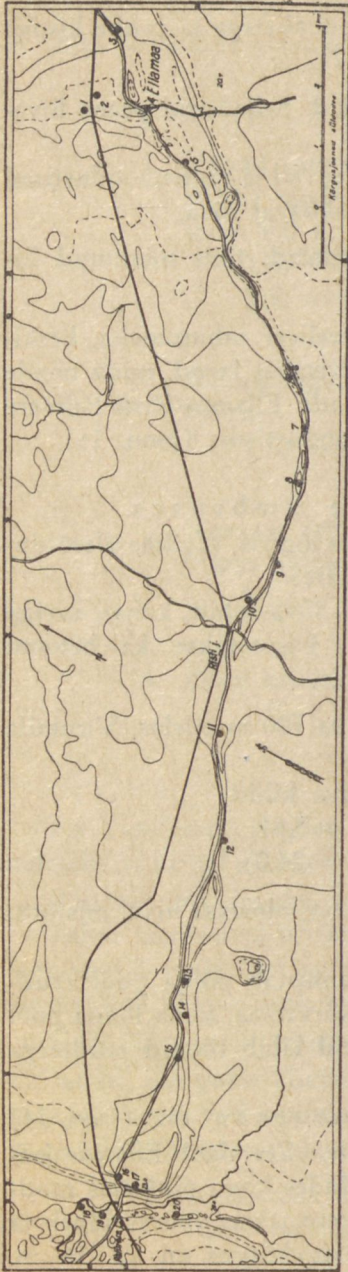
2. Suur kruusaaük Vana-Riisiperest ca 700 m edelas, Viruküla
tee lahkemel.

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 ja-
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 väljakujunenud 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 vastas 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 kõrgel valli harjal.
0,50 + — liivarikas kruus.
14. Maakonna kruusaauk „Valgeristi“ metsniku juures 7—8 m kõrgel 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 otsmoreen 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 ainesed on tolmuva 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.

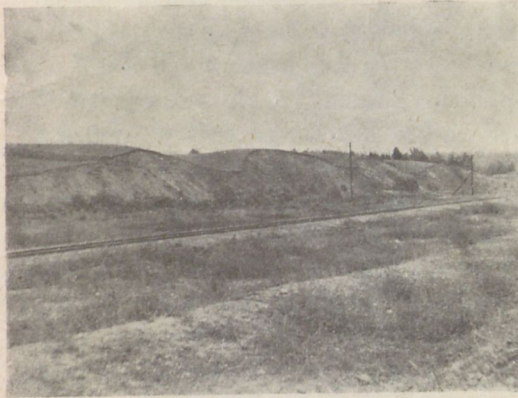
1. Valgeristi kruusaauk Palivere-Risti otsmoreenil.
2. Kurrutatud peene liiva ja savikihid Palivere deltalavas.
3. Reola ürgoru kalda profiil.
4. Petseri raudteekarjäär.
5. Kruusakihid Kirikumäe lääneserval.
6. Kaseküla kruusaauku profiil.



1



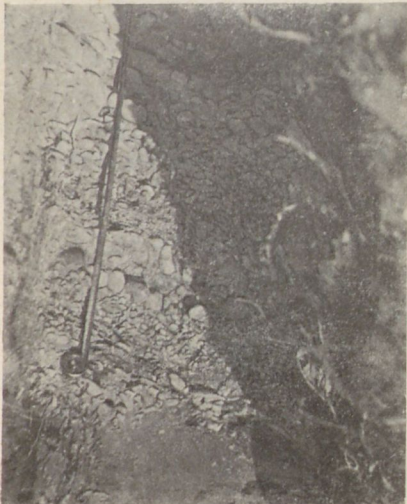
2



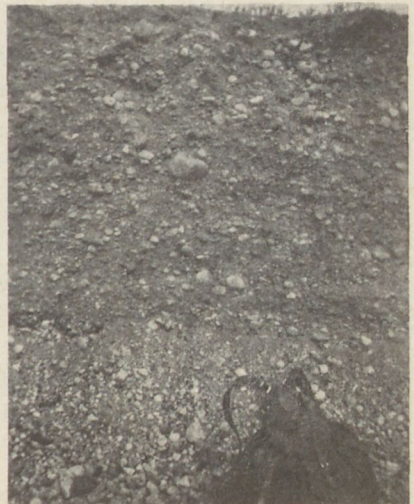
3



4



5



6

Paljandid.

1. Kruusaaugud Võntkülast 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 kruusaauk 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 kuld oleksid minimaalsed.

Keila-Paldiski liin.

Keila-Paldiski vahel koosneb pinnakate peamiselt põhimoreenist, mida kohati katavad õhukesed mere- ja rannaliivad. Paldiski ümbruse paepealseil esineb lamedaid randvälle 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 tolmuvaaba kõrgväärtuslik 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 pinnakate paljastub sageli oru kallastel 3—5 m түseduses kui punane liivarikas 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 koosseis (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 kruusaaук Reola jm-st 200 m idas, lisaoru kaldas.
1,50 + — punane savirikas liiv üksikute kruusateradega.
3. Raudteekarjäär jaamast ca 400 m põhja. Pikuti orgudevahelise valli sisse kaevatud. 200 m pikk ja 7—8 m kõrge.
0,50 — savine huumus + leede.
3,00 — raudkivikruus suurte munakatega, läbi põimitud 20—30-cm liivakihtidega. Kogu paljandi sein on saviga kõvasti kokku neotud (munakatevaheline kruus: $e=0,7$, $d:e=15,2$).
2,00 + — munakad on vähemad, liiva vahekihiid түsedamad ja esinevad sagedamini. Sügavamal kaetud allavarisenud liivarikka kruusaga.
4. Maakonna kruusaaук. 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 paljandest 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 lisarud 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 tasandikul, 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. Kruusaauk Reola jaamast ca 1300 m lõunas, ürgoru kaldas, raudteest läänes.
0,50 — punane liivane moreen.
1,00 — jämedate munakatega savirikas põhimoreenkruus.
2. Kruusaauk Kuuste mägede idaosas, triangulatsioonitornist ca 300 m lõunas.
Ca 7,00 + — peen liiv vähese savi ja üksikute sõmerate radega.
3. Kruusaauk 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. Kruusaauk 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
jäeb. 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 peauru 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 raudtee äärset 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 kergergi voorestatud põhimoreenne madalik — Võrtsjärve ja V.-Emajõe nõo lõunaosa. Siia kogunesid jää-aja lõpul sulaveed ja kandsid kokku rohkesti uhteliiva, mis nüüd pinnakattes põhimoreeni kõrval tähtsat osa etendab. Valga ümbruses, kus toimus jääpaisjärve väljavool (Valga-Volmari nõo kaudu) Liivi lahte, leidub peale uhteliivade ka viirsavisid, mis tõenäoliselt siia settisid peale väljavoolu sulgemist.

Raudteest 1—3 km lõuna poole jääb Karula otsmoreeningustiku lääneosa. 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 kruusauk Ratsimäe jm-st ca 300 m läände, lamedal laval lõuna pool raudteed.
Ca 5,00 + — peen liiv ja savikas põhimoreen.
3. Vissi kruusauk Pikkjärve juures maantee ääres, lamedal piklikul kingul.
5,00 + — liiva ja peene kruusa kihid ($e = 0,125$, $d : e = 2,3$).
4. Boose kruusauk otsmoreenvallil, Antslast 2,5 km lääne-loodes; ca 0,5 km pikk.
4,00 — liiva ja munakalise raudkivikruusa korrapäratud kihid (vahekorras 5:1).
5. Liivauk Antslast 0,5 km läände, maantee ääres väikesel kühmul.
6,00 — peen kollane kihistatud liiv.
6. Liivauk väikesel künkal, Antslast 150 m idas.
1,50 — peen kihistatud liiv.
7. Liivauk väikesel kühmul, Antslast 300 m kagus.
3,00 — peen kihistatud liiv.

Paljandid 4, 5, 6 ja 7 asetsevad Boose-Antsla otsmoreenil, mille läänepoolne 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 tüsedus 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, olene- des tekke tingimustest (jääserva ostsillatoorse liikumise tõttu). Kinkude koosseisu suur muutlikkus peegeldub hästi ka värskelt küntud põldudel, kus heledamad liivased alad kiiresti vahelduvad moreeni punakate lai- kudega. Tavalisemaks pinnakatteks on liiva ja kruusa segune moreen, kuna puhast kruusa, liiva või savi esineb harva ja väga piiratud ulatuses.

Paljandid Karula kingustikus.

1. Kruusaauk Lõksi külas, raudteest 1 km lõunas, Antsla ja Vana-Antsla tee hargnemisest ca 1 km kirdes, madalal kingul.
3,00 + — liivane munakaterikas põhimoreen.
2. Kruusaauk 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 kruusaaug Rimmi küla lõunaserval, väikese kingu lõunanõlval vastu Mustjõe orundit.
- 0,40 — huumusesegune savikas-tuhkjas 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. Kruusaaug 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. Kruusaaug 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 raudteekarijäär 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 raudteorg. 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 kalda jalamil.
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 ainest 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 түsedus 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.

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

Raudteeballastiks on siinsed 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 peaklibuga.

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

Seli künnis algab Põrgu 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 savirikkast 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 ekspuaterimise 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, „Mäepere“ 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 „Mäepere“ 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 edelanõlval.
 - a) Lõunaseinas: 2,00 + — lubjasõmera ja -liiva kihid.
 - b) Põhjaseinas: tolmune lubjasõmer ja munakaline kruus, munakad ülekaalukalt Raikküla lademe peeneteralistest dolomiidist.

Neist paljandeist selgub, et Rapla künnis sisaldab rohkesti peent tolmavat 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).

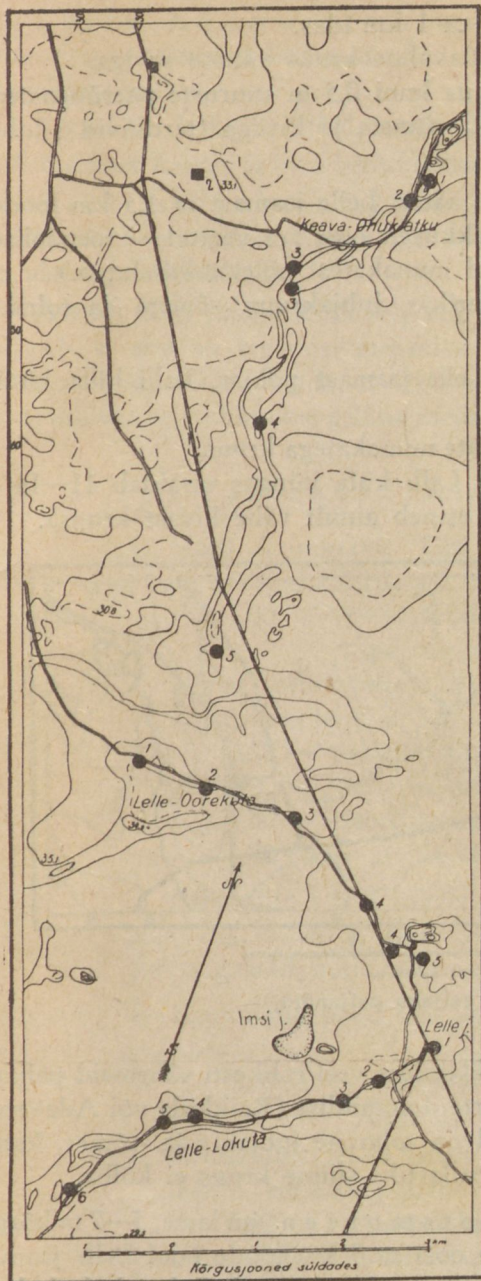
Keava-Ohekatku oos algab „Esku“ talu kohalt, ca 4 km Keava jaamast kirdes, kulgeb katkendlikult ja loogeldes lõunasse, üle raudtee Ohekatku külla.

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.

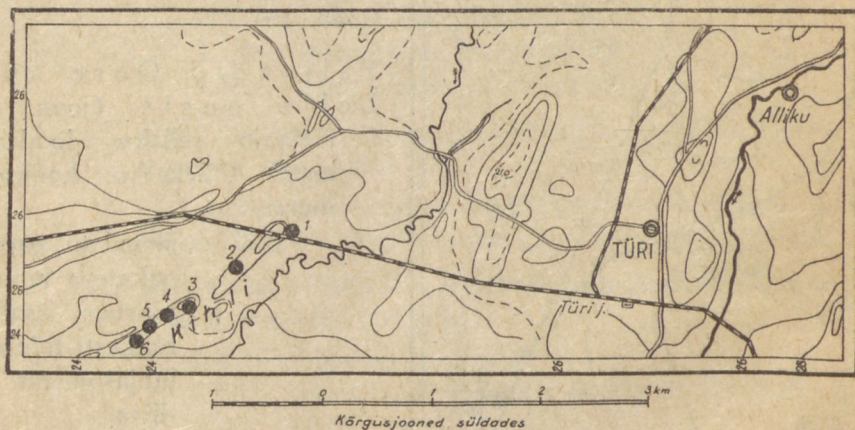
0,50 — jämedate paemunakatega lubjakivikruus, sisaldab rohkesti tolmat lubjasõmerat ja -liiva.

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

Ca 8,00 — jämedamunakaline lubjakivikruus tolмага 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 paerüngastega, lubjarikka sõmera ja liivaga (tardkivid : lubjakivid=1 : 9).
4. Kruusaaukud 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 voorestiku pikitelgi, tuleb oletada, et mannerjääd liikus siin põhjakirde—edela suunas, millega seletubki oosi selline asend.

Paljandid Kihli seljakus (joon. 17).

1. Vana kruusaauk Türi jaamast ca 3,5 km läänes, raudtee ääres seljaku kirdeotsa kohal.
1,00 + — segateraline, vähe savi sisaldav kruus suurte paepangastega.
 2. „Passi“ talu kruusaauk 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. Kruusaauk põllu sees seljaku lõunanõlval, eelmisest ca 600 m edelas.
2,50 + — sõmer liiv ja peen kruus (sarnane paljandiga 2).
 4. Kruusaauk „Hundiaugu“ talu õue juures, paljandist 3 150 m läänes, seljaku lõunanõlval.
3,00 + — peen kihistatud kruus ja sõmer.
 5. „Tatramäe“ talu kruusaauk 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 raudteeballastinõudeile 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.

Nimetamisväärsed 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 kruusaaug 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 korrapäratud 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 otsustades koosneb see küngas (vähemalt pealmises osas) kruusasegusest 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. Kruusaauk Olustvere jaamast ca 2 km kagus, Jaska- ja Allaküla vahelise tee ääres.

0,40 — huumus.

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

5. Mudiste küla kruusaauk 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. Kruusaauk Koogla külas väikese salkoru kaldal voorjal laval; maanteest ca 200 m läänes.

0,50 — huumus.

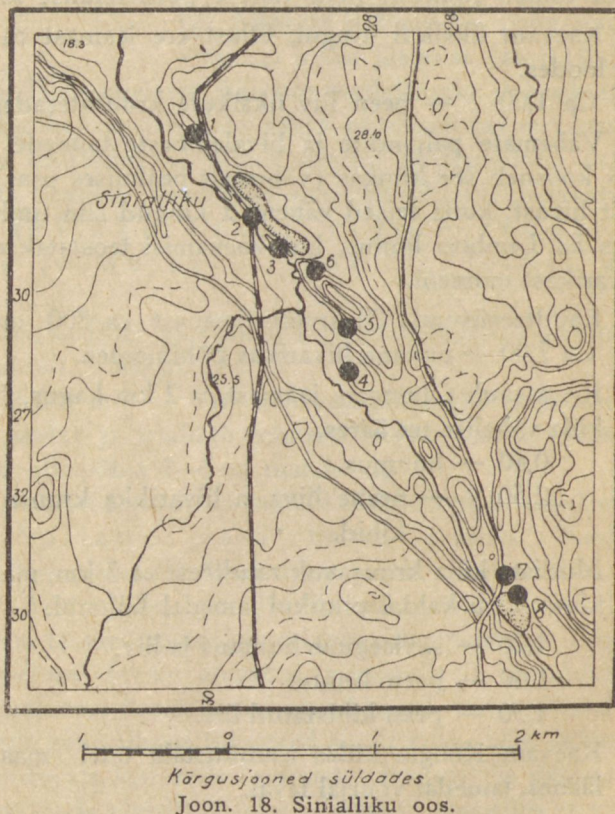
0,70 — liivane põhimoreen üksikute raudkivimunkatega.

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



Raudteele kõlblikku kruusa Võhma-Viljandi vahelisel alal ei leidu.

Viljandi-Loodi ümbruses esineb jääsulavete setteid peamiselt Sinialliku oosis, kuna üksikud juhuslikud kruusapesad 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 jaama 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 veskisilla juures Loodi vallamaja kohal.
Ca 9,00 — hall, põimjalt kihistatud peen kruus ja liiv.
8. Sinialliku kruusaauk 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 teosal liiprid lahti.

L o o d i - Õ i s u teosal 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 m ä g i, Kaarli jaamast ca 0,5 km põhjas, sisaldab kruusa, kuid see on puudulikult sorditud, jämedamunakaline, savisegune ja kihistamata, mida parema materjali puudusel kasutatakse maanteed 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 ün.bruses 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, Mõisakülalt 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 mannerjäaga 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 kruusauk 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. Kruusauk 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. Kruusauk seljaku lael, Lelle asundusest ca 1 km kirdes.
Ca 1,00 — peeneteraline savirähk vaheldub korrapäratult uhteliivaga.
6. Kruusauk 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 Vändra-Pärnu maantee kohal muutub selgemakujuliseks pidevaks seljakuks, kusta 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 Vändra-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 loodejalamilt 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 vähesete 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 vähese 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 kõgu 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 lahenõgu. 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. Kruusaaug eelmisest ca 150 m lõunas.
2,00 — savirikas munakaline kruus.
3. Telliskivitööstuse saviaugud Koikse jm-st 2 km kagus.
4. Kruusaaug 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.

Paeküla - Tuudi 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.

Paljandid Paeküla - Tuudi vahel.

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. Kruusaaug maantee ääres, Rootsi jm-st ca 1 km loodes, väikesel laval.
1,50 — savirikas peeneteraline kruus.
6. Kruusaaug ca 1 km Seira asundusest loodes, maantee ääres tašasel maal.
Ca 1,00 — liiv ja sõmer.
7. Kruusaaug 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 kagupoolel 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. Kruusaaug eelmisest ca 200 m loodes, raudteest ca 200 m.

2,50 — peeneteraline rannakruus vähese liivaga.

Kokkuvõttes näeme, et Paeküla-Tuudi teeosal leidub raudteeballastiks enam-vähem kõlblikku kruusa ainult randvallides, mis piiravad kagust Lihula, Kirbla ja Parivere kõrgustikku. Kruusakihi tüsedus 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 suurenedada ca 200 m-le.

Parivere rannakuhtatistes 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. Kruusaaug 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. Kruusaaug 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. Kruusaaug veski varemete juures seljakutaolisel kõrgendikul, Karuse kirikust ca 300 m kagus.
0,40 — liivane kruus jämedate munakatega.
0,30 + — peeneteraline liivane kruus.
7. Liivaluited Karuse jaamast ca 1,5 km lõunas.
Kuni 3,00 — tuiskliiv.
8. Kruusaaug 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 jääsulavetel 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 koosnevät 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 laiiali-
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 võortega, mille esialgne kuju on
hilisemate lainete tegevusel tugevasti moonutatud.

Merest eraldavad seda madalikku piki rannikut kulgevad luidete
ahelikud, mis raudteest juba kaugemale 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 sillutus kruusa puudumist.

Paljandid Riisselja-Ikla liinil.

1. Kraavikallas Ristiküla jaama juures.
2,00 + — peen mereliiv.

2. Kaevam maanteesilla ehitusel, Orajõe metsaülema juures mererannikul.
 - 3,50 — peen mereliiv.
 - 3,00 + — punased devoni savid vähese liivakiviga ja rohekate savi vahekihtidega.
3. Kruusaaug 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-Tkla 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 teeosal 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 paljuti 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 tolma-
vast savisest moreenliivast.

4. Vasila kruusaaug lameda otsmoreenvalli 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 lame-
dale vallile ca 30 m laia järsunõlvalise südamikku, 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 kir-
des, kalmistust 150 m läänes, pikliku kingu lõunanõlvakul.

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

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

Paljandid Laanemetsa-Taheva 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 kindlakstege-
miseks 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 munakatega, savi puudub ($e = 0,42$, $d : e = 12,0$).

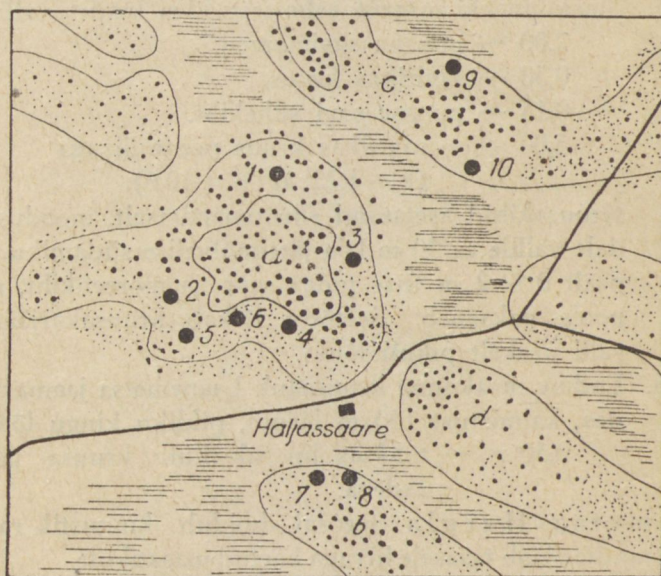
Kaevam 2 — kingu läänenõlvakul.

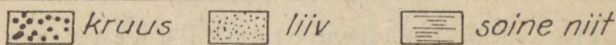
0,20 — huumus.

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 vähese 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 lõunakülge sisaldab peamiselt liiva ja mölli. Kruusakvantumit võib arvestada siin ca 200 000 m³-le.

Kirjeldatud 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. Kõrge 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. Liivauk „Essemäe“ talu õuel, Hargla jaamast ca 2,5 km loodes.

0,50 + — peeneteraline liiv.

2. Essemäe kruusauk 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 hulg, 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 madalaid kinnikasvanud vall-luiteid, mis palistavad rööbiti raudteega ürgoru põhjakallast.

P a l j a n d i d 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 kruusaauk 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. Liivaauk lisaoru kaldas, Mõniste jaamast ca 1,5 km kirdes, maantesillast 300 m idas.
1,50 + — peen liiv vähese kruusaga ($e = 0,32$, $d : e = 54,0$).
8. Paljand lisaoru kaldas maantesilla 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 pinnareljeefita, 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. Kruusaauk 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 loodenõlval, 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 kaugale (üle 4 km).

