# EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
# GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA

## ARUANNE
## REPORT

# 6314 RAPLA
# 6312 JÄRVAKANDI

KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Eesti Geoloogiakeskus
Geological Survey of Estonia

**TALLINN 2017**

# Sisukord


| | |
|---|---|
| I köide | Rapla (6314) kaardilehe seletuskiri (osaliselt) |
| II köide | Järvakandi (6312) kaardilehe seletuskiri (osaliselt) |

Eesti Geoloogiakeskus
Geological Survey of Estonia

# EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
# GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA

**Mõõtkava 1:50 000**
**1:50 000 Scale**

# 6314
# RAPLA

## SELETUSKIRI
## (VAHEARUANNE)

## EXPLANATION TO THE MAPS
## (PRELIMINARY REPORT)

Tallinn 2017

Kaartide ja aruande koostamist toetas Keskkonnainvesteeringute Keskus

Esikaanel: Lipstu alvar
*Front cover: The Lipstu Alvar*

Eesti Geoloogiakeskus, 2017
Kadaka tee 82
Tallinn 12618
ISBN 978-9985-815-85-4 (pdf)

**OÜ EESTI GEOLOOGIAKESKUS**

**Geoloogilise kaardistamise osakond**

**Kalle Suuroja**
**Katrin Kaljuläte**
**Tiit Mardim**
**Eriina Morgen**
**Kuldev Ploom**
**Maarika Karimova**
**Tiina Vahtra**
**Anu Veski**
**Mikhail Shtokalenko**

# BAASKAARDI RAPLA (6314) LEHE GEOLOOGILISE KAARDIKOMPLEKTI KOOSTAMINE JA DIGITAALSE ANDMEBAASI LOOMINE

**SELETUSKIRI**
**(VAHEARUANNE)**

Tallinn 2017

## Annotatsioon

**K. Suuroja, K. Kaljuläte, T. Mardim E. Morgen, K. Ploom, M. Karimova, T. Vahtra, A. Veski, M. Shtokalenko. Eesti geoloogilise baaskaardi Rapla (6314) leht. Seletuskiri (vahearuanne).** Eesti Geoloogiakeskus. Geoloogilise kaardistamise osakond, Tallinn, 2017. Tekst 95 lk, 80 fotot, 13 joonist (OÜ Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond, Maa-amet).

Eesti baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Rapla (6314) kaardilehe digitaalsete geoloogiliste kaartide mittetäielik komplekt on koostatud põhiliselt kaardistamise käigus kogutud andmepunktide (4300 andmepunkti), keskmisemõõtkavalise (mõõtkavas 1:200 000) kompleksse geoloogilise kaardistamise ja maavarade otsingu- ning uuringutööde käigus hangitud informatsiooni põhjal. Lisaks sellele on kasutatud ehitus- ja hüdrogeoloogiliste uuringute materjale. Kaardilehe äärmise kirdeosa umbes 50 km$^2$ kohta on olemas varasemast ajast pärit suuremõõtkavalised geoloogilised kaardid. Kaardikomplektis, mis kuulub edaspidi täiendamisele, on 2 põhikaarti (aluspõhja geoloogiline, pinnakatte geoloogiline) ja 3 abikaarti (aluspõhja reljeefi, pinnakatte paksuse ja maavarade kaart (teemakiht)). Kaardikomplektiga kaasnevatest andmebaasidest on võimalik saada informatsiooni kasutajat huvitavate konkreetsete andmepunktide kohta. Nii kaardid kui seletuskiri (vahearuanne) on koostatud digitaalsetena ning nende aluseks olnud faktiline ja analüütiline materjal on koondatud digitaalsetesse andmebaasidesse.

***K. Suuroja, K. Kaljuläte, T. Mardim, E. Morgen, K. Ploom, M. Karimova, T. Vahtra, A. Veski, M. Shtokalenko. The explanatory note (Preliminary report) to the geological maps of Rapla (6314) sheet.*** *The set of digital geological maps at the scale of Base Map of Estonia (1:50 000) is mainly compiled on the basis of the information collected during the current basic mapping (4300 data points), by data obtained in the course of exploring and prospecting of mineral resources, and of hydro- and engineering geology. For the north-eastern corner of the sheet (50 km$^2$) was made large-scale geological map.*

*The incomplete set (in the future will be supplement) includes following 2 maps, which are considered as principal: 1) bedrock geological, 2) Quaternary deposits. The other 3 are considered as additional maps: 1) bedrock relief, 2) thickness of Quaternary deposits, 3) map of the mineral resources.*

*The explanatory note (preliminary report) gives additional information for better understanding of the digital maps. All maps and explanatory notes are digitized and the primary data is stored in the data server of the Geological Survey of Estonia.*

**Märksõnad:** geoloogiline kaardistamine, Rapla, aluskord, aluspõhi, pinnakate, aluspõhja reljeef, pinnakatte paksus, maavarad, aeromagnetilised anomaaliad, puurauk.

**SISUKORD**


SISSEJUHATUS (K. Suuroja) 6
1. ALUSPÕHI (K. Suuroja) 25
    1.1. KRISTALNE ALUSKORD 25
    1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD 27
        1.2.1. Ediacara ladestu 28
        1.2.2. Kambriumi ladestu 28
        1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu 28
        1.2.4. Siluri ladestu 31
    1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST 32
2. PINNAKATE JA PINNAMOOD (K. Suuroja, A. Veski) 46
    2.1. PLEISTOTSEEN 47
    2.2. HOLOTSEEN 51
    2.3. PINNAKATTE PAKSUS 54
3. MAAVARAD (K. Kaljuläte) 65
    3.1. ALUSPÕHJA MAAVARAD 65
    3.2. PINNAKATTE MAAVARAD 68
4. GEOFÜÜSIKALISED VÄLJAD (M. Shtokalenko) 81
KASUTATUD MATERJALID 88


**Komplekti kuuluvad kaardid**:

1. Aluspõhja geoloogiline (K. Suuroja, M. Karimova; tehn. teostus M. Karimova)
2. Aluspõhja reljeef (K. Suuroja, M. Karimova; tehn. teostus M. Karimova)
3. Pinnakatte geoloogiline (K. Ploom, E. Morgen; tehn. teostus K. Ploom, K. Kaljuläte)
4. Pinnakatte paksus (K. Ploom, E. Morgen; tehn. teostus K. Ploom, K. Kaljuläte)
5. Maavarade kaart (K. Kaljuläte)

## SISSEJUHATUS

Seletuskiri (vahearuanne) peaks aitama paremini mõista Eesti geoloogilise baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Rapla kaardilehe (6314) piirkonna geoloogilist ehitust ja tutvustama võimalikule kasutajale selle piirkonna rakenduslikke võimalusi. Kaasnevatest andmebaasidest võib saada lisateavet ka kasutajat huvitada võivate konkreetsete alade kohta. Seletuskirjaga kaasnevasse kaardikomplekti kuuluvad 2 põhikaarti:

1) Aluspõhja geoloogiline
2) Pinnakatte geoloogiline

Neile lisandub 3 abikaarti:

1) Aluspõhja reljeefi
2) Pinnakatte paksuse
3) Maavarade kaart

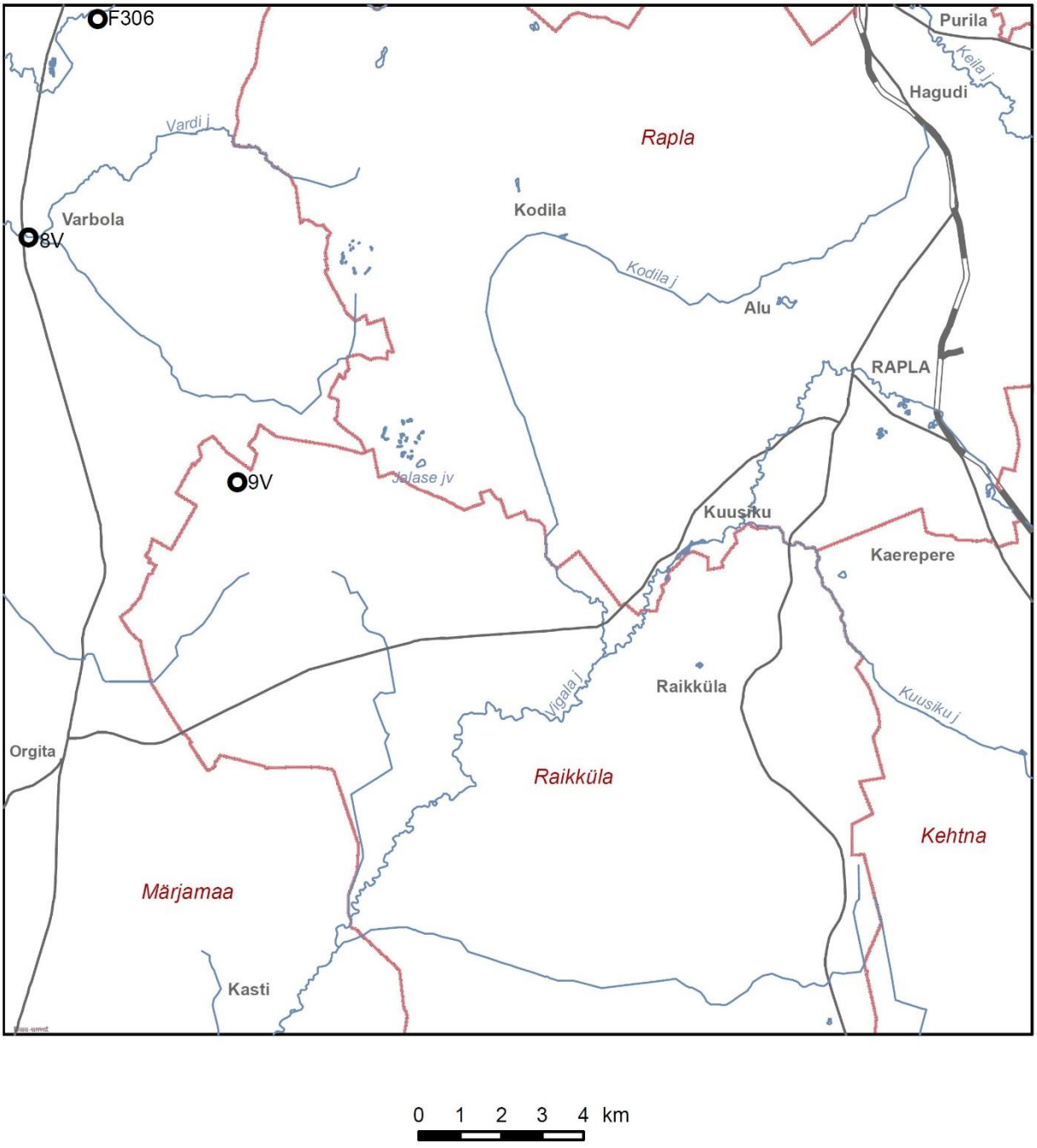
Nii kaardistamisel kui kaartide koostamisel on lähtutud Maa-ameti digitaalsesse andmebaasi viidavate geoloogiliste kaartide koostamise juhendist (Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 2.4, 2015). Lühiülevaade kaardi (teemakihi) koostamise metoodikast on toodud konkreetsele kaardilehele pühendatud peatüki sissejuhatavas osas.

Kaartide topograafiliseks aluseks on Lamberti konformses koonilises projektsioonis ellipsoidil GRS-80 (Lambert-Est, lõikeparalleelid 58° 00’ ja 59° 20’) mõõtkavas 1:50 000 esitatud Eesti Baaskaart. Koordinaadivõrk: L-EST97; 5 km võrk. Kõrgusjooned 10 m intervalliga Balti 1977. a kõrgussüsteemis. Kaardilehe nurgakoordinaadid on: NW 6550 000 ja 525 000; NE 6550 000 ja 550 000; SW 6525 000 ja 525 000; SE 6525 000 ja 550 000.

Kaartide koostamiseks kasutati kogu käimasoleva kaardistamise käigus hangitud (andmed umbes 4000 andmepunkti kohta) ja varasemate tööde käigus kogutud informatsiooni (andmed 452 puuraugu kohta). Saadud kaardile trükiti faktilise materjali andmebaasist kogu aluspõhja reljeefi kohta käiv andmestik ja probleemsetes regioonides ka pinnakatte puuraukude andmestik. Seejärel kontrolliti puuraukude asukoha õigsust ja vastuolude ilmnedes üritati leida moonutuste põhjus ning sisse viia vajalikud parandused. Kui moonutuse põhjust ei õnnestunud tuvastada (puuraugu asukohta määrata), siis võeti alati aluseks graafiliselt kujutatud andmepunkti asukoht algallikaks oleval faktilise materjali kaardil. Seejuures selgitati välja ka piirkonnad, kus uuringuvõrk vajas tihendamist, samuti kontrollmarsruutidega lahendamist vajavad probleemid ning alad. Vaatluspunktide koordinaadid määrati GPS-iga ja nende absoluutne kõrgus võeti LIDARi reljeefikaardilt.

Pärast tihendamis- ja kontrollmarsruutidega hangitud lisaandmestiku kaartidele kandmist korrigeeriti autori poolt veelkord töökaarte, mille tulemusel tehti muutusi enam kui 50% joonte juures. Pärast samakõrgusjoonte esimest väljatrükki kanti kaardile erinevad astangud, orundite piirid ja suuremad rikketsoonid.

Kaartide korrigeerimine ja kujundamine tehti programmiga ArcGIS.




Aluskorra puurauk. *Drill hole in the crystalline basement.*

Joonis 1. Rapla (6314) kaardilehe ülevaatekaart.
*Figure 1. Schematic map of Rapla (6314) sheet.*

## ÜLDISELOOMUSTUS

**Rapla (6314)** kaardilehe maismaa-ala pindala on 625 km$^2$. Administratiivselt hõlmab kaardileht Rapla maakonna Rapla, Märjamaa, Raikküla ja Kehtna valla maid (joonis 1).

Looduslikult kuulub ala põhjaosa Põhja-Eesti lavamaa regiooni ja maapinna kõrgused on siin 60–75 m ümp. Kaardilehe edelaosa jääb Lääne-Eesti madalikule ja maapinna kõrgused langevad siin 30 m ümp tasemeni. Reljeef on enamjaolt tasane, kus tasased alad vahelduvad laugjate kõrgendikega, mille kõrgusevahed küündivad harva üle 10 meetri.

Ala metsasus on nii nagu Raplamaal, st umbes 53% ehk pisut üle Eesti keskmise (ca 50%).

Maapinna reljeef, mille kujundajaks on suuresti olnud aluspõhja reljeef, on suures osas olnud ka vooluvete suuna määrajaks – enamus ala jõgedest-ojadest voolab kirdest loodesse. Keila jõgi läbib enam-vähem kagu–loode sihiliselt ala kirdenurka. Rapla lähistelt saab alguse Kasari veerikkam lisajõgi Vigala jõgi, mis kulgeb peale Rapla linnale ringi pealetegemist diagonaalselt üle kaardilehe edela suunas. Kuusiku juures laskub Vigala jõkke kagust Kuusiku jõgi. Koikse juures laskub põhjakaarest Vigala jõkke Koikse jõgi. Läbi Ohukotsu oru voolab loodesse Kasari jõe suunas Ohukotsu jõgi ja Kõrvetaguse soost saab alguse sinnasamasse suunduv Konnaveski oja.

Kaardilehe piires on hulganisti (13) soid-rabasid: Adila-Krimmi soo, Aigitse raba, Hagudi raba, Illesoo, Kaigepere soo, Kodila-Linnuraba, Kose raba, Kõnnu raba, Sõbesoo, Kõrvetaguse soo, Orgita raba, Pühatu soo, Ridaküla soo. Neist kuus (Adila-Krimmi soo, Aigitse raba, Illesoo, Kodila-Linnuraba, Kõrvetaguse soo, Sõbesoo) on koondunud Adilast Riidaku ja Jalaseni ulatuvale alale.

Mullakiht on enamikul alal väikese tüsedusega ja ulatuslikel aladel on paas kaetud vaid õhukese (alla 1 m) pinnakatte kihiga. Õhukese pinnakatte tõttu on suuremal osal alal põhjavesi halvasti kaitstud.

Valdade iseloomustamise käigus on kirjeldatud ka nende piiresse jäävaid mitmesuguseid looduskaitsealasid ja tähelepanuväärsusi. Lisaks kaitse- ja hoiualadele on kaardilehe piirkonnas ka hulganisti mitmesuguseid üksikobjekte – puid, rändrahne jne.

Üle kaardilehe idaosa kulgeb Tallinna–Rapla–Türi maantee ja raudtee. Piki kaardilehe lääneserva kulgeb Tallinn–Pärnu maantee.

**Rapla** (saksa *Rappel*) on vallasisene linn Rapla maakonna Rapla vallas ning ühtlasi maakonna halduskeskus. Rapla vallas on veel välja eraldatud 5 kanti – Rapla, Alu, Kuusiku, Kodila ja Hagudi kant.

Rapla linna läbib Vigala (Konuvere) jõgi. Vanimad kirjalikud andmed Raplast on Taani hindamisraamatust (1241) kus mainiti 8 adramaa suurust Rapala küla. 13. sajandi lõpul sai Raplast kihelkonnakeskus. Samal ajavahemikul ehitati Konuvere jõe äärde Maarja-Magdaleenale pühitsetud kivikirik. Kirik kui asula keskpunkt põles Põhjasõjas müürideni maha ja renoveeriti uuel kujul aastal 1738. Rapla hoogsam kasv algas 19. sajandi lõpul, kui kirikuküllа saabus rohkelt käsitöölisi, kaupmehi ja ametnikke. 1866 avati apteek, 1868 asutati külakool, 1888 Rapla haigla. 1899 rajati tellisetehas ja 1900 avati kitsarööpmeline raudteeliin. Rapla vana kivikirik lammutati ning 1901. aastal valmis uus kahe torniga uusromaani stiilis Rapla kirik. 1913. aastal oli Raplas 20 kivi- ja 60 puumaja, elanikke ligi 1000. Aktiviseerus seltsielu – tegutses Vabatahtliku Tuletõrje Selts, Laulu- ja Muusikaselts, Põllumajandusühing, Vastastikune Tulekindlustusselts, Tarbijate Ühistu, Hoiukassa.

1931. aastal avati Rapla–Virtsu kitsarööpmeline raudtee, mis oli kasutusel kuni 1968. aastani. Raplast sai alevik 1945. aastal ja 1950 sai asulast rajoonikeskus. 1993. aastal sai Rapla linnaõigused.

2002 liideti Rapla linn teda ümbritseva Rapla vallaga ning moodustati uus ja suurem haldusüksus Rapla vald. Rapla linna senine lipp ja vapp kinnitati ka moodustatud uue haldusüksuse sümboolikaks. 2017. aasta algul elas Rapla vallas 9239 elanikku, kellest 5188 inimest Rapla linnas.

**Hagudi** on alevik Rapla vallas. Hagudis elas 2011. aasta rahvaloenduse andmetel 311 inimest. Hagudi mõisas on sündinud Adam Johann von Krusenstern. Alevikus on Hagudi raudteepeatus.

**Alu** on alevik Rapla vallas. Vanima kirjaliku ülestähenduse Alu külast *Alafœ* leiab Taani hindamisraamatust (1241). Alu alevikus asub üks Eesti vanemaid säilinud mõisaid (1409). Tuntud on ka mõisa ümbrusesse rajatud mõisapark koos tiikidega. **Alu mõisa park** (13,5 ha) on kaitse all 1959. aastast. Alates 1999. aastast on Alu mõis Kaitseliidu omanduses ning seal tegutseb Kaitseliidu Kool. Alevikus elab ligi 800 inimest.

**Lipa** on umbes 100 elanikuga küla Raikküla vallas. Siin asub Raikküla ministeeriumikooli hoone. Külast on pärit Uku Masing.

**Kuusiku** on alevik Rapla vallas. Kuusikul asub Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi meteoroloogiajaam. Kuusikul asub Kuusiku lennuväli, mis on üheks Eesti harrastuslennunduse keskuseks. Alevikus elas 2011. aastal 171 inimest. **Kuusiku mõisa park** (18,9 ha) on kaitse all 1961. aastast. **Kuusiku hoiuala** (121 ha) on loodud 2006. aastal liigniiskete ojade ja jõgedega seotud maastiku- ja elupaigatüüpide kaitseks.

**Kodila** on küla Rapla valla lääneosas Kodila kandis, kus 2011. aasta rahvaloenduse andmetel elas 268 inimest. Kodila mõisat (saksa *Koddil*) on esmamainitud 1436. aastal. Tollal kuulus mõis ordule, olles Tallinna linnusekomtuuri maaresidentsiks. 16.–17. sajandil kuulus mõis von Nierothidele. Põhjasõja järgselt oli mõis von Wrangellide valduses. Kodila mõisa ümber on koondunud Kodila küla keskus, kus asub ka põhikool. **Kodila mõisa pargi** (3,8 ha) kaitseala moodustati 1959. aastal.

**Kõrgu külale**, mis asub Rapla vallas, on liidetud Tõrma ja Mällu küla ning osa Iira külast. Esmateated neist küladest on Taani hindamisraamatus (1241) *Karku, Terma ja Hirae* nimekuju all. Külad asuvad ulatuslikumal Tõrma kõvikul. Sellel kõvikul asub ka 1961. aastal moodustatud **Tõrma paepaljandi** nimeline kaitseala (12,7 ha). Kaitseala on loodud alvari ja selle karstivormide kaitseks. Seal on ka legendaarsed vanapagana jäljed.

**Linnuraba looduskaitseala** (3394 ha), mis on moodustatud 1959. aastal, jääb Märjamaa ja Rapla valla piirimaile Kodila-Linnuraba piiresse. Siin kaitstakse soomaastikke, jõeluhtasid ja kaitsealuseid liike ning nende elupaiku.

**Raikküla vald.** Raikkülas on valla keskus. Vallas elas 2017. aasta algul 1513 inimest. Raikkülas asub ka Raikküla mõis. Külalt on oma nime saanud Siluri ajastu Raikküla lade. Ajaloolased on arvanud, et Henriku Liivimaa kroonikas kirjeldatud Eestimaa keskel Harjumaal *Raigele* külas aset leidnud iga-aastased nõupidamised nn Raikküla kärajad toimusid Raikküla Pakamäel. Raikkülas elab umbes 250 elanikku ja siin asub ka riigikool õpiraskustega lastele. **Raikküla-Paka hoiuala** (91,4 ha) on loodud 2006. aastal sealsete puistute kaitseks. **Raikküla Pakamäe maastikukaitseala** (19,7 ha) on loodud 1973. aastal eeskätt Pakamäe paepaljandi (Raikküla lademe stratotüüp) ja seda ümbritseva puistu kaitseks.

**Jalase küla,** mis asub Raikküla vallas, esmamainimine on Taani hindamisraamatus (1241). **Jalase küla kaitseala** hõlmab aga nii Raikküla kui Rapla valla alasid. Kaitseala on loodud aastal 1990 kohaliku külamaastiku, loometsade ja Sõbesoo kaitseks. Kaitsealal on ka juba 1936. aastal kaitse alla võetud Lipstu alvar ning 1964 kaitse alla võetud Sõbesoo ehk Jalase järv. Jalase külas tegutseb aastaid Orgita dolokivi ümbertöötlev ettevõte Gildemanni kivitööstus.

**Purku küla** asub Raikküla vallas kaardilehe lõunapiiril. Purku (*Purculi*) esmamainimine on Taani hindamisraamatus (1241). Purku vanas koolimajas asub raamatukogu, lasteaed ja Eesti Huumorimuuseum.

**Kasti küla** on 176 elanikuga (1.01.2017) küla kaardilehe lõunapiiril Märjamaa vallas. Keskajal asus külas Kasti vasallilinnus. Külas tegutses aastani 1932 Kasti kool.

**Nõmmküla küla** asub Raikküla vallas. **Hundilundi hoiuala** (50 ha), mis asub Nõmmkülas, moodustati 2006. aastal lubjavaesel mullal asuvate liigirikaste niitude ja niiskuslembeste kõrgrohualade kaitseks.

**Märjamaa vald** jääb kaardilehe lääneossa ja vallakeskus Märjamaa vahetult kaardilehe piirist läände.

**Orgita** on 442 elanikuga (1.01.2017) küla Märjamaa vallas. Küla läbib Tallinn–Pärnu maantee. Orgita on sellest 2 km lääne poole jääva Märjamaaga praktiliselt kokku kasvanud. Orgita lähistel asuvad neli paekarjääri, kus murtakse kuulsat Orgita dolokivi.

**Varbola** on 206 elanikuga (01.01.2017) küla Märjamaa vallas ja siin asub ka keskaegne Keldrimäe asulakoht. **Varbola Jaanilinna** (ladina *Castrum Warbole*) nime kannab Põlli külas asuv Muinas-Eesti suurim linnus. **Varbola vanade rannamoodustiste kaitseala (**805 ha) hõlmab Balti jääjärve ajast pärit rannamoodustisi ja Varbola linnuse ala. Kaitse all on see 1973. aastast.

**Vaimõisa** nime kannavad nii mõis kui küla Märjamaa vallas. Vaimõisa (saksa k *Waddemois*) oli rüütlimõis endise vasallilinnuse kohal. Esimesed teated mõisast pärinevad 1476. aastast. 1945–1970 töötas mõisas kool. Praegu on mõis eravalduses. Külas elas seisuga 1.01.2017 48 inimest.

**Haimre** on küla ja mõis Märjamaa vallas. Haimre mõisa on esimest korda mainitud aastal 1420. Kuni 2012. aastani töötas Haimres põhikool. 1.01.2017 oli Haimres 77 elanikku.

**Palamulla** on küla Rapla vallas, kus 2011. aastal elas 30 inimest. **Palamulla karstiala** (7,1 ha) asub Palamulla külas ja see on loodud 1973. aastal kunagise Balti jääjärve soosaarel loopealsete ja karstimoodustiste kaitseks. Karstiala loopealsel leidub korrapäratu kujuga avalõhesid ja langatuslehtreid.

**Paisumaa** on küla Märjamaa vallas. Külas asuv **Paisumaa hoiuala** (227,5 ha) moodustati 2004. aastal lubjavaesete niitude, lamminiitude, puisniitude, vanade loodus- ja laialeheliste metsade, kuusikute, soostuvate metsade ja soolehtmetsade kaitseks.

**Vardi looduskaitseala** (658 ha) asub Märjamaa vallas ja osaliselt kaardilehe territooriumil. Kaitseala moodustati 1981. aastal looduslike elupaikade ja loomastiku ning taimestiku kaitseks. Elupaigatüüpideks olid eelkõige vanad loodusmetsad ja laialehelised metsad.

**Tõrasoo looduskaitseala** (3306 ha), mis asub Raikküla ja Märjamaa valla maadel, moodustati 2005. aastal poollooduslike koosluste, metsakoosluste, soode-rabade ja kaitsealuste liikide ning nende elupaikade kaitseks.

**Kehtna vallast** jääb kaardilehe alale vaid valla kitsas lääneosa ja ka vallakeskus ise jääb lehe piiri taha.

**Kaerepere,** mis asub 5 km Raplast kagus, on alevik Kehtna vallas. Kaerepere (*Kagervere*) esmamainimine on 1412. aastast. Nõukogude perioodil asus Kaereperes Valtu kolhoosi keskus ja siin asub ka Valtu Põhikool.

**Estonia mäe kaitseala** (27,8 ha) moodustati 1981. aastal omapäraste pinnavormide kaitseks. Kokku on seal kolm väikest seljandikku: Eesmägi, Keskmägi ja Tagamägi.

**UURITUSEST**

Esimesed tähelepanekud kaardilehe piirkonna geoloogilisest ehitusest on seotud pea eranditult Märjamaa lähistel asuva Orgita paemurruga. Esmalt mainib Orgitat ja sealt Peterburgi veetavat ning uue palee ehitamisel kasutatavat paekivi A. W. Hupel (1777). Ka J. B. Fischer (1791) mainib, et Orgitalt suurt tükkidena murtavat paasi veetakse Peterburgi. E. Eichwald (1843, 1854) mainib, et Märjamaa lähistel Orgitas leidub dolomiiti, millest valmistatakse skulptuure. Polkovnik A. Minkvits (1852) loetleb Vene impeeriumi varadest ülevaadet tehes Eesti tähtsamate paemurdude seas ka Märjamaa lähistel olevat Orgitat. A. Hueck (1854) mainib samuti Märjamaa lähistelt murtavat ilusat ja hästi töödeldavat paekivi. F. Rosen (1867) kirjeldab oma stromatopooridele pühendatud uurimuses Raikküla ja Märjamaa lähistel olevaid rifikehasid. Briti stromatopooride alases monograafias kirjeldab H. A. Nicholson (1886) ka Raikküla lähisetel nähtud stromatopoore.

R. Männili ja I. Elvre (1949) uurimuses käsitletakse üldisemalt ka Rapla ümbruse geoloogiat. R. Männil (1949 a, b) uurib Siluri läbilõigete stratigraafiat Tallinna–Järvakandi–Võhma joonel ja kirjeldab Rapla puuraugu südamikku. E. Lugus (1954) kirjeldab Varbola linnuse kaevu profiili. Dilaktorskii (1950) uurib Rapla leiukoha savide füüsikalis-mehaanilisi omadusi.

G. Vassiljev (1954) uurib viirsavide maardlat Rapla lähistel. T. Fritsman jt (1959) viisid läbi kattekiviks sobivate lubjakivide ja dolomiitide otsingu-uuringutöid Kernu ja Märjamaa piirkonnas ning Haimre maardlas. L. Laane (1956) koostab aruande Rapla rajoonikeskuse generaalplaani tarvis tehtud insener-geoloogilistest uuringutest. J. Shtshashtsherova (1957) uurib savide ekspluatatsioonilisi omadusi Kuusiku maardlas Jürna nim. tellisetehase jaoks. E. Jürgenson (1958) oma uurimuses Raikküla lademe karbonaatsete kivimite struktuuritüüpidest jõuab järeldusele, et Rapla–Lihuveski joonest ida pool on need dolomiidistunud.

A. Jalaka (1960) poolt viiakse läbi Rapla rajoonis asuva Lubja maardla detailne geoloogiline luure. H. Saarelaid (1960) uurib katselise karjääri rajamise võimalusi Märjamaa Haimre lubjakivi ja dolomiidimaardlal. K. Tallinn (1961) viib läbi geoloogilisi luuretöid Hõreda ja Sikeldi lubjakivi maardlates. E. Voolma (1961) avaldab aruande tellisesavide otsingutest Rapla rajoonis ja detailuuringust Kehtna maardlas.

Keskmisemõõtkavaline (mõõtkavas 1:200 000) geoloogilis-hüdrogeoloogiline kaardistamine VII kaardilehe piires hõlmas ka Rapla kaardilehe ala (Stumbur ja Jõgi, 1967; Stumbur ja Jõgi, 1968). Põhjavee otsingud Tallinna piirkonnas (Belkin ja Belkina, 1967) ja järgnenud eeluuringud (Belkin ja Norman, 1974) ning Rapla vesivarustusega seotud uuringud (Belkin ja Kelder, 1974) andsid olulist teavet ka kaardilehe ala kohta. I. Vatalin jt (1982) viivad läbi põhjavee eeluuringu Rapla asula ekspluatatsiooniliste varude kinnitamiseks.

T. Kupits (1979) teeb ehitusgeoloogilisi uuringuid Paide rajooni Aravete kolhoosi Raka maaparandusehitisel ja U. Liiber (1980) Rapla alevi individuaalelamute rajooni kuivendamisalal. A. Brutus ja J. Jänes (1985) otsivad ehituslubjakive Rapla rajoonis. V. Salo jt (1982) viivad läbi Rapla rajooni Hagudi, Viirika ja Õmma turbamaardlate eeluuringu ja H. Orgla jt (1986) Hagudi turbamaardla detailuuringu.

M. Mällo (1982) teeb ehitusgeoloogilisi uuringuid Kodila sovhoosi Palamulla maaparandusobjektil Sikeldi-Kodila peakraavi piirkonnas, A. Einmann (1982) Varbola sovhoosi Sirgu maaparandusobjekti Varbola paisjärvel, A. Krapiva (1982) Sirgu maaparandusehitisel, A. Rahu (1983) Valtu kolhoosi kasvuhoonete alal ja M. Salu (1984) H. Pöögelmanni nim. Elektrotehnika Tehase Metsküla abimajandi alal. I. Tamm (1985) teeb uuringuid Mitshurini nim. Sovhoosi Hagudi vihmutusalal ja A. Krapiva (1986) Märjamaa sovhoosi Paeküla-Pühatu maaparandusehitisel. A. Veskimets uurib Hagudi majanditevahelise turbaraba keskuse (1989) ja Purila kolhoosi Reaküla maaparandusehitise (1990) ning (1991) Raikküla

kolhoosi Lepiku kuivendussüsteemi ehitusgeoloogiat. S. Riige (1991) viib läbi Vigala jõe reguleerimisega seotud ehitusgeoloogilised uuringud.

R. Sinisalu (1999) teostab Hagudi-Väljapere uuringualale rajatava kruusakarjääri geoloogilised uuringud. H. Perens (1999) hindab Raplamaa üksikute paekihtide ehituslikke omadusi.

V. Jürgenson (2008) teeb geoloogilisi uuringuid Lipametsa II lubjakivi uuringuruumis ja R. Sinisalu (2008) Hagudi III uuringuruumi teenindusalal.

Aastail 1971–1974 läbi viidud Harju rajooni kruusliiva ja liiva otsingu- ja uuringutööde (Einmann ja Gromov, 1974) käigus puuriti mitmeid kvaternaarseid setteid avavaid puurauke. Sama puudutab aluspõhja osas ka Maardu maardlast edela pool (Rammo jt, 1989) puuritud auke.

Siin viitamata, kuid kasutatud tööd on ära toodud kasutatud kirjanduse loetelus.

Foto 1. Rapla kesklinn.
*Photo 1. Rapla City.*

Foto 2. Rapla Maarja-Magdaleena kirik.
*Photo 2. Rapla Maarja-Magdaleena Church.*

Foto 3. Rapla kivisild Vigala jõel.
*Photo 3. Rapla Stone Bridge over the Vigala River.*

Foto 4. Kuusiku lennuväli.
*Photo 4. Kuusiku airfield.*

Foto 5. Kabala koolimaja. Esiplaanil migmatiidist rändrahn.
*Photo 5. Kabala schoolhouse. A migmatite erratic boulder in the foreground.*

Foto 6. Kopratamm Ahtama jõel.
*Photo 6. A beaver dam on the Ahtama River.*

Foto 7. Vaade Ohukotsu orule.
*Photo 7. View to the Ohukotsu valley.*

Foto 8. „Muhamedi kabel“ Haimre mõisapargis.
*Photo 8. „Chapel of Mohammed“ in Haimre manor park.*

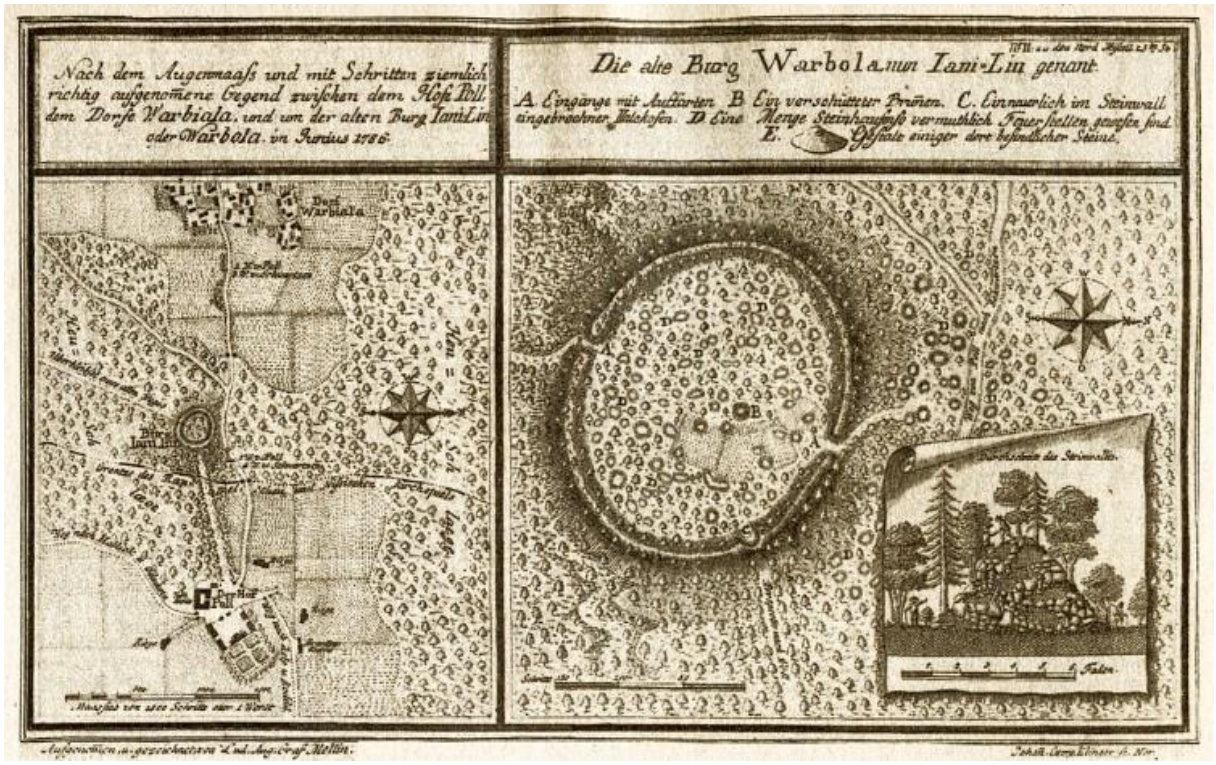



Foto 9. Varbola Jaanilinn L. A. Mellini Liivimaa atlases (1798).
*Photo 9. Varbola Jaanilinn on the map of Ludwig August von Mellin (1798).*

Foto 10. Varbola linnuse kaev.
*Photo 10. The well in the Varbola fortress.*

Foto 11. Lipstu nõmm Lipstu kõvikul.
*Photo 11. Lipstu heath on the Lipstu alvar.*

Foto 12. Lainjas moreentasandik Kodila ümbruses.
*Photo 12. Undulating moraine plain in the surroundings of Kodila Village.*

Foto 13. Niidiaia tammik Haimre külas.
*Photo 13. Niidiaia oak-wood in Haimre Village.*

Foto 14. Altveski vesiveski ja kalatee Kuusiku jõel.
*Photo 14. Altveski Watermill and fish pass on the Kuusiku River.*

Foto 15. Kaitsealused Purila allikad Keila jõe ääres.
*Photo 15. Purila springs are protected springs on the Keila River.*

Foto 16. Kabala sild Vigala jõel.
*Photo 16. Kabala Bridge on the Vigala River.*

Foto 17. Vardi looduskaitseala Märjamaa vallas.
*Photo 17. Vardi Nature Reserve in the municipality of Märjamaa.*

Foto 18. Vigala jõgi.
*Photo 18. Vigala River.*

Foto 19. Vigala jõgi Ummaru külas.
*Photo 19. Vigala River in the Ummaru Village.*

Foto 20. Vaimõisa neogooti stiilis magasiait.
*Photo 20. Vaimõisa neogothic building.*

Foto 21. Raikküla mõisa ait.
*Photo 21. The barn in the Raikküla Manor.*

Foto 22. Kasti mõisa peahoone.
*Photo 22. Kasti Manor main building.*

Foto 23. Jääjärveline tasandik Kuusiku lähistel.
*Photo 23. Glaciolacustrine plain near Kuusiku.*

# 1. ALUSPÕHI

Rapla kaardilehe aluspõhja geoloogilise kaardi koostamisel on kasutatud keskmisemõõtkavalise (1:200 000) kaardilehe **O-35-VII Keila** piires läbi viidud komplekssе geoloogilis-hüdrogeoloogilise kaardistamise (Stumbur, Jõgi, 1967) käigus kogutud informatsiooni. Kaardilehe äärmise kirdeosa kitsa riba kohta saadi informatsiooni ka hüdrogeoloogilistest otsingu-uuringutöödest (Stumbur, Jõgi, 1965; Jõgi, Eltermann, 1973; Belkin, Norman, 1974). Valdav osa informatsioonist, seda eriti aluspõhja reljeefi teemakihi koostamise tarvis, saadi enam kui 1191-st marsruutkaardistamise käigus tehtud aluspõhja kivimeid avavast vaatluspunktist (739) ja varasemast puuraugust.

Informatsiooni aluspõhja kaardi tarvis saadi ka mitmetes piirkondades läbi viidud lubja- ja dolokivi otsingutest ning uuringutest: Hõreda ja Sikeldi (Tallinn, 1961); Lipametsa (Jürgenson, 2008); Orgita-Haimre (Frishman jt, 1959; Saarelaid, 1960; Peikre, 1992; Korbut, 1992; Rannik jt, 2006). Võimaluse korral kasutati ka ehitusgeoloogiliste uuringute ja puurkaevude andmeid.

Kaardilehe piires vastab aluspõhja uurituse tase üldjoontes mõõtkavast ja juhendist tulenevatele nõuetele (keskmiselt 1 punkt 10 $km^2$ kohta). Kivimikomplekside litostratigraafiline liigestus põhineb geoloogilise kaardistamise juhendil (Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 2.4, 2015) ja selle seletuskirjas toodud skeemidel.

## 1.1. KRISTALNE ALUSKORD

Geostruktuurselt kuulub kaardilehe ala Ida-Euroopa kraatoni loodeosas leviva Ida-Euroopa platvormi koosseisu. Platvormile omaselt eristuvad ala geoloogilises ehituses kaks eriilmelist struktuurset korrust: alumine – kurrutatud tard- ja moondekivimeist **kristalne aluskord** ja ülemine – **settekivimiline pealiskord**. Pealiskord lasub kristalsel aluskorral väikese lõunasuunalise kallakusega (1–3 m km kohta). Kristalse aluskorra kivimid kaardilehe piires ei avane, küll aga teevad seda settelise pealiskorra kivimid.

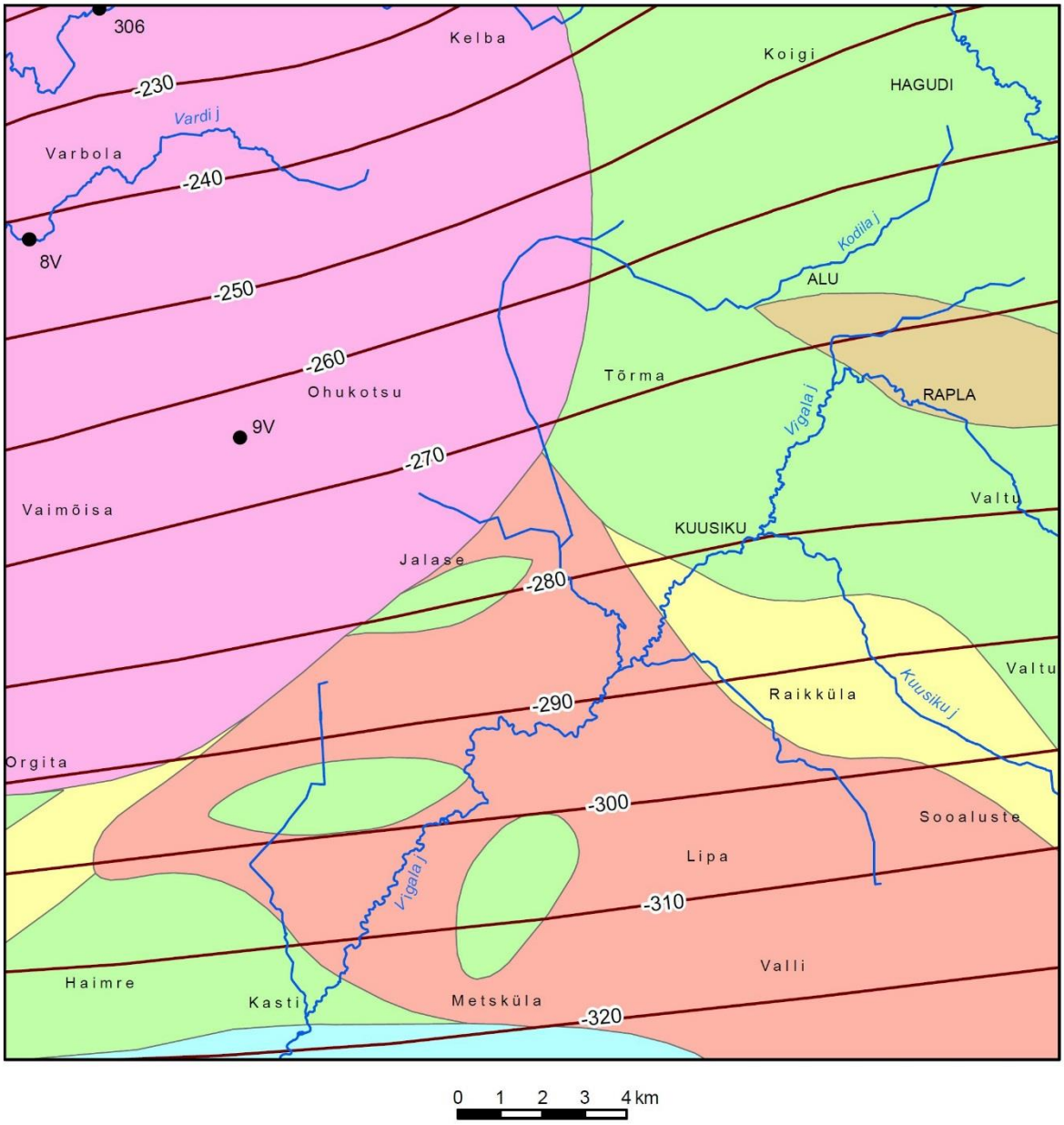
Paleo- ja Mesoproterosoilistest kristalsetest kivimitest aluskord laskub kaardilehe põhjaosa -220 meetrilt kuni lõunapiiri -340 meetrini amp.

Kristalne aluskord on kaardilehe piires avatud kolme puurauguga. Neist puuraugud 8V (Varbola, 525 m, jõuab aluskorda 285 m sügavusel) ja 9V (Vaimõisa, 330 m, jõuab aluskorda 316 m sügavusel) puuriti Tallinna põhjavee uuringute käigus (Belkin, Vingisaar, 1970). Puurauk F306 Käbi (363 m, jõuab aluskorda 271 m sügavusel) puuriti süvakaardistamise käigus (Koppelmaa jt, 1985). Kõik need puuraugud avasid Märjamaa massiivi rabakive – porfüürilaadseid kaaliumpäevakivi graniite ja granodioriite.

Kaardilehe loode- ja lääneosa u 200 $km^2$ levivad Märjamaa massiivi rabakivid. Vanuseliselt kuuluvad nad Paleoproterosoikumi Statheri ajastusse 1,67–1,62 Ga (Kirs jt, 2009) ja on esindatud porfüürilaadsete kaaliumpäevakivi graniitide ja granodioriitidega (Koppelmaa jt, 1985; Soesoo, Niin, 1992; Soesoo, 1993).

Enamiku alast ehk kaardilehe kirde- ja lõunaosa hõlmavad Lääne-Eesti struktuurse vööndi Statheri (vanusega ca 1,83 Ga) (Kirs jt, 2009) moondekivimid. Selle kompleksi kirdeosa u 200 $km^2$ -l on valdavaks mitmesugused amfibooli sisaldavad gneisid ja amfiboliidid. Kaardilehe lõunaosas aga migmatiitgraniidid ja kvarts-päevakivigneisid ning biotiitgneisid. Kõik moondekivimid on migmatiidistunud ja ka kurrutatud.

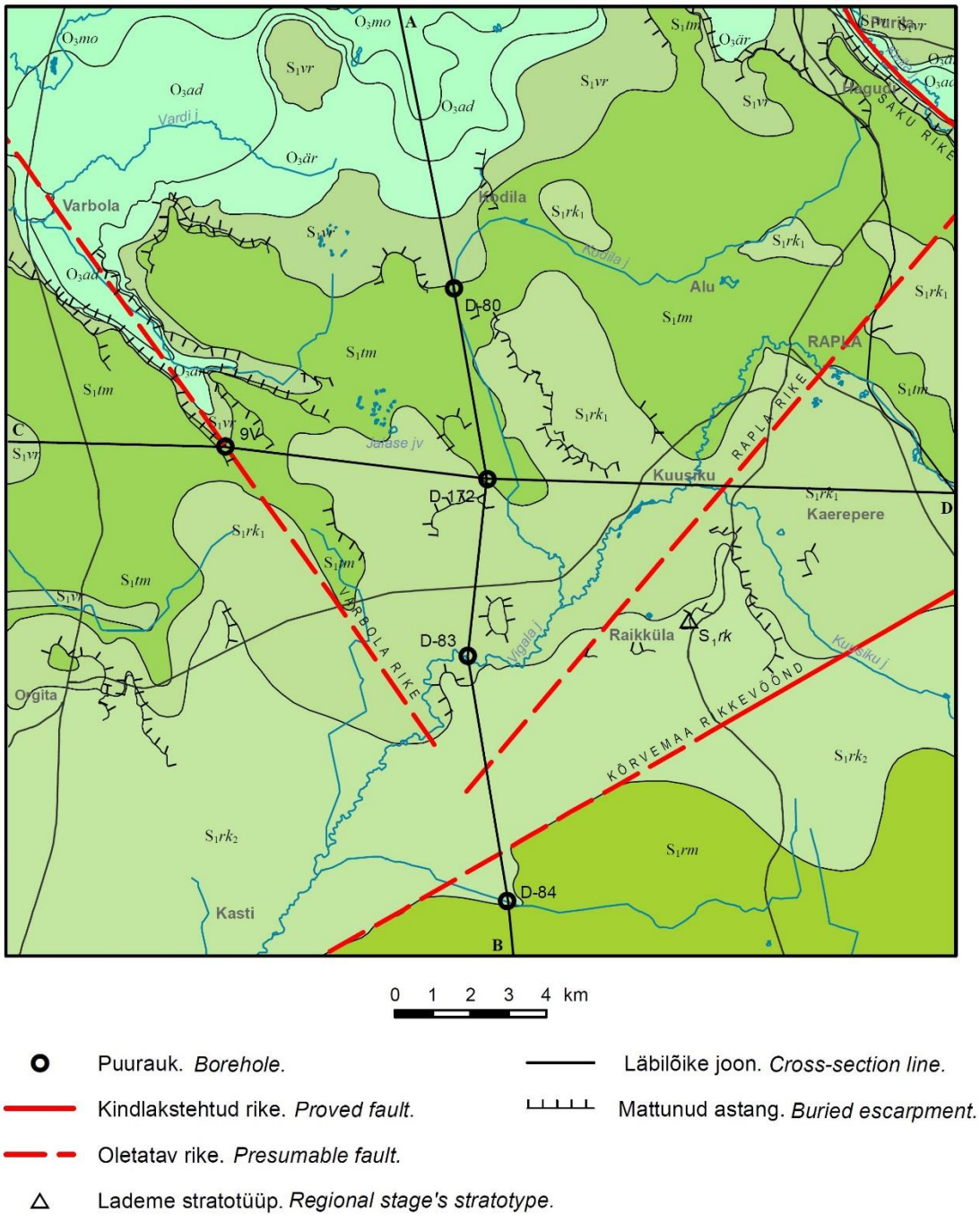
Pindmises osas on aluskorra kivimid kuni kümnekonna meetri ulatuses murenenud, moodustades nn muremiskooriku. Märjamaa rabakivimassiivi piirkonnas on murenemiskoorik õhem, olles Vaimõisa puuraugus vaid 1,8 meetrit.




Joonis 1.1. Kristalse aluskorra skemaatiline kaart.
*Figure 1.1. A schematic map of the crystalline basement.*

## 1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD

Settekivimilise pealiskorra formeerumine kaardistataval alal algas Neoproterosoikumis Ediacara ajastu teisel poolel ehk umbes 580 miljoni aasta eest, kui idast (tänapäevases mõistes) pealetungiv meri kaardilehe piirkonda jõudis. Neoproterosoilistest ja Paleosoilistest settekivimeist pealiskord lasub kristalse aluskorra kivimitel suure (u 800 mln aastat) ajalise lünga ja põiksusega. Settekivimilise pealiskorra paksus suureneb ala põhjaosa umbes 270 meetrilt kuni 380 meetrini ala lõunaosas. Settekivimilise pealiskorra struktuurid jälgivad suures osas kristalse aluskorra pealispinna reljeefi.




Joonis 1.2. Aluspõhja skemaatiline kaart.

*Figure 1.2. A schematic map of bedrock.*

### 1.2.1. Ediacara ladestu (Vendi kompleks)

Ediacara ladestu on kaardistataval alal esindatud Kotlini lademe Kroodi kihistuga, milles on valdavaks helehall nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakivi. Ediacara ladestu iseloomustus põhineb originaalkirjeldusel (Belkin, Vingisaar, 1970) ja kokkuvõtvas uurimuses (Mens, Pirrus, 1997) toodud tõlgendustel. Ediacara liivakivilasundi paksus Vaimõisa puuraugus on nende järgi 18 meetrit.

### 1.2.2. Kambriumi ladestu

Kambriumi ladestu on alal esindatud üksnes Alam-Kambriumi ladestiku purdkivimitega (sinisavi, aleuroliit, liivakivi). Ladestu jääb Lontova ja Voosi ladestu üleminekualasse (Mens ja Pirrus, 1997) ja alljärgnevalt on seda käsitletud Lontova kihistusse kuuluvana ning sellekohase litostratigraafilise skeemi kohaselt. Ladestu paksus alal on kuni 75 m, kusjuures valdava osa sellest (kuni 60 m) hõlmab Lontova kihistu.

**Alam-Kambriumi ladestikus** on alal eristatud kolme kihistikku (alt üles): Lontova, Lükati ja Tiskre (Vaki). Alast lääne pool asendub Lontova kihistu liivakama Voosi kihistuga (Mens, Pirrus, 1997). Lontova kihistu kuulub samanimelisse lademesse ja Lükati ning Tiskre kihistu Dominopoli lademesse.

**Lontova kihistu** ($Ca_1ln$) paksus alal on puuraugu 9V (Vaimõisa) andmetel u 60 meetrit. Puursüdamiku halva kvaliteedi tõttu Lontova kihistu detailsemat jaotust kihistikeks ei olnud võimalik teha. Puursüdamik on esindatud rohekashalli, kohati kirjuvärvilise, aleuriitse saviga, milles on savika aleuroliidi ja peenterise kvartsliivakivi vahekihte. Liivakivi vahekihte esineb enam kihistu alaosas (võimalik Sämi kihistiku tase). Savi sisaldab mudasööjate püritiseerunud roomamisjälgi ja kohati ka foraminifeeri *Platysolenites* valatisi.

**Lükati kihistu** ($Ca_1lk$) kuulub Dominopoli lademesse ja selle paksus alal on 5–6 m. Kihistus on valdavaks (60–70%) rohekashall aleuriidikas savi (sinisavi), milles on kihiti glaukoniiti sisaldava keskmiselt tsementeerunud kvartsliivakivi (Lükati liivakivi) eri paksusega vahekihte. Liivakivi kihte esineb enam kihistu alaosas. Kivimiliste iseärasuste kõrval on kihistu diagnostiliseks tunnuseks foraminifeeri *Volborthella tenuis* koonusjate 1–2 mm läbimõõdus aleuroliiditäiteliste valatiste esinemine.

**Tiskre kihistu** ($Ca_1ts$), mis kuulub Dominopoli lademesse, ja Vaki kihistu, mis kuulub Vergale lademesse ($Ca_1vk$), levivad mõlemad küll puuraugus 9V (Vaimõisa) 31 m paksuse lasundina, kuid nende lasuvussuhted on ebaselged. Mõlemad on esindatud üsna ühetaolise helehalli peene- kuni ülipeeneteralise nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakiviga, kuid üht teisest eristada on puursüdamiku halva kvaliteedi tõttu võimatu. Antud juhul on see lasund loetud Tiskre kihistusse kuuluvaks.

### 1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu

Ordoviitsiumi ladestu, mille lõunasse suurenev paksus alal on 170 meetrist 200 meetrini, on esindatud valdavalt karbonaatkivimitega. Ladestu, mis on esindatud eranditult Ülem-Ordoviitsiumi ladestikuga, avamus hõlmab u 80 $km^2$ kaardilehe loodeosast.

**Alam-Ordoviitsiumi ladestiku** paksus on 12,5 m ja ta on esindatud siin kolme lademe (Pakerordi, Varangu ja Hunnebergi) kolme kihistuga (Kallavere, Türisalu ja Leetse).

**Kallavere kihistu** ($Ca_3–O_1kl$), mis kuulub litostratigraafilise skeemi kohaselt täienisti Alam-Ordoviitsiumi Pakerordi lademesse, paksus alal on kümnekonna meetri ringis (lähtudes H. Heinsalu ja V. Viira (1997) poolt toodud skeemist). Samas 9V (Vaimõisa) puuraugus on Kallavere kihistu paksus vaid 2 meetrit. Kallavere kihistu on esindatud puudulukuliste brahhiopoodide purdu sisaldava halli, nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peenteralise kvartsliivakiviga. Detriidi sisaldus kvartsliivakivis jääb enamasti 10% madalamale.

**Türisalu kihistu** ($O_1tr$) kuulub Pakerordi lademesse ja selle loode suunas suurenev paksus alal on 2–4 m (Heinsalu, Viira, 1997). Kihistu on esindatud sellele iseloomuliku pruuni maarjaskilda lasundiga. Kihistu alumise piiri lähedal on sageli antrakoniidi kristallide kiirjaid kogumikke.

**Leetse kihistu** ($O_1lt$) kuulub Hunnebergi lademesse ja selle paksus alal on ühe meetri ümber. Kihistu on esindatud nõrgalt kuni tugevalt tsementeerunud hallikasrohelise aleuriidika peeneteralise glaukoniitliivakiviga. **Mäeküla kihistik,** mis on esindatud glaukoniiti sisaldava lainjaskihilise kuni poolmugulja glaukoniiti ja kvartsliiva sisaldava lubjakiviga.

**Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku,** mis kaardilehe piires küll ei avane, täispaksus alal on 30 meetri ümber ja see on täies ulatuses esindatud karbonaatkivimitega. Ladestiku 6 lademe (Billingeni, Volhovi, Kunda, Aseri, Lasnamäe ja Uhaku) koosseisus on eristatud siin 7 kihistut (Toila, Sillaoru, Loobu, Pakri, Kandle, Väo ja Kõrgekalda).

**Toila kihistu** ($O_2tl$), mis hõlmab Billingeni ja Volhovi lademe glaukoniiti sisaldavaid lubjakive, paksus alal on umbes 2 m (Meidla, 1997). Toila kihistus stratotüüpsel alal eristatavaid litostratigraafilisi üksusi (Päite, Saka, Telinõmme ja Lahepere kihistikud) ei olnud kasutatava materjali põhjal (Vaimõisa puursüdamik) võimalik eristada. Toila kihistu on Vaimõisa puuraugus esindatud kollakashalli vähesel määral glaukoniiti sisaldava peenkristalse nõrgalt dolomiidistunud keskmisekihilise lubjakiviga, milles on mitmeid fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspindu. Kahe meetri paksuse kihistu alaosas on lubjakivi tumehall ja tugevamini dolomiidistunud.

**Sillaoru kihistu Voka kihistik,** mis levib alal Kunda lademe allosas 0,5–0,8 m paksuse kihina, on esindatud pruunika raudoiidlubjakiviga. Kihistu alumisel piiril on fosfaatne katkestuspind, millest allpool ilmub kivimisse glaukoniit.

**Loobu kihistu** ($O_2lb$), mis kuulub Kunda lademesse, paksus alal on umbes 5 m ja see suureneb mõnevõrra kagu suunas (Meidla, 1997). Loobu kihistu on esindatud helehalli pisi- kuni peenekristalse, detriidika kuni detriitja lainjalt keskmisekihilise lubjakiviga, mis kihistu alaosas on meetri või enama ulatuses dolomiidistunud. Loobu kihistus on rohkesti konarpindseid fosfaatseid nõrgalt impregneerunud katkestuspindu. Kihistu alumisel piiril on enamasti fosfaatne katkestuspind ja sellest allpool ilmuvad raudooidid.

**Kandle kihistu** ($O_2kn$), mis kuulub Aseri lademesse, mingil määral lõunasse suurenev paksus alal on u 2 meetrit (Hints, 1997). Kihistu on esindatud pruunikashalli raudooide sisaldava keskmisekihilise lubjakiviga. Kihistu alumisel piiril on enamasti tugeva fosfaatse impregnatsiooniga uuretega katkestuspind.

**Väo kihistu** ($O_2vä$) on tinglikult on välja eraldatud Lasnamäe lademe mahus, sest lademe biostratigraafilist piiri ei ole võimalik olemasoleva informatsiooni nappusest tingituna välja eraldada. Väo kihistu paksus alal on määratud Vaimõisa puursüdamiku (7,5 m) alusel, kus kihistu on esindatud valkjashalli valdavalt detriidika, pisi- kuni mikrokristalse keskmisekihilise lubjakiviga. Keskmise- kuni paksukihilises lubjakivis on tumehalli lubimergli lainjalt-katkendlikke kelmeid ja stüloliitpindu ning arvukalt (üle 20) nõrga fosfaatse impregnatsiooniga lainjaid katkestuspindu. Kohati on jälgitavad ka Lasnamäe lademe lubjakivile iseloomulikud subvertikaalsed tumehallid dolomiiditäitelised käigud. Kihistu piires stratotüüpsel alal esinevad kihistikud (Rebala, Pae ja Kostivere) ei eristu.

**Kõrgekalda kihistu** ($O_2kr$), mille paksus Vaimõisa puuraugus on ligi 5 m, kuulub valdavalt Uhaku lademesse. Kõrgekalda kihistu on seal esindatud hele- kuni rohekashalli nõrgalt savika detriitja pisikristalse keskmisekihilise lubjakiviga. Kihi pindadel on rohekashalli mergli kelmete hajusalt-lainjad kimbud. Lubjakivis on mitmeid nõrgalt impregneerunud fosfaat-püriitseid katkestuspindu.

**Ülem-Ordoviitsiumi ladestik** on alal esindatud oma 9 lademe (Kukruse, Haljala, Keila, Oandu, Rakvere, Nabala, Vormsi, Pirgu ja Porkuni) 12 kihistuga (alt üles): Viivikonna, Tatruse, Kahula, Vasalemma, Hirmuse, Rägavere, Paekna, Saunja, Kõrgessaare, Moe, Adila, Ärina. Ladestiku avamusala

hõlmab u 80 km$^2$ kaardilehe loodeosas. Ladestiku Vaimõisa puuraugus (9V) fikseeritud paksus on ligi 100 meetrit.

**Viivikonna kihistu** ($O_3vv$), mis esindab alal Kukruse ladet, paksus Vaimõisa puuraugus on 9,4 meetrit. Viivikonna kihistu on tuntud eelkõige põlevkivi (kukersiiti) kandva lasundina, kus põlevkivi (kukersiiti) sisaldavad kihid vahelduvad lubjakivi kihtidega, aga kaardilehe alal ei ole indekseeritud põlevkivikihid enam jälgitavad ja ka kihistikke ei ole võimalik välja eraldada.

**Tatruse kihistu** ($O_3tt$), mis kuulub Haljala lademe Idavere alamlademesse, paksus alal on umbes 2 meetrit. Tatruse kihistu on alal esindatud enamasti hele- kuni pruunikashalli detriidika pisikristalse lainjalt keskmisekihilise lubjakiviga. Ala lõunaosas on lubjakivi oma basaalses osas vähesel määral kukersiidikas, st pruunika varjundiga. Lubimergli vahekihid sisaldavad kerogeeni.

**Kahula kihistu** ($O_3kh$) paksus alal on umbes 32 m (Hints, 1997). Kihistus eristuvad (alt üles): Vasavere kihistik (Idavere alamlade), Kahula I (Jõhvi alamlade) ja Kahula II (Keila lade). **Vasavere kihistik** on esindatud keskmisekihilise helehalli detriitja pisikristalse lubjakiviga, milles on rohekashalli mergli 0,2–2 cm paksusi vahekihte. Mergli vahekihtides leidub merisiiliku *Pyritonema* valgeid ränistunud spiikulaid. Nende olemasolu mergli kihtides on Vasavere kihistiku väljaeraldamise diagnostiliseks tunnuseks. Kihistikule iseloomulikke K-bentoniidi kihte Vaimõisa puuraugu läbilõikes ei ole täheldatud. **Kahula I** ($O_3kh_1$) hõlmab lisaks veel Haljala lademe Jõhvi alamladet, mille paksus alal on 4–5 m (Hints, 1997). **Jõhvi alamlade** on esindatud muutuva savikusega lubjakividega. Savikuse muutuste põhjal on võimalik siin eristada kolme kihistikku (alt üles): Aluvere, Pagari ja Madise. **Aluvere kihistik**, paksusega u 1 m, on esindatud halli nõrgalt savika, keskmise- kuni paksukihilise detriidika pisikristalse lubjakiviga. Aluvere kihistiku alumine piir on Jõhvi alamlademete piiri tähistava K-bentoniidi kihi lael. **Pagari kihistiku** paksus on u 2 meetrit ja see on esindatud rohekashalli keskmiselt kuni tugevalt savika muguljas-detriitja lubjakiviga, millel lubimergli vahekihid. **Madise kihistiku** põhja suunas suurenev paksus on 1–2 meetrit. Kihistik on esindatud helehalli nõrgalt savika pisikristalse detriidika peenmugulja lubjakiviga.

**Kahula II** ($O_3kh_2$), mis kuulub Keila lademesse, loodesse suurenev paksus alal on 15–22 meetrit (Hints, 1997). Alamkihistu on esindatud valdavalt rohekashalli, keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja, detriitja kuni detriitse, nõrgalt kuni tugevalt savika pisikristalse lubjakiviga, mis vaheldub hallikasrohelise lubimergli vahekihtidega. Keila lademes eristatud kolme kihistikku (alt üles: Kurtna, Pääsküla ja Saku) ei olnud kaardistataval alal võimalik eristada.

**Hirmuse kihistu** ($O_3hr$), mis kuulub Oandu lademesse, levib põhja suunas pakseneva 0,5–1,5 m paksuse kihina. Kihistu on esindatud rohekashalli savika detriitse mugullubjakiviga, milles hallikasrohelise lubi- ja savimergli vahekihte. Kihistu lael esineb lainjas püriidistunud katkestuspind ja kihistu alumisel piiril kahe- kuni kolmekordne püriidistunud katkestuspindade kompleks.

**Rägavere kihistu** ($O_3rg$), mis on esindatud valdavalt peit- ja mikrokristalse lubjakiviga, läände suurenev paksus alal on 12–18 m (Hints, Meidla, 1997). Kaardilehe alal on kihistus välja eraldatud 4 kihistikku (alt üles): Tõrremäe, Kiideva, Piilse ja Tudu. **Tõrremäe kihistik,** mille paksus alal on väike (alla 0,5 m), on esindatud helehalli hajusate sinakate laikudega mikrokristalse keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja peent detriiti sisaldava lubjakiviga. Nii kihistiku alumisel kui ka ülemisel piiril on püriitse impregnatsiooniga katkestuspind, kohati võib sarnaseid katkestuspindu olla ka kihistiku sees. **Kiideva kihistik,** mille paksus alal on 3–5 m, on esindatud hele- kuni kollakashalli peitkristalse keskmise- kuni paksukihilise lubjakiviga, milles on pruunikashalli lubimergli juusjaid kelmeid ja õhukesi (1–2 cm) lainjaid vahekihte. Kihistiku alaosa viimasel meetril ilmuvad harvad sinakashallid hajusad laigud. Kihistiku alumisel piiril on reeglipäraselt püriitne katkestuspind. **Piilse kihistik,** mille paksus alal on 7–8 m, on esindatud helehalli tiheda püriidikirjalise keskmisekihilise peitkristalse lubjakiviga. Kihilisuse toovad esile halli lubimergli juusjad kelmed ja õhukesed (0,05–0,5 cm) läätsjad vahekihid. Kihistiku alumine piir on seotud püriidikirjade kadumisega. **Tudu kihistik,** mille paksus alal on 5–7 m, on esindatud hele- kuni

kollakashalli lainjalt keskmisekihilise peit- kuni mikrokristalse lubjakiviga. Kihilisuse annavad kivimile pruunikashalli lubimergli juusjad kiled ja õhukesed läätsjad vahekihid. Lisaks neile on intervallis 2–3 õhukest (2–5 cm) kukersiidi vahekihti ja 2–4 püriitse impregnatsiooniga katkestuspinda. Kihistiku alumisel piiril on reeglipäraselt tugeva püriitse impregnatsiooniga katkestuspind.

**Paekna kihistu** ($O_3pk$), mis moodustab alal 14–22 m paksusega Nabala lademe (Hints, Meidla, 1997) alumise osa, paksus alal on 8–12 m. Kihistu on esindatud valdavalt halli detriitja pisikristalse nõrgalt savika poolmugulja kuni lainjaskihilise lubjakiviga, milles on rohekashalli lubimergli 0,1–10 cm paksusi läätsjaid vahekihte. Kihistus on kuni kolm hele- kuni kollakashalli peit- kuni mikrokristalse lubjakivi 0,2–1,0 m paksust vahekihti. Kihistu alumisel piiril on püriitne katkestuspind.

**Saunja kihistu** ($O_3sn$), mis moodustab Nabala lademe ülemise osa, paksus alal on 5–12 m. Kihistu on esindatud valdavalt beežika keskmisekihilise peitkristalse lubjakiviga. Kohati on lubjakivis hajusapiirilisi püriidikirju. Lubjakivis on pruunikashalli lubimergli õhukesi lainjaid konarpindseid vahekihte ja kelmeid.

**Kõrgessaare kihistu** ($O_3kr$), mis esindab alal Vormsi ladet, paksus on 14–15 meetrit. Kihistu on esindatud enamasti helehalli pisi- kuni mikrokristalse detriitja lubjakiviga. Tekstuurilt on lubjakivi keskmiselt lainjaskihiline kuni poolmuguljas rohekashalli lubimergli läätsjalt-hajusate vahekihtidega.Kihistu ülaosas on lubjakivi enamasti savikam ja mergli kihid paksemad ning hajusate piiridega. Kihistu lael on ca 0,3 m ulatuses kolm tugeva püriit-fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspinda.

**Moe kihistu** ($O_3mo$) moodustab Pirgu lademe, mille täispaksus alal on 40–45 meetrit, alumise 25–30 meetrise osa. Moe kihistu avamus hõlmab väikese ala (kümmekond ruutkilomeetrit) kaardilehe loodeosas. Kaardilehe piirkonnas on Moe kihistu esindatud üsna ühetaolise helehalli- kuni kreemika pisi- kuni mikrokristalse lubjakiviga. Tekstuurilt on lubjakivi keskmiselt kuni jämedalt poolmuguljast kuni lainjaskihiliseni, hallikaspruuni lubimergli läätsjate vahekihtidega. Lubjakivi sisaldab vähesel määral peent vetikdetriiti ja kihistu alaosas kihiti ka kihistule iseloomulikku vetika *Dasyporella* torujaid moodustisi.

**Adila kihistu** ($O_3ad$), mis moodustab Pirgu lademe ülemise osa, avamus levib kaardilehe loodeosa umbes 30 $km^2$-l. Kihistu paksus kaardilehe alal on 10–14 m. Kihistus vahelduvad õhukeselt lainjaskihiliselt kuni peenmuguljalt hall nõrgalt savikas detriidikas pisikristalne lubjakivi (u 60%) ja rohekashall detriidikas lubimergel (u 40%).

**Ärina kihistu** ($O_3är$), millega on alal esindatud Porkuni lade, levib kaardilehe loodenurgas. Kihistu paksus sellel alal on umbes 3 m ja see on esindatud siin oma nelja kihistikuga (alt üles): Röa (dolomiidistunud lubjakivi) – 0,8 m, Vohilaiu (detriitne lubjakivi) – 0,9 m, Siuge (lubjakivi bituminoosse mergli õhukeste vahekihtidega) – 0,9 m, ja Kamariku (aleuriidikas liivalubjakivi) – 0,4 m. Valdavalt on lubjakivi hall, kuid kohati dolomiidistunud ja kirjuvärviline.

### 1.2.4. Siluri ladestu

Siluri ladestu, mis on kaardilehel esindatud üksnes Llandovery ladestiku lademetega (Juuru, Raikküla, Adavere), avamus hõlmab valdava osa (ligi 80%) kaardilehest.

Juuru lade, mille paksus alal on 22–26 m (Nestor, 1997), on esindatud Varbola ja Tamsalu kihistuga.

**Varbola kihistu** ($S_1vr$), mis hõlmab Juuru lademe alaosa, paksus alal on 10–12 m. Kihistu avamus kulgeb vongeldes üle kaardilehe loodeosa Raka–Varbola joonest loode pool. Varbola linnuse kaevu läbilõige on ka Varbola kihistu stratotüübiks. Kihistu on alal esindatud detriitse pisikristalse lainjalt kuni peenmuguljalt õhukesekihilise lubjakiviga, kus kihte eraldamas on õhukesed roheka lubi- ja savimergli kihid.

**Tamsalu kihistu** ($S_1tm$), mis hõlmab Juuru lademe ülaosa, paksus alal on 6–10 m ja selle avamus kulgeb keerulise konfiguratsiooniga ja enam kui 5 km laiuse vööndina diagonaalselt üle kaardilehe keskosa Hagudi–Vaimõisa joonel.

**Raikküla kihistu** ($S_1rk$) on välja eraldatud Raikküla lademe mahus. Raikküla kihistu, mille täispaksus alal on 32–36 m, avamus hõlmab suurema osa kaardilehe lõunaosast Rapla–Märjamaa joonest lõuna pool. Vastavalt juhendile (Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 2.4, 2015) ja litostratigraafilisele skeemile (Nestor, 1997) on Raikküla kihistu jaotatud kaheks settetsükliks või kaardistatavaks üksuseks– alumiseks ($S_1rk_1$) ja ülemiseks ($S_1rk_2$).

**Rumba kihistu** ($S_1rm$), mis moodustab Adavere lademe alaosa, levib mittetäieliku ehk kuni 6 m paksuse lasundina kaardilehe äärmises kaguosas Purku ja Valli piirkonnas. Rumba kihistu läbilõikes vahelduvad tsükliliselt merglid, savikad lubjakivid ja puhtamad lubjakivid ning läbilõike alaosas on ka K-bentoniidi kihte (Einasto jt, 1972; Nestor 1995).

## 1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST

Rapla kaardilehe piires kujundavad aluspõhja reljeefi eelkõige Põhja-Eesti paeplatoo edelanõlva laugenõlvalised paekõvikud ning nendevahelised aluspõhjalised orundid. Üldjoontes langeb aluspõhja pind kaardilehe kirdeosas Hagudi ja Alu ümbruse 65–70 m ümp kuni kaardilehe edelaosa vähem kui 30 m ümp Haimre ja Lokuta ümbruses.

Paekõvikud on koondunud viide suuremasse gruppi.

**Sikeldi, Mõisamaa, Kuku, Reinu ja Hagudi** kõvikud on koondunud kaardilehe kirdenurka. Tinglikult on sellesse Hagudi kõvikute rühmaks nimetatud gruppi kuuluvaks loetud ka veidi lääne poole jäävat Ohulepa kõvikut. Enamasti, välja arvatud Ohulepa kõvik, avanevad nende lael Tamsalu kihistu mõneti erosioonikindlamad lubjakivid. Ala äärmises kirdenurgas lõikub aluspõhja kivimitesse kuni paarikümne meetri sügavuselt poole kilomeetri laiune **Keila jõe org**.

**Varbola, Vaimõisa, Ülejõe, Palamulla, Lipstu ja Koipse** kõvikud moodustavad teise suurema rühma, mis jääb kaardilehe lääneossa Ohukotsu aluspõhjalise orundi ümbrusse. Ka siin on kõvikuid katvateks kivimiteks valdavalt Tamsalu kihistu lubjakivid. **Ohukotsu aluspõhjaline org,** millel sügavust kuni 20 meetrit, koos selle haruks oleva **Kõrvetaguse oruga** jagab suurema (kuni 30 km$^2$) paekõviku (nimetagem seda tinglikult Ohukotsu kõvikuks) kolmeks – Varbola, Vaimõisa ja Ülejõe kõvikuks. **Varbola kõvik** on selle grupi kõvikutest suurim (4 km pikk ja kuni 3 km lai) ja kõrgeim (kuni 20 m). **Ülejõe kõvik,** mis meenutab odaotsa, on kiildunud Ohukotsu ning Kõrvetaguse oru vahele. Väiksemad Palamulla, Lipstu ja Koipse kõvikud jäävad Ohukotsu kõvikute rühmast veidi ida poole, kuid nendegi kattekivimiks on Tamsalu kihistu lubjakivid. **Lipstu ja Palamulla kõvikud,** mis on alvariga kaetud ja madala astanguga ääristatud väikesed umbes poole kilomeetrise läbimõõduga kõvikud, eristuvad see-eest kenasti maastikul.

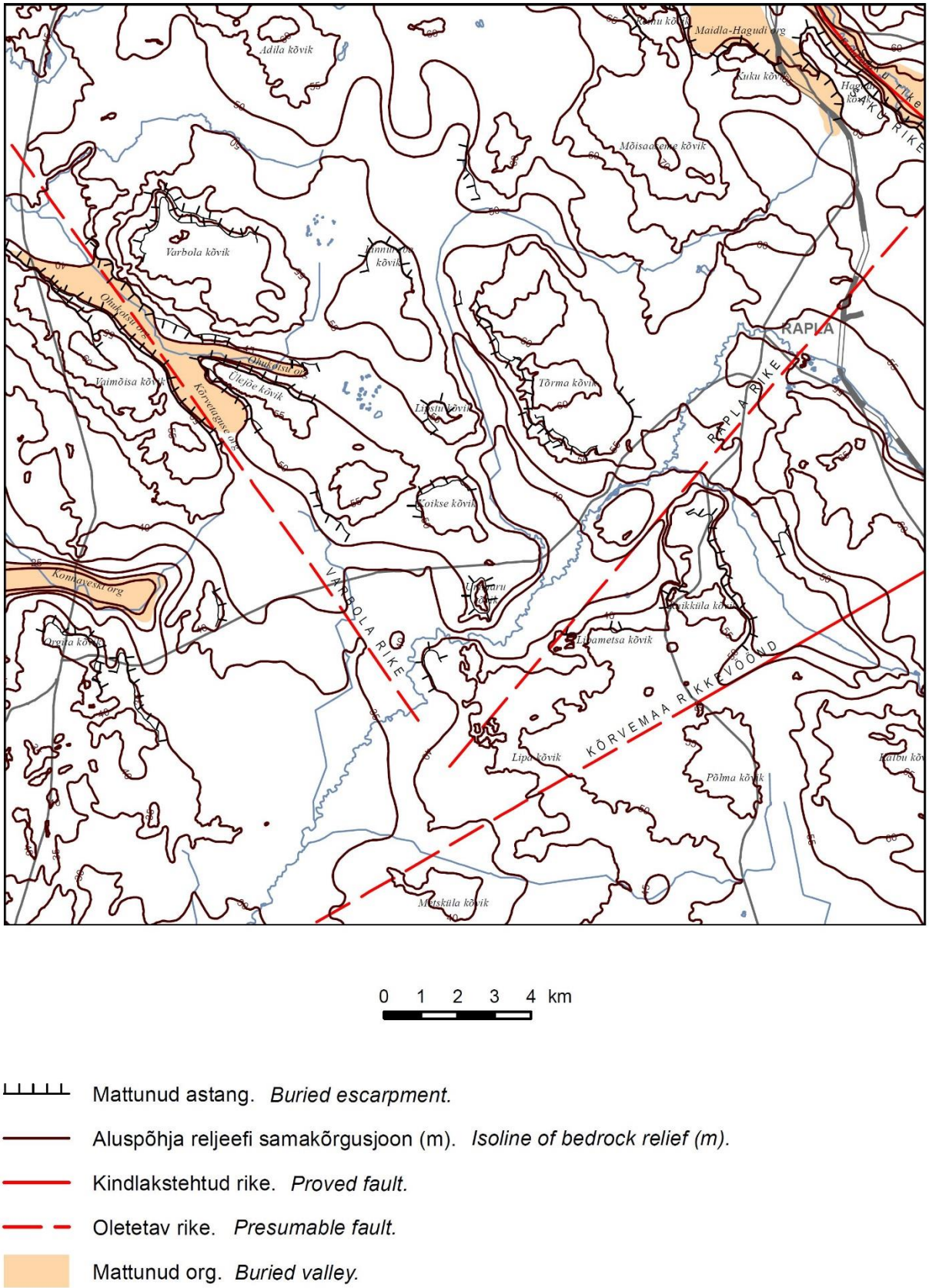
**Tõrma kõvik** jääb Ohukotsu ja Hagudi kõvikugruppide vahele ning on idast ja läänest eraldatud 1–2 km laiuste ning kümnekonna meetri sügavuste väinadega. Kõvikut läänekaarest ääristav osaliselt mattunud, umbes 10 km ulatuses laugenõlvaline astang on ka maastikupildis hästi jälgitav. Umbes 5 km pikkuse ja 2,5 km laiuse ning kümnekonna meetri kõrguse kõviku lael tasemel 55–60 m ümp avanevad Raikküla kihistu paekivid. Tõrma kõviku lõunaosas asub Kuusiku lennuväli.

**Raikküla, Lipmetsa, Lipa ja Põlma kõvik** moodustavad kaardilehe kaguosas kolmnurgakujulise umbes 5 kilomeetrise küljepikkusega **Raikküla kõvikute grupi**. Kõvikuid ääristavad astangud, kui jätta kõrvale Raikküla kõvik, reljeefis eriti hästi esile ei tule. Eelloetletud kõvikute lael avanevad Raikküla kihistu alaosa ($S_1rk_1$) dolokivid.

**Orgita kõvik** asub teistest kõvikutest eemal kaardilehe edelaosas Märjamaast idas. Orgita kõvik ei asu samanimeliste paemurdude alal, vaid neist kilomeetri jagu põhja pool. Orgita kõvikul, mida ääristab

põhjakaarest kuni 3 km kõrgune reljeefis hästi jälgitav osaliselt mattunud astang, avaneb Tamsalu kihistu Karinu kihistiku stromatopoorlubjakivi.

**Tektoonilistest riketest** on mainimisväärsem üle kaardilehe kagunurga Kaerepere–Metsküla joonel kulgev **Kõrvemaa rikkevöönd.** Kuigi rikketsooni olemasolu tõestavaid puurauke selles piirkonnas ei ole, on rike kaardile kantud keskmisemõõtkavalise (1:200 000) aluspõhja geoloogilise kaardilehe O-35-VII Keila (Stumbur, Jõgi, 1967) alusel. **Saku rike** kulgeb üle kaardilehe kirdenurga ja selle kulgu markeerib Keila jõe aluspõhjaline orund. **Varbola rike** kulgeb piki aluspõhja kivimitesse lõikunud Ohukotsu ja Kõrvetaguse orgu. Nii **Rapla** kui ka Varbola rike on välja eraldatud varasemate uuringute põhjal (Jõgi, Eltermann, 1973), ilma et puurimise või geofüüsikaliste tööde andmed selle olemasolu oleks kinnitanud ja kuuluvad seega oletatavate rikete kategooriasse.




Joonis 1.3. Aluspõhja reljeef.

*Figure 1.3. Schematic map of bedrock relief.*

Foto 1.1. Märjamaa massiivi rabakivi. F306 Käbi puursüdamik.
*Photo 1.1. Rapakivi of the Märjamaa massive. F306 Käbi drill core.*

Foto 1.2. Türisalu kihistu maarjaskilt (ülal) ja Kallavere kihistu detriitliivakivi (all). Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.2. Alum shale of the Türisalu Formation (on the top) and detritic sandstone of the Kallavere Formation (below). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.3. Loobu kihistu lubjakivi (ülal) ja Toila kihistu lubjakivi (all) Vaimõisa puursüdamikus.
*Photo 1.3. Limestone of the Loobu Formation (on the top) and limestone of the Toila Formation (below) in the Vaimõisa drill core.*

Foto 1.4. Kandle kihistu lubjakivi (ülemine rida) ja Loobu kihistu lubjakivi (alumised 3 rida). Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.4. Limestone of the Kandle Formation (on the top) and limestone of the Loobu Formation (below) in the Vaimõisa drill core.*

Foto 1.5. Väo kihistu lubjakivi Vaimõisa puursüdamikus. Sügavusel 164,6 m on Kõrgekalda ja Väo kihistu piir.

*Photo 1.5. Limestone of the Väo Formation in the Vaimõisa drill core. 164,6 m is the boundary between Kõrgekalda and Väo formations.*

Foto 1.6. Kõrgekalda ja Väo kihistu piir (119,0 m) F306 Käbi puursüdamikus.

*Photo 1.6. Boundary of the Kõrgekalda and Väo formations (119,0 m).*

Foto 1.7. Tatruse ja Viivikonna kihistu piir. F306 Käbi puursüdamik.
*Photo 1.7. Boundary of the Tatruse and Viivikonna formations. F306 Käbi drill core.*

Foto 1.8. Haljala lademe Jõhvi alamlademe (Kahula I) lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.8. Limestone of the Haljala Stage Jõhvi Substage (Kahula I). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.9. K-bentoniidi kihid Kahula kihistu Vasavere kihistiku lubjakivis. F306 Käbi puursüdamik.
*Photo 1.9. Layers of K-bentonite in the Vasavere Member of the Kahula Formation. F306 Käbi drill core.*

Foto 1.10. Kinnekulle K-bentoniit Keila ja Haljala lademe piiril (95,5 m). F306 Käbi puursüdamik.
*Photo 1.10. Kinnekulle K-bentonite in boundary of the Keila and Haljala stages (95,5 m). F306 Käbi drill core.*

Foto 1.11. Keila lademe (Kahula II) mugullubjakivi mergliga. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.11. Nodular limestone of the Keila Stage (Kahula II) with marl. Vaimõisa drill core.*

Foto 1.12. Rägavere kihistu Kiideva kihistiku peitkristalne lubjakivi (ülal) ja Tõrremäe kihistik (all).
*Photo 1.12. Cryptocrystalline limestone of the Rägavere Formation Kiideva Member (on the top) and Tõrremägi Member (below).*

Foto 1.13. Rägavere kihistu Piilse kihistiku peitkristalne lubjakivi (ülal) ja Kiideva kihistiku peitkristalne lubjakivi (all). Vaimõisa puursüdamik.

*Photo 1.13. Cryptocrystalline limestone of the Rägavere Formation Piilse Member (on the top) and cryptocrystalline limestone of the Kiideva Member (below). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.14. Rägavere kihistu Piilse kihistiku lubjakivi. Ülal – Tudu kihistiku lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.

*Photo 1.14. Limestone of the Rägavere Formation Piilse Member. On the top – limestone of the Tudu Member. Vaimõisa drill core.*

Foto 1.15. Rägavere kihistu Tudu kihistiku lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.15. Limestone of the Rägavere Formation Tudu Member. Vaimõisa drill core.*

Foto 1.16. Paekna kihistu lubjakivi. All – Rägavere kihistu Tudu kihistiku lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.16. Limestone of the Paekna Formation. Below – limestone of the Tudu Member. Vaimõisa drill core.*

Foto 1.17. Nabala lademe Saunja kihistu (ülal) ja Paekna kihistu (all) lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.17. Limestones of the Nabala Stage: Saunja Formation (on the top) and Paekna Formation (below).*

Foto 1.18. Paekna kihistu (Nabala lade) lubjakivid. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.18. Limestones of the Saunja Formation (Nabala Stage). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.19. Kõrgessaare kihistu (Vormsi lade) lubjakivi (ülal). All – Saunja kihistu (Nabala lade) peitkristalne lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.

*Photo 1.19. Limestone of the Kõrgessaare Formation (Vormsi Stage). Below – Cryptocrystalline limestone of the Saunja Formation (Nabala Stage). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.20. Moe kihistu (Pirgu lade) mikrokristalne lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.

*Photo 1.20. Microcrystalline limestone of the Moe Formation (Pirgu Stage). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.21. Adila kihistu (Pirgu lade) mugullubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.21. Nodular limestone of the Adila Formation (Pirgu Stage). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.22. Ärina kihistu (Porkuni lade) lubjakivid. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.22. Limestones of the Ärina Formation (Porkuni Stage). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.23. Varbola kihistu (Juuru lade) lubjakivi. Vaimõisa puursüdamik.
*Photo 1.23. Limestones of the Varbola Formation (Juuru Stage). Vaimõisa drill core.*

Foto 1.24. Varbola kihistu (Juuru lade) lubjakivi Reinu karjääris.
*Photo 1.24. Limestone of the Varbola Formation (Juuru Stage) in the Reinu quarry.*

Foto 1.25. Raikküla kihistu (Raikküla lade) dolokivi Orgita III karjääris.
*Photo 1.25. Dolostone of the Raikküla Formation (Raikküla Stage) in the Orgita III quarry.*

Foto 1.26. Raikküla kihistu (Raikküla lade) lubjakivi Orgita karjääris.
*Photo 1.26. Limestone of the Raikküla Formation (Raikküla Stage) in the Orgita III quarry.*

Foto 1.27. Raikküla kihistu (Raikküla lade) Lubja karjääris. Ülal – dolokivi ja all – lubjakivi.
*Photo 1.27. Raikküla Formation (Raikküla Stage) in the Lubja quarry. On the top – dolostone, below – limestone.*

Foto 1.28. Raikküla kihistu (Raikküla lade) lubjakivi Lubja karjäärist.
*Photo 1.28. Limestones of the Raikküla Formation (Raikküla Stage) from the Lubja quarry.*

Foto 1.29. Raikküla Pakamäel on Raikküla lademe stratotüüp.

*Photo 1.29. Stratotype of the Raikküla Stage can be found on Raikküla Pakamägi.*

## 2. PINNAKATE JA PINNAMOOD

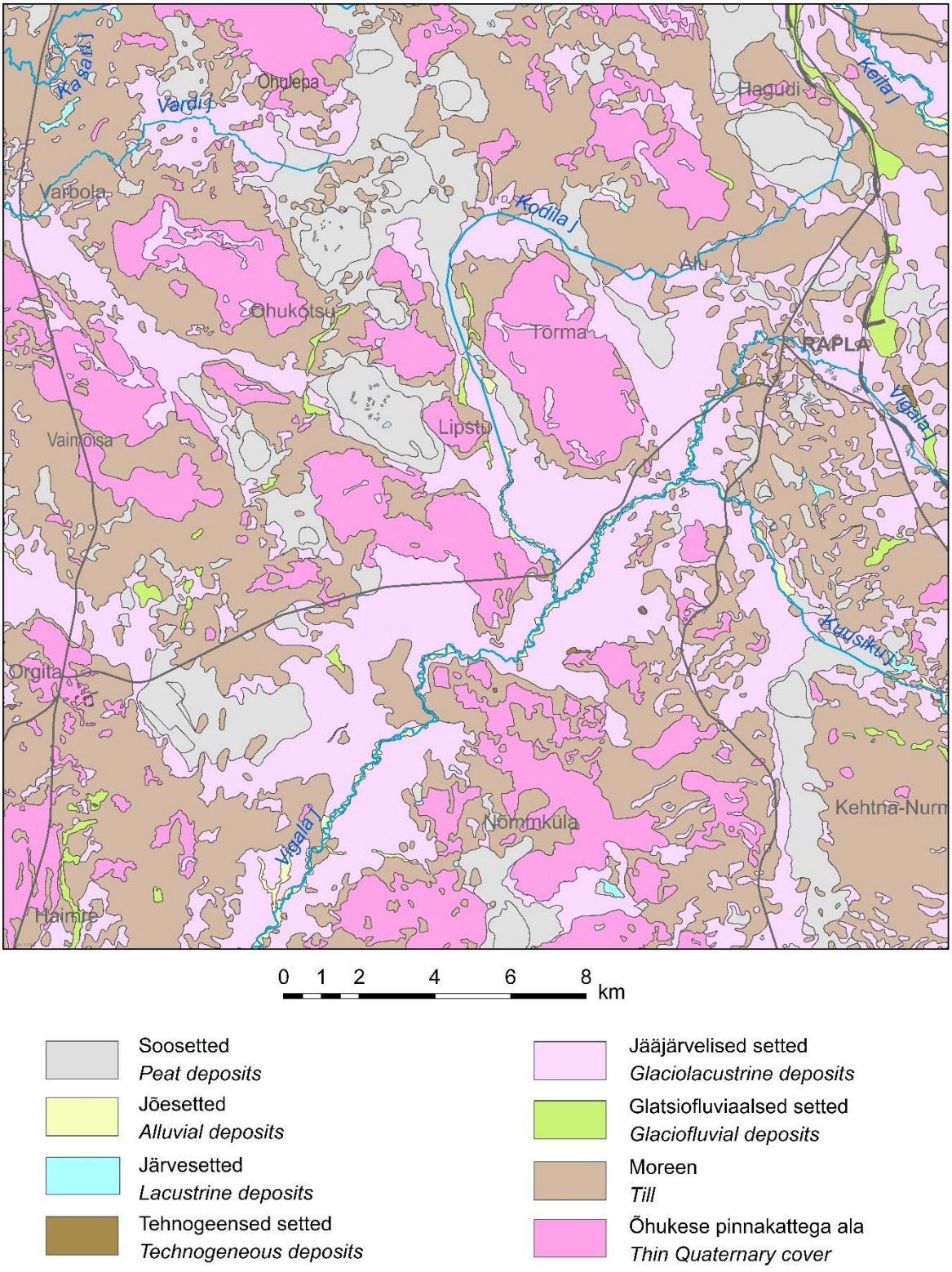
Rapla kaardilehe (6314) pinnakatte geoloogilise kaardi aluseks on valdavalt kaardistamismarsruutide käigus kogutud umbes 4000 andmepunkti. Kaalukas osa kaartide koostamisel on olnud ka varasemate geoloogilis-hüdrogeoloogiliste uurimistööde (Stumbur, Jõgi, 1965; Jõgi, Eltermann, 1973; Belkin, Norman, 1974) ja maavarade otsingute ning uuringute käigus (vaata lähemalt peatükk 3. MAAVARAD) kogutud maapõuealasel teabel.

Kasutamist on leidnud Keskkonnaregistri puurkaevude andmebaasi ja keskkonnaregistri maardlate nimistu materjalid, aga ka ehitusgeoloogiliste uuringute käigus kogutud maapõuealane informatsioon. Infot loodusobjektide kohta saadi Keskkonnaregistri avaliku teenuse kaudu http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main ning Eesti Looduse infosüsteemi EELIS infolehelt http://loodus.keskkonnainfo.ee/w5/.

Pinnakatte geoloogilisel kaardil on kujutatud mõõtkavast (1:50 000) lähtuva üldistatuse tasemel kvaternaarsete setete pindalalist levikut. Välistamaks mullatekkeprotsesside segavat mõju settetüübi määramisel, on mõtteliselt eemaldatud umbes 0,5 meetri paksune pindmine kiht (ligikaudu kahekordne huumushorisont). Kaardi mõõtkava jaoks ülemäära liigestatud geoloogilise ehitusega alasid on kujutatud üldistatult: kujutamiseks liiga väikesed alad on kas suurendatud (ühendatud) või välja jäetud. Erineva vanuse ja geneesiga setteid on kujutatud kaardil värviga, setete litoloogilist koostist aga tingmärkidega.

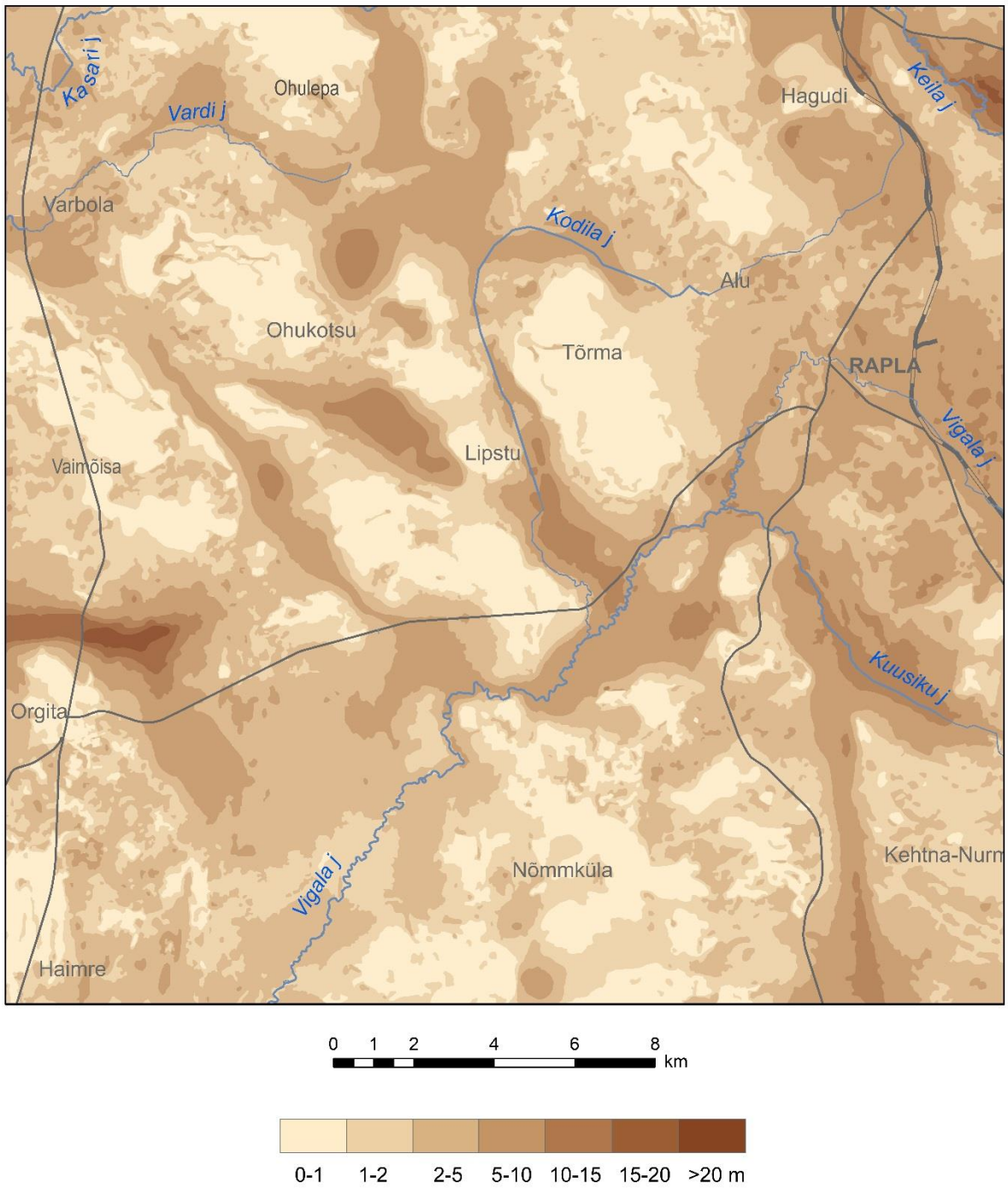
Stratigraafiliste ja geneetiliste ühikute väljaeraldamisel ja kirjeldamisel on aluseks peamiselt varasematel skeemidel ja tugilegendidel (Raukas ja Kajak, 1995; Kajak jt, 1992; Raukas jt, 1995 jpt) põhinev "Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1: 50 000 (Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 2.4, 2015) ning selle seletuskiri (http://geoportaal.maaamet.ee/docs/geoloogia/Juhendi_Seletuskiri_2015.pdf).

Pinnavorme vaadeldakse koos neid moodustavate setete või neid kujundanud protsessidega. Aluspõhja kivimitega seotud jäätumiseelseid pinnavorme käsitletakse lähemalt seoses aluspõhja reljeefiga (peatükk 1.3).




Joonis 2.1. Pinnakatte skemaatiline kaart.

*Figure 2.1.Schematic map of Quaternary deposits.*




Joonis 2.2. Pinnakatte paksuste skemaatiline kaart.

*Figure 2.2. Thickness of Quaternary deposits.*

## 2.1. PLEISTOTSEEN

**Ülem-Pleistotseen. Järva kihistu.** Traditsiooniliselt (Raukas, 1978; Kajak, 1999; Kalm, 2006) on Eestis viimase Weichseli (Valdai, Würm) jäätumise setteid jagatud kolmeks: peamiselt liustikuliste setetega esindatud Alam- (Valgjärve) ja Ülem-Järva (Võrtsjärve) alamkihistuks ning nendevaheliseks interstadiaalse iseloomuga Kesk-Järva (Savala) alamkihistuks. Viimase aja uuringud nii Skandinaavias kui Loode-Venemaal, samuti modellerimine, on seadnud sellise liigestuse kahtluse alla. On põhjust arvata, et Soome lõuna- ja lääneosa oli jäävaba kogu Vara-Weichselis ning mandriliustik ulatus Eestisse vaid lühiajaliselt Kesk-Weichseli alguses (Liivrand, 2008). Ka V. Kalm (2006) jätab lahtiseks võimaluse jäätumiseks Eestis ajavahemikus 68 000–43 000 kalendriaastat tagasi.

Rapla kaardilehe alal levivad vaid Ülem-Pleistotseeni noorimad ehk Ülem-Järva alamkihistu setted.

Tabel 2.1. Eesti pinnakatte setete stratigraafiline skeem (Kalm, 2006, Raukas ja Kajak, 1995, Gibbard & van Kolfschoten, 2004, Donner, 1995)
*Table 2.1. Stratigraphical scheme of the Quaternary deposits (Kalm, 2006, Gibbard & van Kolfschoten, 2004, Raukas ja Kajak, 1995, Donner, 1995)*

<table>
<tr><td rowspan="2">Ladestik<br><br>Alam-ladejärk</td><td colspan="3">Eesti</td><td rowspan="2">OIS</td><td colspan="2">Lääne-Euroopa</td><td rowspan="2">Alumise piiri vanus, tuhat a.</td></tr>
<tr><td>Kihistu</td><td>Alamkihistu</td><td>Kihistik</td><td colspan="2">Lade</td></tr>
<tr><td>Holotseen</td><td colspan="3"></td><td>1</td><td colspan="2">Flandria</td><td>11,5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Ülem-Pleistotseen</td><td rowspan="3">Järva</td><td>Ülem-</td><td>Võrtsjärve</td><td>2</td><td rowspan="3">Weichsel</td><td>Ülem-</td><td>25</td></tr>
<tr><td>Kesk-</td><td>Savala</td><td>3-4</td><td>Kesk-</td><td>74</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alam-</td><td>Valgjärve</td><td rowspan="2">5a-d</td><td rowspan="2">Alam-</td><td rowspan="2">115</td></tr>
<tr><td>Kelnase</td></tr>
<tr><td>Prangli/ Rõngu</td><td></td><td></td><td>5e</td><td>Eem</td><td></td><td>126</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Kesk-Pleistotseen</td><td>Ugandi</td><td></td><td></td><td>6-8</td><td>Saale</td><td></td><td>347</td></tr>
<tr><td>Karuküla</td><td></td><td></td><td>9-</td><td>Holstein</td><td></td><td>370</td></tr>
<tr><td>Sangaste</td><td></td><td></td><td></td><td>Elster</td><td></td><td>475</td></tr>
</table>

**Ülem-Järva alamkihistusse** kuuluvad vahetult aluspõhja kivimitel lasuvad Weichseli jäätumise ajal kujunenud liustiku- ja liustikusulamisvete setted. Rapla kaardilehe alal kujunesid need setted mandriliustiku taandumise Pandivere staadiumi lõpufaasis. Pandivere staadiumi algust tähistavate servamoodustiste vanuseks loetakse viimasel ajal 13 800 a.t (Vassiljev, Saarse, 2012). Hästi väljakujunenud liustiku Pandivere staadiumi servamoodustised uuringualal puuduvad. Alal võib täheldada ka üksikuid liustikuserva liikumisele viitavaid ebaselgeid lõike Lipstus ja Haimre–Moka vahemikus.

Üle kaardilehe kirdeosa kulgevad Ohekatku–Kirdalu oosisüsteemi (Raukas jt, 1971) Angerja–Hagudimetsa (Hagudi) ja Metsküla (Aranküla)–Hertu ja radiaalsed oosid.

Liustiku- ja liustikusulamisvete setete paksus alal muutub paepealsete kümnekonnast sentimeetrist ligi 15 meetrini ala idaosa oosides. Ülem-Järva alamkihistu on esindatud liustikuliste, liustikujõeliste ja jääjärveliste setetega. Enamlevinud on liustikulised setted – moreenid.

**Glatsiaalsed ehk liustikulised setted (gIIIjr$_3$)**, mis on esindatud viimase jäätumise sorteerimata liustikuliste setetega (moreenidega), hõlmavad suure osa (u 40%) kaardilehe pindalast. Liustiku poolt kulutatud aluspõhjalistel kõvikutel on glatsiaalsete setete kiht õhuke (alla 0,5 m). Need nn õhukese pinnakattega alad (pinnakatet alla 1 m) hõlmavad kaardilehest u 30%. Vähem on neid kaardilehe äärmises idaosas.

Moreenid lasuvad Ordoviitsiumi ja Siluri karbonaatsetel kivimitel erineva paksusega kihina, avanedes maapinnal kergelt lainjate moreentasandike, harvem moreenvallide või -küngastena. Moreentasandike piires on moreeni paksus enamasti alla 2 m, samas moreenvallides ja -küngastes võib see ulatuda viie ja enamagi meetrini. Sageli on glatsiaalsed setted kaetud jääjärveliste, glatsiofluviaalsete või holotseensete setetega.

Glatsiogeenseid setteid (moreene) kaardilegendi järgi küll ei eristata, kuid nende põhimassi kivimilise koostise ja lõimise järgi võib üldjoontes eristada: saviliiv-, liivsavi- ja rähkmoreeni. Moreeni koostis ja lõimis sõltuvad paljuski aluspõhja kivimitest. Kuna kaardistatav ala jääb Põhja-Eesti paeplatoole, siis sellest tulenevalt on siinsete moreenide jämepurrus valdavaks lokaalne karbonaatne materjal. Vahetult aluspõhjal lasuvas moreenis on peenest vähe, see on ümardumata ning karbonaatkivimite tükid moodustavad siin lokaal- ehk rähkmoreeni. Geneetiliselt on rähkmoreeni puhul tegu liustiku poolt veidi nihutatud põhjamoreeniga, aga oma osa karbonaatkivimite kõrgendatud sisalduses on ka aluspõhja pealispinna murenemis- ja karstumisprotsessidel. Selline moreen levib enamasti kõvikutel ja neid ümbritsevatel aladel. Paksemate moreenilasundite ülemises osas jämepurru ja karbonaatsete osiste sisaldus tavaliselt väheneb, väljendades moreeni kujunemist kõrgemal liustiku sees, aga ka hilisemate murenemis- ja karstumisprotsesside mõju muutumist. Lõimise poolest on tegu veeriseid, munakaid ja rahne sisaldavate saviliivmoreenidega. Seda tüüpi moreen levib kõvikute ümbruses olevatel lainjatel ja künklikel moreentasandikel Varbola, Vaimõisa, Kõrvetaguse, Haimre, Lipa, Jalase, Raikküla, Purku, Laeste, Kaerepere jne ümbruses.

Moreenide esinemisalaga on seotud ka tard- ja moondekivimitest rändrahnud. Väiksemaid rändrahne ja nende kogumikke on moreenide levialal mitmel pool, kuid nende seas ei ole ainsatki hiidrahnu mõõtmeteni (10 m läbimõõdus või 25 m ümbermõõdus) küündivat rändrahnu. Kaitsealused suuremad rändrahnud on: Alu suurkivi Alu-Metsakülas (üm 23 m); Kükita suurkivi Varbola külas (üm 21 m, h 3,5 m); Rebase kivi Kuusiku-Nõmmel (üm 17,5 m); Nõmmekivi Raka külas (üm 16 m), Liivasoo hallkivi (üm 15,7 m, h 2,2 m) ja Linnuse Ohvrikivi Varbolas (üm 15,4 m; h 2,9 m).

**Glatsiofluviaalsed ehk liustikujõelised setted (fIIIjr$_3$)** kuhjusid degradeeruva mandriliustiku alustes tunnelites või lõhedes (radiaalsed oosid ja mõhnad) või liustikuserva ees uhtekuhikutena (marginaalsed oosid). Liustikujõelised setted lasuvad kas viimase jäätumise moreenidel või vahetult aluspõhja paekividel. Tavaliselt avanevad liustikujõelised setted maapinnal positiivsete pinnavormidena, harvem maetuna jääjärveliste või soosetete alla. Glatsiofluviaalsete setete paksus on kõige suurem (kuni 15 meetrit) Hagudi oosides. Nende setete koostis ja lõimis on varieeruvad, sõltudes settelasundi geneesist, asukohast ja lokaalsetest settimistingimustest. Setted on tavaliselt hästi sorteeritud, kuid muutliku tekstuuriga.

Kaardilehe kirdeosa läbib enam-vähem põhja–lõuna sihiliselt Ohekatku–Kirdalu oosisüsteem (Raukas jt, 1971). Kaardilehel on eristatavad selle viiest osast koosneva oosisüsteemi keskmised oosid: Angerja–Hagudi ja Aranküla–Hertu. Angerja–Hagudi kulgeb katkematu ahelikuna kaardilehe põhjapiirilt Purila juurest kuni Nõmmeni u 5 km ulatuses ja raudteega enam-vähem paralleelselt. Nõmme ja Aranküla vahemikus on oosisüsteemis u 1,5 km laiune ava. Arankülast lõuna pool kulgeb

arvukatest kruusakarjääridest oma ilme kaotanud 200–300 m laiune ahelik 8 km ulatuses kuni Hertuni. Kaerepere kohal väljub oos kaardilehe piirest. Nõmme küla kohal on oosis laialivalguv lehvikukujuline uhtekuhik. Sarnane uhtekuhik on ka Rapla külje all Ülejõe kohal (Tiitsu liivakarjäär). Kitsad oosid koosnevad munakatest ja veeristest, sageli ka suhteliselt savikast kruusast ja kruusliivast, mille jämepurdmaterjal koosneb valdavalt kohalikust karbonaatsest materjalist. Laiad ja lamedad oosid on muutliku geoloogilise ehitusega.

**Jääjärvelised (glatsiolakustrilised ehk limnoglatsiaalsed) setted (lgIIIjr$_3$)**. Balti jääjärve areng Eestis algas ligikaudu 13 300 aastat tagasi (Rosentau jt, 2007), kui mandrijää oli taandunud Pandivere–Neeva servamoodustiste vööndini ja Lääne-Eestis moodustus ulatuslik Voose jääpaisjärv. Liustikuserva edasisel taandumisel jätkus Balti jääjärve areng ühtlaselt alaneva veetasemega veekoguna. Balti jääjärve areng lõppes 10 300 aastat tagasi, kui mandriliustiku taandumisel Billingeni mäest Kesk-Rootsis põhja poole alanes jääjärve veetase kiiresti maailmamere tasemeni (Björk, 1995). Balti jääjärve setteid on noorematest Joldiamere setetest pindalaliselt eristada keeruline, kuna väliselt sarnastena ei ole kummagi rannikusetteid faunistiliselt iseloomustatud. Ka käesoleval juhul ei ole Balti jääjärve ja Joldiamere setteid kaardipildis eristatud. Rapla kaardilehel kuhjusid jääjärvesetted Palivere staadiumi liustiku taandumise järel kujunenud ulatuslikus veekogus. Balti jääjärve veetaseme simulatsioonide järgi ulatus selle veekogu rannajoon kaardilehe alal kõrguseni 71 m ümp. (Vassiljev jt, 2005). Selle tasemega seonduvad kaardilehe põhjapiiril Reinu ja Kuku kõviku nõlvadel olevad rannavallid. Hulganisti on rannavalle ka kõrgustel 60–66 m ümp (Varbola, Vaimõisa, Tõrma, Raikküla kõvikud).

Liigestamata Balti jääjärvesetted hõlmavad olulise osa kaardilehe pinnakatte avamustest (u 30%). Jääjärvesetted on eriilmelised, koosnedes vastavalt settimistingimustest sügavaveelistest, madalaveelistest ja rannikusetetest. Ulatuslik Balti jääjärve akumulatiivne tasandik levib laia ja lameda Vigala mattunud oru piires tasemeni kuni 59 m ümp. Jääjärveliste setete paksus kõigub mõnest meetrist tasandikel kuni 7 meetrini Keila mattunud oru keskosas. Jääjärvelised sügavaveelised setted (viirsavi, savi, aleuriitsed viirsetted) kuhjusid liustikulähedases bassinis rahulikes hüdrodünaamilistes tingimustes. Vigala mattunud orus on peeneteraliste jääjärve setete kompleksi paksus 5–7 m. Liustikulise reljeefi madalamates osades levivad madalaveelised setted on esindatud liiva ja aleuriidiga, moodustades väikese pindalaga jääjärvelisi tasandikke. Holotseenis kujunesid neis nõgudes sageli järved ja hiljem nende soostumise tulemusena ulatuslikud rabad, mistõttu peeneteralised jääjärvesetted on nendel aladel maetud järvesetete ja turba alla.

Balti jääjärve rannikusetted koosnevad hästi sorteeritud eriteralisest liivast, kruusliivast, kruusast ja veeristikulisest kruusast. Jämepurdmaterjal on hästi ümardunud ja valdavalt karbonaatse koostisega. Välja on eraldatud mitmeid tähelepanuväärseid rannamoodustiste vööndeid.

Üheks tähelepanuväärsemaks neist rannavallidest on Varbola kõvikut põhjakaarest tasemetel 62–64 m ümp umbes 3 km pikkuselt ja poole kilomeetri laiuselt ääristav rannavallide vöönd. Varbola linnuse kohal eendub sellest vööndist u 0,8 km ulatuses ja 0,3 km laiuselt liivast-kruusast-veeristest koosnevatest rannavallidest neemik. Nende kaitse eesmärgil on loodud 1973. aastal Varbola vanade rannamoodustiste kaitseala.

Teisel pool Ohukotsu orgu Vaimõisa kõviku kirdenõlval tasemel 52–54 m ümp levib u 6 km ulatuses liivast ja karbonaatsest kruusast-veeristest-munakatest koosnev terrassi-taoline rannavall. Sellest terrassist on oma materjali ammutanud Kükita ja Orava kruusakarjäärid. Karjääride kohal on kruusast-veeristest-munakatest koosneva kihi paksus 3–4 meetrit. Sealsamas veidi kõrgemal tasemel 58–62 m ümp kulgeb 4 km ulatuses teine ja selgemalt maastikus eristuv karbonaatsest kruusast-veeristest-munakatest laugenõlvaline 3–4 üksteisega kokku sulanud vallist koosnev 30–40 m laiune rannavallide vöönd. Vööndi keskosas Kullassaare talu lähistel moodustavad need 2–3 m kõrgused vallid kolmnurgakujulise umbes 300 meetrise läbimõõduga saare.

Ülejõe kõviku lael tasemel 61 m ümp on umbes 600 m pikkune ja kuni 20 m laiune ning 3 m kõrgune laugenõlvaline rannavall. Valli kirdepoolses otsas on kahest liitunud järjestikusest rannavallist koosnev 300 m küljepikkusega kolmnurgakujuline moodustis.

Kaardilehe põhjapiiril ääristab Reinu kõvikut tasemetel 70–77 m ümp kirdest ja edelast kuni 1,5 km pikkuselt ja 0,3 km laiuselt kruusliivast-veeristest ja munakatest rannavallide vöönd. Karbonaatne jämepurd on hästi kulutatud. Reinu karjääris on kruusalasundi paksus kuni 4 meetrit.

Sealsamas kõrval olevat Kuku kõvikut ääristab põhjakaarest kuni 1,5 km pikkuselt tasemetel 64–72 m ümp umbes viiest nõrgemalt välja kujunenud rannavallist koosnev vöönd.

Märkimisväärsed on Tõrma kõviku nõlvadel, eriti põhja- ja läänenõlval, levivad rannavallid. Kõviku läänenõval Kuusiku-Nõmme küla piirkonnas on umbes 1 km ulatuses tasemetel 60 ja 63 m ümp kaks rannavallide vööndit. Esimeses neist on u 100 m ulatuses kuni 7 üksteisele järgnevat kruusliiv-veeristikust kuni paari meetri kõrgust rannavalli. Sellest kompleksist u 300 m ida pool tasemel 63 m ümp on kolm üksteisele järgnevat ja nõrgemini välja kujunenud kuni 300 m pikkust vibukujulist rannavalli. Kuusiku-Nõmme kesksetest rannavallidest umbes 300 m loode ja pea niisama palju kagu pool on tasemetel 60 ja 58 m ümp kuni kolmest kruusliiv-veeristikust koosnevate rannavallide vööndit. Tõrma kõviku loodetipus Palamulla külas tasemel 60 m ümp eendub loodesse kuni 700 m pikkuselt ja 200 m laiuselt üksteisega läbi põimunud rannavallide vööndite ga ääristatud neemik.

Tõrma kõviku kirdenõlval asub Tapupere–Kuusiku maantee joonel Tapupere ja Kõrgu küla vahemikus tasemetel 56–59 m ümp reljeefis nõrgalt esile tulev hajusapiiriline liiv-kruus-veeristikust rannavall. Sealsamas Tõrma kõviku lael Mällu küla piiril kulgeb tasemel 63 m ümp u 400 m ulatuses üksikuna kaarjalt laugenõlvalisena kuni 20 m laiune ja 2 m kõrgune kruusliiv-veeristikust rannavall. Sarnane vall kulgeb u 1,2 km ulatuses tasemetel 56–58 m ümp Kuusiku lennurajaga pea paralleelselt Tõrma kõviku kagunõlval.

**Tuulesetteid (vIIIjr$_3$ )** kaardilehe alalt ei ole leitud.

## 2.2. HOLOTSEEN

Holotseeni (pärastjääaegsed) setted on alal esindatud Joldiamere (mIVy), Antsülusjärve (lIVan) ja kontinentaalsete – järve- (lIV), jõe- (aIV) ja soosetetega (bIV), mille moodustavad kruus-veeristik, liiv, aleuriit, turvas ja järvemuda ning järvelubi. Piiratud alal on ka erineva tekke ja koostisega tehnogeenseid setteid (tIV).

Tabel 2.2. Hilisglatsiaali ja Holotseeni setete stratigraafiline liigestus (Raukas jt, 1995; Walker jt, 1999, muudatustega)

*Table 2.2. The stratigraphy of late-glacial and Holocene deposits (modified after Raukas et al., 1995; Walker et al., 1999)*

| Ladestik | Ladejärk | Kronotsoon | Indeks | Indeks | Piiridefinitsioon (aastat t.) | Õietolmuvöö (PAZ) | Indeks | Indeks (von Post) | Balti mere staadiumid | Alumine piir (aastat tagasi) | Alumine piir (kalendriaastat tagasi) | GRIP indeks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Holotseen | Ülem- | Sub-Atlantikum | SA | SA3 | 1 000 | *Pinus-Betula* | *P-B* | I | Limneameri | | | |
| | | | | SA2 | 2 000 | *Betula-Pinus-Picea* | *B-P-Pc* | IIa | | | | |
| | | | | SA1 | 2 500 | *Betula-Alnus* | *B-A* | IIb | | | | |
| | Kesk- | Sub-Boreaal | SB | SB2 | 4 000 | *Picea* | *Pc* | III | | 4 000 | 5 000 | |
| | | | | SB1 | 5 000 | *Quercus* | *Q* | IV | Litoriinameri | | | |
| | | Atlantikum | AT | AT2 | 6 500 | *Tilia-Ulmus-Fraxinus* | *T-U-Fr* | V | | | | |
| | | | | AT1 | 8 000 | *Ulmus-Corylus* | *U-Co* | VI | | 8 000 | 9 000 | |
| | Alam- | Boreaal | BO | BO2 | 8 500 | *Pinus-Alnus* | *P-A* | VII | Antsülus-järv | | | |
| | | | | BO1 | 9 000 | *Pinus - Betula - Corylus* | *P-B-Co* | VIII | | | | |
| | | Pre-Boreaal | PB | PB2 | 9 500 | *Pinus - Betula* | *P-B* | IXa | | 9 500 | 10 700 | |
| | | | | PB1 | 10 000 | *Betula* | *B* | IXb | Joldia-meri | | | |
| Pleistotseen | Ülem- | Sub-Arktikum / Hilis-Dryas | DR3 | DR3 | 10 800 | *Artemisia-Betula nana* | *Ar-Bn* | X | Balti jääjärv | 10 300 | 11 600<br>12 650 | GS-1 |
| | | Allerod | AL | ALb | 11 300 | *Pinus* | *P* | XIa | | | | GI-1a |
| | | | | ALa | 11 800 | *Pinus-Betula* | *P-B* | XIb | | | 13 900 | GI-1b<br>GI-1c |
| | | Kesk-Dryas | | DR2 | 12 200 | *Artemisia-Chenopodiaceae* | *Ar-Ch* | XIIa | | | 14 050 | GI-1d |

**Joldiamere setted (mIVy)**. Joldiamere ja Balti jääpaisjärve setted on kaardilehe alal eristamata. Joldiamere setted kuhjusid mere varase staadiumi ajal magedaveelistes tingimustes.

**Antsülusjärve setted (IIVan).** Isostaatilise maakerke tulemusena katkenud Balti mere ühendus maailmamerega põhjustas mageveelise veekogu – Antsülusjärve – tekke ning väljavoolu-isobaasist kõrgemal sellega seonduva transgressiooni. Antsülusjärve staadium lõppes regressiooniga vähemalt 16,5 m-ni ümp tasemel ning soolase merevee sissetungiga läbi Taani väinade Balti merre umbes 8000 aastat tagasi. Uuringuala lähiümbruse mattunud organogeensete setete leiukohtadest saadud andmete põhjal modelleeritud isobaasjoonte järgi oli Antsülusjärve püsivam rannajoon kujunenud kõrgusel 34 m ümp (Saarse jt, 2006). Antsülusjärve setted, millele on iseloomulik mageveeliste molluskite *Ancylus fluviatilis*, *Lymnaea (Radix) ovata*, *Bithynia tentaculata* jt esinemine, moodustavad kaardilehe loodeosas terrassi tasemel 30–34 m ümp. Setete paksus terrassil on 2–3 m ja need lasuvad tavaliselt Balti jääjärve setetel või moreenil ning on kohati maetud soosetete alla. Levinuimad on

peeneteralised setted – aleuriit ja savikas aleuriit, rannalähedased setted on esindatud erineva terajämedusega liivadega ning rannavallides ka liivkruusaga.

**Järvesetete (lIV)** levik on tänapäevaste järvede pindalast märgatavalt suurem, sest enamik piirkonna soodest on tekkinud järvenõgude kinnikasvamisel. Järvesetted levivad üksteisest eraldatud laikudena reljeefi lamedates nõgudes, kus järvelised settimistingimused hakkasid kujunema pärast Balti jääjärve, Joldiamere või kaardilehe loodeosas ka Antsülusjärve taandumist. Setted on esindatud järvemuda ja järvelubjaga, harvem aleuriidi või savikate peeneteraliste setetega. Nende paksus on tavaliselt vaid mõnikümmend sentimeetrit. Järvesetted lasuvad liustikulistel, liustikusulamisvete, Joldiamere või Antsülusjärve setetel.

Maavarade otsingute-uuringute käigus uuriti detailsemalt järvelubjalasundit kui kaasnevat maavara Hagudi soo piires. (Orru jt, 1981; Ramst, 1999). Teistest järvelubja esinemisaladest on mainimisväärsemad Juula, Ahtama, Lestima, Käbiküla ja Sikeldi.

**Soosetted (bIV)** on enamlevinud tänapäevased setted kaardilehel. Soosetteist esineb raba-, siirdesoo- ja madalsoosetteid, kusjuures kaardil on siirdesoid tavaliselt kujutatud rabadega koos. Samuti ei näidata tavaliselt soid, kus turbakihi paksus on alla 0,5 m. Sood hakkasid kaardilehe põhjaosas kujunema Pre-Boreaalis–Boreaalis, kui algas Balti jääjärve veetaseme alanemise tagajärjel reljeefi nõgudesse tekkinud järvede kinnikasvamine ja turbalasundi kujunemine. Seepärast on turbalasundi lamamiks enamasti peeneteralised jääjärvelised setted, järvelubi või järvemuda, harvem moreen (Illesoo) ja erandjuhtudel ka aluspõhjaline paelasund (Sõbessoo, Hagudi raba). Soodsad tingimused soode tekkimiseks kaardilehe piirkonnas kujunesid alles pärast Joldiamere ja Antsülusjärve taandumist. Alljärgnevalt on suuremate soode setteid ja arengut iseloomustatud turba otsingu- ja uuringutööde käigus kogutud andmete (Orru jt, 1981; Orru jt, 1984) ja Eesti turbasoid käsitleva teatmiku „Eesti turbasood“ (Orru, 1995) põhjal.

**Kodila-Linnuraba** asub Rapla kaardilehe põhjaosas. Soostumine algas lõuna- ja edelaosas üksikute väikejärvede kinnikasvamisega. Hilisema arengu käigus liitusid üksikud soolapid terviklikuks soostikuks. Soo toitub sademetest ja põhjaveest (leidub allikaid). Segatoitumisest tingituna vahelduvad lasunditüübid kiiresti ja on selgesti piiritletavad. Eesvooluks on soo keskosast alguse saav Vardi jõgi. Soostiku piires levivad madalsoo-, siirdesoo- ja rabakooslused. Madalsooalal kasvab kuuse-kase segamets, esineb puis- ja puis-põõsassood ja lagedat rohusood. Siirdesood katab siirdesoomännik. Soos on rohkesti tarna- ja sfagnumimättaid (60% pindalast). Soo pindala on 3160 ha, millest 76% moodustab madalsoolasund. Soo piires on mineraalmaasaari 256 ha, turbamaardlat 1832 ha. Madalsoolasund koosneb peamiselt pilliroo-, lehtsambla- ja tarnaturbast. Raba-segalasund levib madalsoos üksikute eraldatud kolletena. Ülemiseks kihiks on fuskumiturvas, alumiseks madal- ja siirdesoo tarna- ja puu-tarnaturvas. Rabalasund levib ainult soo lõunaosas, selle pealmise kihi moodustab magellaanikumi- ja fuskumiturvas, alumise männi-sfagnumiturvas. Kodila-Linnurabas toimub väga intensiivne vähelagunenud turba juurdekasv, kuni 2,1 mm aastas. Soo põhjaosas esineb 0,1–0,15 m paksuses järvemuda. Aastal 1959 moodustati soomaastiku ning sealsete kaitsealuste liikide ja nende elupaikade kaitseks Linnuraba looduskaitseala.

**Adila-Krimmi (Laisari)** ja **Aigitse soo** on põhjapoolseimad Kodila-Linnuraba soostiku osad, mis jäävad kaardilehele. Soostiku lõunaosa väikejärvede kinnikasvamisel kujunenud soo levis hilisema arengu käigus selle põhjaossa – tänapäevase Adila-Krimmi soo aladele. Valdavalt madalsoolasundist koosnev soo on liigestatud arvukate mineraalsaartega. Madalsoolasund koosneb pilliroo-, lehtsambla- ja tarnaturbast, kuid seal leidub ka puu-pillirooturvast. Raba-segalasund levib madalsoos üksikute eraldatud kolletena. Lasundi ülemise osas on kuni 2 m paksune kiht fuskumiturvast.

**Hagudi soo** tekkis üksikute väikeste järvede soostumisel (turba all leidub 0,5 m paksuses järvemuda). Järvesetted lasuvad siin moreenil, jääjärvelisel savil või aleuriidil, kohati merglil või

lubjakivil. Soo toitub sademetest ja põhjaveest ning on osaliselt kaetud madal- ja siirdesoometsaga, esineb puissood, puisraba, älveste ja laugastega lageraba. Hagudi soo kogupindala on 2686 ha, millest kaardilehele jäävad lõunapoolsed **Hagudi** ja **Koigi raba**. Siin on levinud kõik lasunditüübid: madalsoo-siirdesoo-, raba-sega- ja rabalasund. Madalsoolasund esineb soo õhemalasundilistel äärealadel ning koosneb puu-rohuturbast. Siirdesoolasund (puu-rohuturvas) levib piiratud alal soo keskosas. Raba-segalasund ääristab umbes 1 km laiuse vööna rabalasundit. Lasundi ülaosas on rabaturbad, allosas siirdesoo- ja madalsooturbad. Rabalasund levib kahe suurema koldena (Hagudi ja Koigi raba), mille ülaosa moodustab vähelagunenud fuskumiturvas kanarbiku-, villpea- ja villpea-sfagnumiturba vähemlagunenud vahekihtidega. Rabalasundi keskmine paksus on 3,8 m, raba sügavamates osades kuni 8 m. Madalsoolasund koosneb puu-rohuturbast. Soo kesk- ja lõunaosa on looduslikus seisundis, põhjaosas asub Rabivere freesturbaväli, mis võtab enda alla 1763 ha. Koigi raba jääb 1981. aastal moodustatud Rabivere maastikukaitseala piiresse.

**Sõbessoo (Sõbesoo, Lipstu soo)** asub kaardilehe keskosas Lääne-Eesti tasandikul ning tekkis mineraalmaa soostumisel. Soo üldpindala on 738 ha, sellest turbamaardlat 537 ha. Toitub sademetest, eesvooluks on Konuvere jõgi. Turvas lasub liival, merglil või lubjakivil. Sõbessoos on 400 ha madalsoo- ja 367 ha rabalasundit. Soo turbakihi paksus on kuni 6,2 m. Madalsoolasund levib soo servaaladel ning koosneb 0,5 m paksusest puuturbakihist. Soo põhilise osa moodustav rabalasund koosneb ülaosas (2,5 m) vähelagunenud fuskumi- ja komplekturbast. Alumises osas on kanarbiku-sfagnumi- ning tarna- ja puu-pillirooturvas. Turbalasundi keskmise tüseduse (4,7 m) järgi asub Sõbessoo Rapla maakonnas kolmandal kohal. Sood läbib Jalase peakraav, mis suubub Konuvere jõkke. Soo lõunaossa jääb Sõbessoo e Jalase järv. Keskosa on lage ja laugasterikas. Enamus laugastest on loode–kagusuunalise kujuga. Arvukalt esineb suuri laukaid läbimõõduga 5–50 m. Ühte laugast hüütakse Sinijärveks.

**Kaigepere soo** on osa suuremast **Hiienurme soostikust** kaardilehe kaguosas. Soo tekkis oru soostumisel, eesvooluks on Konuvere jõgi. Soo toitub sademetest, põhja- ja tulvaveest. Turba lamamiks on liiv. Valdav osa soost on põllustatud, looduslikel soolaikudel kasvab segamets või puisraba. Hiienurme soostiku kogupindala on 1583 ha, millest 64% moodustab madalsoolasund. Madalsoolasund moodustub tarna-, pilliroo- või lehtsamblaturbast. Siirdesoolasund ümbritseb raba-segalasundit. Turbaliikidest levivad sfagnumi- ja pillirooturvas. Raba-segalasund esineb soo keskosas ja kuulub märe alltüüpi olles esindatud fuskumi-, magellaanikumi, kanarbiku-villpea-, tarna-sfagnumi-, pilliroo- ja lehtsamblaturbaga.

Kaardilehe lääneossa jäävad **Illesoo** ja **Kõrvetaguse raba. Illesoo** on tekkinud järvenõo kinnikasvamisel, mida näitab turba all lasuv 0,1 m paksune järvemudakiht. Soo toitub sademetest, äärealad põhjaveest, eesvooluks on Koolma jõgi. Turvas lasub moreenil. Levib puisraba, äärealal kasemets. Illesoo pindala on 328 ha, madalsoolasund (265 ha) võtab enda alla üle poole soo pindalast. Levib õhukese paksusega hästilagunenud puu- ja pillirooturvas. Rabalasund esineb soo lõunaosas, sellest poole moodustab vähelagunenud fuskumi- või komplekturvas, allosas kanarbiku-sfagnumi- või rohu-sfagnumiturvas. Lasundi paksus on 4,2–7,2 m, lagunemisaste 22%.

**Kõrvetaguse raba (Parka soo)** tekkis samuti järvenõo kinnikasvamisel (turba all on 0,3 m paksune järvemudakiht). Soo toitub põhjaveest ja sademetest, eesvooluks on Konuvere jõgi. Sood katab madalsookuusik, siirdesoomets ja rabamännik. Soo pindala on 330 ha, madalsoolasund (288 ha) moodustab sellest 87%. Lasundi moodustab pilliroo- ja tarnaturvas. Rabalasund (42 ha) levib soo kaguosas ja kuulub metsa-märe alltüüpi. Lasundi moodustab kanarbiku-sfagnumi ja villpea-sfagnumiturvas, mille lamamiks siirdesoo ja madalsoo rohuturvas. Soo keskosas, 15 ha suurusel alal, on 0,3 m paksune järvemudakiht.

**Orgita raba** koos **Pühatu (Riidaku) sooga** asub kaardilehe edelaosas Lääne-Eesti madalikul. Soo tekkis mineraalmaa soostumisel, basaalkihiks on puuturvas. Turba lamamiks on liiv ja savi. Raba

toitub sademetest, ida- ja põhjaosa põhjaveest (karstiallikaist). Eesvooluks on Kasari ja Konuvere jõgi. Soo pindala on 977 ha, sellest turbamaardlat 408 ha. Madalsoolasundit on 812 ha, rabalasundit 165 ha. Madalsoolasund koosneb keskmiselt või hästilagunenud (34%) lehtsambla-, puu-tarna-, puu-pilliroo- ja tarnaturbast. Lasundi paksus on 1,4–2,2 m. Rabalasund esineb soo lääneosas, üle poole lasundist moodustab vähelagunenud fuskumiturvas paksusega 1–3,6 m.

Kaardilehe lõunaosas asuv **Kose raba** jääb Lääne-Eesti madaliku idaossa. Soo tekkis mineraalmaa soostumisel. Soo toitub sademetest ja põhjaveest, eesvooluks on Konuvere jõgi. Kasvab madalsoomets, puis-siirdesoo, puisraba ja rabamännik. Soo pindala on 368 ha, sellest 78% moodustab madalsoolasund (286 ha). Madalsoolasund paikneb soo äärealadel märe ja metsa-märe alltüübina. Rabalasundist üle poole moodustab älve- ja fuskumiturvas, alumises osas siirde- ja madalsoo puu-rohuturvas. Poollooduslike koosluste, metsakoosluste, soode ning kaitsealuste liikide ja nende elupaikade kaitseks moodustati 2005. aastal Tõrasoo looduskaitseala, mis hõlmab ka Kose raba.

**Jõesetted (aIV).** Kaardilehte läbib kirde-edela sihiliselt Vigala jõgi, millesse suubuvad Kuusiku (kagust) ja Kodila jõgi (põhjast). Vigala jõgi on enamasti jääjärvelistesse setetesse lõikunud ja tugevalt meandreerunud. Jõesetted levivad jõelammi 200–300 m laiusel alal umbes 1 m paksuse kihina. Hagudi lähistelt algava Kodila jõel ja Kuusiku jõel on jõesetteid kujutamisväärselt vaid nende suudmeala lähistel. Jõesetted on esindatud nii sängi- kui ka lammisetetega. Sängi- ja lammisetete kontakt asetseb tavaliselt veepinnast 0,3–0,5 m kõrgemal. Sängisetted on moodustunud tavaliselt peene- kuni keskmiseteralistest liivadest. Sängisetteil lasuvad tumehallid ja pruunikad, sageli ka taimejäänuseid sisaldavad peeneteralised setted (mudad), mis moodustavad lammialluuviumi. Sageli on lamm soostunud, mistõttu alluviaalsed setted on kaetud omakorda turbakihiga.

**Tehnogeensed setted (tIV).** Rapla lähistel Ülejõe külas Mäeperel on ainuke märkimistväärv tehispinnavorm kaardilehel – Raplamaa Jäätmekäitluskeskuse prügila. Umbes 3 ha alal on kuhjatud kuni 6 m kõrgune prügimägi.

## 2.3. PINNAKATTE PAKSUS

Pinnakatte paksuste kaart ( joonis 2.2) on saadud tänapäevasest reljeefist aluspõhja reljeefi (joonis 1.3) lahutamise teel. Pinnakatte paksuse kaardi koostamisel kasutati enam kui 2000 andmepunkti – puuraukude, puurkaevude ja vaatluspunktide – andmeid.

Kaardilehe alal on pinnakate suhteliselt õhuke ja selle keskmine paksus on alla 5 meetri. Aluspõhja reljeefis eristuvad ulatuslikud kõvikute alad, millega on seotud omakorda ka õhukese pinnakattega (alla 1 m) alad. Kõvikud ja nedega koos käivad õhukese pinnakattega alad jagunevad kolme gruppi: (Hagudi-Adila grupp – Adila, Sikeldi, Mõisamaa, Reinu ja Hagudi kõvikud; Varbola grupp – Varbola, Vaimõisa, Ülejõe, Palamulla, Lipstu, Jalase ja Koikse kõvikud; Raikküla grupp – Raikküla, Lipametsa, Lipa, Nõmmküla, Metsküla ja Põlma kõvikud) ja eraldiseisvatena Tõrma ja Orgita-Haimre kõvikud.

Pinnakatte suurimad paksused alal on seotud enamasti aluspõhjaliste orgude ja soode-rabadega. Üle 20 meetri on kvaternaarseid setteid üksnes Vaimõisa ja Orgita kõvikute vahelisel alal paelasundisse lõikunud Konnaveski orus. Hagudi oosil on glatsiofluviaalseid setteid kohati kuni 15 meetrit. Vigala, Kodila, Kuusiku jõe ja Laeste oja orgudes on kvaternaari setteid kohati üle 10 meetri. Nii nagu ka Sõbessoo (Lipstu soo), Kodila-Linnuraba ja Hagudi raba all on kohati pinnakatet üle 10 meetri.

Foto 2.1. Moreen Jalase külas.
*Photo 2.1. Till in the Jalase village.*

Foto 2.2. Moreen Orgita külas.
*Photo 2.2. Till in the Orgita village.*

Foto 2.3. Moreen avanemas kraavipervel Haimre külas.
*Photo 2.3. Till cropped out on the ditchbank in the Haimre village.*

Foto 2.4. Moreen paljandumas Märjamaal. All – Raikküla lademe lubjakivi.
*Photo 2.4. Till cropped out in the ditch at Märjamaa. Below – limestone of the Raikküla Stage.*

Foto 2.5. Moreen purustatud lubjakivikihi pinnal Orava karjääris (Ülejõe küla).
*Photo 2.5. Till on top of the layer of crushed linestone in the Orava quarry (Ülejõe village).*

Foto 2.6. Moreenikiht Orgita V karjääris. All – Raikküla lademe dolokivi.
*Photo 2.6. Till in the Orgita V Quarry. Below – dolostone of the Raikküla Stage.*

Foto 2.7. Kükita suurkivi (Varbola küla) on rabakivist (viiburgiit)
*Photo 2.7. Kükita suurkivi erratic boulder (Varbola Village) consists of rapakivi (viburgite).*

Foto 2.8. Varbola ohvrikivi.
*Photo 2.8. Varbola erratic boulder.*

Foto 2.9. Turbaalune viirsavi Nõmmkülas.
*Photo 2.9. Varved clay under the peat layer in the Nõmmküa Village.*

Foto 2.10. Järvelubi turba all Sobli külas.
*Photo 2.10. Lacustrine lime under the peat layer in the Sobli Village.*

Foto 2.11. Järvelubi Ahtama jõe ääres.

*Photo 2.11. Lacustrine lime cropped out on the bank of Ahtama River.*

Foto 2.12. Balti jääjärve rannavall Reinu karjääris.

*Photo 2.12. Baltic Ice Lake beachfront in the Reinu Quarry.*

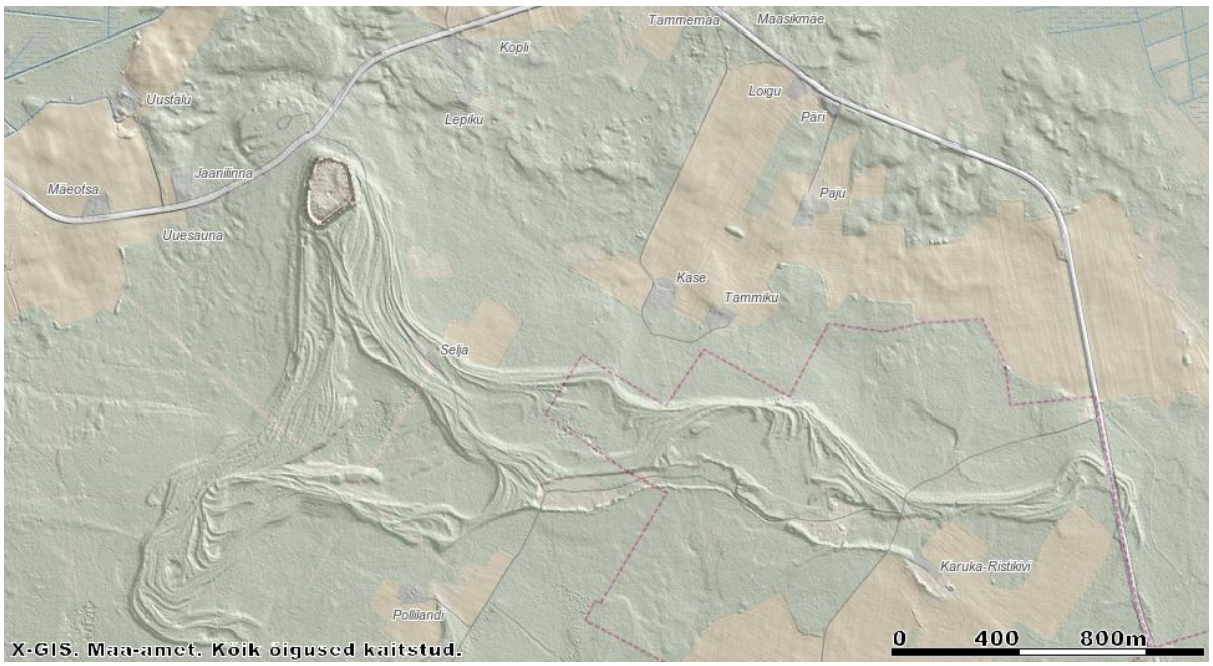


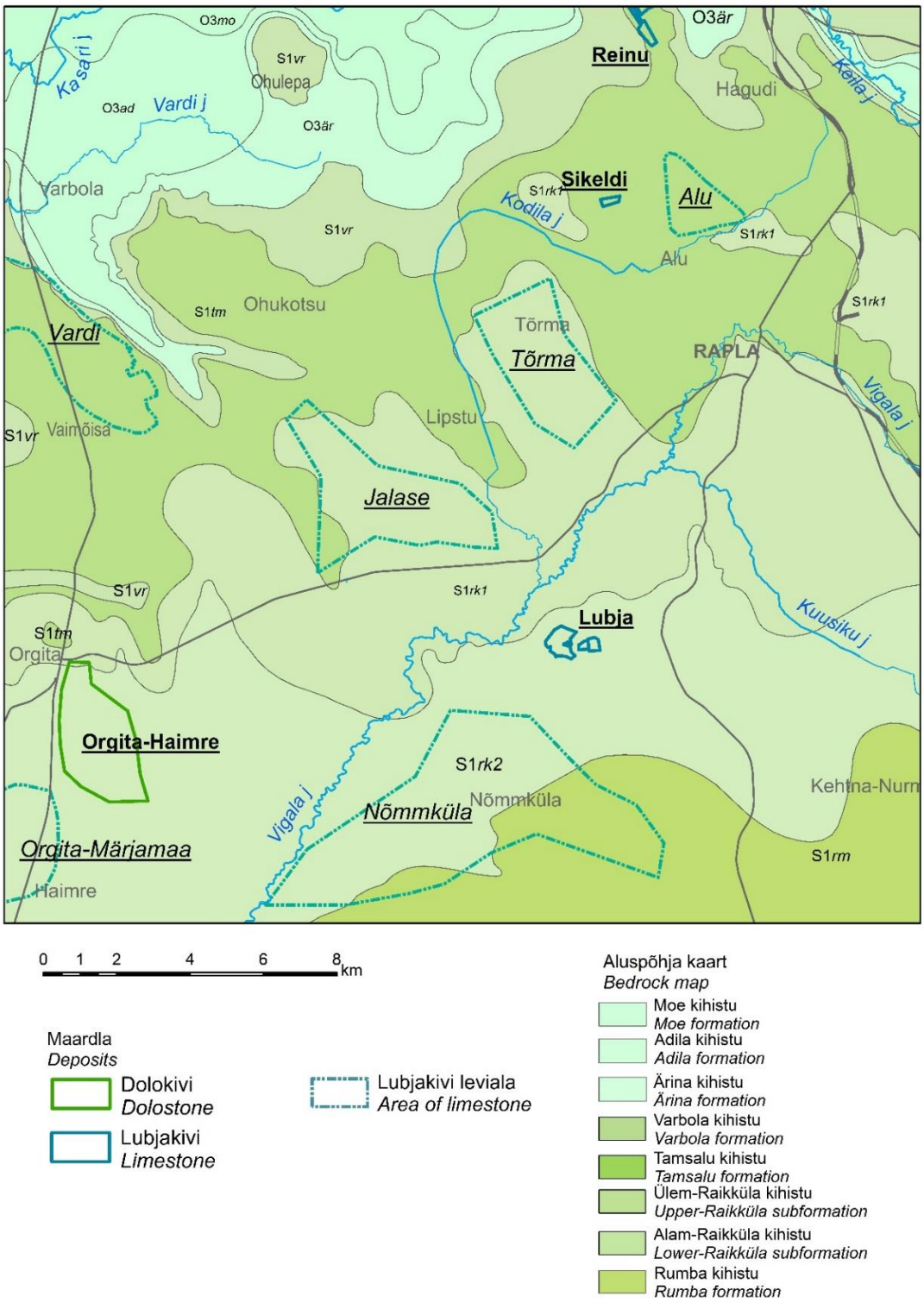

Foto 2.13. Balti jääjärve rannavallid Varbola kaitsealal Maa-ameti LIDARi varjutatud reljeefi kaardil
*Photo 2.13. Baltic Ice Lake beachfronts in the Varbola prodected area on the LIDAR shaded relief map of Land Board.*

Foto 2.14. Raikküla lademe lubjakivi avamus Tõrma alvaril.
*Photo 2.14. Limestone of the Raikküla Stage cropped out at Tõrma alvar.*

Foto 2.15. Jääjärveline tasandik Kuusik-Nõmmel Kuusiku põllumajanduspargis.
*Photo 2.15. Lacustrine plain in the Kuusiku Agricultural Park at Kuusik-Nõmme Village.*

# 3. MAAVARAD

## 3.1. ALUSPÕHJA MAAVARAD




Joonis 3.1. Aluspõhja maavarad.

*Figure 3.1. Mineral resources of bedrock.*

**DOLOKIVI**

**Orgita-Haimre dolokivimaardla (registrikaart 153)** asub Märjamaalt ida pool Lääne-Eesti moreentasandikul suhteliselt rahutu reljeefiga alal. Kogu alal leidub arvukalt vanu paemurdmise jälgi, mis on kasutuses olnud juba 19. sajandil. Orgita dolokivi on keskmise- kuni paksukihiline (kuni 0,8 m paksused kihid). Katendi moodustab moreen. Maardla pindala on 603,79 ha. Maavaraks on ehitusdolokivi ja kaasnevaks maavaraks viimistlusdolokivi, see klassikaline Orgita dolokivi. Alale jäävad eesmine ja tagumine järta –7,14 ha – on kaitse all. Kasuliku kihi moodustab Alam-Raikküla alamkihistu massiivne, paksukihiline, kollakas-hall dolomiit keskmise paksusega 10,6 m (8,5–12 m), mäeeraldistel 3,5–5,5 m. Kattekihiks on moreen, keskmise paksusega 2,2 m (0,7–4,5). Keemiline koostis: CaO 30,05%, lahustumatu jääk 7,37%, MgO 18,44%. Füüsikalis-mehaanilised omadused: tihedus tervikus 2,52 g/cm$^3$, survetugevusmark 600, külmakindlusmark 25, veeimavus 2,7%. Kasulikust kihist 40% asub allpool veetaset. Kaevandamine on lubatud kuni tasemeni 36,5 m ümp (pealpool veetaset). Kivi sobib ehitus-, viimistlus- ja raidkiviks (Barankina jt, 1980, Peikre, 1992, Rannik jt, 2006).

**LUBJAKIVI**

**Lubja lubjakivimaardla (registrikaart 586)** asub 12 km Raplast edela pool suhteliselt tasase reljeefiga maastikul. Alal leviv paekivi on jaotatud kaheks kompleksiks. 1. kompleksi moodustab helehall peen- kuni peitkristalne õhukesekihiline tugevalt dolomitiseerunud lubjakivi keskmise paksusega 4,97 m, 2. kompleks koosneb rohekast kuni sinakashallist peeneteralisest horisontaalkihilisest tugevalt dolomitiseerunud savikast lubjakivist keskmise paksusega 2,83 m, kus esinevad lainja mergli kihid. Maardla pindala on 60,41 ha. Maavara moodustab ehituslubjakivi, kaasneva maavarana esineb ehitusdolokivi. Katendiks on muld porsunud dolokivitükkidega. Kasuliku kihi 1. plokil moodustab $S_1$rk dolomitiseerunud lubjakivi keskmise paksusega 5 m ülemises kompleksis ja nõrgalt savikas dolomitiseerunud lubjakivi keskmise paksusega 2,8 m alumises kompleksis; 2., 3., 4. ploki kasuliku kihi moodustab $S_1$rk*J* lubjakivi (keskmine paksus 2,3 m), $S_1$rk*Jõ* dolokivi (keskmine paksus 3,5 m) ja lubjakivi (keskmine paksus 4,9 m). 1 ploki keemiline koostis: MgO 12,2%, lahustumatu jääk 10,6%, CaO 36,3%. 2, 3, 4 ploki (Lipametsa uuringuala): MgO 4,79–16,67%, lahustumatu jääk 6,5–11,58%, CaO 28,38–46,04%. Füüsikalis-mehaanilised näitajad: 1. ploki alumine kompleks: tihedus tervikus 2,4g/cm$^3$, survetugevusmark 800, kuluvusmark 3, külmakindlusmark 35, veeimavus 4,4%; ülemine kompleks: tihedus tervikus 2,59%, survetugevusmark 1000, kuluvusmark 3, külmakindlusmark 35, veeimavus 1,7%. 2., 3., 4. plokk: survetugevus 400–600, külmakindlusmark 25, veeimavus 2,2–6,9%. Ehituslubjakivi ja ehitusdolokivi sobivad plokkide, dekoratiiv- ja ehitusdetailide tootmiseks, seina- ja põrandaplaatide valmistamiseks, ehituskillustikuks (Jalakas, 1960, Jürgenson, 2008).

**Reinu lubjakivimaardla (registrikaart 787)** asub Raplast 10 km loodes. Maardla pindala on 48,7 ha. Maavaraks on ehituslubjakivi ja kaasnevaks maavaraks ehituskruus. Kasuliku kihi moodustavad Tamsalu kihistu lubjakivi (keskmise paksusega 9,5 m); Ärina kihistu paksukihiline lubjakivi (keskmise paksusega 2,7 m) ja Adila kihistu õhukesekihiline lubjakivi (keskmise paksusega 6,7 m). Lubjakivi keemiline koostis: lahustumatu jääk 9,8%, MgO 5,6%, CaO 43,5%. Lubjakivist on mergli eraldamisega või kihtkihisel tootmisel võimalik toota kõrgemamargilist killustikku. Killustiku väljatulek oleks seejuures 50%. Lubjakivi on võimalik toota kuivalt kõrguseni 62,8 m ümp (keskmine paksus 9,6 m). Põhimaavara kasutusalad: killustikuks asfaltsegudes ja ehitusbetooni valmistamiseks; kruus purustatult teekatete ehituseks ja ehitussegudesse.

Kruusa lõimis: 1., 13., 14., 8. plokk: kruus-veerised 70–5 mm 51–72%; liiv 5–0,05 mm 24–39%; savi ja tolmu alla 0,05 mm 3–10%; 2., 3. ja 4. plokk: veerised ja munakad üle 70 mm 21%, kruus 70–5 mm 43%, liiv 5–0,05 mm 31%, savi ja tolm alla 0,05 mm 4,5%. 10., 15., 7., 9. ploki füüsikalis-mehaanilised omadused: tihedus tervikus 600–800, külmakindlusmark 25, veeimavus 1,5–2,9%. Kruusa kasulik kiht

asub pinnasevee tasemest kõrgemal. Maardla asub Eesti Ürglooduse Raamatu objektil (Nelke, 2003, Jürgenson, 2006).

**Sikeldi lubjakivimaardla (registrikaart 587)** asub 9 km Raplast loode pool. Alal on välja eraldatud kaks litoloogilist kompleksi: ülemine on valdavalt hele peenekristalne paksukihiline lubjakivi ja alumine kompleks hall dolomiidistunud paksukihiline lubjakivi. Maardla pindala on 8,67 ha. Maavaraks on tehnoloogiline lubjakivi. Kasulik kiht koosneb Raikküla massiivsest lubjakivist keskmise paksusega 2,4 m (1,9–3 m). Lamamiks on Raikküla lademe lubjakivi. Keemiline koostis: CaO 50,17%, lahustumatu jääk 4,25%, MgO 2,97%; füüsikalis-mehaanilised omadused: tihedus tervikus 2,55g/cm$^3$; külmakindlusmark 15; veeimavus 1,8%. Kasulik kiht asub põhjavee tasemest kõrgemal. Tehnoloogiline lubjakivi on kõlblik lubja põletamiseks (Tallinn, 1961).

**Alu lubjakivi leviala** asub 4,5 km Raplast kirde pool. Kasuliku kihi moodustab Raikküla lademe peenedetriitne keskmisekihiline hall lubjakivi keskmise paksusega 8 m. Kompleks on jagatud kaheks: ülemine osa on nõrgalt savikas, alumine osa peenedetriitne ja õhukesekihiline. Ülemise kompleksi tehnilised näitajad: mahukaal 2,45–2,64 g/cm$^3$; erikaal 2,75 g/cm$^3$; veeimavus 0,7–3,7%; tugevus: kuivalt 670–1420 kg/cm$^2$; veeküllastunult 480–1090 kg/cm$^2$; peale külmatsüklit 900–1100 kg/cm$^2$. Alumise kompleksi tehnilised näitajad: mahukaal 2,6–2,64 g/cm$^3$; erikaal 2,75 g/cm$^3$; veeimavus 0,3–1,4%; tugevus: kuivalt 1030–1100 kg/cm$^2$; veeküllastunult 970–1020 kg/cm$^2$; peale külmatsüklit 1100–1260 kg/cm$^2$. Katendi paksus 1–3 m. Sobib kasutamiseks ehituskivina (Jõgi jt, 1973).

**Jalase lubjakivi leviala** asub kaardilehe keskel Raikküla lademe avamusalal. Kasuliku kihi moodustavad Varbola kihistu ja Tamsalu kihistu (Tammiku ja Karinu kihistik) lubjakivid. Kasuliku kihi paksus on 9–18 m (keskmine 11,8 m). Kattekihiks on peamiselt moreen, mille paksus on 0,5–4,5 m (keskmine 2,1 m). Lubjakivi garanteeritud mark 400, külmakindlus 25, savikus 0,6%, puistemahumass 1,235g/cm$^3$. Kaevandamistingimused ei ole soodsad, sest 87% varust asub allpool veetaset. Varu kategoorias $C_2$ 132 278 tuh m$^3$ (Brutus jt, 1985).

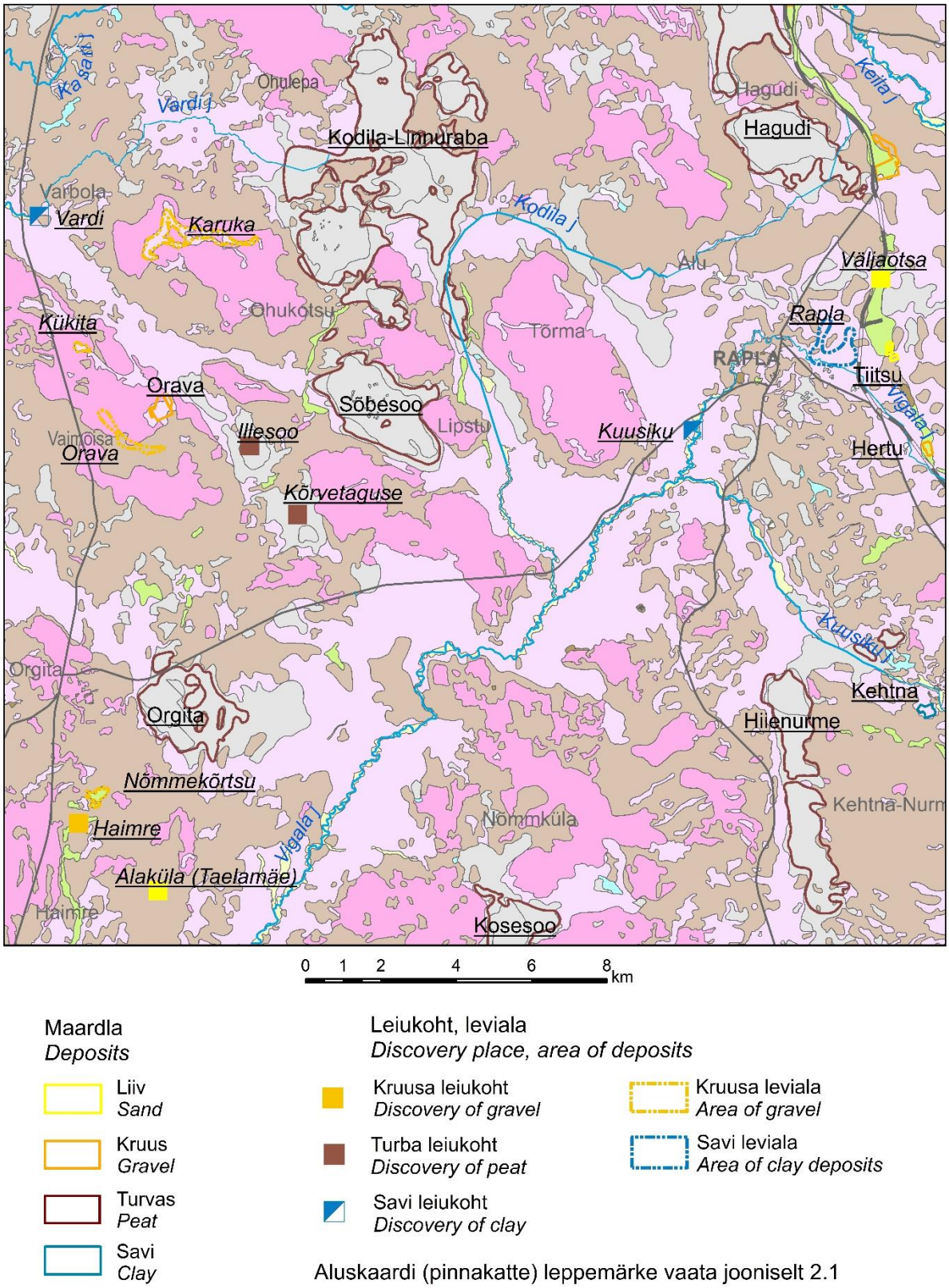
**Nõmmküla lubjakivi leviala** asub 15 km Raplast edelas. Kasuliku kihi moodustavad Ülem-Raikküla ja Rumba kihistu lubjakivid ja dolomiidid keskmise paksusega 13,5 m (9–17,5 m). Katendiks on peamiselt moreen, keskmise paksusega 1,8 m (0–4,5 m). Ala läbib oletatav kirde–edelasuunaline rike. Tehnilised näitajad: garanteeritud mark 600, külmakindlus 25, savikus 0,5%, puistemahumass 1,26 g/cm$^3$. Kaevandamistingimused ei ole soodsad – varust 92,1% on allpool põhjavee taset. Varu kategoorias $C_2$ 374 220 tuh m$^3$ (Brutus jt, 1985).

**Orgita-Märjamaa lubjakivi leviala** asub Märjamaalt vahetult edelas. Kasuliku kihi moodustab õhukese- kuni paksukihiline tihe Raikküla lademe lubjakivi, keskmise paksusega 1,3 m. Kattekihi keskmine paksus on 1 m. Materjal võiks olla sobilik ehituskiviks.

**Tõrma lubjakivi leviala** asub 5 km Jalase levialast kirdes õhukese pinnakattega alal Tõrma kõvikul. Kasuliku kihi moodustavad Raikküla lademe lubja- ja dolokivid. Kasuliku kihi keskmine paksus 2 m, kattekihiks on moreen keskmise paksusega 0,5 m (Stumbur jt, 1967).

**Vardi lubjakivi leviala** asub kaardilehe lääneosas suhteliselt õhukese (kuni 2 m) pinnakattega alal. Alale jäävad ka vanad kruusakarjäärid, milles kruusakiht on väljatud ja paljanduvad aluspõhja lubjakivid. Kasuliku kihi moodustavad Raikküla lademe lubjakivid keskmise paksusega 2 m. Kasutada saaks ehituskivina. Varu hinnati 1988.a 28 mln m$^3$ (Stumbur jt, 1967).

### 3.2. PINNAKATTE MAAVARAD




Joonis 3.2. Pinnakatte maavarad.

*Figure 3.2. Mineral resources of Quaternary deposits.*

**LIIV JA KRUUS**

**Hagudi kruusamaardla (registrikaart 724**) paikneb põhja–lõunasuunalise oosi lõunaosas. Oosil levivate setete koostis on väga erinev – ülipeenest liivast kuni munakalise kruusliivani. Maardla pindala on 36,76 ha. Maavaraks on ehituskruus, kaasnevaks maavaraks ehitusliiv ja täiteliiv. Kasulikuks kihiks on glatsiofluviaalne kruus ja veerised, keskmise paksusega 1,6 m (0,2–3,1 m), liiv vähese kruusaga, keskmise paksusega 0,9 m (0–1,7 m). Kattekihi keskmine paksus on 0,4 m (0,2–0,5). Lamamiks on aleuriit või savi. Kruusa lõimis: 1. plokk: veerised ja munakad üle 70 mm 9,9%, kruus 70–5 mm 45,7%, liiv 5–0,05 mm 39,5%, savi ja tolm alla 0,05 mm 4,9%; liiva peensusmoodul 2,3. Liiva (2. plokk) lõimis: kruus 70–5 mm 10,8%, liiv 5–0,05 mm 84%, savi ja tolm alla 0,05 mm 5,2%, peensusmoodul 2,15. Kasulik kiht asub pinnaseveest kõrgemal. Varu on arvutatud tasemeni 66 m ümp. Kuna kruusa ja liiva kiht jätkub sügavamal, siis on võimalik edasi uurida. Kruus sobib purustatult kruuskatete ehituseks ja ehitussegudesse, kaasnev ehitusliiv ehitussegudesse, täiteliiv täitepinnaseks (Sinisalu, 1999; Sinisalu jt, 1982).

**Hertu kruusamaardla (registrikaart 861)** asub Raudalu–Ohekatku oosidesüsteemi loode–edelasuunalisel seljandikul, mille piires levib veeristerohke kruus ja kruusakas liiv. Pindala on 6,25 ha, maavaraks on ehituskruus, kaasnevaks maavaraks ehitusliiv. Kasuliku kihi moodustab veeristerohke põhiliselt karbonaatne kruus liivatäitega (kohati peenliiv kuni jämeliiv), keskmine paksus on 3,5 m (2,7–5,2 m). Katendiks on orgaanikarikas liiv ja liivsavi keskmise paksusega 0,5 m (0,1–2,6 m). Lamam on moreen ja liivsavi. Lõimis: veerised ja munakad üle 70 mm 2,3%, kruus 70–5 mm 37,7%, liiv 5–0,05 mm 54%, savi ja tolm alla 0,05 mm 6%; liiva peensusmoodul on 2,3. Osa varust asub allpool pinnasevee taset. Ala põhjaosas asub vana karjäär. Kasutada sobib ehituskruusa üld- ja teedeehituseks, kaasnevat ehitusliiva üld- ja teedeehituseks (Tammekänd jt, 2009).

**Orava kruusamaardla (registrikaart 585)** asub Balti jääpaisjärve rannavallil. Valli materjal koosneb kruusakast kruusliivast, mille sees on kuni 30% suuri paelahmakaid ja rahne. Maavara moodustab ehituskruus, kaasnevaks maavaraks on ehituslubjakivi. Maardla pindala on 26,35 ha. Kasuliku kihi (kruus ja liiv) keskmine paksus on 1,9 m (1,3–3,3 m). Lõimis: kruusa 70–5 mm on 50%, liiva 5–0,05 mm on 38,9%, savi ja tolmu alla 0,05 mm on 11,1%; liiva peensusmoodul on 1,4, liivas esineb orgaanikat. Kruus koosneb 55,2% karbonaatsest materjalist. Kaasneva maavarana esineb Tamsalu kihistu lubjakivi keskmise paksusega 5,5 m (2–7,5 m). Lamamiks Varbola kihistu lubjakivi. Füüsikalis-mehhaanilised omadused: kruusa (kõik fraktsioonid kokku) survetugevusmark 16–24, kuluvusmark 3–4, külmakindlusmark 25; lubjakivi survetugevusmark 600, külmakindlusmark 25; lubjakivist killustiku survetugevusmark 1000–1200. Loodepoolsed mahajäetud mäeraldised vajavad täiendavat uurimist. Kruus sobib fraktsioneeritult ja sõelutult ehitussegudesse, kaasnev lubjakivi ehituskillustikuks (Kajak jt, 1990; Sinisalu jt, 1984; Kukk jt, 2015).

**Tiitsu liivamaardla (registrikaart 767)** asub Raudalu–Ohekatku oosidesüsteemi põhja–lõunasuunalisel madalal oosseljandikul. Alal levivad eri terajämedusega kruusad ja liivad, esineb veeriseid ja munakaid. Maardla pindala on 5,97 ha. Maavaraks on ehitusliiv, kaasnevaks maavaraks ehituskruus. Kruusa keskmine paksus on 3,2 m (1,6–5,6 m), liiva keskmine paksus on 3,8 m (1,6–5,5 m). Lamamiks on ülipeen liiv või moreen. Katendi keskmine paksus on 0,5 m. Materjali lõimis väga muutlik. Kruusa (1. plokk): veerised ja munakad üle 70 mm 8,3%, kruusa 70–5 mm 36,8%, liiva 5–0,05 mm 46,1%, savi ja tolmu alla 0,05 mm 8,8; liiva peensusmoodul on 2,1. Liiva (2., 3., 4. plokk) lõimis: kruusa 70–5 mm 28,4%, liiva 5–0,05 mm 65,5%, savi ja tolmu alla 0,05 mm 6,1%, peensusmoodul on 2,4. Kasulik kiht asub valdavalt veetasemest kõrgemal. Ehitusliiv sobib sõelutult asfaltbetoonisegudesse, kaasnev ehituskruus purustatult ja fraktsioneeritult asfaltbetooni segudesse ning kruusateede ehituseks (Rapla raj mäeraldused, Saadre jt, 1976).

**Alaküla (Taelamäe) liiva leiukoht** koosneb kahest vanast karjäärist – loodeosas asub Taelamäe liivakarjäär ja kagu pool Alaküla kruusakarjäär. Taelamäel levib 6–8 m paksune tolmliiv, mis kohati on

kaetud 1,5 m paksuse paelahmakatega moreeniga, lõunaosas eriteraline liiv. Liiva lamamiks on lubjakivi. Alaküla karjääris levib kihitatud kruus ja eri terajämedusega liivad. Mõlemad karjäärid vajaksid täiendavat uurimist. Vanas Alaküla karjääris asub Märjamaa (Taelamäe) krossirada (Rapla raj mäeeraldused, Saadre jt, 1976).

**Haimre kruusa leiukoht** asub halvasti väljakujunenud oosil. Alal levib karbonaatne jämekruus veeriste ja munakatega, jämepurd on valdavalt karbonaatne. Kruusa täitematerjaliks on kvarts-päevakiviliiv. Kohati esineb kristalliinseid rahne. Kasuliku kihi paksus on kuni 1,5 m, katendi keskmine paksus 0,2 m. Kruus lasub saviliivmoreenil. Alale jäävad ka vanad karjäärid. Materjal sobib teedeehituses mulleteks (Rapla raj mäeeraldused, Saadre jt, 1976).

**Karuka kruusa leviala** asub aluspõhjalise platoo nõlvale kuhjunud Balti jääpaisjärve rannavallil. Vallil levib karbonaatne kruus munakatega, täide on tolmune kvarts-päevakiviliiv. Kohati on kruus horisontaalselt kihitatud ja sorteeritud. Alumises osas savikas, esineb kristalliinseid rahne ja paelahmakaid. Kasuliku kihi paksus on 2–3 m. Lamamiks on lubjakivi. Kasutada saaks teede muldkehade ehitamisel. Enamus alast jääb Varbola rannamoodustiste kaitsealale, lõunaosas asub vana ammendatud karjäär (Rapla raj mäeeraldused, Saadre jt, 1976).

**Kükita kruusa leviala**. Ala asub Varbola külast u 4,5 km lõuna pool Vaimõisa kõviku kirdenõlval loode–kagusuunalisel rannavallil. Vall koosneb veeriselisest kruusliivast, kohati on lubjakivirähkne. Jämepurd on valdavalt karbonaatne ja keskmiselt kuni hästi ümardunud. Kasuliku kihi paksus on kuni 2 m. Alast u 1 km põhja pool asub korrastamata vana Kükita karjäär, kust kasulik materjal on väljatud ja ala on metsastunud. Materjal sobiks teede mulleteks (Sinisalu jt, 1984).

**Nõmmekõrtsu kruusa leviala** asub halvasti väljakujunenud oosil ning jääb Orgita lubjakivimaardla piiresse. Ala on keerulise geoloogilise ehitusega. Levivad kruus, veerised, kruusliiv ja idaservas ka tolmliiv. Kasulikule kihile lamamiks oleva lubjakivi pealispind on ebatasane, kõrguste vahe ulatub 5 meetrini. Materjal sobib kruusakateteks, savikam osa muldkehaks (Rapla raj mäeeraldused, Saadre jt, 1976).

**Orava kruusa leviala** asub Balti jääpaisjärve rannamoodustisel, mis jääb osaliselt Vardi lubjakivi levialale. Kasuliku kihi moodustab suhteliselt savikas karbonaatne kruusliiv, keskmine paksus 1,7 m. materjal on sarnane Kükita kruusa leiukohale, sobib teede aluskihiks.

**Väljaotsa liiva leiukoht** asub 2,5 km Raplast kirde pool Raudalu–Ohekatku oosidesüsteemi põhja–lõunasuunalisel oosil. Alal levib segaterine kruus veeriste ja munakatega, selle all kohati segaterine liiv. Ala lääneosas on materjal savikam. Põhjapoolses osas esineb ka peen- ja tolmliiva, mis sisaldab tolmu- ja saviosakesi. Kasuliku kihi paksus on u 3 m. Lamam on saviliivmoreen. Materjal on sobilik teede muldkehaks ja kruusaalusteks. Põhjaosas asub Rapla kardirada, mis on rajatud vanasse karjääri (Rapla raj mäeeraldused, Saadre jt, 1976).

## TURVAS

**Hagudi turbamaardla (registrikaart 111)** koosneb mitmest lahustükist, millest lõunapoolsemad – Kõnnu raba lõunaosa, Koigi raba ja Hagudi raba – jäävad Rapla kaardilehele. Asub Lääne-Eesti tasandiku põhjaosas oosi läänenõlval. Lamamiks on nii liiv, savi, kruus, moreen kui ka kohati Siluri lubjakivid ja merglid. Rabalasund levib kolme suurema koldena ja koosneb vähelagunenud fuskumiturbast, raba-segalasund ääristab rabalasundit. Siirdesoolasund (siirdesoo tarnaturvas) esineb maardla keskosas ja madalsoolasund ääristab kõikjal turbamaardlat. Turba all paikneb hajusalt kuni 0,8 m paksune sapropeelikiht. Maavara moodustab vähelagunenud ja hästilagunenud turvas, kaasnevaks maavaraks on järvemuda. Pindala on 1773,98 ha. Vähelagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 2,4 m (0,5–5,2 m), looduslik niiskus 90,4%, tuhasus 2%, lagunemisaste 14%, happesus 3,1; hästilagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 2,1 m (0,2–4,5 m), looduslik niiskus 87,3%, tuhasus 4%, põlemissoojus 11,62MJ/kg, lagunemisaste 30%, happesus 3,3; järvemuda keskmine paksus 0,5 m (0,5–

1 m), looduslik niiskus 90,82%, orgaanilise massi sisaldus 83,25%, happesus 4,4. Vähelagunenud turvas sobib kasutamiseks aiandusturbana, hästilagunenud turvas kütte- ja väetusturbana, järvemuda loomadele lisasöödana. Maardla jääb Rabivere raba kaitsealale (1195,07 ha) (Shirokova jt, 1994; Orru jt ,1984).

**Hiienurme turbamaardla (registrikaart 605)** asub veelahkmealal, Rõue jõe ja Ahtama oja ülemjooksul. Soo on tekkinud oru soostumisel, lamamiks on jääjärvelised liivad, kohati (Rõue jõe orus) ka alluviaalsed liivad. Toitub valdavalt põhjaveest, rabaalad ja Rõue jõe äärsed alad ka sademest. Enamus maardlast hõlmab madalsoolasund (tarna-, pilliroo- või lehtsamblaturvas), raba-segalasund (fuskumi- ja magellaanikumiturvas, kanarbiku-villpeaturvas) esineb maardla keskosas ja siirdesoolasund (sfagnumi- või pillirooturbad) ümbritseb raba-segalasundit. Raba keskosast on käsitsi toodetud tükkturvast. Maavara moodustavad vähelagunenud ja hästilagunenud turvas. Pindala on 565,14 ha. Vähelagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 0,58 m (0,5–1 m), looduslik niiskus 94,7%, tuhasus 4%, lagunemisaste 12%, happesus 3. Hästilagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 1,36 m (0,9–2 m), looduslik niiskus 87%, tuhasus 8,8%, lagunemisaste 40%, happesus 4. Kasutada saab vähelagunenud turvast aiandusturbana ja hästilagunenud turvast kütteturbana (Orru jt, 1984).

**Kodila-Linnuraba turbamaardla (registrikaart 466)** asub kaardilehe põhjaosas Lääne-Eesti tasandiku põhjaosas. Suurema osa maardlast hõlmab madalsooturvas (märelasund), rabalasund (magellaanikumi- ja fuskumiturvas) levib ainult maardla lõunaosas, raba-segalasund esineb väikeste kolletena kogu maardla ulatuses. Maavara moodustab vähelagunenud ja hästilagunenud turvas. Pindala on 1800,21 ha. Vähelagunenud turba keskmine paksus on 1,4 m (0,5–3,1 m). Tehnilised näitajad: looduslik niiskus 94,5%, tuhasus 2,4, lagunemisaste 10, happesus 2,9. Hästilagunenud turba keskmine paksus on 1,8 m (0,4–4,3). Tehnilised näitajad: looduslik niiskus 90,4%, tuhasus 5,5%, lagunemisaste 36%, happesus 4. Lamamiks jääjärvelised savid ja liivad ning kohati ka moreen, lõunaosas lasub turvas otse Alam-Siluri lubjakividel ja merglitel. Vähelagunenud turvas sobib aiandusturbaks ja hästilagunenud turvas kütteturbaks. Maardla 1482,72 ha-l on Linnuraba sookaitseala (Orru jt, 1984; Orru jt, 1989).

**Kosesoo turbamaardla (registrikaart 254)** asub Raplast 17 km edela pool Lääne-Eesti tasandiku idaosas. Maardla keskosas levib rabalasund (älve- ja fuskumiturvas), selle ümber paikneb 0,5 km ribana raba-segalasund. Siirdesoolasundit esineb vaid maardla lääneosas, madalsoolasund (pilliroo-, tarna-sambla ja puu-tarnaturvas) maardla äärealadel. Raba keskosas on käsitsi toodetud tükkturvast. Maavara moodustavad vähelagunenud ja hästilagunenud turvas. Pindala on 197,99 ha. Vähelagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 0,9 m (0,5–2,9 m), looduslik niiskus 92,9%, tuhasus 2,5%, lagunemisaste 15%, happesus 2,7. Hästilagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 1,6 m (0,6–2,7 m), looduslik niiskus 88,3%, tuhasus 8,4%, lagunemisaste 28%, happesus 4,9. Lamam jääjärvelised liivad, aleuriidid ja savid, idaosas moreen, põhja- ja lõunaosas Siluri lubjakivid ja merglid. Kasutada saab vähelagunenud turvast aiandusturbana; hästilagunenud turvast kütte- ja väetusturbana. Maardla alale jääb metsise mänguala **(**Noppel, 1974; Orru jt, 1984).

**Orgita turbamaardla (registrikaart 216)** asub Raplast 18 km edelas Lääne-Eesti madaliku keskosas lääne–idasuunalises nõos. Soo on tekkinud mineraalmaa soostumisel, lamamiks on jääjärvelised savid ja liivad. Põhja- ja idaosa toitub põhjavetest, rabaalad sademetest. Valdava osa maardlast hõlmab madalsoolasund, rabalasund levib maardla lääneosas (vähelagunenud fuskumiturvas). Maardla pindala on 391,59 ha. Maavaraks on vähelagunenud ja hästilagunenud turvas. Vähelagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 1,09 m(0,2–3 m), looduslik niiskus 92,1%, veeimavus 623%, tuhasus 2,4%, põlemissoojus 9,8 MJ/kg, lagunemisaste 10%, happesus 3. Hästilagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 1,16 m (0,1-2,5 m), looduslik niiskus 89,2%, tuhasus 4,6%, põlemissoojus 103 MJ/kg, lagunemisaste 32%, happesus 4,2. Kasutada saab vähelagunenud turvast aiandusturbana; hästilagunenud turvast kütte- ja väetusturbana (Klimenko jt, 1995; Orru jt, 1984).

**Sõbesoo turbamaardla (registrikaart 468)** asub Lääne-Eesti tasandiku põhjaosas, Raplast 10 km loodes. Enamuse maardlast hõlmab puisraba. Põhilise osa maardlast moodustab 2,5 m paksune rabalasund (fuskumi- ja komplekssturvas), madalsoolasund (lehtsambla- ja puuturvas) levib maardla servaaladel. Lõunaosas on käsitsi toodetud tükkturvast. Maavara moodustab vähelagunenud ja hästilagunenud turvas. Vähelagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 2,8 m(0,5–5,2 m), looduslik niiskus 95,2%, tuhasus 1,7%, lagunemisaste 12%, happesus 3,1. Hästilagunenud turba tehnilised näitajad: keskmine paksus 1,8 m (0,8–3,7 m), looduslik niiskus 92,8%, tuhasus 3,8%, lagunemisaste 42%, happesus 4,6. Lamamiks on jääjärvelised liivad, kohati ka Llandovery ladestiku lubjakivid ja merglid. Kasutada saab vähelagunenud turvast aiandusturbana; hästilagunenud turvast kütte- ja väetusturbana. Maardla alale jääb Jalase maastikukaitseala – 533,93 ha (Orru jt, 1984).

**Illesoo turba leiukoht** asub u 15 km Raplast lääne pool Lääne-Eesti tasandiku põhjaosas. Rabaosa on väga kuiv. Madalsoolasund levib 21,2 ha-l. Selle keskmine paksus on 1,33 m ja see koosneb hästilagunenud puu- ja pillirooturbast. Valdava osa tööstuslasundist hõlmab rabalasund, mis koosneb vähelagunenud kompleks- või fuskumiturbast ning selle all lasuvast keskmiselt lagunenud kanarbiku-sfagnumiturbast. Lasund levib 63,3 ha-l leiukoha lõunaosas ja selle keskmine paksus on 4,26 m. Lamamiks on õhuke (0,05–0,1 m) sapropeelikiht, mis omakorda lasub moreenil. Tööstuslasundi pindala on 84,5 ha, kütte- ja väetusturba varu on 357 tuh t, alusturba varu 84 tuh t (Orru jt, 1984).

**Kõrvetaguse turba leiukoht** asub Lääne-Eesti tasandiku põhjaosas loode–kagusuunalises nõos. Lamamiks on moreen. Raba on tekkinud järve soostumisel (15 ha suurusel alal raba keskosas esineb turba all 0,3 m paksune sapropeelikiht), madalsoo mineraalmaa soostumisel. Toitub põhjaveest, rabaala ka sademeveest. Äärealadel levib madalsookuusik, kirdeosas rabamännik. Väikemätlik mikroreljeef. Madalsoolasund koosneb märe-tüüpi turbast – hästilagunenud pilliroo- ja tarnaturbast, soo kaguosas leviv rabalasund kanarbiku-sfagnumi ja villpea-sfagnumiturbast. Rabaturvaste lamamiks on keskmiselt lagunenud siirdesooturbad. Tööstuslasundi pindala on 146,7 ha. Hästilagunenud turba pindala on 104,7 ha, keskmine paksus on 1,39 m, lagunemisaste 39%, looduslik niiskus 91%, keskmine tuhasus 7,5%; Vähelagunenud turba pindala on 5,8 ha, keskmine paksus on 1,08 m, lagunemisaste 15%, looduslik niiskus 92%, keskmine tuhasus 1,2% (Orru jt, 1984).

**SAVI**

**Kehtna savimaardla (registrikaart 757**) asub Raplast 9 km kagu pool, Kehtnast vahetult edelas. Maavara moodustab keraamiline savi. Maardla pindala on 10,31 ha. Kasulik kiht on tumehall savikas aleuriit keskmise paksusega 1,6 m (1–2,8 m). Kattekiht on u 1 m paksune ja see koosneb kasvukihist ja liivast, kohati ka savist. Lamamiks on moreen. Savi keemiline koostis: $SiO_2$ 61,18%, $Al_2O_3$ 14,17%, $Fe_2O_3$ 5,56%, CaO 2,85%, kuumutuskadu 1,58%, $Na_2O$ 1,4%, $K_2O$ 3,15%, lahustumatu jääk 7,39%, MgO 2,38%. Savi lõimis: osakesi üle 0,5 mm 0,4%, 0,5–0,1 mm 7,8%, 0,1–0,01 mm 36,7%, 0,01–0,001 mm 41%, alla 0,001 mm 14,1%. Looduslik niiskus 21,9%, plastsusarv 12. Pinnasevesi ei takista kaevandamist. Savi sobib ehituskeraamiliste toodete valmistamiseks (Voolma, 1961).

**Rapla savi leviala**. Asub Rapla linna kirdeosas jääjärvelise viirsavilasundi avamusalal. Kasuliku kihi moodustabki kuni 4 m (keskmine paksus 3 m) paksune viirsavi kiht. Kattekihi (kasvukiht) paksus on u 0,5 m ja lamamiks on saviliiv- ja liivsavimoreen. Lõimis: >0,5 osakesi on 0,1%; 0,5–0,05 6,1%; 0,05–0,001 75%; <0,001 17,9%; plastsusarv 14,7. Levialast vahetult lõunas asuvad vanad savikarjäärid, millede savi kasutati sealsamas asunud Valtu telliskivivabrikus (asutatud 1898). Enamus levialast jääb Rapla linna alale (Jõgi jt, 1973)

**Kuusiku savi leiukoht** asub Raplast 6,5 km edela pool Konovere jõe paremal kaldal. Kasutatud on seda aastast 1902. Seal asus savitehas, kus toodeti telliseid, ahjupotte, keraamilisi nõusid. Kasulik kiht on esindatud halli ja hallikaspruuni viirsavi ja liivsaviga, mis levib põhja–lõunasuunalise läätsena. Katendiks

on kasvukiht ja peenliiv, lamamiks moreen ja Siluri kivimid. Kasuliku kihi paksus on 0,8–9 m (keskmine 4,7 m). Keemiline koostis – liivsavi : $SiO_2$ 69,9–74,7%, $Al_2O_3$ 10,2–13,1%, $Fe_2O_3$ 2,9–3,9%, plastilisus III klass. Savi: $SiO_2$ 58,7–65,6%, $Al_2O_3$ 16,1–18,6%, $Fe_2O_3$ 5,3–6,13%, looduslik niiskus 14,8–41,3%, külmakindluse koefitsent 0,69–0,92, veeimavus 6,7–19,9%. Plastilisus II klass, survetugevuspiir 37,5–675 kg/cm2, tugevuspiir paindel 8,5–172,6 kg/cm$^2$. Savi ja liivsavi tulekindlus 1230–1330 °C. Materjal sobib tellisetootmiseks (Stumbur jt, 1967).

**Vardi savi leiukoht** on lihtsa geoloogilise ehitusega. Kasuliku kihi moodustab 1,15–2,9 m paksune savi, milles leidub vähesel määral karbonaatset jämepurdu (2–7 mm). Savi katab 0,2–1,9 m paksune mulla ja savika liiva kiht. Savi looduslik niiskus on kõrge – 41%, seetõttu vajab materjal kuivatamist. Sobib telliste valmistamiseks (Voolma, 1961).

Tabel 3.1. Maardlate varu seisuga 31.12.2016

*Table 3.1. Mineral reserves of the deposit as 31.12.2016*

| maavara | maardla | varu | | | | ühik |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | aktiivne | | passiivne | | |
| | | tarbe | reserv | tarbe | reserv | |
| hästilagunenud turvas | Hagudi | 2 067,90 | 443 | | 3 688,00 | tuh t |
| | Hiienurme | | 842 | | 772 | |
| | Kodila-Linnuraba | | 681 | | 4 647,00 | |
| | Kosesoo | | 589 | | | |
| | Orgita | 159,2 | 559 | | | |
| | Sõbesoo | | | | 1 163,00 | |
| vähelagunenud turvas | Hagudi | 740,7 | 42 | | 2 189,00 | |
| | Hiienurme | | 26 | | | |
| | Kodila-Linnuraba | | 8 | | 651 | |
| | Kosesoo | | 77 | | | |
| | Orgita | 57,3 | 52 | | | |
| | Sõbesoo | | | | 799 | |
| tehnoloogiline lubjakivi | Sikeldi | | 208 | | | tuh m3 |
| ehituslubjakivi | Lubja | 10 749,00 | 771 | 877 | | |
| | Orava | 1 630,00 | 448 | | | |
| | Reinu | 7 285,40 | | | | |
| viimistlusdolokivi | Orgita-Haimre | 60,4 | 200 | | | |
| ehitusdolokivi | Lubja | 195,5 | | | | |
| | Orgita-Haimre | 707 | | 276 | 62 454,40 | |
| keraamiline savi | Kehtna | | 186 | | | tuh m3 |
| ehitusliiv | Hagudi | 395,1 | 32 | | | tuh m3 |
| | Hertu | 57,4 | | | | |
| | Tiitsu | 12,5 | 10 | | | |
| ehituskruus | Hagudi | 466,1 | | 53 | | |
| | Hertu | 87,4 | | | | |
| | Orava | 361,7 | | | | |
| | Reinu | 204,4 | | | | |
| | Tiitsu | 4,8 | | | | |
| täiteliiv | Hagudi | 88,5 | | 1 | | |

Foto 3.1. Orgita III dolokivikarjäär.
*Figure 3.1. Orgita III dolostone quarry.*

Foto 3.2. Lubja lubjakivimaardla.
*Figure 3.2. Lubja limestone deposit.*

Foto 3.3. Hästi ümardunud kruus Reinu lubjakivmaardlas.

*Figure 3.3. Well-rounded coarse-grained gravel in the Reinu deposit.*

Foto 3.4. Vana Kuusiku paemurd Tõrma lubjakivi levialal.

*Figure 3.4. The old limestone quarry in the Tõrma deposit area of limestone.*

Foto 3.5. Vardi lubjakivi levialal.
*Figure 3.5. Vardi deposit area of limestone.*

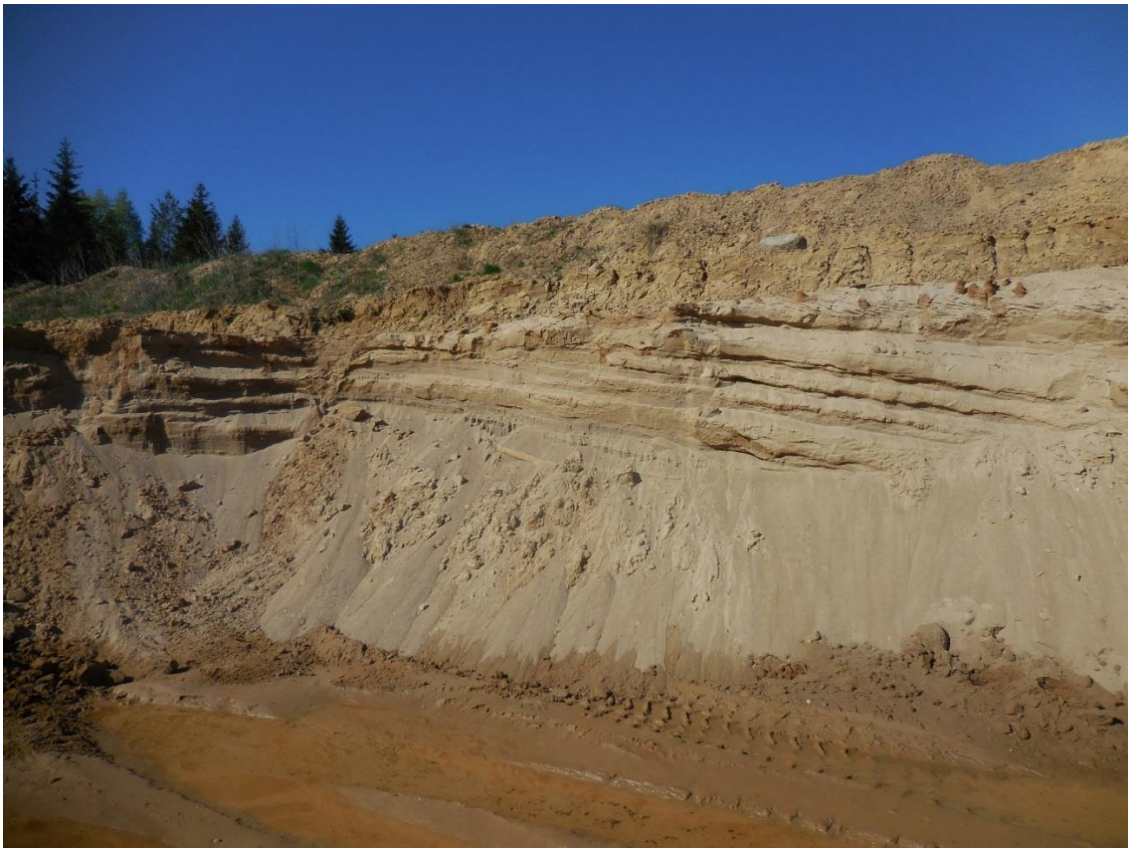


Foto 3.6. Hagudi kruusamaardla liivad.
*Figure 3.6. Hagudi gravel deposit.*

Foto 3.7. Ladestatud materjal Hertu kruusamaardlas.

*Figure 3.7. Hertu gravel deposit.*

Foto 3.8. Orava maardla.

*Figure 3.8. Orava gravel deposit*

Foto 3.9. Alaküla liiva leviala.

*Figure 3.9. Alaküla area of sand deposit.*

Foto 3.10. Kruusveeristik Karuka kruusa levialal.

*Figure 3.10. Well-rounded coarse-grained gravel in the Karuka deposit area.*

Foto 3.11. Rapla kardirada Väljaotsa liiva leiukohas.

*Figure 3.11. Rapla cart racing track in the Väljaotsa area of sand deposit.*

Foto 3.12. Kosesoo turbamaardlas.

*Figure 3.12. Kosesoo peat deposit.*

Foto 3.13. Orgita turbamaardla äärealal.
*Figure 3.13. On the edge of the Orgita peat deposit.*

# 4. GEOFÜÜSIKALISED VÄLJAD

Raskusjõuväli Rapla kaardilehel on mõõdistatud 592 punktis (Stumbur, Jõgi, 1967; Gromov jt, 1977; Gromov jt, 1995), mis paiknevad äärmiselt ebaühtlaselt. Kaardilehte ületavad 2 ristuvat profiili sammuga 100 m, lehe ülejäänud osa aga jääb mõõdistustest peaaegu tühjaks. Raskusjõuvälja mõõdistuspunktid on näidatud joonisel 4.1.

Raskusjõuvälja mainitud mõõdistustele olid lisatud andmed aruandest (Korhonen jt, 1999) sammuga 1 × 1 km. Kasutatud aruande pealkirjaks on väljade kaardistamine mõõtkavas 1:10 000 000, kuid mõõdistuste mõõkava on reeglina vähemalt 2 korda suurem kaardistamise mõõtkavast. Andmetest (Korhonen jt, 1999) oli lahutatud väljade mediaanide vahe (-15.86 mGal). Kuna ühendatavad mõõdistused olid erineva detailsusega, mitte üksnes erineval tasemel, erineb ka anomaaliate kuju. Et ühendatavad anomaaliad sujuvalt kokku jookseksid, on erinevate mõõdistuste punktide vahele jäetud vahemaa laiusega 5 km.

Tavaliselt kasutatakse füüsikaliste väljade interpoleerimiseks Krigingi meetodit. Antud juhul aga, arvestades ebaühtlast mõõdistuspunktide paiknemist, sobis selleks parem vähimkõveruse meetod (*Minimum Curvature*), mida peab rakendama kaardilehest suuremal alal ja pärast ääred maha lõikama. Tulemused on näidatud joonisel 4.1.

Kristalse aluskorra pealispinna absoluutsed kõrgused kahanevad Rapla kaardilehel lõuna suunas vahemikus -230 kuni -330 m. Tektoonilisi rikkeid aluskorra kaardil mõõtkavaga 1:400 000 ei ole Rapla lehe piires näidatud.

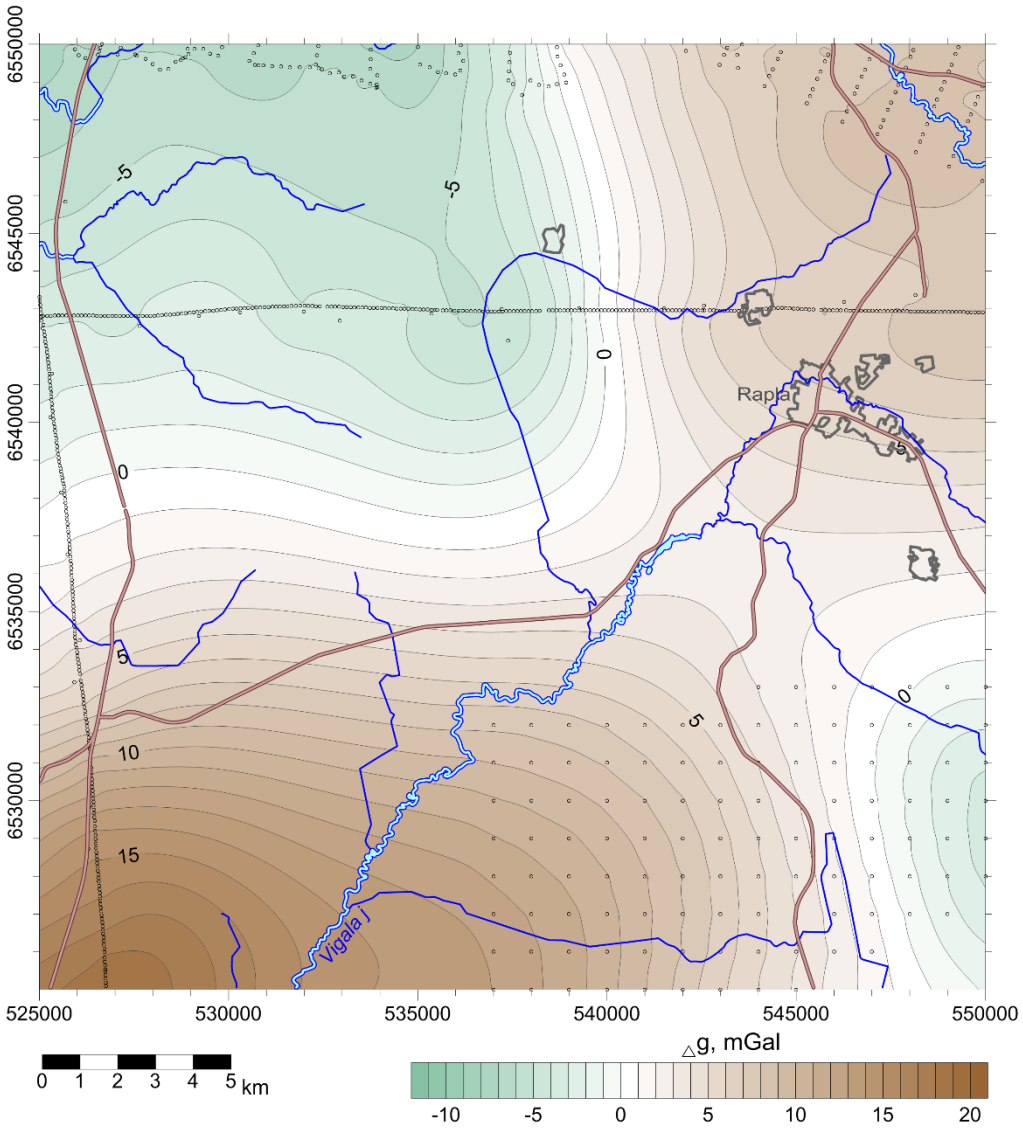
Raskusjõuväli on Rapla kaardilehel sadulakujuline: loode- ja kagunurkades -3 mGal, edelanurgas +18 mGal ja kirdenurgas +8 mGal. Loodepoolset miinimumi tekitab Märjamaa plutooni (graniidimassiivi) ääreosa tihedusega 2,65 g/cm$^3$. Kagupoolset miinimumi – migmatiitgraniidi keha tihedusega 2,62 g/cm$^3$. Kõik teised aluskorra kivimid on suurema tihedusega.

Magnetvälja aeromagnetomeetrilised mõõdistused mõõtkavas 1:25 000 – 1:50 000 katavad 40% Rapla kaardilehest (Metlitskaja, Papko, 1992), ehk selle põhjapoolse osa. Lennumarsruutide vahemaa oli 250 – 500 m, mõõdistuste täpsus ±10 nT. Magnetvälja kaardistamise interpoleeritud tulemus on esindatud võrgul 500 × 500 m, neist 5 km laiune lõunapoolne riba on ära lõigatud, kuna seal lähteandmed lõppesid, ja interpoleerimine asendus ekstrapoleerimisega (joonis 4.2). Mainitud mõõdistustele on lisatud andmed aruandest (Korhonen jt, 1999) sammuga 1 × 1 km. 1999. ja 1992. aastail mõõdistatud magnetvälja tasemete süstemaatiline vahe on 30 nT, mis oli 1999. a andmetest lahutatud.

Mõõdistuste ajal (1992. a) oli magnetvälja kalle (*inclination*) 72,5º ja deklinatsioon (*declination*) +5,8º laiusel 59ºN ja pikkusel 26ºE (www.ngdc.noaa.gov).

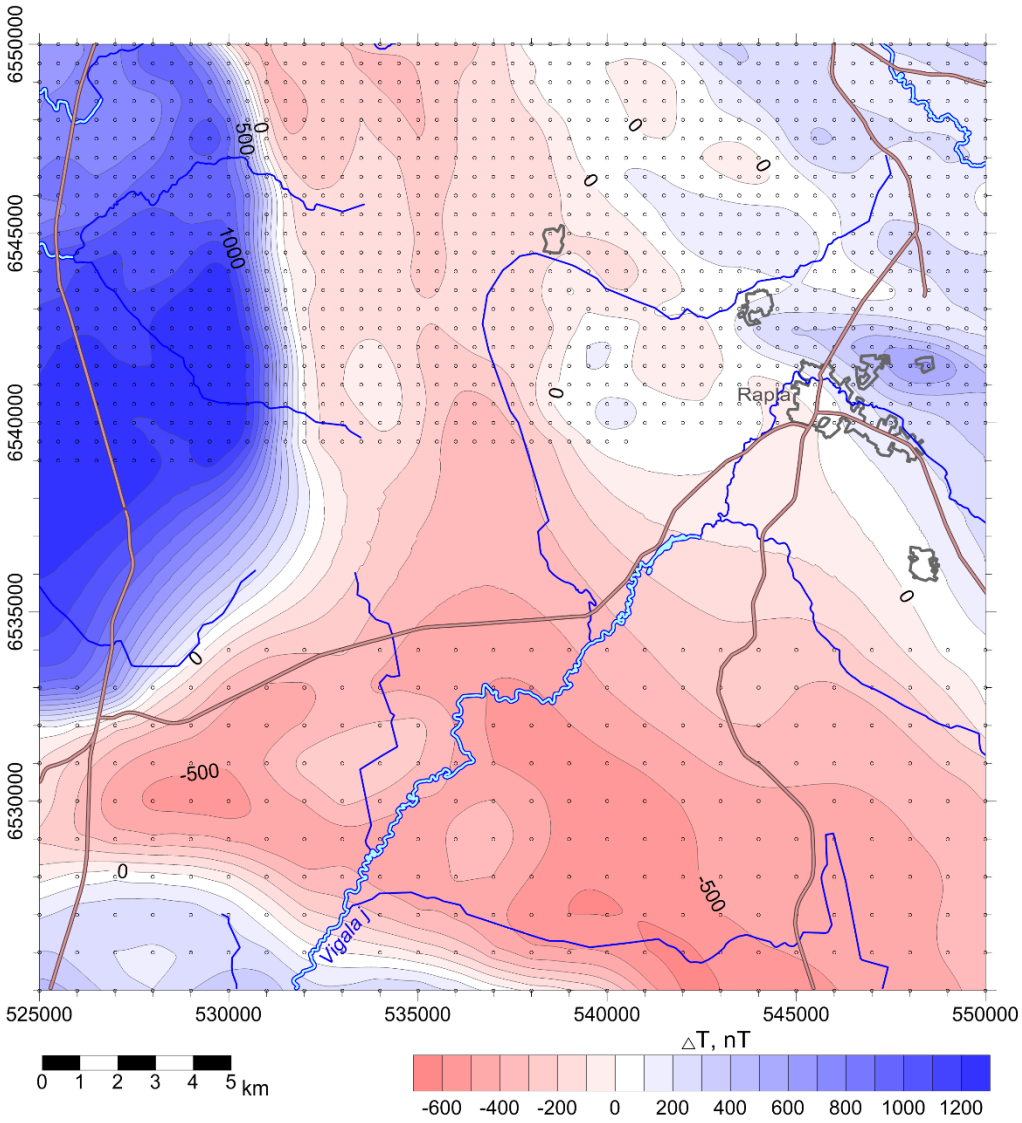
Magnetanomaaliate intensiivsus on -600 kuni 1100 nanoTeslat (nT). Kaardilehe loodenurgas on magnetvälja samaintensiivsusjooned valdavalt meridionaalsed, mujal peamiselt loode–kagusuunalised, mis vastab Ahvenamaa–Paldiski–Pihkva (APP) rikevööndi struktuuridele. Loodenurgas on ergastajaks Märjamaa I faasi rabakivigraniit erakordselt kõrge magnetilise vastuvõtlikkusega $3000 \cdot 10^{-5}$ SI (Koppelmaa, 2002).

Magnetvälja kaardi Rapla lehel (joonis 4.2) näeme loodenurgas Märjamaa rabakivigraniidi anomaalia positiivset osa, ja kagunurgas – migmatiitgraniidi anomaalia negatiivset osa (igal magnetvälja anomaalial on positiivne ja negatiivne osa, lokaalse anomaalia nulltase ei pea kokku langema kogu $\Delta T$ välja nulltasemega).




Joonis 4.1. Rapla (6314) kaardilehe Bouguer anomaaliad ja raskusjõu mõõdistuspunktid ($\Delta g_a$, IGSN 71 gravimeetriline süsteem, rahvusvaheline normaalvälja valem, vahekihi tihedus 2,30 g/cm$^3$, L-EST97 koordinaadistik).

*Figure 4.1. Bouguer anomalies and gravity measurement points of the Rapla (6314) sheet ($\Delta g_a$, IGSN 71 gravity system, International Gravity Formula, Bouguer density 2.30 g/cm$^3$, L-EST97 coordinates).*



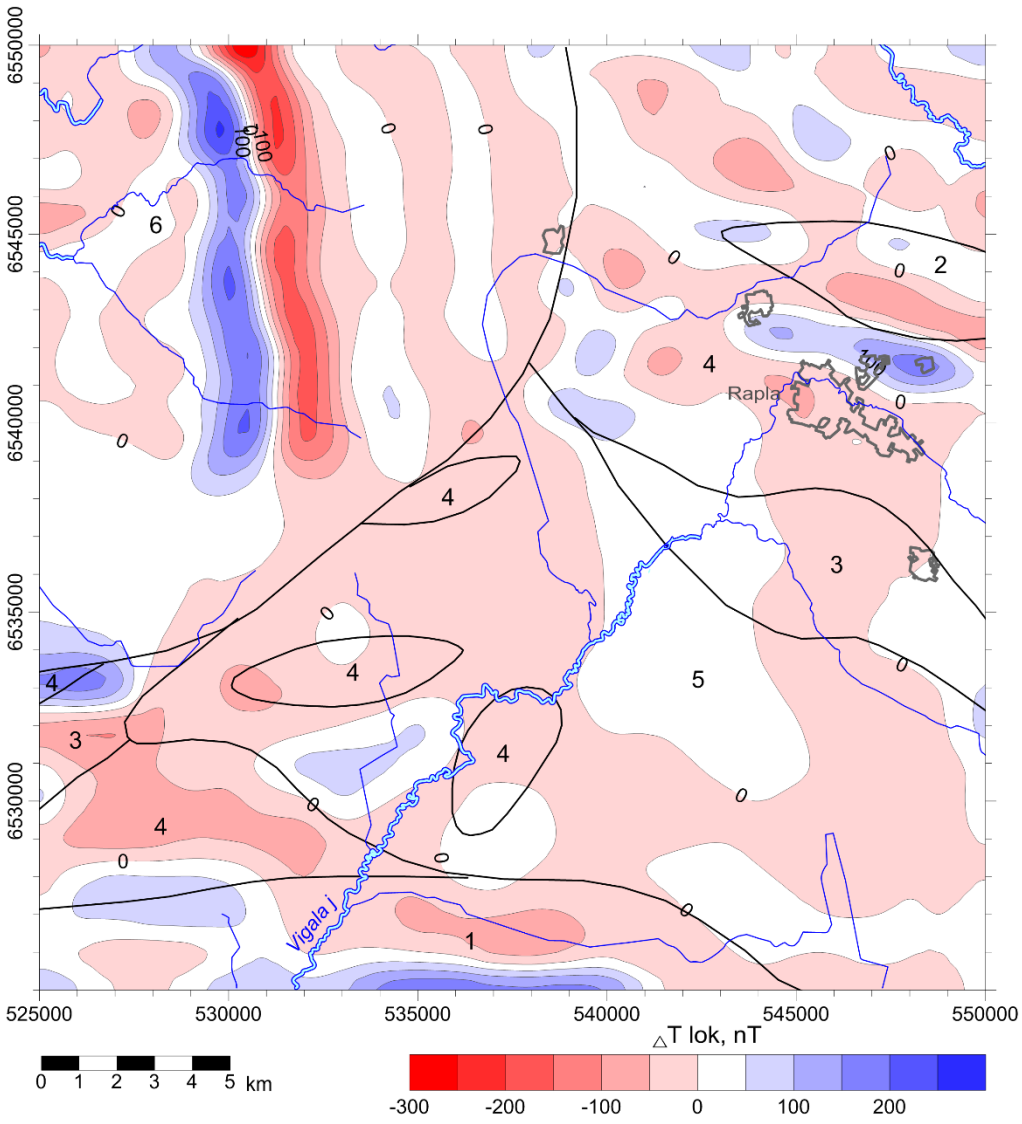

Joonis 4.2. Rapla (6314) kaardilehe aeromagnetilised anomaaliad (IGRF 85, $\Delta T_a$ isoanomaalide samm 100 nT, L-EST97 koordinaadistik).

*Figure 4.2. Aeromagnetic anomalies of the Rapla (6314) sheet (IGRF 85, $\Delta T_a$ contours after 100 nT, L-EST97 coordinates).*

Eraldame väljast anomaaliad, mille ergastajad asuvad kättesaadaval sügavusel. Välja pika- ja lühilaineliste koostisosade eraldamiseks kasutatakse tavaliselt keskmistamist, mille raadius ületab kolmekordselt välja autokorrelatsiooni raadiust. Antud mõõtkavas selline raadiuse valik ei sobi, kuna magnetvälja autokorrelatsiooniraadius Rapla kaardilehel moodustab 4,04 km. Raskusjõuvälja teisendamine aga ei ole korrektne ebaühtlase andmestiku tõttu.

Lühilainelise ehk lokaalse väljakoostisosa standardhälve kasvab välja keskmistamise raadiusega. Magnetväljal on see kasv raadiusel 1,5 km 22% suurem, kui mujal. Seda keskmistamisraadiust kasutamegi lokaalse koostisosa eraldamiseks, eeldades, et just selline keskmistamine mahutab vaadeldavad anomaaliad kõige paremini lokaalsesse välja koostisosasse, mida veel jääkanomaaliaks nimetatakse, kuna selle arvutamiseks lahutame esialgsest väljast keskmistatud välja (joon. 4.3).

Intensiivseimad magnetvälja jääkanomaaliad on seotud meridionaalse rikkega Märjamaa rabakivigraniitmassiivis, vilgugneisi kehaga kaardilehe lõunaserval ja biotiitgneisi kehaga Rapla linnast 2 km põhja pool.

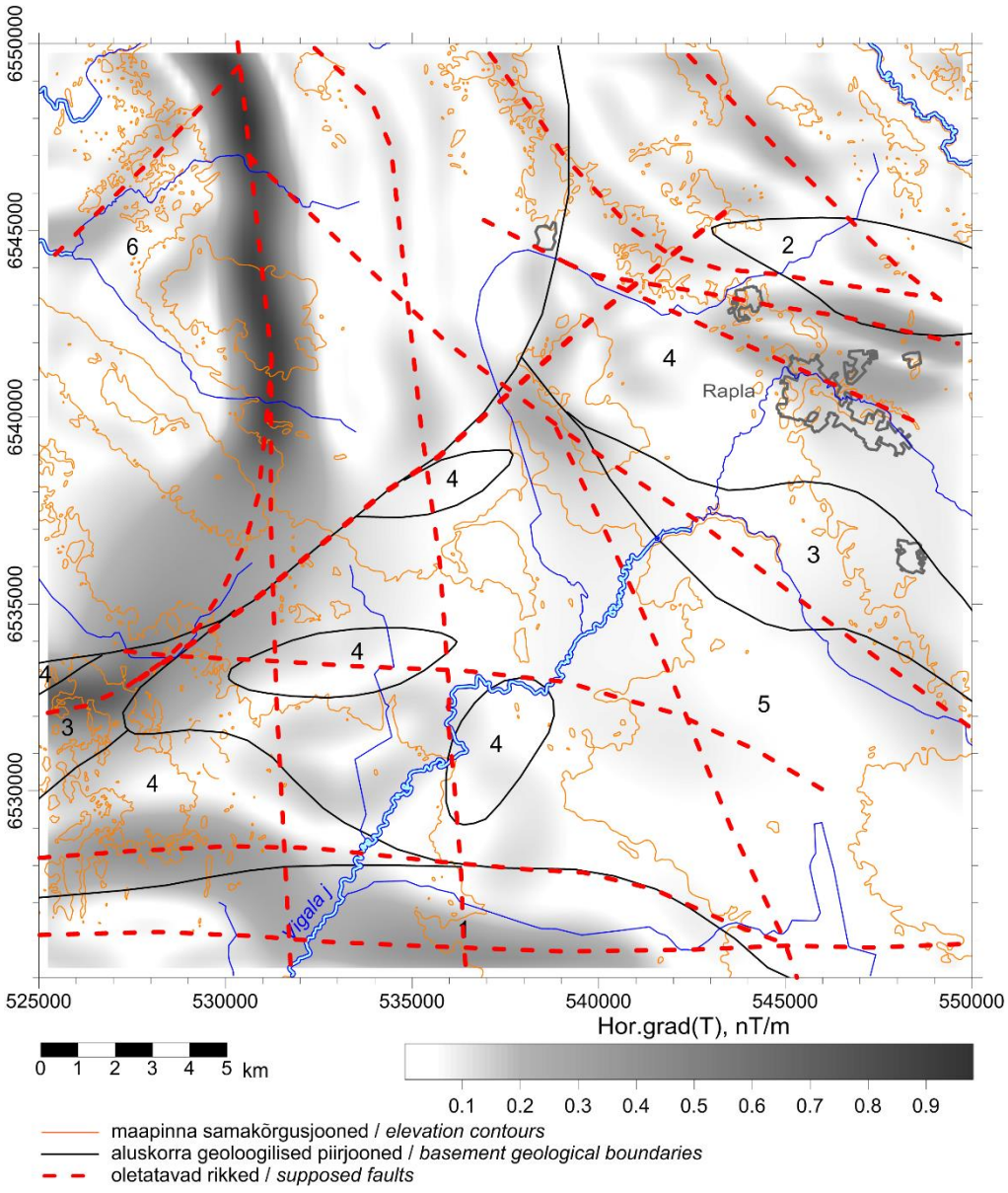



Joonis 4.3. Rapla (6314) kaardilehe magnetvälja jääkanomaaliad (keskmistamise raadius 1,5 km, $\Delta T_a$ isoanomaalide samm 50 nT, L-EST97 koordinaadistik; 1 – vilgugneiss; 2 – biotiitgneiss; 3 – kvarts-päevakivigneiss; 4 – amfiboolgneiss ja amfiboliit; 5 – migmatiitgraniit; 6 – rapakivigraniit.
*Figure 4.3. Residual magnetic anomalies of the Rapla (6314) sheet (averaging radius 1.5 km, $\Delta T_a$ contours after50 nT, L-EST97 coordinates; 1 – mica gneiss; 2 – biotite gneiss; 3 – quartz-feldspar gneiss; 4 – amphibole gneiss and amphibolite; 5 – granite; 6 – rapakivi granite.*

Ala tektooniliste rikete kaardistamiseks kasutame magnetvälja horisontaalgradiendi absoluutväärtuse anomaaliaid, arvestades ka maapinna reljeefi, jõesängide asendit ja geoloogilisi piirjooni (joon. 4.4). Maanteed on jooniselt kustutatud, kuna jooni on niigi palju. Kõrgused ei ole joonistel näidatud, sest need ei ole antud juhul olulised.

Maa pöörlemine tekitab maakoores meridionaalseid pingeid, mis omakorda tekitavad viltuseid rikkeid kivimite purunemismehhaanika seaduste järgi. Sel põhjusel murrangud, mida maakoores avastame, on valdavalt viltused, suunaga umbes ±45º, ja harvem meridionaalsed või laiuselised.

Loode–kagusuunalised viltused rikked kuuluvad antud juhul APP vööndisse, meridionaalsed moodustavad Märjamaa massiivi sisestruktuuri, laiuselised on seotud vilgugneisi kehaga kaardilehe lõunaserval.




Joonis 4.4. Rapla (6314) kaardilehe magnetvälja horisontaalgradient (L-EST97 koordinaadistik; 1 – vilgugneiss; 2 – biotiitgneiss; 3 – kvarts-päevakivigneiss; 4 – amfiboolgneiss ja amfiboliit; 5 – migmatiitgraniit; 6 – rabakivigraniit.

*Figure 4.4. Horizontal gradient of magnetic field of the Rapla (6314) sheet (L-EST97 coordinates; 1 – mica gneiss; 2 – biotite gneiss; 3 – quartz-feldspar gneiss; 4 – amphibole gneiss and amphibolite; 5 – granite; 6 – rapakivi granite.*

Maakoore struktuur Rapla kaardilehel ja selle lähiümbruses on näidatud geofüüsikalisel süvaläbilõikel (joonis 4.5), mis esindab efektiivse tiheduse ja magneetumuse ruumilist jaotust.

Efektiivseks nimetatakse geoloogilise keskkonna tihedust ja magneetumust, mis on saadud raskusjõu- või magnetväljast pöördülesande lahendina. Efektiivsete parameetrite arvutuste metoodika on kirjeldatud lisas.

Käesoleva peatüki alguses on öeldud, et raskusjõuvälja me Rapla lehel ei teisenda ebaühtlase andmestiku tõttu. Süvaläbilõike arvutamisel oli gravimeetrilise kaardi puudulik Rapla leht ümbritsetud parema gravimeetrilise uuritusega aladega, moodustades andmestikus suhteliselt väikese osa.

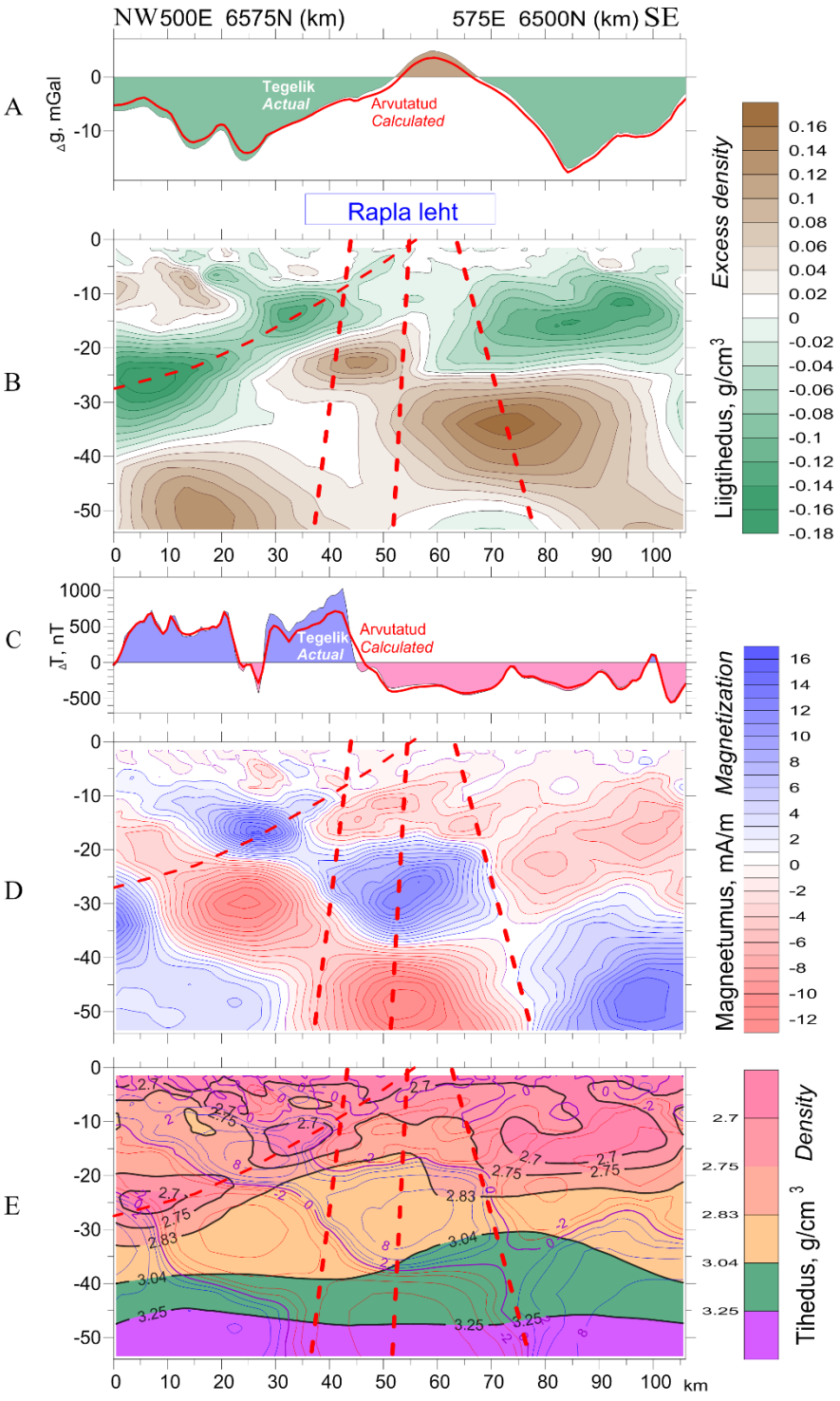
Lõikejoon ületab kaardilehe nurgast nurka kagu suunas, mis oli valitud, et Märjamaa massiivi tektoonilist piirjoont läbilõikel uurida. Nii raskusjõu- kui ka magnetvälja mõõdistused mõõtkavas 1:50 000 on läbilõikel kombineeritud andmetega aruandest (Korhonen jt, 1999). Mõõdistuste süstemaatilised tasemevahed olid eelnevalt eemaldatud.

Maakoor ulatub Mohorovičići eralduspinnani ehk Mohoni, mis asub Eestis umbes 50 km sügavusel (www.seismo.helsinki.fi/mohomap/). Maakoore kihte eristame vastavalt nende efektiivsele tihedusele:

- graniitkiht (ülemine maakoor, sial) – kuni 2,75;
- granodioriitkiht (ülemine maakoor, sial) – kuni 2,83;
- Conradi eralduspind;
- dioriitkiht (keskmine maakoor, sima) – kuni 3,04;
- basaltkiht (alumine maakoor, sima) – kuni 3,25 g/cm$^3$;
- Moho eralduspind;
- Mantel.

Kihtide eristamine tugineb efektiivse tiheduse läbilõike kõrvutamisel seismiliste peegeldustega süvasondeerimise (*DSS*) profiililt Sovetsk–Kohtla-Järve (1986 a, http://window.edu.ru/library/pdf2txt/657/68657/42447/page9), milleni jääb kaardilehe kagunurgast 79 km. Ülalloetletud efektiivse tiheduse isojooned läbilõikel vastavad seismilistele peegeldustele.

Läbilõikejoon ristub kahe meridionaalse rikkega Märjamaa massiivis ja viltuse rikkega, mis on mainitud massiivi kagupiiriks. Süvaläbilõikel (joonis 4.5) näeme, et meridionaalsed rikked on väga järsud ja sügavad – kuni mantlini välja, Märjamaa massiivi tektooniline piirjoon aga – üsna lauge, ja viib 27 km sügavusele, kuhu ulatub rabakivigraniidi massiivi lamam. Teel kaardilehe kagunurka ületab lõikejoon veel ühte peaaegu meridionaalset riket, mis on järsk ja sügav ning piiritleb ida–kirdepoolt väljaulatuvat granodioriitkihi plokki. Granodioriitkihiks on ülemise maakoore alumine osa.




Joonis 4.5. Mõõdetud ja arvutatud raskusjõu- (A) ning magnetvälja (C) graafikud, arvutatud liigtiheduse (B), tiheduse (E) ja magneetumuse (D, E) jaotused Rapla kaardilehte ületaval süvaläbilõikel.

*Figure 4.5. Measured and calculated gravity* (A) *and magnetic* (C) *fields, calculated excess density* (B), *total density* (E) *and magnetization* (D, E) *along a deep cross-section on the Rapla sheet.*

**KASUTATUD MATERJALID**


*Aleksejev, S.G., Senchina, N.P., Šatkevitš S.Yu., Štokalenko, M.B. 2016*. Potentsiaalväljade tomograafia eelised ja puudused. Kogumikus: Raskusjõu-, magnet- ja elektriväljade geoloogilise interpreteerimise teooria ja praktika küsimused. D.G.Uspenski-nimelise rahvusvahelise seminari 43. sessjooni materjalid. Voronež, OOO IPC „Nautšnaja kniga“, lk. 10–13 (vene keeles).

*Barankina, I., Lodjak T., Jürgenson, V.,* 1980. Aruanne karbonaatkivimite otsingu- ja uuringutulemustest killustiku tootmiseks kombinaadile 469. Vene keeles. EGF 3730.

*Belkin, V., Belkina, V., 1967*. Põhjavee otsingutest Tallinna piirkonnas (vene keeles). Tallinn, EGF 2946.

*Belkin, V., Kelder, N., 1974.* Aruanne põhjavee otsingutest Rapla, Türi, Paide ja Jõgeva linna veevarustuseks (vene keeles). EGF 3304.

*Belkin, V., Norman, A., 1974.* Aruanne põhjavee eeluuringust Tallinna veevarustuseks (vene keeles). Keila, EGF 3289.

*Belkin, V., Vingisaar, P., 1970.* Aruanne põhjavee eeluuringust Tallinna veevarustuseks (vene keeles). Geoloogia Valitsus. EGF 3074.

*Björck, S., 1995.* A review of the history of the Baltic Sea, 13,0–8,0 ka BP. Quaternary International 27, 19–40.

*Brutus, A., Jänes, J., 1985.* Aruanne ehituslubjakivide otsingutest Rapla rajoonis. EGF 4145.

*Dilaktorski, H. L., 1950.* Rapla leiukoha savide füüsikalis-mehaaniliste omaduste laboratoorsed uuringud (vene keeles). Eesti Geoloogia Instituut. EGF 2.

*Donner, J., 1995*. The Quaternary History of Scandinavia. Cambridge University Press, 210 pp.

*Eichwald, E., 1834.* Neuer Beitrag zur Geognosie Estlands und Finlands (Uus ettekanne Eesti ja Soome geognoosist), Beitr. Kennet. Russ. Reichs, 1–138.

*Eichwald, E., 1854.* Die Grauwackenschicten von Liv- und Estland. – Bull. Soc.Nat.Moscow XXVII, 3–111.

*Einasto, R., Nestor, H., Kala, E., Kajak, K., 1972*. Lääne-Eesti Ülem-Landovery läbilõigete korrelatsioon (vene keeles). ENSV TA Toimetised. Keemia. Geoloogia. 21.4. 333–343.

*Einmann, A., 1982*. Rapla rajooni Varbola sovhoosi Sirgu maaparandus, Varbola paisjärv. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6660.

*Fischer, J. B., 1791*. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. (Ülevaade Liivimaa loodusest) 2. Auflage. Königsberg.

*Fritsman, T., Gretshko, J., Smirnova, S., 1959.* Aruanne kattekiviks sobivate lubjakivide ja dolomiitide otsingu-uuringutöödest Kernu ja Märjamaa piirkonnas ning Haimre maardlas 1956. ja 1957.a (vene keeles). EGF 1092.

*Gibbard, P., and Kolfschoten, T. van, 2004*. The Pleistotcene and Holocene epochs p. 441–452. Edited by Felix M. Gradstein, James G. Ogg and Alan G. Smith. A geologic time scale 2004.

*Gromov, O., Gromova, G., Pastuhova, A., 1977*. Aruanne geofüüsikalistest töödest kristalliinse vundamendi kaardistamisel Nõva-Jägala alal ja Assamalla detailalal. EGF nr 3465.

*Gromov, O., Rehemäe, Ü., Saaremets, V., Jeresko, J., 1995*. Põhja-Eesti keskosa gravimeetrilise kaardi (mõõtkavas 1:50 000 ja 1:200 000) koostamine. EGF nr 5329.

*Heinsalu, A., 2001*. Diatom stratigraphy and the palaeoenvironment of the Yoldia Sea in the Gulf of Finland, Baltic Sea. Gillot Oy, Turun Yliopisto, Turku. Annales Universitatis Turkuensis 144, 1–144.

*Heinsalu, H., Viira,V., 1997.* Pakerort Stage. Varangu Stage. Volkhov Stage. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 52–58.

*Heinsalu, Ü., 1977*. Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s. Tallinn, Valgus, 94 lk.

*Hints, L., 1997.* Aseri Stage. Lasnamägi Stage. Uhaku Stage. Kukruse Stage. Haljala Stage. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 66–73.

*Hints, L., Meidla, T., 1997.* Keila Stage. Oandu Stage. Rakvere Stage. Nabala Stage. Vormsi Stage. Pirgu Stage. Porkuni Stage. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 74–89.

*Hueck, A., 1845*. Darstellung der landwirtcshaftlichen Verhältnisse in Est-, Liv- und Kurland.Leipzig. XXVIII.

*Hupel, A. W*., 1774. *Topographische Nachrichten von Liv- und Estland. Bd. I. Riga.*

*Jalakas, A., 1961*. Rapla rajooni Lubja ja Keava maardlate detailse geoloogilise luure aruanne. 105 lk. EGF 1519.

Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, Versioon 2.4, 2015. Maa-amet, Tartu, 145 lk.

*Jõgi, T., Eltermann, G., 1973.* Aruanne põhjavee otsingutest Tallinna veevarustuseks (kompleksne geoloogilis-hüdrogeoloogiline ja ehitusgeoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1:50 000) (vene keeles). Eesti NSV Geoloogia Valitsus, Tallinn. EGF 3237, 357.

*Jürgenson, E., 1958.* Raikküla lademe karbonaatsete kivimite struktuuritüübid. 105 lk. EGF 1166.

*Jürgenson, V., 2006.* Aruanne Reinu kruusamaardla Reinu kruusa ja lubjakivi uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 01.04.2006). EGF 7780.

*Jürgenson, V., 2008.* Aruanne Raplamaa Lipametsa II lubjakivi uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 01.03.2008). EGF 7993.

*Kajak., K., 1999.* Eesti kvaternaarisetete kaart 1:400 000. Eesti Geoloogiakeskus.

*Kalm, V., 2006*. Pleistocene chronostratigraphy in Estonia, southeastern of the Scandinavian glaciation. Quaternary Science Reviews, 25, 9–10, 960–975.

*Karro, E., Uppin, M., 2010*. Siluri-ordoviitsiumi veeladestu fluoriidide ja boori geoloogilised allikad. Keskkonnatehnika, 3/10, 25–27.

*Kink, H., 1976*. Loode-Eesti (Harju rajooni) melioratiiv-hüdrogeoloogiline ülevaade. TA GI, Tallinn, , 83 lk. 60S, EGF 3432.

*Kink, H., 2006.* Veeobjektid "Eesti Ürglooduse Raamatus". Tallinn, 144 lk.

*Kink, H., Andresmaa E., Orru, M., 1998.* Eesti soode hüdrogeoökoloogia. TTÜ Geoloogia Instituut, Tallinn, 128 lk.

*Kirs, J., Puura, V., Soesoo, A., Klein, V., Konsa, M., Koppelmaa, H., Niin, M., Urtson, K., 2009.* The crystalline basement of Estonia: rock complexes of the Palaeoproterozoic Orosirian and Statherian and Mesoproterozoic Calymmian periods, and regional correlations. Estonian Journal of Earth Sciences 4, 219–228.

*Klimenko, V., Võsa, A., Ermann, M., Lepp, A., 1995*. Harju-, Hiiu-, Jõgeva-, Järva-, Lääne-Viru-, Lääne-Põlva-, Rapla-, Saare-, Valga-, Viljandi- ja Võrumaa turbatootmisalade jääkvaru määramine. Rapla maakonna Orgita ja Tõnumaa maardlate tootmisalade jääkvaru määramise aruanne. EGF 4970.

*Koppelmaa, H., Gromov, O., Kivisilla, J., Klein, V., Lodjak, T., Mardla, A., Niin, M., Suuroja, K., 1985.* Aruanne geoloogilisest süvakaardistamisest Keila–Riisipere piirkonnas (Põhja-Eesti) mõõtkavas 1:500 000 (topoalusel 1:200 000) 1982.–1985. a. (vene keeles). EGF 4115, 307.

*Koppelmaa, H.; 2002*. Eesti kristalse aluskorra geoloogiline kaart mõõtkavas 1:400 000. Seletuskiri. Tln, EGK, 32 lk.

*Korbut, S., 1992.* Aruanne Orgita-Haimre ehituskivimaardla varu hinnangust a/s "Alver" mäeeralduse piires (varu arvutus seisuga 01.09.1992.a.). EGF 4601.

*Korhonen, J. V.; Koistinen, T.; Elo, S.; Säävuori, H.; Kääriäinen, J.; Nevanlinna, H.; Aaro, S.; Haller, L.Å.; Skilbrei, J.R.; Solheim, D.; Chepik, A.; Kulinich, A.; Zhdanova, L.; Vaher, R.; All, T.; Sildvee, H., 1999*. Preliminary magnetic and gravity anomaly maps of the Fennoscandian shield 1:10 000 000. In: Geological Survey of Finland, Special Paper 27, 173–179. http://arkisto.gsf.fi/sp/sp27/sp27_s173-179.pdf

*Krapiva, A., 1982.* Rapla rajooni Varbola sovhoosi Sirgu maaparandusehitis. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6661.

*Krapiva, A., 1986.* Rapla rajooni Märjamaa sovhoosi Paeküla-Pühatu maaparandusehitis. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6966.

*Kukk, M., Jassik, E., 2015*. Aruanne Orava kruusamaardla Orava II uuringuruumi geoloogilise uuringu kohta (varud seisuga 28.08.2014.a). Töö nr 31115. EGF 8680.

*Kupits, T., 1979.* Paide rajooni Aravete kolhoosi Raka maaparandusehitise ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6259.

*Laane, L., 1956.* Aruanne insener-geoloogilistest uuringutest Rapla rajoonikeskuse generaalplaani koostamiseks. Eesti projekt. EGF 719.

*Liiber, U., 1980.* Rapla rajooni Rapla alevi individuaalelamute rajooni kuivendamine. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6480.

*Liivrand, E., 1991*. Biostratigraphy of the Pleistocene Deposits in Estonia and Correlations in the Baltic Region. Stockholm University, Department of Quaternary Reseach. Report 19, 114 pp.

*Lugus, E., 1954.* Varbola linnuse kaevu profiili $G_1$- $G_2$ mikrolitoloogiast. 31 lk.

*Meidla, T., 1997.* Hunneberg Stage. Billingen Stage. Volkhov Stage. Kunda Stage. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 58–66.

*Mens, K., Pirrus, E., 1997.* Vendian. Cambrian. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 35–52.

*Metlitskaja, V. I., Papko, A. M., 1992.* Eesti territooriumi mõõtkavas 1:25 000 ja 1:50 000 aeromagnetilise kaardistamise tulemused (vene keeles). Töögrupp nr 49, aastail 1987–1991 (vene keeles). EGF 4629.

*Minkvits. A., 1852.* Vene impeeriumi sõjaväelis-strateegiline ülevaade (vene keeles). K III.

*Mäemets, A., 1977.* Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, Valgus, 264. EGF 6615, 31 lk.

*Mällo, M., 1982.* Rapla rajooni Kodila sovhoosi Palamulla maaparandus, Sikeldi-Kodila m/v peakraav. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6658.

*Männil, R., 1949a.* Ülevaade Siluri läbilõigete stratigraafiast Tallinna–Järvakandi–Võhma joonel. Geol. Instituut. 18 lk.

*Männil, R., 1949b.* Rapla puurprofiili kirjeldus. Geol. Instituut. 13 lk.

*Männil, R., Elvre, I., 1949.* Kohila-Rapla ümbruse geoloogiast. 188 lk.

*Nelke, P., 2003.* Rapla maakonna Rapla valla Koigi uuringuala geoloogiline aruanne. EGF 7560.

*Nestor, H., 1995.* Comments to the modernized Silurian corelation chart of Estonia and Latvia. Geologia 17. Academia, Vilnius. 88–95.

*Nestor, H., 1997.* Llandovery Series. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 89–95.

*Nicholson, H. A., 1892.* A monograph of the British Stromatoporoids. London. 234 p.

*Noppel, M., 1974.* Tootmiskoondise "Tootsi" Tootsi jaoskonna tellimusel teostatud eeluuringu aruanne. Kosesoo turbamaardla. EGF 5155.

*Orgla, H., Võsa, A., Kallas, R., Lepp, A., 1986*. Paide rajooni Koordi ja Rapla rajooni Hagudi turbamaardla detailuuring. EGF 5236.

*Orru, M., 1995*. Eesti turbasood. Teatmik. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 240 lk.

*Orru, M., Halliste, L., Ramst, R., Širokova, M., Veldre, M., 1984.* Rapla rajooni turba ja sapropeeli otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (sapropeelid). Tallinn, EGF 5220, 211.

*Orru, M., Shirokova, M., Veldre, M., 1989.* Aruanne turbavarude kompleksse kasutamise uuringutest Põhja-Eesti rajoonides (Harju, Rakvere, Kohtla-Järve, Haapsalu, Rapla, Paide, Pärnu, Jõgeva ja Tartu rajoon). EGF 5252.

*Peikre, R., 1992.* Seletuskiri varu arvutusest Orgita-Haimre ehituslubjakivi maardlal A/S "Orgita Paas" mäeeraldusel (varu seisuga 01.04.92.a.). EGF 4603.

*Perens, H., 1999.* Üksikute paekihtide ehituslike omaduste hindamine. II etapp. Raplamaa. EGF 6359.

*Perens, H., 2004.* Paekivi Eesti ehitistes II. Harju, Rapla ja Järva maakond. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 144 lk.

*Perens, R., 1998.* Eesti hüdrogeoloogiline kaart 1:400 000. Seletuskiri. Tallinn, 40 lk.

*Perens, R., 2001.* Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400 000. Tallinn, EGF 7120, 47 lk.

*Perens, R., Vallner, L., 1997.* Waterbearing formation. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds.) Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers. Tallinn, 137–144.

*Pirrus, E., 2007.* Karst Eestis. Tallinn.

*Puura, V., Vaher, R., Klein, V., Koppelmaa, H., Niin, M., Vanamb, V., Kirs, J., 1983.* Eesti kristalne aluskord (vene keeles). Moskva, Nauka, 208 lk.

*Puura, V., Klein, V., Koppelmaa, H., Niin, M., 1997.* Precambrian basement. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 27–34.

*Rahu, A., 1983.* Rapla rajooni Valtu kolhoosi kasvuhooned. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6719.

*Rahumäe, V., 1979.* Aruanne geoloogilistest uurimistöödest Rapla rajooni Valtu kolhoosile Lau liivavarude selgitamiseks. EGF 3571.

*Rammo, M., Vaher, R., Morozov, O., Uusmaa, A., Dantšenko, E., 1989.* Fosforiidi otsingud Maardu maardlast edela pool (O-34-XII, O-35-I, VII) 1986–1989. a (vene keeles). Tallinn, EGF 4359.

*Ramst. R., 1998.* Ettepanek Orgita turbamaardla aktiivse reservvaru osaliseks arvelevõtmiseks kaevandamiskõlbliku varuna. Eesti Geoloogiakeskus. EGF 5984.

*Ramst, R., 1999.* Soosetete lamamis oleva järvemuda ja -lubja uurimistöö. 2. Harju- ja Läänemaa. EGF 6209, 45 lk.

*Ramst, R., Võsa, A., Lepp, A., Ermann, M., 1994.* Harju-, Lääne-Viru-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Jõgeva-, Viljandi-, Hiiu-, Põlva-, Saare-, Valga- ja Võrumaa turbamaardlate jääkvaru määramine. Harjumaa Sausti turbamaardla Paekna tootmisala. EGF 5286.

*Rannik, E., Kattai, V., Kotenjov, R., 2006.* Orgita V uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.11.2006). EGF 7803.

Rapla rajooni liivakarjääride mäeeralduste plaanid ja seletuskirjad. 1991. EGF 6783. 314 lk.

*Raukas, A., 1978.* Pleistotseeni setted ENSV-s (vene keeles). Tallinn, 310.

*Raukas, A., Kajak, K., 1995.* Quaternary stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 44/3, 149–162.

*Raukas, A., Rähni, E., Miidel, A., 1971.* Liustiku servamoodustised Põhja-Eestis (vene keeles). Tallinn. Valgus, 228.

*Raukas, A., Saarse, L.,Veski, S., 1995.* A new version of the Holocene stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 44/4, 201–210.

*Riige, S., 1991.* Rapla maakond, Vigala jõe reguleerimine. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7243.

*Rosentau, A., Vassiljev, J., Saarse, L., Miidel, A., 2007.* Palaeogeographic reconstruction of proglacial lakes in Estonia. Boreas 36, 1–11.

*Rändur, M., 1998*. Rauapigmentide, diatomiidi ja heleda savi ilmingute revisjon. EGF 5928, 80.

*Räägel, V.*, 1971. Karjäärimajandus ja kruusliiva ning liiva leiukohad Eesti NSV-s (Aruanne teemal "Eesti NSV territooriumi rajoneerimine ehitusmaterjalide vajaduste järgi"). EGF 3160, 204.

*Saadre, T., Pikner, V., Leštšinskaja, L, Killar, R., 1975.* Aruanne 1974. aastal läbiviidud otsingulis-hinnanguliste tööde kohta karjääride korrastamiseks. Tallinn, EGF 3324, 254.

*Saadre, T., Sinisalu, R., Karu, A., 1976.* Põhja-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. EGF 3420, 192.

*Saadre, T., Suuroja, K., 1993b.* Distribution pattern of the beds of the Viivikonna Formation. Bull. of the Geological Survey of Estonia, 3/1, 13–24.

*Saarelaid, H., 1960.* Aruanne (täiendus) katselise karjääri rajamistöödest Märjamaa Haimre lubjakivi ja dolomiidimaardlal. EGF 1399.

*Saarse, L., Vassiljev, J., Miidel, A., Niinemets, E., 2006.* Holocene burried organic sediments in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 55/4, 296–320.

*Saarse, L., Heinsalu, A., Veski, S., Amon, L., Gaidamavicius, A., 2012.* On the deglaciation chronology of the Palivere ice-marginal zone, northen Estonia. Bulletin of the Geological Society of Finland, Vol. 84, 21–31.

*Salo, V. Nõmmsalu, V., Orgla, H., 1982.* Rapla rajooni Hagudi, Viirika ja Õmma turbamaardlate eeluuringu aruanne. EGF 5205.

*Salu, M., 1984.* Rapla rajooni H. Pöögelmanni nim. Elektrotehnika Tehase Metsküla abimajandi ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6851.

*Savitskaja, L., Tennokesse, V., Varus, M., 1987.* Aruanne töödest põhjavee kaitstuse kontrollimiseks ENSV territooriumil 1985.–1987. a. EGF 4237, 156 lk.

*Savitskaja, L., Viigand, A., 1994.* Aruanne kambriumi-vendi veekompleksi põhjavee mikrokomponentide ja isotoopkoostise uurimisest joogivee kvaliteedi hindamiseks Põhja-Eestis. EGF 4870, 54 lk.

*Schmidt, F.B., 1902.* Esialgsed geoloogilised uuringud kitsarööpmelise raudtee liinil Tallinna – Viljandi vahemikus (vene keeles prantsuskeelse resümeega).

*Shirokova, M., Võsa, A., Lepp, A., Ermann, M., 1994.* Harju-, Hiiu-, Jõgeva-, Järva-, Lääne-, Lääne-Viru-, Põlva-, Rapla-, Saare-, Valga-, Viljandi- ja Võrumaa turbamaardlate tootmisalade järeluuring. Raplamaa Hagudi turbamaardla Rabivere tootmisala. EGF 4894.

*Shtokalenko, M. B.; Kaulio, V. M.; Kozlov, S. A., Syomin, Yu. A., 2000*. The Barometric Distribution of the Earth's Crust Density. In: Geophysics in Baltic Region: Problems and Prospects for the New Millennium. Tallinn, pp. 65– 67.

*Štokalenko, M. B., Aleksejev, S. G., Kozlov, S. A., 2013*. Liigsest efektiivtihedusest absoluutsele. Kogumikus: Raskusjõu-, magnet- ja elektriväljade geoloogilise interpreteerimise teooria ja praktika küsimused. D.G. Uspenski-nimelise rahvusvahelise seminari 40. sessjooni materjalid. Maa Füüsika Instituut, Moskva, lk 380–384 (vene keeles).

*Štokalenko, M., All, T., 2013*. Milleks meile vaja seda gravi-makivälja? Kogumikus: XXI Aprillikonverents. Teesid. OÜ Eesti geoloogiakeskus, Tallinn, lk 36–38.

*Štokalenko, M. B., Aleksejev, S. G., Senchina, N. P., 2014*. Iteratsiooniline või mediaaniline vööndfiltreerimine potentsiaalvälja fokuseerimise vahendina tomograafias. Kogumikus: Raskusjõu-, magnet- ja elektriväljade geoloogilise interpreteerimise teooria ja praktika küsimused. D.G.Uspenski-nimelise rahvusvahelise seminari 41. sessjooni materjalid. Jekaterinburg, TA Geofüüsika Instituut, lk 286–288 (vene keeles).

*Štokalenko, M. B., Aleksejev, S. G., 2015*. Potentsiaalvälja analüütilise alla jätkamise tõlgendus. Kogumikus: Raskusjõu-, magnet- ja elektriväljade geoloogilise interpreteerimise teooria ja praktika küsimused. D.G.Uspenski-nimelise rahvusvahelise seminari 42. sessjooni materjalid. Perm, TA Uurali osakonna Mäeinstituut, lk 221–223 (vene keeles).

*Shtshashtsherova. J., 1957.* Aruanne savide ekspluatatsioonilistest uuringutest Kuusiku maardlas Jürna nim. Tehase jaoks (Rapla rajoon). EGF 814.

*Sinisalu, R., 1999.* Aruanne Rapla maakonna Hagudi-Väljapere uuringualale rajatava kruusakarjääri geoloogilisest uuringust (varu seisuga 01.12.1999.a). EGF 6370.

*Sinisalu, R., 2008.* Hagudi III uuringuruumi teenindusala geoloogiline uuring Raplamaal (varu seisuga 01.05.2008.a.). EGF 8006.

*Sinisalu, R., Kukk, M., Jõgi, V., Kajak, M., Türk, M., 1982*. Põhja-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. EGF 3955, 687.

*Sinisalu, R., Peikre, S., Kajak, M. jt, 1988*. Lääne-Eesti liiva ja kruusliiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (1982. a. projekt). EGF 4292, 454.

*Sinisalu, R., Türk, M., Kajak, M., Jõgi, V., 1984*. Lääne-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. EGF 4081, 767.

*Soa, K., Valdna, L., Haamer, R., Pärn, E., Kajak, M., Peikre, R., Rannat, U., Sinisalu, R., 1990.* Eesti liiva ja kruusliivakarjääride geoloogiline teenindamine 1988–90. aastatel. EGF 4428, 16 lk.

*Soesoo, A., 1993.* Estonian porphyraceous potassium granites: petrochemical subdivision and petrogenetical intepretation. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology 42, 97–109.

*Soesoo, A., Niin, M., 1992.* Petrographical and geochemical features of the Estonian porphyritic potassium granites. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology 41, 93–107.

*Struckmeier, W. F., Margat, J., 1995*. Hydrogeological Maps. A Guide and a Standard Legend. International Association of Hydrogeologists. Hannover, 177.

*Stumbur, H., Jõgi, S., 1965.* Aruanne otsingu-kaardistamistöödest Suur-Tallinna ja selle ümbruse territooriumil mõõtkavas 1:50 000 (vene keeles). Tallinn, EGF 2394, 644.

*Stumbur, H., Jõgi, S. 1967.* Aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-VII). Keila, EGF 2943, 522.

*Stumbur, H., Jõgi, T., 1968.* NSVL geoloogiline kaart (aluspõhi) mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-VII) (vene keeles). Min. Geo. SSSR, Moskva.

*Suuroja, K., 1997.* Eesti aluspõhja geoloogiline kaart mõõtkavas 1:400 000. Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 60 lk.

*Tallinn, K., 1961.* Aruanne geoloogiliste luuretööde tulemustest Hõreda ja Sikeldi lubjakivi maardlatel Rapla rajoonis Eesti NSV-s. EGF 1722.

*Tamm, R., 1923.* Suured kivid (rändrahnud) Hageris. Loodus 5, 306–307.

*Tamm, I., 1985.* Rapla rajooni Mitshurini nim. Sovhoosi Hagudi vihmutus. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6916.

*Tamm, I., 2004.* Tallinna linna ja Tallinnaga külgnevate Kambrium- Vendi ja Ordoviitsiumi- Kambriumi põhjavee tarbevarude ümberhindamine aastani 2030. AS Maves. EGF 7602, 53 lk.

*Tamm, I., Savva, V., Savitski, L., Savitskaja, L., Tibar, K., 1999.* Harju maakonna ordoviitsiumi-kambriumi ja kambriumi-vendi veekomplekside tarbevaru määramine ja olemasolevate varude ümberhindamine kuni aastani 2030. EGF 6368, 84 lk.

*Tammekänd, M., Zaikin, I., 2009.* Rapla maakonna Hertu uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.03.2009). EGF 8100.

*Tennokesse, V., Viigand, A., Välkmann, S., Lutter, T., Otsmaa, M., Skorohodova, V., Savitskaja, L., Bajev, V., 1991*. Põhjavee kaitsealaste tööde aruanne (1989.–1991. a.). EGF 4478, 216 lk.

*Thomson, P. 1929*. Die regionale Entwicklungs geschichte der Wälder Estlands. Geol. Insti. Toim., Nr 19, 88 lk.

*Thomson, P., Mechershausen, G., 1933*. Ein Linienprofil durch den Östlichen Teil des Hochmoors „Kõrgsoo" im Kirchspiel Haggers (Hageri).Beiträge zur Kunde Est-, Liv- und Kurlands 18, 7–11.

*Truu, A., 1953*. Tallinna ja põlevkivibasseini ümbruse sood. EGF. 167 lk.

*Tsetshladze, S., 1971*. Aruanne põhjavee uuringutest Kohila asula veevarustuseks koos tarbevarude arvutusega seisuga 01.03.1971. a. (vene keeles). EGF 3137, 143 lk.

*Uri, U., 1977*. Rapla rajooni maaparanduse skeemi hüdrogeoloogiliste uurimiste aruanne. Maaparandusprojekt. EGF 3446, 74 lk.

*Vaher, R., Voolma, M., Soesoo, A., 2007*. Elektromeetria kasutamise võimalikkusest maa-aluste jõgede uurimiseks. TTÜ Geoloogia Instituut, Tallinn, 9 lk.

*Vallner, L., 1959*. Kohila asula generaalplaan. Hüdrogeoloogilised uurimised. EGF 1175. 34 lk.

*Vallner, L., 2001*. Tammiku radioaktiivsete jäätmete hoidla kiirgusriski modelleerimiseks tarvilike hüdrogeoloogiliste parameetrite määramine. EGF 7266, 18 lk.

*Vallner, L., 2002*. Eesti hüdrogeoloogiline mudel. EGF 7477, 104 lk.

*Vallner, L., Jõgar, P., 1972* Põhjavee looduslikud ressursid Keila jõe ülemjooksul. EGF 3227, 113 lk.

*Valt, E., 1979*. Rapla rajooni Põllumajandustehnika tootmiskoondise Lelle (Lalli), Ambuse ja Pirgu maardlate geoloogiliste uurimistööde aruanne. EGF 3599.

*Valt, E., 1981*. Rapla rajooni Mahtra sovhoosi Pirgu kruusakarjääri geoloogiliste uurimistööde aruanne. EGF 3766.

*Varep, E., Maavara, V., 1984*. Eesti maastikud. Eesti Raamat, Tallinn, 184 lk.

*Vassila, K., 1974*. Rapla rajooni Kohila sovhoosi Lohu vihmutus. Geoloogiline aruanne. EGF 5433.

*Vassila, K., 1976*. Harju rajooni Saku Näidissovhoosi Rahula maaparandusehitis. Hüdrogeoloogiline aruanne. EGF 5764.

*Vassiljev, G., Matlova, J., 1955*. Aruanne geoloogiliste uurimistööde tulemustest Kuusiku viirsavi maardlas Jürna nim. Tehase jaoks. EGF 476.

*Vassiljev, J., Saarse, L., Miidel, A., 2005*. Simulation of proglacial lake shore displacement in Estonia. Geological Quarternary 49, 251–263.

*Vassiljev, J., Saarse, L., 2012*. The timing of the Baltic Ice Lake in the eastern Baltic. Geological Survey of Finland, Guide 57, 2012, 93–94.

*Vatalin, I., Perens, H., Saaremets, V., 1982*. Aruanne põhjavee eeluuringust Rapla asulas (ekspluatatsioonilsed varud arvutatud seisuga 01.01.1982. a) 1979.–1982. a. EGF 3926.

*Veskimets, A., 1989*. Hagudi majanditevahelise turbaraba keskuse ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7177.

*Veskimets, A., 1990*. Rapla rajoon, Purila kolhoos, Reaküla maaparandusehitis. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7220.

*Veskimets, A., 1991*. Rapla maakond, Raikküla kolhoos, Lepiku kuivendussüsteemi rekonstrueerimine. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7241.

*Viigand, A., Noormets, S., 1990*. Põhjavee varude arvutus tegutseval Saku veehaardel. EGF 4383, 162 lk.

*Voolma, E., 1961*. Aruanne tellisesavide otsingutöödest Rapla rajoonis ja detailuuringust Kehtna maardlas. EGF 1396.

*Voolma, E., Kasemets, E. jt., 1959*. Temaatiline töö. Ülevaade ehitusmaterjalide maardlatest Eestis 1958. a. EGF 1152.

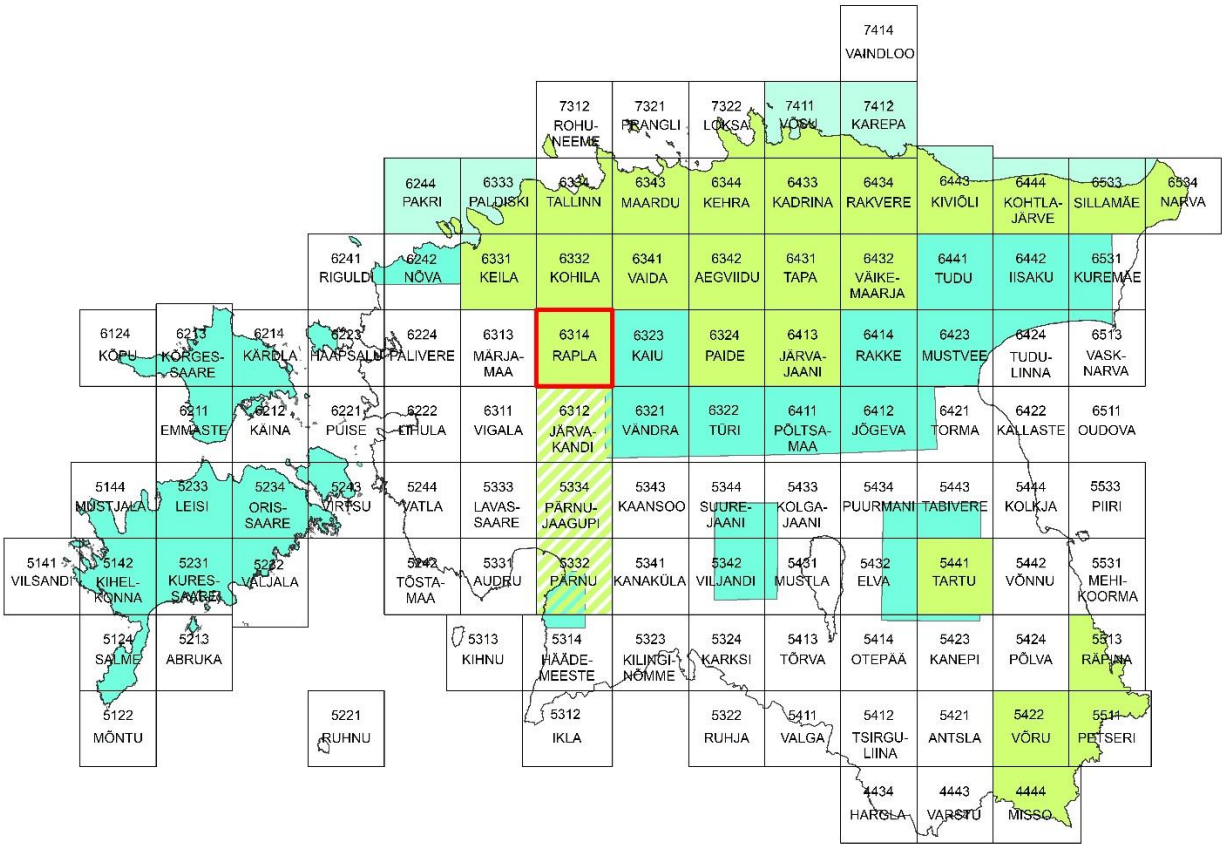
*Voolma, E., 1961.* Aruanne eeluuringust Vardi tellisesavi maardlas ja otsingutest Märjamaa rajoonis. Vene keeles. EGF 701.

*Voolma, E., Põllumäe, M., 1967.* Paide, Rapla ja Jõgeva rajoonis 1966.–67.a. tehtud ehitusliivade ja -kruusade otsimistööde aruanne. EGF 2944.

*Väljataga, S., 2011.* Olukorrast Nabalas – kas Nõiakaev on tehislik? Kiili Leht 13. mai.

*Walker, M.J.C., Björck, S., Lowe, J.J., Cwynar, L.C., Johnsen, S., Knudsen, K.-L., Wohlfarth, B., 1999.* Isotopic 'events' in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene. Quaternary Science Reviews 18, 1143–1150.

*Öpik, A., Thomson, P., 1934.* Über Konzeptakeln von *Solenepora.* Loodusuurijate Seltsi Aruanded 40, 196–200.




Digitaliseeritud kaart M 1:50 000
*Digitized map scale of 1:50 000*

Käsikirjaline kaart M 1:50 000
*Mapped area at a scale of 1:50 000*

Rapla 6314 kaardileht ja seletuskiri
*Map and description of sheet Rapla 6314*

Töös olevad
*On the working*

Eesti Geoloogiakeskus
Geological Survey of Estonia

# EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
# GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA

**Mõõtkava 1:50 000**
**1:50 000 Scale**

# 6312
# JÄRVAKANDI

## SELETUSKIRI
## (VAHEARUANNE)

## EXPLANATION TO THE MAPS
## (PRELIMINARY REPORT)

Tallinn 2017

KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Kaartide ja aruande koostamist toetas Keskkonnainvesteeringute Keskus

Eesti Geoloogiakeskus, 2017
Kadaka tee 82
Tallinn 12618

**OÜ EESTI GEOLOOGIAKESKUS**

**Geoloogilise kaardistamise osakond**

**Kalle Suuroja**
**Katrin Kaljuläte**
**Eriina Morgen**
**Kuldev Ploom**
**Maarika Karimova**
**Tiina Vahtra**
**Anu Veski**

# BAASKAARDI JÄRVAKANDI (6312) LEHE GEOLOOGILISE KAARDIKOMPLEKTI KOOSTAMINE JA DIGITAALSE ANDMEBAASI LOOMINE

**SELETUSKIRI**
**(VAHEARUANNE)**

Tallinn 2017

## Annotatsioon

**K. Suuroja, K. Kaljuläte, E. Morgen, K. Ploom, M. Karimova, T. Vahtra, A. Veski. Eesti geoloogilise baaskaardi Järvakandi (6312) leht. Seletuskiri (vahearuanne).** Eesti Geoloogiakeskus. Geoloogilise kaardistamise osakond, Tallinn, 2017.

Eesti baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Järvakandi (6312) kaardilehe digitaalsete geoloogiliste kaartide mittetäielik komplekt on koostatud põhiliselt kaardistamise käigus kogutud andmepunktide (umbes 3000 andmepunkti), keskmisemõõtkavalise (mõõtkavas 1:200 000) komplekse geoloogilise kaardistamise ja maavarade otsingu ning uuringutööde käigus hangitud informatsiooni põhjal. Lisaks sellele on kasutatud ehitus- ja hüdrogeoloogiliste uuringute materjale. Kaardikomplektis, mis kuulub edaspidi täiendamisele, on 1 põhikaart (aluspõhja geoloogiline) ja 1 abikaarti (aluspõhja reljeefi (teemakiht)). Kaardikomplektidega kaasnevatest andmebaasidest on võimalik saada informatsiooni kasutajat huvitavate konkreetsete andmepunktide kohta. Nii kaardid kui seletuskiri (vahearuanne) on koostatud digitaalsetena ning nende aluseks olnud faktiline ja analüütiline materjal on koondatud digitaalsetesse andmebaasidesse.

***K. Suuroja, K. Kaljuläte, E. Morgen, K. Ploom, T. Vahtra, A. Veski, M. Karimova. The explanatory note (preliminary report) to the geological maps of Järvakandi (6312) sheet.*** *The set of digital geological maps at the scale of Base Map of Estonia (1:50 000) is mainly compiled on the basis of the information collected during the current basic mapping (3300 data points), by data obtained in the course of exploring and prospecting of mineral resources, and of hydro- and engineering geology.*

*The incomplete set (in the future will be supplement) includes following 1 maps, which are considered as principal: 1) bedrock geological. The other 1 are considered as additional maps: 1) bedrock relief.*

*The explanatory note (preliminary report) gives additional information for better understanding of the digital maps. All maps and explanatory notes are digitized and the primary data is stored in the data server of the Geological Survey of Estonia.*

**Märksõnad:** geoloogiline kaardistamine, Järvakandi, aluskord, aluspõhi, pinnakate, aluspõhja reljeef, pinnakatte paksus, maavarad, puurauk.

**SISUKORD**


SISSEJUHATUS (K. Suuroja) 6
1. ALUSPÕHI (K. Suuroja) 11
1.1. KRISTALNE ALUSKORD 11
1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD 14
1.2.1. Ediacara ladestu 15
1.2.2. Kambriumi ladestu 15
1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu 15
1.2.4. Siluri ladestu 19
1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST 19
KASUTATUD MATERJALID 43


**Komplekti kuuluvad kaardid**:

1. Aluspõhja geoloogiline (K. Suuroja; tehn. teostus M. Karimova)
2. Aluspõhja reljeef (K. Suuroja; tehn. teostus M. Karimova)

## SISSEJUHATUS

Seletuskiri (vahearuanne) peaks aitama paremini mõista Eesti geoloogilise baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Järvakandi kaardilehe (6312) piirkonna geoloogilist ehitust ja tutvustama võimalikule kasutajale selle piirkonna rakenduslikke võimalusi. Kaasnevatest andmebaasidest võib saada lisateavet ka kasutajale rakenduslikku huvi pakkuda võivate konkreetsete alade kohta. Seletuskirjaga kaasnevasse esialgsesse kaardikomplekti kuuluvad 1 põhikaart (teemakiht):

1) Aluspõhja geoloogiline

Neile lisandub 2 abikaarti:

2) Aluspõhja reljeefi
3) Maavarade kaart

Edaspidi on kavas kaardikomplekti täiendada veel kolme põhikaardiga:

4) Pinnakatte geoloogilise
5) Põhjavee kaitstuse
6) Hüdrogeoloogilise

Lisaks põhikaarditele lisanduvad veel abikaartidest:

1) Pinnakatte paksuse
2) Geomorfoloogia
3) Aeromagnetiliste anomaaliate kaart

Nii kaardistamisel kui kaartide koostamisel on lähtutud Maa-ameti digitaalsesse andmebaasi viidavate geoloogiliste kaartide koostamise juhendist (Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 2.4, 2015) ) ja sellega kaasnevaist lisanõudeist. Lühiülevaade kaardi (teemakihi) koostamise metoodikast on toodud konkreetsele kaardilehele pühendatud peatüki sissejuhatavas osas.

Kaartide topograafiliseks aluseks on Lamberti konformses koonilises projektsioonis ellipsoidil GRS-80 (Lambert-Est, lõikeparalleelid 58° 00’ ja 59° 20’) mõõtkavas 1:50 000 esitatud Eesti baaskaart. Koordinaadivõrk: L-EST97; 5 km võrk. Kõrgusjooned 10 m intervalliga Balti 1977. a kõrgussüsteemis. Kaardilehe nurgakoordinaadid on: NW 6525 000 ja 525 000; NE 6525 000 ja 550 000; SW 6500 000 ja 525 000; SE 6500 000 ja 550 000.

Kaartide aluseks saab olema käimasoleva marsruutkaardistamise käigus kogutavad umbes 3000 andmepunkti (käesolevaks hetkeks kogutud u 2000) ja varasemate tööde käigus kogutud informatsiooni (andmed 452 puuraugu kohta). Lisaks sellele on digitaalsesse andmebaasi sisestatud kogu aluspõhja ja pinnakatte puuraukude kohta käiv olemasolev ja autoritele kättesaadav olnud informatsioon.

Saadud kaardile trükiti faktilise materjali andmebaasist kogu aluspõhja reljeefi kohta käiv andmestik ja probleemsetes regioonides ka pinnakatte puuraukude andmestik. Seejärel kontrolliti puuraukude asukoha õigsust ja vastuolude ilmnedes üritati leida moonutuste põhjus ning sisse viia vajalikud parandused. Kui moonutuse põhjust ei õnnestunud tuvastada (puuraugu asukohta määrata), siis võeti alati aluseks graafiliselt kujutatud andmepunkti asukoht algallikaks oleval faktilise materjali kaardil. Seejuures selgitati välja ka piirkonnad, kus uuringuvõrk vajas tihendamist, samuti kontrollmarsruutidega lahendamist vajavad probleemid ning alad. Vaatluspunktide koordinaadid määrati GPS-iga ja nende absoluutne kõrgus võeti Eesti Põhikaardilt mõõtkavas 1:20 000.

Kaartide korrigeerimine ja kujundamine tehti programmiga ArcGIS. Lisaks seletuskirja autoritele osalesid välitöödel veel Mark Karimov, Jekaterina Nezdoli ja Siim Nirgi.

○ Aluskorda avav puurauk. *Drillhole in the crystalline basement.*

Joonis 1. Järvakandi (6312) kaardilehe ülevaatekaart.
*Figure 1. Schematic map of Järvakandi (6312) sheet.*

## ÜLDISELOOMUSTUS

**Järvakandi (6312)** kaardilehe maismaa-ala pindala on 625 km$^2$. Administratiivselt hõlmab kaardileht Rapla maakonna Märjamaa, Kehtna valda ja Järvakandi alevvalda; Pärnu maakonna Halinga ja Vändra valda ning väikest osa Vigala vallast. Ainukesena jääb täies ulatuses kaardilehele Järvakandi alevvald.

Maastikuliselt kuulub ala põhiliselt Lääne-Eesti madaliku koosseisu ja üksnes ala kirdeosa ulatub Harju lavamaale. Reljeef on enamjaolt tasane, mõne üksiku laugenõlvalise kõrgendikuga, mille kõrgusvahed jäävad 10 meetri piirimaile. Harju lavamaa ääreala u 60 m ümp tasemelt Haavakõnnu ja Ahekõnnu ümbruses langeb reljeef kaardilehe äärmises lääneosas 20 meetrini ümp.

Ala metsasus on umbes 60% ehk pisut üle Eesti keskmise (u 52%) ja seda suuresti kaardilehe idaosa ning eriti Järvakandi ümbruse suuremate metsalaamade arvelt. Põllumajanduslikud maad (ligi 15% kaardilehe pindalast) on koondunud nelja suuremasse piirkonda: Kunso–Sulu, Velise–Valgu, Nurme–Kaelase–Libatse ja Kaisma–Kergu.

Maapinna reljeef on olnud suures osas ka vooluvete suuna määrajaks – enamus ala jõgedest-ojadest, mis kõik oma veed varem või hiljem Kasari jõkke viivad, voolavad kirdest edelasse. Vigala jõgi läbib kaardilehe loodenurka kümnekonna kilomeetri ulatuses ja sellel lõigul suubuvad Vigala jõkke Karvoja, Tüüringi ja Kivimehe oja.

Mitme meetri sügavuselt aluspõhja paekividesse lõikunud Velise jõgi läbib kaardilehe põhjaosa ligi 30 km ulatuses. Kõik Velise jõe harujõed suubuvad sellesse lõunakaarest. Neist on olulisem Nõlvasoo põhjapiirilt algav ligi 30 km pikkune Nurtu jõgi. Nurtu jõel on omakorda lisagi Nõlvasoo lõunaküljelt algava Kohtru jõe ja Rogenese raba lähistelt algava Rogenese oja näol. Enge jõgi, mis saab alguse Lehu raba põhjaküljelt, voolab läbi kaardilehe edelaosa enam kui 15 km ulatuses.

Sood-rabad (Lehu raba, Lõo raba, Kaisma raba, Järvesoo, Rogenese raba, Nõlvasoo, Tõrasoo, Päädu raba) hõlmavad ligi 10% kaardilehest.

Mullakiht on alal enamasti väikese tüsedusega ja paelasund on siin kaetud enamasti vaid õhukese (alla 1 m) pinnakatte kihiga. Ulatuslikel aladel, seda eriti kaardilehe lõunaosas kõvikute alal, on levinud karst. Õhukese pinnakatte ja karstialade suure osakaalu tõttu on suuremal osal alal põhjavesi halvasti kaitstud.

Piki kaardilehe lääneserva kulgeb Tallinn–Pärnu maantee ja idaosa Rapla–Järvakandi–Pärnu-Jaagupi maantee, mille teine haru viib Kergust Vändrasse.

**Järvakandi** *Jerwencato* küla on esimest korda mainitud 1460. aastal ja juba 1485 asus siin samanimeline mõis. Järvakandi mõis asub Järvakandi asulast 12 km põhja pool Valli külas. 1879. aastal sõlmiti leping Järvakandi mõisa omaniku Otto von Taube ja Tudu pudelivabriku rentniku Johannes Runge vahel, millega alustati klaasivabriku ehitamist. Isakõnnu küla maadele kerkis töölisasula, mida nimetati Järvakandiks. Järvakandist sai Eesti klaasitööstuse keskus 1920. aastatel, pärast uue klaasivabriku ehitamist. 1991. aastal sai alev alevvalla staatuse. 1. veebruaril 1999 kinnitati Järvakandi valla vapp: hõbedasel kilbil sinine sarikas ja punase leegiga sinine karikas. Hõbedane kilp tähistab tahvelklaasi ja klaasi valmistamiseks kasutatavat valget liiva. Karikas viitab erinevatele klaasist toodetele. Klaasitööstuse ja Järvakandi ajalugu kajastab Järvakandi Klaasimuuseum. Seisuga 1.01.2017 elas Järvakandis 1225 inimest.

Järvakandi ja kogu Raplamaa suurim ettevõte on klaastaarat tootev O-I Production Estonia AS (endise nimega AS Järvakandi Klaas), mille omanikuks on maailma suurimaid klaastaaratootjaid USA kontsern Owens-Illinois. Klaasiliiva saadakse Võrumaalt Tabina karjäärist ja lubjakivi toob Nordkalk AS Rakkest (Karinu karjäärist). Lubjakivi (kaltsiumkarbonaat) on üks peamisi klaasi tootmise komponente. Selle peamine otstarve on eraldada klaasi koostisse kuuluvat kaltsiumoksiidi, mis parandab klaasi keemilist ja mehaanilist vastupidavust. Samuti toimib see klaasi tootmise protsessis räbustina (sulandajana).

**Kaelase mõis** (saksa keeles *Kailes*) eraldati omaette üksusena Koonga mõisast 1665. aastal. Mõisa peahoone põletati maha 1905. aasta mässu ajal, 1910. aastaks hoone taastati, kuid veidi muudetud kujul. Alates 1929. aastast oli mõisahoones kool, mis tegutses kuni 2016. aastani. Mõisahoone juures on 4,5 ha liigirikas park.

**Kaisma küla** asub Vändra vallas Rapla–Vändra maantee ääres. Küla (*Caysma*) esmamaining on aastast 1530. Kaisma mõis hävis 1905. aasta revolutsioonis. Säilinud on paekivist ait ja maakivist tall. Pargi serval kasvab huvitava kujuga Oldekopi ehk peksumänd. Suurt rändrahnu puude all, mis on ka päikesekella alus, peetakse ohvrikiviks. Kaisma mõisavalitseja perekonnas sündis eesti geoloogia alusepanija Friedrich Schmidt (1832–1908) ja seal on ka tema mälestuskivi. Kaisma külas Peedi talu maadel kasvab tüve ümbermõõdult (398 cm) kolmas mänd Eestis. Külas on rahvamaja, raamatukogu ja Kergu Põhikool.

**Kergu** (varasem nimevorm *Kärgu*) on küla Vändra vallas. Külas asub Kergu Sinaiida õigeusu kirik. Luterlik Kergu Andrease kirik hävitati 1941. aastal hävituspataljoni poolt. Kergus on lasteaed-algkool.

**Libatse küla** asub Pärnumaa Halinga vallas Pärnu–Tallinna maantee ääres. Libatse mõis (*Wildenau*) asutati 1830. aastal. 2016. aastal elas külas 360 inimest. Külas on lasteaed-algkool, raamatukogu ning avalik internetipunkt. Küla suurim tööandja on vineeri töötlemisega tegelev "Boardic Eesti".

**Valgu mõis** (saksa keeles *Walck*) oli rüütlimõis Märjamaa vallas. Mõisa esmamainimine on aastast 1284. Mõisa peahoone ehitati 1820; 1905. aastal põles see maha, hiljem hoone taastati. Valgu mõisas asub Valgu Põhikool, kuid esimesed teated kooliharidusest Valgus pärinevad juba 1771. aastast.

**Velise küla** asub Rapla maakonna Märjamaa vallas. Külas asub Velise Sillaotsa Talumuuseum ja Velise Ristija Johannese kirik. Velise küla põhjapiiri märgib Velise jõgi ja küla kirdenurgas voolab ka Nurtu jõgi. Velisemõisa kohal Aravere oja äärsel looduslikul neemikul asus 14. sajandil rajatud Velise vasallinnus-kindlustatud mõis, mis 1560. aastal Liivi sõja ajal hävitati.

**Kaisma hoiuala** (2581 ha), mis asub põhiliselt Pärnumaa Vändra vallas ja moodustati 2007. aastal, eesmärgiks on vähe- kuni kesktoiteliste kalgiveeliste järvede, rabade, siirde- ja õõtsiksoode, liigirikaste madalsoode, vanade loodus- ja laialeheliste metsade, siirdesoo- ja rabametsade ning nendega seotud liikide kaitse.

**Kergu looduskaitseala** (435 ha), mis asub Vändra vallas ja on moodustatud 2007. aastal, eesmärgiks on rohurinderikaste kuusikute, soostuvate ja soo-lehtmetsade ning nendega seotud elupaikade kaitse.

**Oese soo hoiuala** (197 ha), mis asub Pärnumaal Halinga vallas, eesmärgiks on rabade, siirde- ja õõtsiksoode, liigirikaste madalsoode siirdesoo- ja rabametsade kaitse.

**Paisumaa hoiuala** (228 ha), mis asub Märjamaa vallas ja on moodustatud 2006. aastal, eesmärgiks on jõgede ja ojade, lammi-, puis- ning jõeniitude ning vanade loodusmetsade, vanade laialeheliste metsade, rohundirikaste kuusikute, puiskarjamaade ning nendega seotud soo-lehtmetsade kaitse.

**Sulu hoiuala** (242 ha), mis asub Märjamaa vallas ja on moodustatud 2006. aastal, eesmärgiks on jõgede ja ojade lammi-, puis- ja muude niitude ning vanade loodusmetsade ja rohundirikaste kuusikute ning nendega seotud elupaikade kaitse.

**Taarikõnnu looduskaitsealal** (2834 ha), mis asub Pärnumaal Vändra ja Raplamaal Kehtna vallas ja loodi 2001. aastal, eesmärgiks on mitmekesiste soomaastike ja sealsete kaitsealuste liikide kaitse.

**Tõrasoo looduskaitseala** (3036 ha), mis asub Märjamaa ja Kehtna vallas ning on moodustatud 2005. aastal, eesmärgiks on poollooduslike metsakoosluste, soode ja nendega seotud kaitsealuste liikide ning nende elupaikade kaitse.

**Velise jõe hoiuala** (1,2 ha), mis asub Märjamaa vallas ja moodustati 2006. aastal, eesmärgiks on jõeoru ja sellega seotud elupaikade kaitse.

Kaardilehe piires ei ole ainsatki hiidrahnu, kuid see-eest on mitmeid kaitsealuseid rändrahne: Vaharu rändrahn (üm 20 m, h 2,7 m) asub Vändra vallas Rahkama külas; Kohtrumaa (Pudru) rändrahn (üm 15 m,

h 3,4 m) on kaitse all juba 1940. aastast; Metsavere kaasikute rändrahn (Metsavere küla, h 2,2 m); Sohlu rändrahn (Sohlu külas, h 2,5 m, kaitse all aastast 1939).

Lisaks sellele on kaardilehel mitmeid kaitsealused parke (Enge, Kaelase, Kõnnu, Pööravere, Sillaotsa, Valgu, Velise) ja veel hulganisti kaitsealuseid põlispuid – tammesid, mände, pärnasid jne.

## UURITUSEST

Järvakandi kaardilehe ala on jäänud ligitõmbavatest geoloogilistest tähelepanuväärsustest eemale ja seetõttu ilmuvad esimesed kirjalikud tähelepanekud selle piirkonna geoloogiast alles II maailmasõja järgsel perioodil. J. Põder jt (1947) uurivad Kaisma raba turbavaru. Tootsi briketitööstuse tellimusel uurib Pööravere turbasoo (Leho raba) alusturba varu A. Raudsepp (1955). Geoloogilisi uurimistöid Leo turbarabas teevad ka A. Einre jt (1956). Märjamaa rajoonis läbi viidud saviotsingute tulemusel tõdeb E. Voolma (1956), et tootmisväärset savi on Vigala ja Konovere leiukohtades. A. Raudsepp ja I. Haak (1955), J. Haak ja V. Reidma (1955) ning A. Raudsepp ja V. Reidma (1956) uurivad Vändra rajoonis asuvat Nõlvasood. Tootsi Briketitööstuse tellimusel viivad J. Laatsi jt (1959) läbi Lehu raba geoloogilise detailuurimise.

Järvakandi kaardilehe ala jääb kompleksse geoloogilis-hüdrogeoloogilise kaardistamise keskmisemõõtkavalise (1:200 000) Rapla kaardilehe O-35-VII piiresse (Stumbur jt, 1967). Selle kaardistamise käigus läbiti ala uuringumarsruutidega, puuriti arvukalt aluspõhja kivimeid avavaid puurauke ja ka üks aluskorda avav puurauk (Kõnnu 300), tehti geofüüsikalisi ja hüdrogeoloogilisi töid – võiks öelda, et pandi alus ala süstemaatilisele geoloogilisele uuritusele. Rapla kaardileht O-35-VII ilmus trükist juba järgmisel aastal (Stumbur jt, 1968).

E. Kasemets jt (1973) viivad läbi Kaisma turbamaardla eeluuringu. Tootmiskoondise "Tootsi" tellimusel teevad V. Arvisto jt (1973) Rogenese turbamaardla eeluuringu ning V. Salo jt (1975) sama maardla detailuuringu. M. Noppel teeb Tõrasoo (1974a) ja Kosesoo (1974b) turbamaardlate eeluuringuid. M. Mällo (1977) uurib Aasa maaparandusehitise hüdrogeoloogiat.

A. Veskimets (1984) teeb ehitusgeoloogilisi uuringuid Kaisma kolhoosi Kõnnu majanditevahelise peakraavi piirkonnas ja M. Vilu (1985) Järvakandi tehaste maa-alal. A. Rahu (1988) uurib Nurtu silla piirkonna ehitusgeoloogiat ja T. Kupits (1989) teeb sedasama Kaisma kolhoosi Nõmmeküla maaparandusobjektil.

Eesti aluspõhja ja aluskorra maagiilmingute ja mineralisatsioonipunktide hindamiseks (Petersell jt, 1991) puuriti kaardilehe alal Velise jõe lähikonnas aluskorra kivimeid avavad puuraugud V97 (Velise 451 m) ja V99 (Valgu 514 m) ning sügavad puuraugud V98 (Velise 314 m), V98-1 (Velise 286 m), V98-3 (Velise 197 m). Kahjuks jäid aga polümetalsed maagid leidmata.

Rapla Teedevalitsuse Ahekõnnu maa-ainese karjääri jääkvaru hindab V. Nõlvak (1994). I. Vatalin jt (1996) uurivad põhjaveevaru Järvakandi alevi tarbeks. S. Korbut ja R. Peikre (2003) teevad Kaisma dolomiidimaardla varu revisjoni. V. Jürgenson (2006) viib läbi geoloogilisi uuringuid Ahekõnnu kruusamaardla Ahekõnnu II uuringuruumis. T. Triisberg ja E. Jassik (2012) teevad Oese turbamaardla Oese uuringuruumi geoloogilise uuringu. A. Põldvere (2014) teeb geoloogilise uuringu Rinnaku uuringuruumi kruusa varu hindamiseks.

# 1. ALUSPÕHI

Järvakandi kaardilehe aluspõhja geoloogilise kaardi koostamisel on kasutatud peamiselt marsruutkaardistamise käigus kogutud informatsiooni. Oma osa on olnud keskmisemõõtkavalise (1:200 000) kompleksse geoloogilise kaardistamise Pärnu kaardilehe O-35-XIII (Väärsi jt, 1969) käigus kogutud informatsioonil, aga ka mitmesuguste maavarade (paekivi, turvas jne) otsingute-uuringute, ehitus- ja hüdrogeoloogiliste uuringute ning kaevude andmetest saadud informatsioonil. Kaardistamismarsruutide käigus laekus informatsiooni enam kui 400 aluspõhjalise vaatluspunkti kohta. Eriti oluline osa oli vaatluspunktidest saadud informatsioonil just aluspõhja reljeefi kaardi koostamisel, sest litostratigraafiliste üksuste avamusalade väljajoonistamisel ei olnud kümnekonna sentimeetri paksustel raskesti dešifreeritavatel läbilõikefragmentidel erilist tähtsust. Kaardistamise käigus on kavas rajada 10 aluspõhja kivimeid avavat puurauku.

Aluspõhja uurituse taseme poolest, mille kohaselt oleks vaja ühte andmepunkti kolmekilomeetrise läbimõõduga ala kohta, vastab kaardileht nõuetele. Kivimikomplekside litostratigraafiline liigestus põhineb geoloogilise kaardistamise juhendis (Juhend… 2015) ja selle seletuskirjas toodud skeemil.

## 1.1. KRISTALNE ALUSKORD

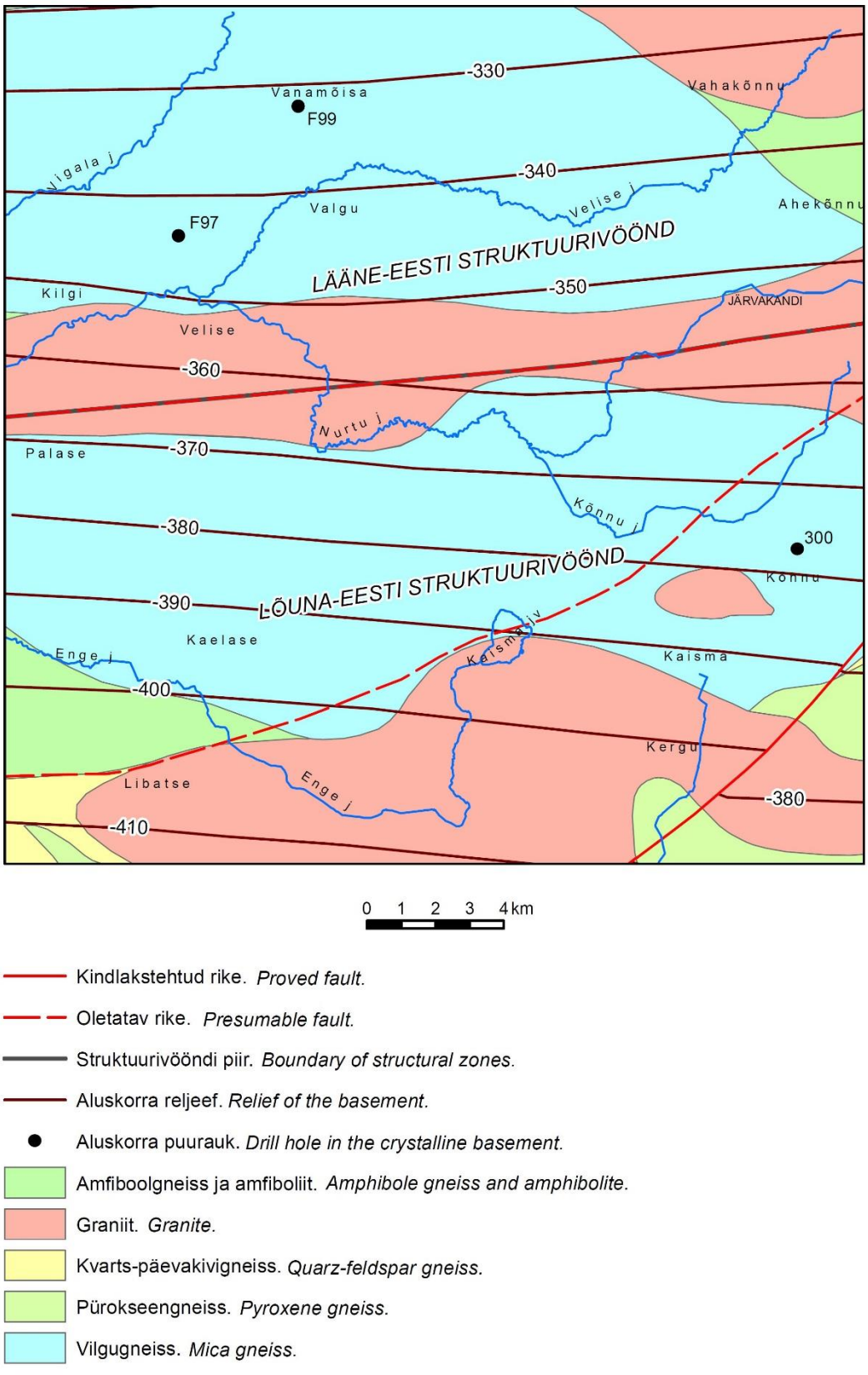
Geostruktuurselt kuulub kaardilehe ala Ida-Euroopa kraatoni loodeosas leviva Ida-Euroopa platvormi koosseisu. Platvormile omaselt eristuvad ala geoloogilises ehituses kaks eriilmelist struktuurset korrust: alumine – kurrutatud tard- ja moondekivimeist **kristalne aluskord** ja ülemine – **settekivimiline pealiskord**. Viimane lasub kristalsel aluskorral väikese (1–3 m km kohta) lõunasuunalise kallakusega. Kristalse aluskorra kivimid kaardilehe piires ei avane, küll aga teevad seda settelise pealiskorra kivimid.

Paleo- ja Mesoproterosoilistest tard- ja moondekivimitest kristalne aluskord lasub kaardilehe piires -320 m amp (ala põhjaosas) kuni -410 m amp (ala lõunaosas) tasemel. Aluskorra pealispinna lõunasuunaline kallakus on tavapärane ehk umbes 2 m 1 km kohta.

Kristalne aluskord on kaardilehe piires (joonis 1) avatud kolme puurauguga: F97 (Velise), F99 (Valgu) ja 300 (Kõnnu). Puuraugud F97 Velise (525 m sügav, jõuab aluskorda 285 m sügavusel) ja F99 Valgu (451 m sügav, jõuab aluskorda 362 m sügavusel) puuriti Eesti aluspõhja ja aluskorra maagiilmingute ja mineralisatsioonipunktide hindamise käigus (Petersell jt, 1991). Kõnnu puurauk 300 (535 m, avab aluskorda 437 m sügavusel) puuriti 1964. aastal (Stumbur jt, 1967). Käesolev ülevaade on koostatud põhiliselt Eesti kristalse aluskorra kaardi (mõõtkavas 1:400 000) ja sellega kaasnevate materjalide põhjal (Puura jt, 1983; Puura jt, 1997; Koppelmaa, Kivisilla, 1998; Kivisilla jt, 1999; Koppelmaa, 2002).

Kristalses aluskorras on kaardilehe piires välja eraldatud kaks struktuurset vööndit (Puura jt, 1997): ala põhjaosas Palase–Järvakandi joonest põhja pool Lääne-Eesti struktuurne vöönd ja sellest lõuna pool Lõuna-Eesti struktuurne vöönd. Mõlema vööndi kivimid kuuluvad Orosiri ajastu lõpul (1,84–1,80 Ga) Svekobalti orogeneesi käigus saarkaare vööndis granuliitse faatsiese tingimustes settelis-vulkanogeensete kivimite arvel süvamoonde moodustunud moondekivimite hulka (Kirs jt, 2009). Aeromagnetilise kaardistamise (Metlitskaja, Papko, 1992) andmete põhjal otsustades lahutab neid struktuurseid vööndeid ida–läänesuunaliselt kulgev migmatiitgraniitide vöönd.

Mõlemas vööndis on valdavaiks kivimeiks alumogneisid ehk alumiiniumirikkaid mineraale (granaat, sillimaniit, kordieriit jne) sisaldavad vilgugneisid. Lisaks neile on Lääne-Eesti vööndi kivimeis veel migmatiitgraniite ja vähemal määral biotiit-amfiboolgneisse ning kvarts-päevikivigneisse. Lõuna-Eesti vööndi kivimid sisaldavad lisaks sellele veel pürokseene sisaldavaid gneisse). Mõlema vööndi moondekivimid on migmatiidistunud ja ka kurrutatud. Pindmises osas on aluskorra kivimid mõne kuni kümnekonna meetri ulatuses murenenud (foto 1.1).




Joonis 1.1. Kristalse aluskorra skemaatiline kaart.
*Figure 1.1. Schematic map of crystalline basement.*

Tabel 1.1. Järvakandi (6312) kaardilehe mõningate kristalse aluskorra kivimite keemiline koostis (kaalu %) (Kivisilla jt, 1999)

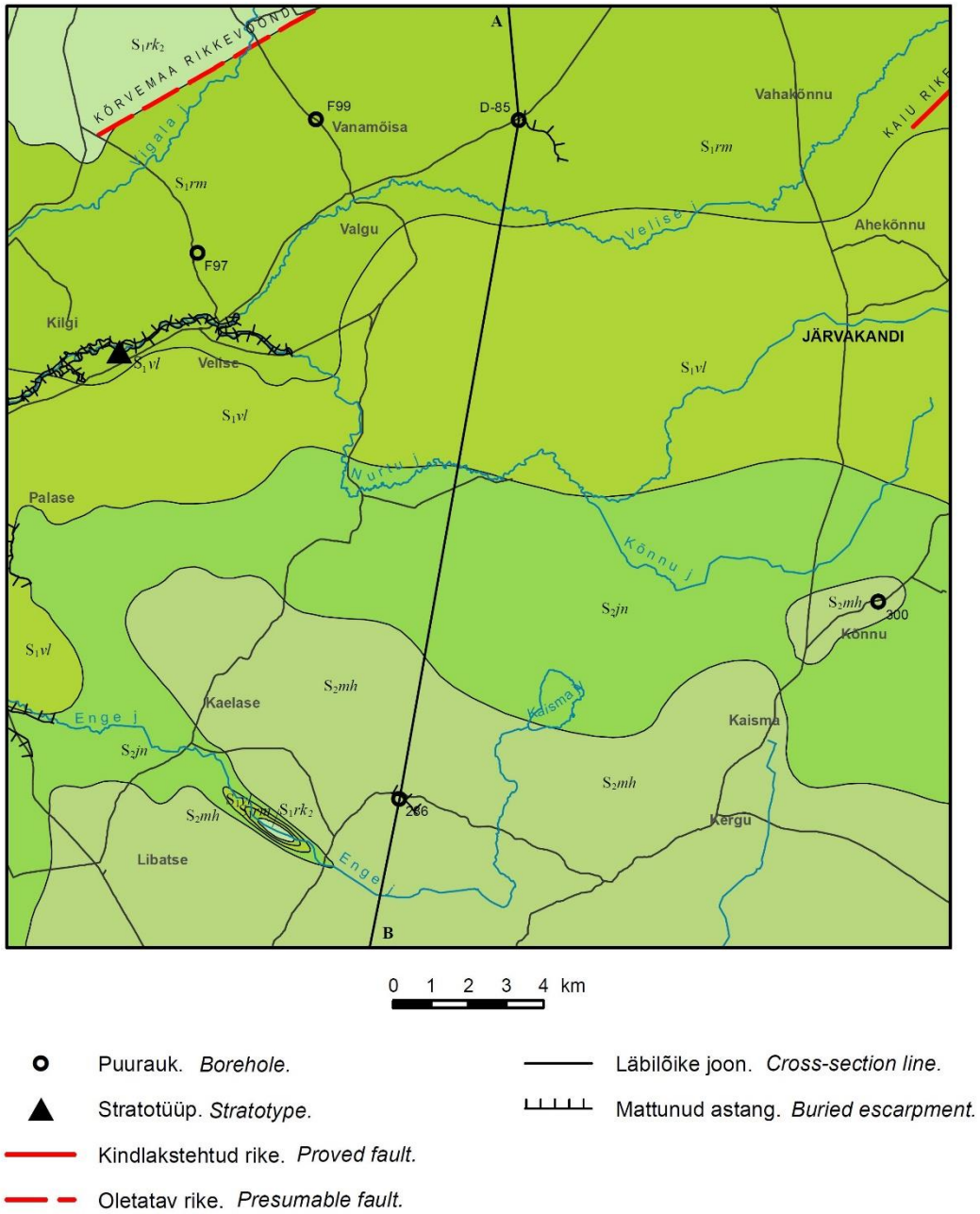
*Table 1.1. Chemical composition of the crystalline basement rocks of the Järvakandi (6312) mapping area (wt %)*

| Kivim | GNCD | GNCD | GNCDSM | GNGSCD | GNGSC | GNGS | GNCDGG | GONT | GONT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Puurauk | **F97** | **F97** | **F97** | **F99** | **F99** | **F99** | **300** | **300** | **300** |
| Proovi sügavus (m) | 390,0 | 442,0 | 447,5 | 415,0 | 451,0 | 504,0 | 505,0 | 527,0 | 528,7 |
| $SiO_2$ | 54,74 | 75,5 | 57,84 | 66,11 | 60,98 | 67,26 | 57,62 | 48,90 | 52,04 |
| $TiO_2$ | 0,90 | 0,23 | 0,79 | 0,74 | 0,83 | 0,28 | 0,92 | 0,97 | 0,95 |
| $Al_2O_3$ | 19,70 | 12,44 | 18,54 | 16,53 | 20,93 | 17,90 | 17,53 | 15,58 | 15,96 |
| $Fe_2O_3$ | 5,82 | 1,53 | 4,56 | 1,14 | 1,02 | 0,94 | 2,42 | 3,85 | 3,31 |
| FeO | 5,53 | 1,51 | 4,96 | 5,53 | 5,75 | 3,74 | 6,32 | 9,51 | 8,19 |
| MnO | 0,10 | 0,03 | 0,08 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,21 | 0,14 |
| MgO | 4,73 | 1,67 | 4,40 | 2,30 | 2,98 | 1,36 | 4,57 | 7,53 | 7,85 |
| CaO | 2,63 | 2,79 | 2,28 | 1,52 | 1,02 | 2,68 | 2,57 | 10,76 | 9,82 |
| $Na_2O$ | 1,60 | 1,70 | 1,40 | 1,79 | 0,72 | 3,24 | 2,60 | 0,60 | 0,80 |
| $K_2O$ | 2,55 | 0,96 | 2,88 | 2,80 | 3,48 | 1,14 | 3,94 | 0,27 | 0,20 |
| $P_2O_5$ | 0,23 | 0,04 | 0,20 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,14 | 0,10 |
| $S_{total}$ | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,29 | 0,66 | <0,1 | <0,1 | 0,05 | 0,05 |
| L.O.I. | 1,33 | 0,82 | 1,67 | 1,23 | 1,20 | 0,64 | 0,82 | 1,09 | 0,79 |
| Summa | 99,86 | 99,22 | 99,60 | 100,06 | 99,63 | 99,24 | 99,40 | 99,46 | 100,20 |
| $Fe_2O_{3\ total}$ | 11,96 | 3,21 | 10,07 | 7,28 | 7,41 | 5,10 | 9,44 | 14,42 | 12,41 |

GNCD – kordieriitgneiss (*cordierite gneiss*); GNCDSM – kordieriitgneiss sillimaniidiga (*cordierite gneiss with sillimanite*); GNGSCD – granaat-sillimaniitgneiss kordieriidiga (*garnet-sillimanite gneiss with cordierite*); GNGSC – granaat-sillimaniit-kordieriitgneiss (*garnet-sillimanite-cordierite gneiss*); GNGS – granaat-sillimaniitgneiss (*garnet-sillimanite gneiss*); GNCDGG – kordieriitgneiss granaadiga (*cordierite gneiss with garnet*); GONT – gabronoriit (*gabbro-norite*).

## 1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD

Settekivimilise pealiskorra formeerumine kaardilehe piirkonnas algas Neoproterosoikumis Ediacara ajastu teisel poolel ehk umbes 580 miljoni aasta eest, kui idast (tänapäevases mõistes) pealetungiv meri kõnealuse alani jõudis. Neoproterosoilistest ja Paleosoilistest settekivimeist pealiskord lasub kristalse aluskorra kivimitel suure (u 800 mln aastat) ajalise lünga ja põiksusega. Settekivimilise pealiskorra paksus suureneb ala põhjaosa umbes 350 meetrilt enam kui 450 meetrini ala lõunapiiril. Settekivimilise pealiskorra struktuurid jälgivad suures osas kristalse aluskorra pealispinna reljeefi ja suuri kõrvalekaldeid sellest ei ole.




Joonis 1.2. Aluspõhja skemaatiline kaart.

*Figure 1.2. A schematic map of bedrock.*

### 1.2.1. Ediacara ladestu (Vendi kompleks)

Ediacara ladestu on kaardistataval alal avatud kolme puurauguga ja see on esindatud Kotlini lademe Kroodi kihistu purdkivimitega. Kaardilehe piirkonnas on Kotlini kihistu laminariitsavi kiht välja kiildunud ja valdavalt nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakividest koosnev kompleks on käsitletav Kroodi kihistuna. Kroodi kihistu kirdesse suurenev paksus alal on 20–35 meetrit (Foto 1.2).

### 1.2.2. Kambriumi ladestu

Kambriumi ladestu on alal esindatud üksnes Alam-Kambriumi ladestiku purdkivimitega (sinisavi, aleuroliit, liivakivi). Ladestu jääb Lontova ja Voosi ladestu üleminekualasse (Mens ja Pirrus, 1997), kuid alljärgnevalt on seda käsitletud siiski veel Lontova kihistusse kuuluvana ning sellekohasest litostratigraafilisest skeemist lähtuvalt. Ladestu paksus alal on kuni 90 meetrit, kusjuures valdava osa sellest (kuni 50 m) hõlmab Lontova kihistu.

**Alam-Kambriumi ladestikus** on alal eristatud kolme kihistikku (alt üles): Lontova, Lükati ja Vaki (Tiskre?). Alast lääne pool asendub Lontova kihistu liivakama Voosi kihistuga (Mens, Pirrus, 1997). Lontova kihistu kuulub samanimelisse lademesse, Lükati ning Tiskre kihistu Dominopoli lademesse ja Vaki kihistu Vergale lademesse. Kuna Kõnnu puuraugus vaadeldakse (Mens, Pirrus, 1997) siinmail valdavalt peeneteralisest kvartsliivast koosnevat ligi 30 m paksust lasundit Vaki kihistusse kuuluvana, siis sellest seisukohast on lähtutud ka allpool.

**Lontova kihistu** ($Ca_1ln$) paksus alal on puuraugu F97 (Velise) andmetel u 60 meetrit ja ka kihistu järgnev iseloomustus on antud selle puursüdamiku järgi. Puursüdamik on esindatud rohekashalli, kohati kirjuvärvilise, aleuriitse saviga, milles on savika aleuroliidi ja peenterise glaukoniiti sisaldava kvartsliivakivi vahekihte. Liivakivi vahekihte esineb enam kihistu alaosas ehk tinglikult Sämi kihistiku tasemel (Foto 1.3) ja üksnes kihistu ülaosas ei ole sinisavis liivakivi vahekihte (1.4.). Savi sisaldab mudasööjate püriidistunud roomamisjälgi ja kohati ka foraminifeeri *Platysolenites* valatisi.

**Lükati kihistu** ($Ca_1lk$) kuulub Dominopoli lademesse ja selle paksus alal on kuni 9 m (F97). Kihistus on valdavaks (60–70%) rohekashall aleuriidikas savi (sinisavi), milles on kihiti glaukoniiti sisaldava keskmiselt tsementeerunud kvartsliivakivi (Lükati liivakivi) eri paksusega vahekihte. Liivakivi kihte esineb enam kihistu alaosas (Foto 1.5). Kivimiliste iseärasuste kõrval on kihistu diagnostiliseks tunnuseks foraminifeeri *Volborthella tenuis* koonusjate 1–2 mm läbimõõdus aleuroliiditäiteliste valatiste esinemine.

**Vaki kihistu** ($Ca_1vk$), mis kuulub Vergale lademesse ($Ca_1vk$), paksus puuraugus F97 (Velise) on 27 m. Vaki kihistu on esindatud helehalli aleuroliidi kuni peeneteralise keskmiselt tsementeerunud peeneteralise kvartsliivakiviga, milles on rohekashalli kuni kirjuvärvilise peliitse aleuroliidi vahekihte (Foto 1.6). Aleuroliidis on nii jämedamas liiva fraktsioonides teri kui peliitse aleuroliidi läätsjaid suletisi.

### 1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu

Ordoviitsiumi ladestu, mille lõunasse suurenev paksus alal on umbes 180 meetrit, on esindatud põhiliselt karbonaatkivimitega ning kaardilehe piirkonnas ei avane.

**Alam-Ordoviitsiumi ladestiku,** mis on alal esindatud oma kahe lademe (Pakerordi ja Hunnebergi) kolme kihistuga (Kallavere, Türisalu ja Leetse), paksus on kuni 16 m.

**Kallavere kihistu** ($Ca_3–O_1kl$), mis kuulub alal litostratigraaafilise skeemi kohaselt täielikult Alam-Ordoviitsiumi Pakerordi lademesse (Heinsalu, Viira, 1997), paksus alal on kuni 14 m ning see on esindatud enamasti puudulukuliste brahhiopoodide kojapoolmete purdu sisaldava halli nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peenteralise kvartsliivakiviga (Foto 1.7). Puuragu F97 läbilõikes on Kallavere kihistus eristatavad Suurejõe (3 m) ja Maardu kihistik (11 m). Suurejõe kihistik koosneb hallist peeneterisest detriitliivakivist, milles peendetriidi sisaldus on enamasti üle 10%. Maardu kihistik on esindatud helehalli

vähesel määral peendetriiti sisaldava aleuroliidi või pisiteralise liivakiviga, milles on üksikuid maarjaskilda pruunikaid kuni kümnekonna sentimeetri paksusi vahekihte (Foto 1.8).

**Türisalu kihistu** ($O_1tr$) kuulub Pakerordi lademesse ja selle lõuna suunas vähenev paksus alal on alla ühe meetri (Heinsalu, Viira, 1997). Kihistu, mille paksus puuraugus F97 on 0,7 m, on esindatud kihistule iseloomuliku pruuni maarjaskildaga (Foto 1.8).

**Leetse kihistu** ($O_1lt$) kuulub Hunnebergi lademesse ja selle paksus alal on ühe meetri ringis (puuraugus F99 Valgu 0,8 m). Kihistu on esindatud nõrgalt kuni tugevalt tsementeerunud rohelise aleuriidika peeneteralise glaukoniitliivakiviga (Foto 1.8). Kihistu lael on kuni 0,2 m paksune **Mäeküla kihistik,** milles glaukoniiti ja kvartsliiva sisaldava lubjakivi kihid vahelduvad glaukoniitliivakivi kihtidega. Alumine piir maarjaskilda lasundiga on terav.

**Kesk-Ordoviitsiumi ladestik** on alal täies ulatuses esindatud karbonaatkivimitega ja selle paksus on siin ligi 30 meetrit. Ladestiku 6 lademe (Billingen, Volhov, Kunda, Aseri, Lasnamäe ja Uhaku) koosseisus on siin eristatud 6 kihistut (Toila, Sillaoru, Loobu, Kandle, Väo ja Kõrgekalda).

**Toila kihistu** ($O_2tl$), mis hõlmab Billingeni ja Volhovi lademe glaukoniiti sisaldavaid lubjakive, paksus alal on üle 2 m (puuraugus F97 2,8 m). Stratotüüpsel alal eristatavaid litostratigraafilisi üksusi sellel alal, peale Billingeni lademesse kuuluva u 20 cm paksuse Päite kihistiku, ei ole võimalik välja eraldada. Hästi on jälgitav Volhovi ja Billingeni lademe piirile jääv püstakkiht oma amforalaadsete glaukoniiditäiteliste käikudega (Foto 1.9). Toila kihistu on alal esindatud valdavalt kirjuvärvilise (rohekashalli lillakate ja kollaste laikudega) vähesel määral glaukoniiti sisaldava peenkristalse keskmise- kuni paksukihilise lubjakiviga, milles on rohkesti fosfaatse ja limoniitse impregnatsiooniga katkestuspindu.

**Sillaoru kihistu,** mis levib alal Kunda lademe alaosas 0,6–0,8 m paksuselt, on esindatud hallikaspruuni nõrgalt savika raudooid-lubjakiviga. Kihistu alumisel piiril fosfaatne katkestuspind, millest allpool ilmub kivimisse glaukoniit ja selle lael tugeva fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspind (Foto 1.9).

**Loobu kihistu,** mis kuulub Kunda lademesse, mõneti kagusse suurenev paksus alal on 8–9 meetrit. Loobu kihistu on esindatud helehalli pisi- kuni peenekristalse, detriidika kuni detriitja, lainjalt keskmisekihilise kuni poolmugulja lubjakiviga (Foto 1.10). Lubjakivis on rohkesti nautiloidide jäljendeid ja nõrku fosfaatseid katkestuspindu. Mõningates läbilõigetes on lubjakivi kihistu alaosas paari või enama meetri ulatuses dolomiidistunud ja kavernoosne ning sisaldab vähesel määral glaukoniiti. Loobu kihistus on rohkesti konarpindseid fosfaatseid nõrgalt impregneerunud katkestuspindu. Kihistu alumisel piiril on enamasti fosfaatne katkestuspind ja sellest allpool ilmuvad raudooidid.

**Kandle kihistu** ($O_2kn$) kuulub Aseri lademesse ja selle mingil määral lõunasse suurenev paksus alal on 2,5–3 meetrit (Hints, 1997). Kihistu on esindatud helehalli detriidika, tasemeti vähesel määral peenikesi raudooide sisaldava lainjalt keskmisekihilise lubjakiviga (Foto 1.11). Kihilisuse annavad lubjakivile harvad katkendlikud lubimergli kelmed. Lubjakivis esineb rohkesti nautiloidide jäljendeid. Jälgitavad on ka üksikud nõrgalt impregneerunud fosfaatsed ja limoniitsed katkestuspinnad. Kihistu alumisel piiril on enamasti tugeva fosfaatse impregnatsiooniga uuretega katkestuspind.

**Väo kihistu** ($O_2vä$), millest valdav osa kuulub Lasnamäe lademesse (lademe alumine piir litoloogiliselt ei eristu), paksus alal on 7–8 meetrit (puuraugus F97 7,6 m). Kihistu on esindatud helehalli valdavalt detriidika, pisi- kuni mikrokristalse keskmise- kuni paksukihilise lubjakiviga (Foto 1.12). Keskmise- kuni paksukihilises lubjakivis on tumehalli lubimergli lainjalt-katkendlikke kelmeid ja stüloliitpindu ning arvukalt (üle 20) nõrga fosfaatse impregnatsiooniga lainjaid katkestuspindu. Jälgitavad on ka Lasnamäe lademe lubjakivile iseloomulikud subvertikaalsed tumehallid dolomiidika materjaliga täidetud käigud.

**Kõrgekalda kihistu** ($O_2kr$), mille paksus puuraugus F97 (Velise) on 4,9 m, kuulub valdavalt Uhaku lademesse. Kõrgekalda kihistu on esindatud hele- kuni rohekashalli detriitja pisikristalse lainjalt keskmisekihilise kuni poolmugulja lubjakiviga (Foto 1.13). Detriit on valdavalt peen ja püriidistunud. Kihilisus väljendub rohekashalli lainjalt-katkendlike mergli kelmete ja nende kimpude esinemises. Lubjakivis on rohkesti (kuni 60) nõrgalt impregneerunud fosfaat-püriitset katkestuspinda. Pea eranditult kulgevad need katkestuspinnad lubjakivikihi sees.

**Ülem-Ordoviitsiumi ladestik** on alal esindatud oma 9 lademe (Kukruse, Haljala, Keila, Oandu, Rakvere, Nabala, Vormsi, Pirgu ja Porkuni) 12 kihistuga (alt üles): Viivikonna, Tatruse, Kahula, Vasalemma, Hirmuse, Rägavere, Paekna, Saunja, Kõrgessaare, Moe, Adila, Ärina. Ladestiku paksus puuraugus F97 (Velise) on 114 meetrit.

**Viivikonna kihistu** ($O_3vv$), mis esindab alal Kukruse ladet, paksus puuraugus F97 (Velise) on 8,9 meetrit. Kui Viivikonna kihistu on tuntud eelkõige põlevkivi (kukersiiti) kandva lasundina, siis kaardilehe alal on kukersiidi sisaldus kahanenud miinimumini (esineb üksikuid kukersiitse lubimergli vahekihte ja kelmeid ning kohati on ka lubjakivi kerogeenist kergelt pruunikas) ja indekseeritud põlevkivikihte ega nendega seotud kihistikke ei ole võimalik enam välja eraldada (Foto 1.14).

**Tatruse kihistu** ($O_3tt$), mis kuulub Haljala lademe Idavere alamlademesse, paksus alal on kuni 6 meetrit (puuraugus F97 6,4 m). Tatruse kihistu on alal esindatud enamasti helehalli peendetriidika pisikristalse lainjalt keskmisekihilise kuni poolmugulja lubjakiviga, milles on rohekashalli lubimergli läätsjalt-juusjaid vahekihte (Foto 1.15). Lubimergli vahekihid sisaldavad kohati vähesel määral kerogeeni, sealt ka nende kohatine pruunikas toon.

**Kahula kihistu** ($O_3kh$), mille paksus alal on umbes 32 m (Hints, 1997), on alal eristatud (alt üles): Vasavere kihistik (Idavere alamlade), Kahula I (Jõhvi alamlade) ja Kahula II (Keila lade). **Vasavere kihistiku** paksus puuraugus F97 on 2,8 m. Kihistik on esindatud helehalli peendetriitja pisikristalse keskmisekihilise lubjakiviga, milles on nii rohekashalli lubimergli kui ka K-bentoniidi (4–5) vahekihte (Foto 1.15). Mergli vahekihtides on meresiiliku *Pyritonema* valgeid ränistunud spiikulaid.

**Kahula I** ($O_3kh_1$) hõlmab Haljala lademe Jõhvi alamladet, mille paksus puuraugus F97 (Velise) on 2,9 m. **Jõhvi alamlade** on esindatud muutuva savikusega detriitja lubjakiviga (Foto 1.16). Savikuse muutuste põhjal on võimalik siin eristada kaht kihistikku (alt üles): Aluvere (puhtam) ja Madise (savikam). **Aluvere kihistik** (kuni 1,5 m) on esindatud halli nõrgalt savika poolmugulja detriidika pisikristalse lubjakiviga. Aluvere kihistiku alumine piir on Jõhvi alamlademete piiri tähistava K-bentoniidi kihi lael. **Madise kihistiku** paksus puuraugus F97 on 1,4 meetrit ja see on esindatud rohekashalli savika pisikristalse detriidika poolmugulja lubjakiviga, mis vaheldub rohekashalli detriidika lubimergli hajusapiiriliste vahekihtidega (kuni 30% mahust).

**Kahula II** ($O_3kh_2$), mis kuulub Keila lademesse, loodesse suurenev paksus alal on 15–17 meetrit. Alamkihistu on esindatud valdavalt rohekashalli, keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja, detriitja kuni detriitse, nõrgalt kuni tugevalt savika pisikristalse lubjakiviga, mis vaheldub hallikasrohelise lubimergli vahekihtidega (Foto 1.17). Keila lademes eristatud kolme kihistikku (alt üles: Kurtna, Pääsküla ja Saku) kaardistataval alal ei eristu.

**Hirmuse kihistu** ($O_3hr$), mis kuulub Oandu lademesse, levib alal põhja suunas pakseneva 0–0,6 m kihina. Kui puuraugus F97 (Velise) on esindatud roheka savimergli 0,6 m paksuse kihiga (Foto 1.18), siis puuraugus F99 (Valgu) Hirmuse kihistut ei ole ja on sellel tasemel (Keila kihistu lael) on hoopis kaks püriidistunud katkestuspinda.

**Rägavere kihistu** ($O_3rg$), mis on esindatud valdavalt peit- ja mikrokristalse lubjakiviga, läände suurenev paksus alal on 15–19 m ja selles on välja eraldatud 3 kihistikku (alt üles): Tõrremäe, Piilse ja Tudu. **Tõrremäe kihistik,** mille paksus on väike (0,5–1 m) on esindatud helehalli hajusate sinakate

laikudega mikro- kuni peitkristalse keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja lubjakiviga. Nii kihistiku alumisel kui ka ülemisel piiril ja kohati ka selle sees on püriitse impregnatsiooniga katkestuspinnad.

**Piilse kihistik,** mille paksus puuraugus F97 (Velise) on 12,9 m, on esindatud helehalli püriidikirjalise keskmisekihilise peitkristalse lubjakiviga (Foto 1.19). Kihilisuse toovad esile eeskätt halli lubimergli juusjad kelmed. Kihistiku alumisel piiril on püriitne katkestuspind. **Tudu kihistik,** mille paksus puuraugus F97 (Velise) on 4,9 m, on esindatud hele- kuni kollakashalli lainjalt keskmisekihilise peit- kuni peit- kuni mikrokristalse lubjakiviga (Fotod 1.20 ja 1.21). Kihistikule on iseloomulikud hallikaspruuni lubimergli juusjad kiled ja õhukesed läätsjad vahekihid. Lisaks neile on kihistikus 6–8 püriitset katkestuspinda. Ka kihistiku alumisel piiril on reeglipäraselt tugeva püriitse impregnatsiooniga katkestuspind.

**Paekna kihistu** ($O_3pk$), mis moodustab kaardilehe alal 14–20 meetrise paksusega Nabala lademe (Hints, Meidla, 1997) alumise osa, paksus puuraugus F97 (Velise) on 8,1 meetrit. Kihistu on esindatud valdavalt halli detriitja pisikristalse nõrgalt savika poolmugulja kuni lainjaskihilise lubjakiviga, milles on rohekashalli lubimergli 1–5 cm paksusi läätsjaid vahekihte (Fotod 1.21 ja 1.22). Kihistu alaosas eristub 2–3 m paksune lasund, mis on esindatud mikrokristalse keskmiselt lainjaskihilise lubjakiviga. Kihilisus väljendub rohekashalli lubimergli lainjalt-katkendlikes kelmetes. Kihistu ülejäänud (ülemine) osa on tunduvalt savikam ja see koosneb nõrgalt savikast poolmuguljast detriidikast pisikristalsest lubjakivist rohekashalli lubimergli hajusapiiriliste vahekihtidega. Selle osa sees on ka 0,2–0,6 m paksune kiht helehalli peit- kuni mikrokristalset konarjalt lainjaskihilist lubjakivi, mille lael on tavaliselt püriitne katkestuspind.

**Saunja kihistu** ($O_3sn$), mis moodustab Nabala lademe ülemise osa, paksus alal on 6–8 m ja see on esindatud helehalli lainjalt keskmisekihilise peitkristalse lubjakiviga (Foto 1.22). Kohati on lubjakivis sinakaid hajusapiirilisi püriidikirju. Tekstuuri annavad lubjakivile selles olevad pruunikashalli lubimergli kelmed.

**Kõrgessaare kihistu** ($O_3kr$), mis levib alal 14–16 m paksuse Vormsi lademe alaosas, tüsedus on 2–3 meetrit. Kihistu on esindatud enamasti helehalli pisi- kuni mikrokristalse detriitja lubjakiviga (Foto 1.23). Tekstuurilt on lubjakivi keskmiselt poolmuguljas rohekashalli lubimergli läätsjalt-hajusate vahekihtidega. Kihistu ülaosas on lubjakivi enamasti savikam ja mergli kihid paksemad ning hajusate piiridega. Kihistu lael on ca 0,3 m ulatuses kolm tugeva püriit-fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspinda. Piir Tudulinna kihistuga on üleminekuline.

**Tudulinna kihistu** ($O_3td$), mis hõlmab alal suurema osa Vormsi lademest, paksus on 11–12 meetrit (Fotod 1.24 ja 1.25). Kihistu on esindatud valdavalt rohekashalli detriidika lubimergliga, milles on erineva savikusega detriidika lubjakivi mugulaid. Rohkem on lubjakivi mugulaid kihistu alaosa paaril meetril ja kihistu keskosas. Kihistu ülaosas savikast lubjakivist mugulate ja lubimergli kihtide vahelised piirid hägustuvad.

**Moe kihistu** ($O_3mo$) hõlmab alal Pirgu lademe, mille paksus siin on 40–45 meetrit, 26–28 meetri paksuse alalosa. Moe kihistu on esindatud helehalli- kuni kreemika mikrokristalse poolmugulja lubjakiviga (Foto 1.26). Tekstuurilt on lubjakivi keskmiselt kuni jämedalt poolmuguljas, pruunika lubimergli läätsjalt-katkendlike vahekihtide ja kelmetega. Lubjakivis on kohati peent vetikdetriiti ja kihistu alaosas ka kihistule iseloomuliku vetika *Dasyporella* torujaid moodustisi. Viimased ilmnevad eriti hästi dolomiidistunud intervallides (Foto 1.27)

**Adila kihistu** ($O_3ad$), mis moodustab Pirgu lademe ülemise osa, paksus alal on 12–14 meetrit. Adila kihistus vahelduvad õhukeselt lainjaskihiliselt kuni peenmuguljalt hall, nõrgalt savikas detriidikas pisikristalne lubjakivi (u 60%) ja rohekashall detriidikas lubimergel (u 40%) (Foto 1.28). Kihistu ülaosa paaril viimasel meetril on kuni kümmekond püriitset katkestuspinda ja selle piiril Porkuni lademega (Ärina kihistuga) 2–3 katkestuspinda.

**Ärina kihistu** ($O_{3}är$), millega on alal esindatud Porkuni lade, paksus on 4–6 meetrit. Puuraugu F97 (Velise) läbilõikes on Ärina kihistu esindatud oma kolme kihistikuga (alt üles): Vohilaiu (detriitne lubjakivi) – 3.3 m, Siuge (lubjakivi mergli õhukeste vahekihtidega) – 1,4 m ja Kamariku (aleuriidikas liivalubjakivi) – 1,3 m (Fotod 1.29 ja 1.30).

### 1.2.4. Siluri ladestu

Siluri ladestu on kaardilehel esindatud Llandovery ladestiku Juuru, Raikküla ja Adavere lademega ning Wenlocki ladestiku Jaani ja Jaagarahu lademega. Ladestu avamus hõlmab kogu kaardilehte.

**Varbola kihistu** ($S_{1}vr$), mis hõlmab alal 30–40 m paksuse Juuru lademe (Nestor, 1997) alaosa, paksus on 14–21 meetrit. Kihistu on esindatud detriitse pisikristalse lainjalt kuni peenmuguljalt õhukesekihilise lubjakiviga, milles kihte eraldavad õhukesed roheka lubi- ja savimergli kihid (Foto 1.31).

**Tamsalu kihistu** ($S_{1}tm$), mis moodustab Juuru lademe ülaosa, paksus alal on kuni 20 m. Tamsalu kihistus on eristatud Tammiku (all) ja Karinu (ülal) kihistiku. **Tammiku kihistiku,** mis on esindatud alal valdavalt biomorfse, massiliselt brahhiopoodi *Borealis borealis* kojapoolmeid sisaldava keskmisekihilise lubjakiviga, paksus alal on 3–4 meetrit (Foto 1.32). Ülespoole liikudes ilmub üha rohkem detriitse lubjakivi ja mergli vahekihte. **Karinu kihistik,** mille paksus alal küünib 16 meetrini ja hõlmab suurema osa Tamsalu kihistust, on esindatud valdavalt keskmisekihilise biomorfjas-detriitse pisikristalse lubjakiviga (Fotod 1.33 ja 1.34).

**Raikküla kihistu** ($S_{1}rk$), mis on välja eraldatud Raikküla lademe mahus ja mille täispaksus alal on 32–36 m, avaneb vaid kaardilehe äärmises loodenurgas. Vastavalt juhendile (Juhend... 2015) ja käibelolevale litostratigraafilisele skeemile (Nestor, 1997) on Raikküla kihistu jaotatud kaheks settetsükliks – alumiseks ($S_{1}rk_{1}$) ja ülemiseks ($S_{1}rk_{2}$) (Fotod 1.35, 1.36, 1.37, 1.38 1.39 1.40).

**Rumba kihistu** ($S_{1}rm$), mis moodustab Adavere lademe alaosa, avamus kulgeb üle kaardilehe põhjaosa Vahakõnnu – Valgu – Kilgi joonel. Rumba kihistu läbilõikes vahelduvad tsükliliselt merglid, savikad lubjakivid ja puhtamad lubjakivid ning läbilõike alaosas on ka K-bentoniidi kihte (Einasto jt, 1972; Nestor, 1995) (Fotod 1.41 1.42).

**Velise kihistu** ($S_{1}vl$), mis jääb alal kuni 30 m paksuse Adavere lademe alaossa, avamus kulgeb üle kaardilehe keskosa 3–8 km laiuse vööndina Järvakandi–Nurtu–Velisemõisa joonel. Velise kihistu, mille paksus alal on kuni 15 meetrit, on siin esindatud erineva koostisega merglitega, milles võib olla ka savika lubjakivi vahekihte.

**Jaani kihistu,** mis kuulub Jaani lademesse, avamus kulgeb üle kaardilehe keskosa Kõnnu–Nurme–Jädivere joonel tugevalt vonkleva 3–8 km laiuse vööndina.

**Muhu kihistu,** mis kuulub Jaagarahu lademesse, avamus kulgeb kaardilehe lõunapiiril Viluvere–Pööravere–Libatse joonel.

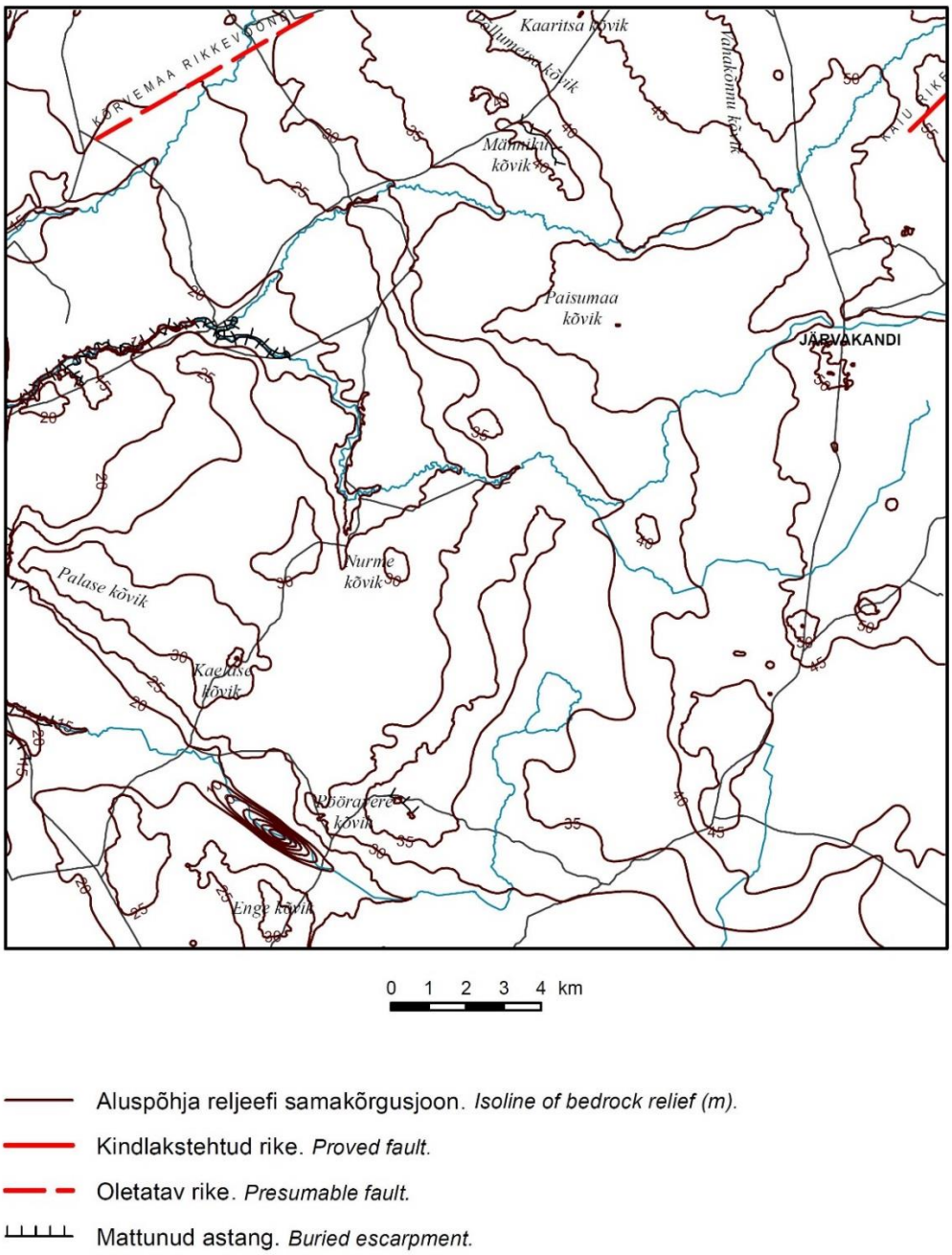
## 1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST

Järvakandi kaardilehe piires kujundavad aluspõhja reljeefi eelkõige Põhja-Eesti paeplatoo edelanõlva laugenõlvalised paekõvikud ning nendevahelised aluspõhjalised orundid. Üldjoontes langeb aluspõhja pind kaardilehe kirdeosas Hagudi ja Alu ümbruse 65–70 m ümp kuni kaardilehe edelaosa vähem kui 30 m ümp Haimre ja Lokuta ümbruses.

Paekõvikud, kui mõned üksikud välja arvata, ei ole enamasti astanguga ääristatud ja tegemist on lihtsalt ulatuslike õhukese pinnakattega aladega. Kõige paremini tuleb esile ala lääneosas olev enam kui 10 $km^2$ suurune Palase kõvik, mida ääristab läänekaarest ligi 4 km ulatuses tasemetel 20–29 m ümp 5–8 m kõrgune astang. Ida poole liikudes tõuseb kõviku paeplatoo vähem kui kilomeetriga tasemeni 35 m ümp.

Omapärased on ala idaosas Kõnnu, Kaisma ja Kergu külades olevad rannamoodustistega kaetud kõvikud, mis oma tekkelt on seotud ilmselt nende all olevate rifikehadega. Kõnnu külas on umbes 1 km vahega kaks kõvikut. Neist idapoolset ja kõrgemat, mis on rannamoodustiste alla mattunud, ääristab umbes 1 km ulatuses läänekaarest tasemetel 52–59 m ümp 5–7 m kõrgune laugenõlvaline astang. Läänepoolne kõvik on suurem, kuid mõnevõrra madalam, ja seda, mis on samuti rannavallidega kaetud, ääristab poolkaarjalt põhjast ja läänest tasemetel 48–56 m ümp 5–6 m kõrgune laugenõlvaline astang.

**Tektooniliste rikete** asukohad on näidatud joonisel 1.3.




Joonis 1.3. Aluspõhja reljeef.

*Figure 1.3. Schematic map of bedrock relief.*

Foto 1.1. Kristalne aluskord. Murenemiskoorik (murenenud vilgugneiss) kuni 381,5 m. Velise F97 puursüdamik.

*Photo 1.1. Weathered mica gneisses up to 381,5 m. Velise F97 drill core.*

Foto 1.2. Sügavusel 349,0–353,5 m – Lontova kihistu sinisavi liivakivi vahekihtidega. 353,5–367,0 m Kroodi kihistu (Kotlini lade) aleuroliit. 367,0 m – murenemiskoorik.

*Photo 1.2. 349,0–353,5 m – Lontova Formation – blue clay with sandstone layers. 353,5–367,0 m – sand- and siltstones of the Kroodi Formation (Kotlin Stage). 367,0 m – weathering rind.*

Foto 1.3. Lontova kihistu Sämi kihistik. 312,0 meetrist ülalpool Kestla kihistiku sinisavi.
*Photo 1.3. Lontova Formation Sämi Member. From 312,0 m on blue clay of the Kestla Member.*

Foto 1.4. Lontova kihistu sinisavi.
*Photo 1.4. Blue clay of the Lontova Formation.*

Foto 1.5. Lükati kihistu sinisavi aleuroliidi vahekihtidega. 293,0 meetrist sügavamal on Lontova kihistu sinisavi.

*Photo1.5. Lükati Formation – aleurolite with blue clay layers. Lower the 293,0 m blue clay of the Lontova Formation.*

Foto 1.6. Tiskre (või Vaki) kihistu aleuroliit.

*Photo 1.6. Siltstone of the Tiskre (or Vaki) Formation.*

Foto 1.7. Pakerordi lademe Kallavere kihistu detriitliivakivi (fosforiit). 257,0 meetrist sügavamal Tiskre kihistu aleuroliit.

*Photo 1.7. Detritic sandstone of the Kallavere Formation (Pakerort Stage). Lower the 257,0 m siltstone of the Tiskre Formation.*

Foto 1.8. Pakerordi lademe Kallavere kihistu detriitliivakivi (fosforiit).

*Photo 1.8. Detritic sandstone of the Kallavere Formation (Pakerort Stage).*

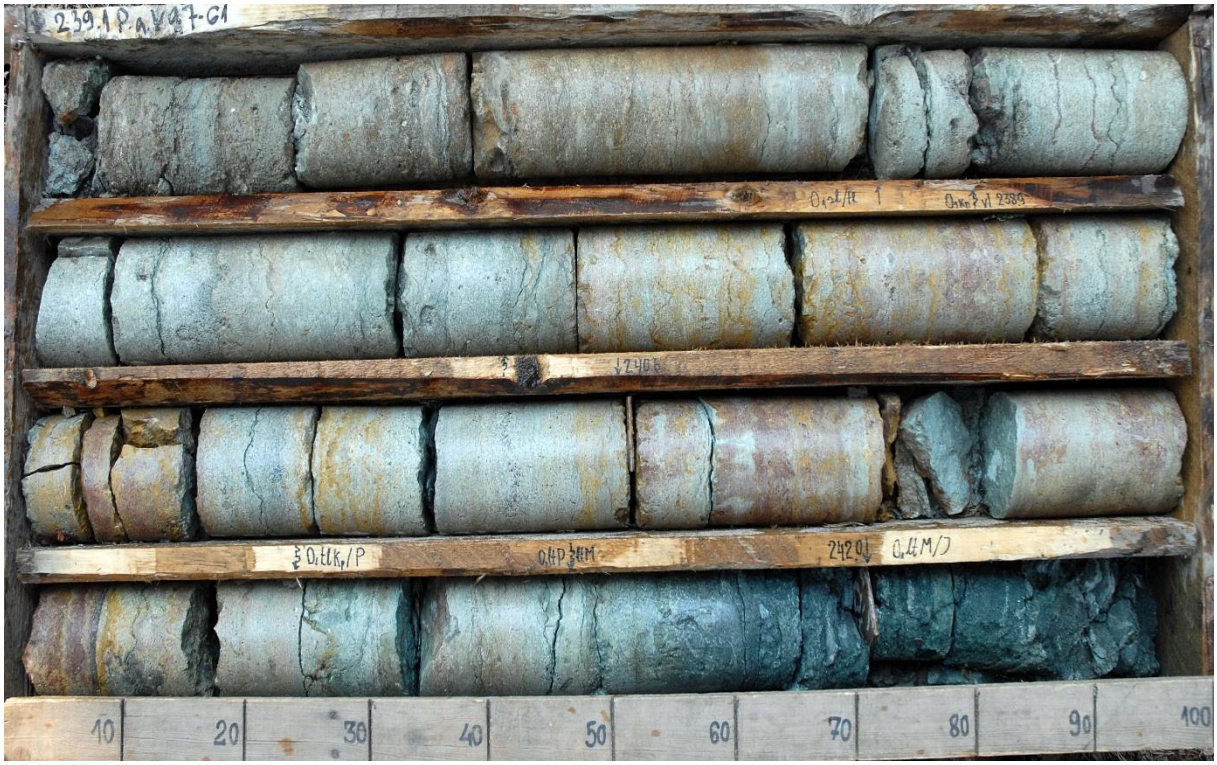



Foto 1.9. Toila kihistu glaukoniiti sisaldav lubjakivi. 238,6 meetrist ülalpool Sillaoru kihistu raudooidlubjakivi. 241,8 meetrist sügavamal Leetse kihistu glaukoniitliivakivi.

*Photo 1.9. Glauconitic limestone of the Toila Formation. From 238,6 m on iron oolitic limestone of the Sillaoru Formation. Below the 241,8 m glauconitic sandstone of the Leetse Formation.*

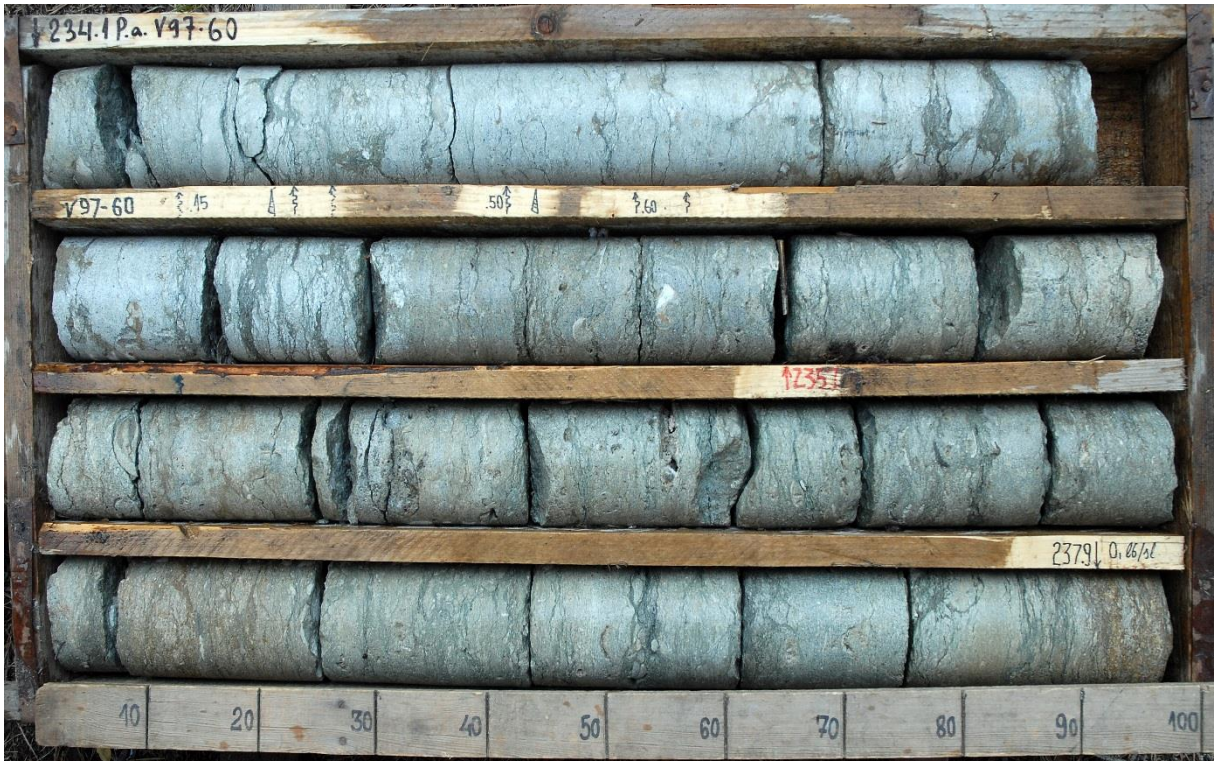



Foto 1.10. Loobu kihistu (Kunda lade) lubjakivi.

*Photo 1.10. Limestone of the Loobu Formation (Kunda Stage).*

Foto 1.11. Aseri lademe (Kandle kihistu) lubjakivi. 229,4 meetrist sügavamal Loobu kihistu lubjakivi.
*Photo 1.11. Limestone of the Aseri Stage (Kandle Formation). Lower the 229,4 m limestone of the Loobu Formation.*

Foto 1.12. Väo kihistu (Lasnamäe lade) lubjakivi.
*Photo 1.12.* Limestone of the Väo Formation (Lasnamäe Stage).

Foto 1.13. Sügavusel 208,0 m – Viivikonna kihistu (vasakul) ja Kõrgekalda kihistu (paremal) piir.
*Photo 1.13. 208,0 m is the boundary of Viivikonna Formation (Kukruse Stage) (on the left) and Kõrgekalda Formation (Uhaku Stage) (on the right).*

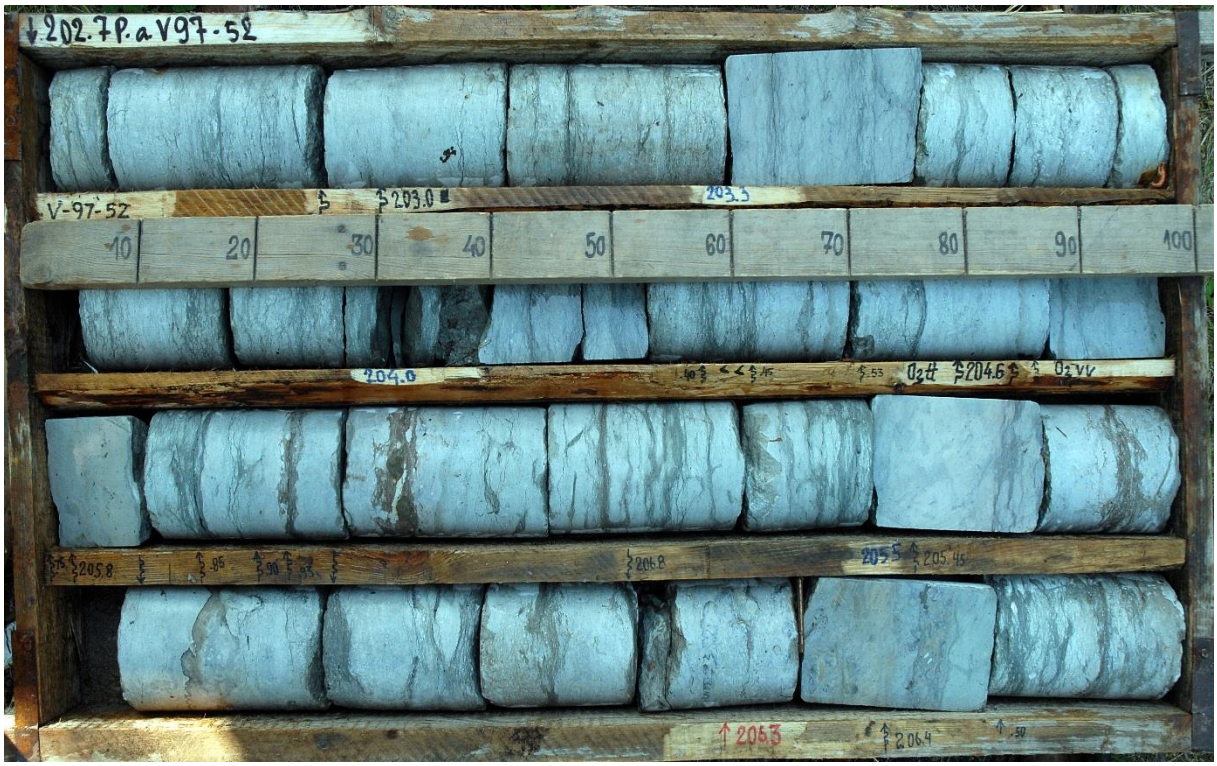



Foto 1.14. 204,6 m – Idavere alamlademe Tatruse kihistu (vasakul) ja Vasavere kihistu (paremal) piir.
*Photo 1.14. 204,6 m is the boundary of the Tatruse Member (on the left) and Vasavere Formation (on the right) of the Idavere Substage.*

Foto 1.15. Sügavusel 195,4–198,2 m – Vasavere kihistu (Haljala lademe Idavere alamlade).

*Photo 1.15. In the depth of 195,4–198,2 m is Vasavere kihistu (Haljala Stage Idavere Substage).*

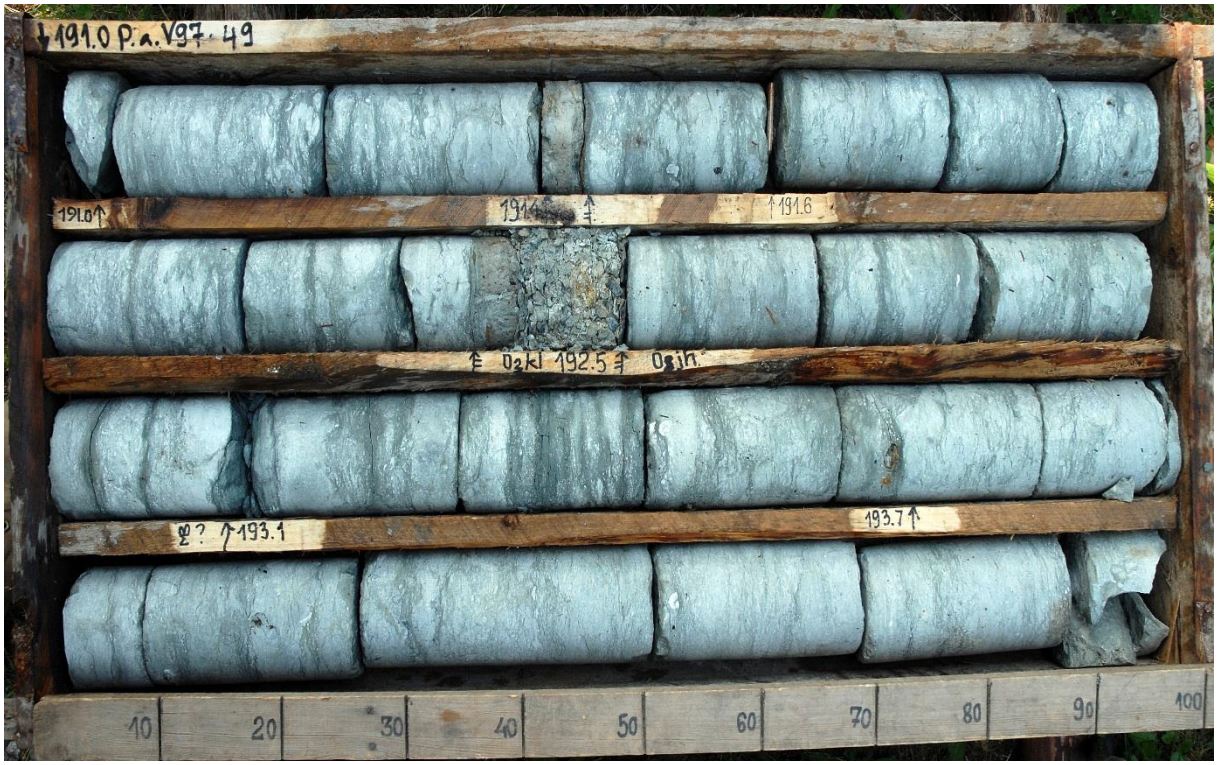


Foto 1.16. Sügavusel 192,5 m – Kinnekulle K-bentoniit.

*Photo 1.16. In the depth of 192,5 m – Kinnekulle K-bentonite.*

Foto 1.17. Keila lademe lubjakivi. Sügavusel 189,6 m – *Jõhvilites*.
*Photo 1.17. Limestone of the Keila Stage. In the depth of 189,6 m – Jõhvilites.*

Foto 1.18. 175,6 –177,1 m – Hirmuse kihistu (Oandu lade) mergel.
*Photo 1.18. In the depth of 175,6 –177,1 m – marl of the Hirmuse Formation (Oandu Stage).*

Foto 1.19. Rägavere kihistu Piilse kihistiku püriidikirjaline lubjakivi.
*Photo 1.19. Limestone of the Rägavere Formation Piilse Member.*

Foto 1.20. Rägavere kihistu Tudu kihistiku lubjakivi.
*Photo 1.20. Limestone of the Rägavare Formation Tudu Member.*

Foto 1.21. Paekna kihistu lubjakivi (157,8 m ülalpool).
*Photo 1.21. Limestone of the Paekna Formation (from 157,8 m on).*

Foto 1.22. Saunja kihistu peitkristalne lubjakivi (149,7 m ülalpool).
*Photo 1.22. Cryptocrystalline limestone of the Saunja Formation (from 149,7 m on).*

Foto 1.23. Kõrgessaare kihistu lubjakivi (allpool 141,0 m).

*Photo 1.23. Limestone of the Kõrgessaare Formation (lower the 141,0 m).*

Foto 1.24. Tudulinna kihistu mergel ja lubjakivi.

*Photo 1.24. Marl and limestone of the Tudulinna Formation.*

Foto 1.25. Tudulinna kihistu savikas lubjakivi.

*Photo 1.25. Argillaceous limestone of the Tudulinna Formation.*

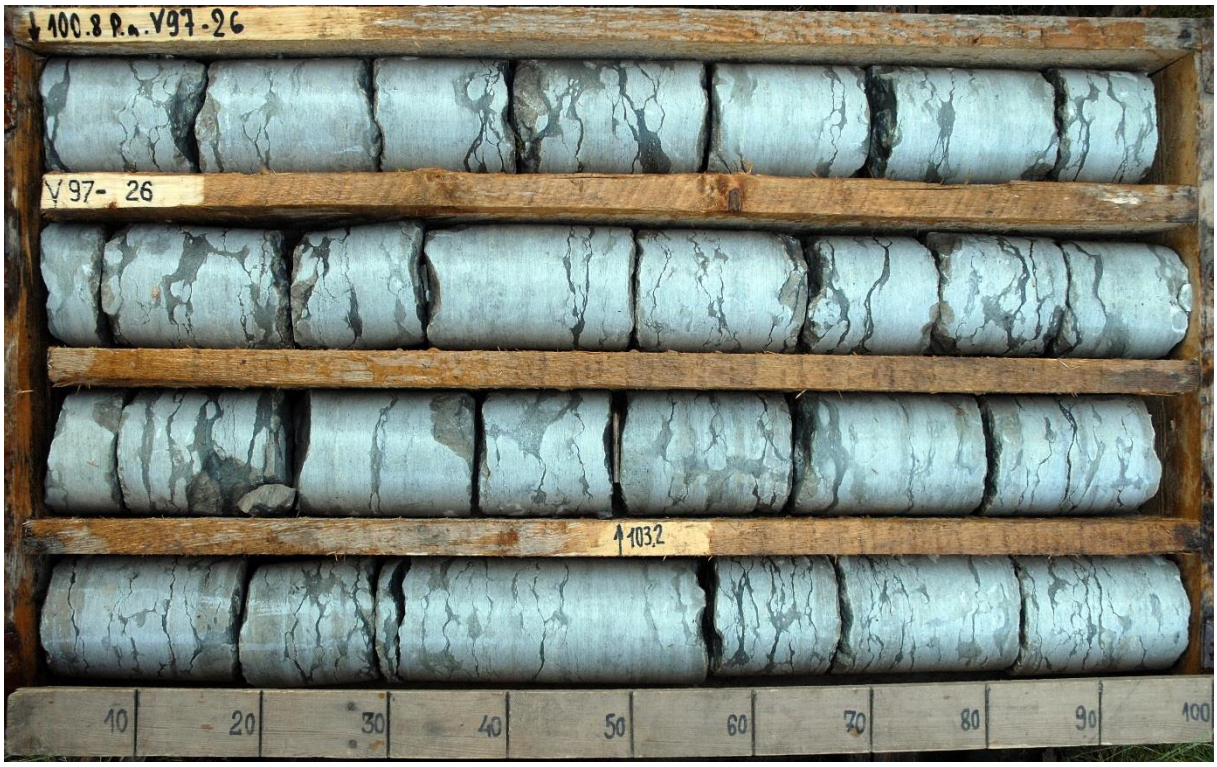


Foto 1.26. Moe kihistu mikrokristalne lubjakivi.

*Photo 1.26. Microcrystalline limestone of the Moe Formation.*

Foto 1.27. Moe kihistu dolomiidistunud lubjakivi.

*Photo 1. 27. Dolomitized limestone of the Moe Formation.*

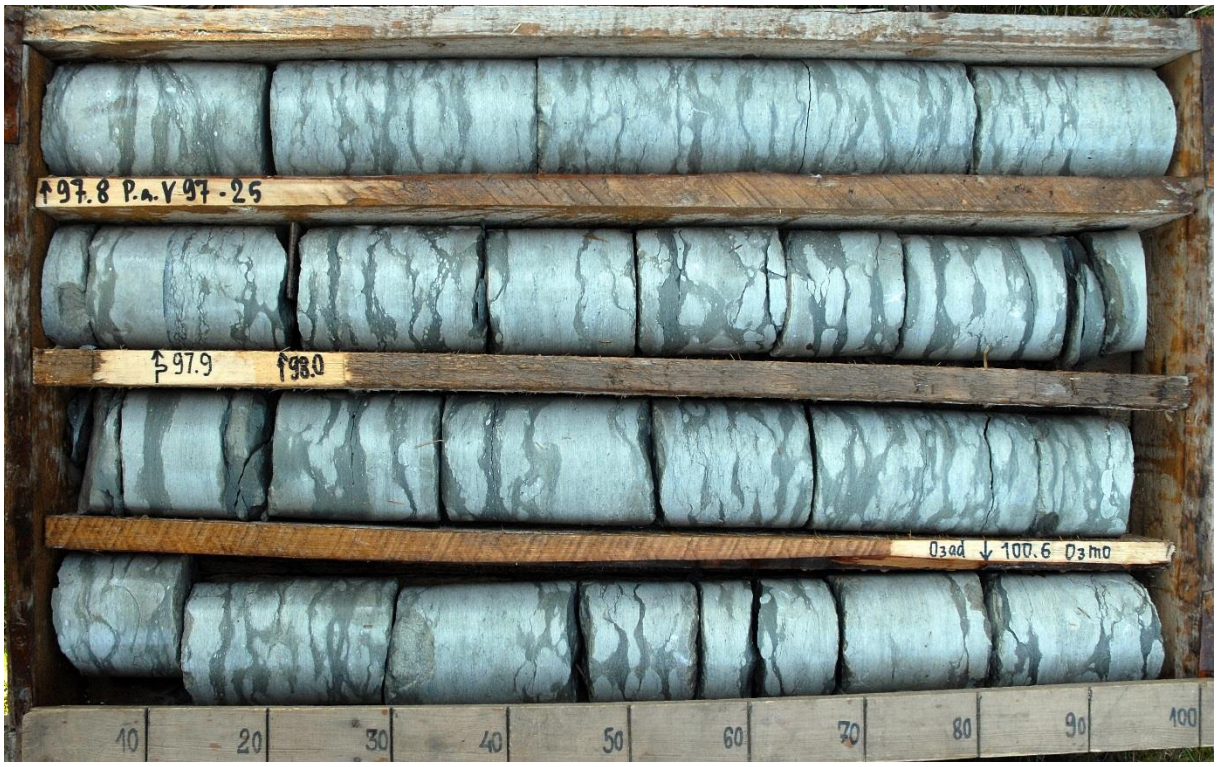


Foto 1.28. Adila kihistu lubjakivi mergli vahekihtidega.

*Photo 1.28. Limestone with marl layers of the Adila Formation.*

Foto 1.29. Ärina kihistu (Porkuni lademe Vohilaiu kihistik) lubjakivi (86,8 m ülalpool)
*Photo 1.29. Limestone of the Ärina Formation (Porkuni Stage Vohilaiu Member)(upper the 86,8 m).*

Foto 1.30. Ärina kihistu (Porkuni lade) lubjakivi ja dolomiit.
*Photo 1.30. Limestone and dolomite of the Ärina Formation (Porkuni Stage).*

Foto 1.31. Varbola kihistu (Juuru lade) mergli vahekihtidega lubjakivi.
*Photo 1.31. Limestone with marl layers of the Varbola Formation (Juuru Stage).*

Foto 1.32. Tamsalu kihistu biomorfne lubjakivi (ülalpool 63,1 m).
*Photo 1.32. Biomorfic limestone of the Tamsalu Formation.*

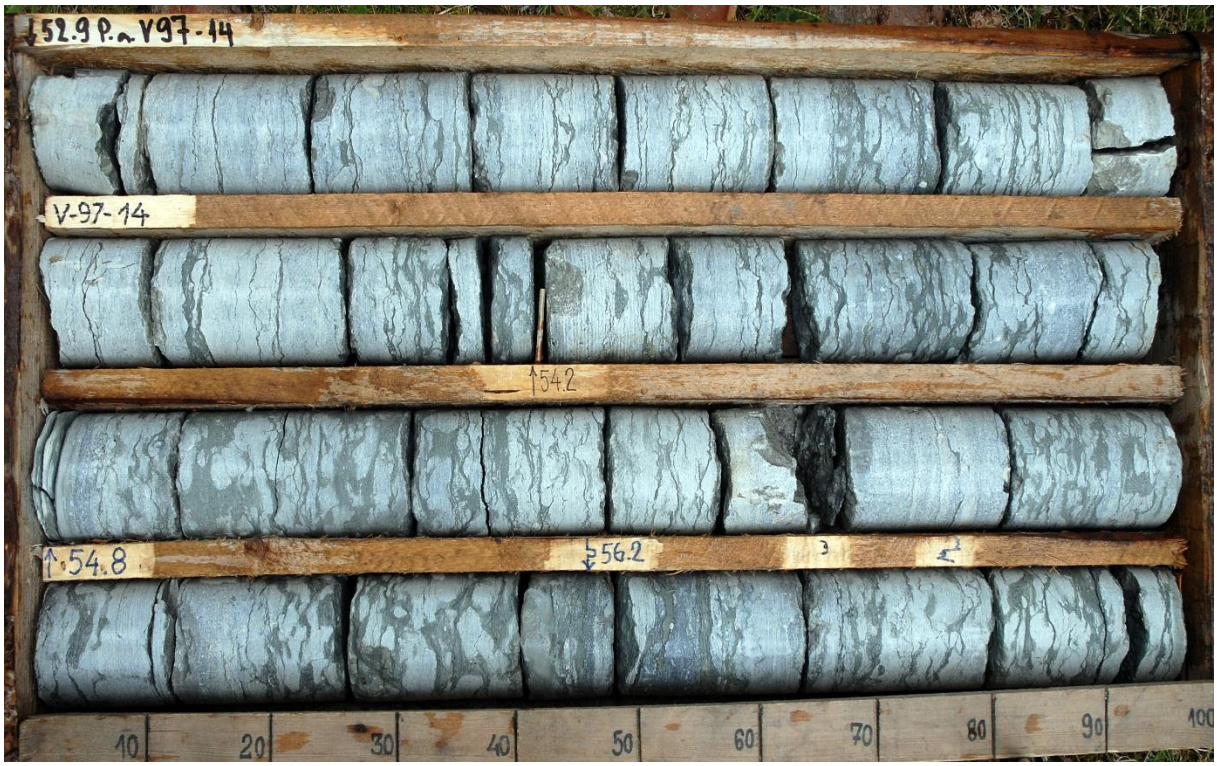


Foto 1.33. Tamsalu kihistu Karinu kihistiku lubjakivi.

*Photo 1.33. Limestone of the Tamsalu Formation Karinu Member.*

Foto 1.34. Raikküla kihistu lubjakivi (ülalpool 42,9 m).

*Photo 1.34. Limestone of the Raikküla Formation (upper the 42,9 m).*

Foto 1.35. Raikküla kihistu lubjakivid.

*Photo 1.35. Limestones of the Raikküla Formation.*

Foto 1.36. Raikküla kihistu lubjakivid.

*Photo 1.36. Limestone of the Raikküla Formation.*

Foto 1.37. Raikküla kihistu lubjakivi mergli vahekihtidega.

*Photo 1.37. Limestone with marl layers of the Raikküla Formation.*

Foto 1.38. Raikküla kihistu lubjakivi (all) ja dolokivi (ülal).

*Photo 1.38. Limestone (below 26,0 m) and dolostone of the Raikküla Formation.*

Foto 1.39. Raikküla kihistu lubjakivi (allpool 17,8 m) ja dolokivi.

*Photo 1.39. Limestone (below the 17,8 m) and dolostone of the Raikküla Formation.*

Foto 1.40. Raikküla kihistu (kuni 11,2 m) ja Rumba kihistu lubjakivid.

*Photo 1.40. Limestones of the Raikküla Formation (up to 11,2 m) and Rumba Formation.*

Foto 1.41. Rumba kihistu lubjakivi mergli vahekihtidega. 4,6 m ülalpool pinnakate.
*Photo 1.41. Limestone with marl layers of the Rumba Formation (up to 4,6 m).*

Foto 1.42. Velise kihistu merglid Valgu paljandis Velise jõe ääres.
*Photo 1.42. The marls of the Velise Formation at the Velise River bank.*

Foto 1.43. Velise kihistu stratotüüp Velise jõe kaldal Velisemõisas.
*Photo 1.43. The stratotype of the Velise Formation in the bank of Velise River at the Velisemõisa.*

**KASUTATUD MATERJALID**


*Arvisto, V., Kasemets, E., Kask, H., Orgla, K., Viigand, A., 1973.* Tootmiskoondise "Tootsi" tellimusel teostatud Tootsi objekti Rogenese turbamaardla eeluuringu aruanne. EGF 5147.

*Brutus, A., Jänes, J., 1985.* Aruanne ehituslubjakivide otsingutest Rapla rajoonis. EGF 4145.

*Donner, J., 1995.* The Quaternary History of Scandinavia. Cambridge University Press, 210 pp.

*Einre, A., Konsin, J., Orula, K., 1956.* ENSV Sovhooside Ministeerium. Pärnjõe sovhoosi Viluvere osakonna Leo turbaraba uurimistööde aruanne. EGF 5053.

*Heinsalu, A., 2001.* Diatom stratigraphy and the palaeoenvironment of the Yoldia Sea in the Gulf of Finland, Baltic Sea. Gillot Oy, Turun Yliopisto, Turku. Annales Universitatis Turkuensis 144, 1–144.

*Heinsalu, Ü., 1977*. Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s. Tallinn, Valgus, 94 lk.

Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, Versioon 2.4, 2015. Maa-amet, Tartu, 145 lk.

*Jürgenson, V., 2006.* Aruanne Raplamaa Ahekõnnu kruusamaardla Ahekõnnu II uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 01.12.2006.a). J. Viru Marksheideribüroo. EGF 7835.

*Kajak., K., 1999.* Eesti kvaternaarisetete kaart 1:400 000. Eesti Geoloogiakeskus.

*Kasemets, E., Kask, H., Noppel, M.,Orgla, K.,Viigand A., 1973*. Tootmiskoondis "Tootsi" tellimusel tehtud Kaisma turbamaardla eeluuringu aruanne. EGF 5146.

*Kink, H. 2006*. Veeobjektid “Eesti Ürglooduse Raamatus”. Tallinn, 144 lk.

*Kivisilla, J., Niin, M., Koppelmaa, H., 1999.* Catalogue of chemical analyses of major elements in the rocks of the crystalline basement of Estonia. Geological Survey of Estonia, Tallinn, 94 pp.

*Klimenko, V., Võsa, A., 1995.* Harju-, Lääne-Viru-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Jõgeva-, Viljandi-, Hiiu-Põlva-, Saare-, Valga- ja Võrumaa turbatootmisalade jääkvaru määramine. Raplamaa Päärdu turbamaardla Velise tootmisala. EGF 4941.

*Koppelmaa, H., 2002.* Põhja-Eesti kristalse aluskorra geoloogiline kaart. Mõõtkava 1:400 000. Kaart ja seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 33 lk.

*Koppelmaa, H., Kivisilla, J., 1998.* Põhja-Eesti kristalse aluskorra geoloogiline kaart mõõtkavas 1:200 000. Kaart ja seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 94 lk.

*Korbut, S., Peikre, R., 2003.* Dolomiidimaardlate revisjon (IV etapp – Kaisma). Eesti Geoloogiakeskus. EGF 7566.

*Kupits, T., 1989.* Pärnu rajoon, Kaisma kolhoosi Nõmmeküla maaparanduse I osa. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7155.

*Kupits, T., 1990.* Pärnu rajoon, Kaisma kolhoosi Nõmmeküla maaparanduse II osa. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7215.

*Laats, J., Kõiva, H., Reidma, V., Soome, J,. 1959.* Tootsi Briketitööstus. Lehu raba detailuurimine. Tööstusprojekt. EGF 5066.

*Meidla, T., 1997.* Hunneberg Stage. Billingen Stage. Volkhov Stage. Kunda Stage. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 58–66.

*Mens, K., Pirrus, E., 1997.* Vendian. Cambrian. In: Raukas, A., Teedumäe, A.(eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 35–49.

*Metlitskaja, V. I., Papko, A. M., 1992.* Eesti territooriumi mõõtkavas 1:25 000 ja 1:50 000 aeromagnetilise kaardistamise tulemused (vene keeles). Töögrupp nr 49, aastail 1987–1991 (vene keeles). Valgevene Geoloogiteenistus, Minsk.

*Mällo, M., 1977.* Pärnu rajoon, "Edasi" kolhoos, Aasa maaparandusehitis. Hüdrogeoloogia aruanne. EGF 5977.

*Mäemets, A., 1977.* Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, Valgus, 264. EGF 6615, 31 lk.

*Männil, R., 1949.* Ülevaade Siluri läbilõigete stratigraafiast Tallinna–Järvakandi–Võhma joonel. Geol. Instituut. 18 lk.

*Noppel, M., 1974a.* Tootmiskoondise "Tootsi" Tootsi jaoskonna tellimusel teostatud eeluuringu aruanne. Tõrasoo. EGF 5154.

*Noppel, M., 1974b.* Tootmiskoondise "Tootsi" Tootsi jaoskonna tellimusel teostatud eeluuringu aruanne. Kosesoo turbamaardla turbamaardla. EGF 5155.

*Nõlvak, V., 1994.* Rapla Teedevalitsuse Ahekõnnu maa-ainese karjääri jääkvaru arvutus. EGF 4763.

*Orru, M., 1995.* Teatmik Eesti turbasood. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 240 lk.

*Orru, M., Halliste, L., Ramst, R., Širokova, M., Veldre, M., 1984.* Rapla rajooni turba ja sapropeeli otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (sapropeelid). Tallinn, EGF 5220, 211.

*Perens, H., 1999.* Üksikute paekihtide ehituslike omaduste hindamine. II etapp. Raplamaa. EGF 6359

*Perens, H., 2004.* Paekivi Eesti ehitistes II. Harju, Rapla ja Järva maakond. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 144 lk.

*Perens, R., 2001.* Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400 000. Tallinn, EGF 7120, 47 lk.

*Perens, R., Vallner, L., 1997.* Waterbearing formation. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds.) Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers. Tallinn, 137–144.

*Petersell, V., Kivisilla, J., Pukkonen, E., Põldvere, A., Täht, K., 1991.* Maagiilmingute ja mineralisatsioonipunktide hindamine Eesti aluspõhjas ja aluskorras. EGF 4523.

*Puura, V., Klein, V., Koppelmaa, H., Niin, M., 1997.* Precambrian basement. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds). Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 27–34.

*Puura, V., Vaher, R., Klein, V., Koppelmaa, H., Niin, M., Vanamb, V., Kirs, J., 1983.* Eesti kristalne aluskord (vene keeles). Moskva, Nauka, 208.

*Põldvere, A., 2014.* Rinnaku uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring (varu seisuga 01.01.2014). EGF 8531.

*Raudsepp, A., Haak, I., 1955.* Aruanne Vändra rajoonis asuva Nõlvasoo detailuurimise kohta. EGF 5042.

*Raudsepp, A. Reidma, V., 1956.* Vändra rajoonis asuva Nõlvasoo täiendav eriuurimine. EGF 5050.

*Rahu, A., 1983.* Rapla rajooni Valtu kolhoosi kasvuhooned. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6719.

*Rahu A., 1988.* Rapla rajoon, Rapla Mm, Velise mk, Nurtu jõe sild. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7111.

*Rahumäe, V., 1979.* Aruanne geoloogilistest uurimistöödest Rapla rajooni Valtu kolhoosile Lau liivavarude selgitamiseks. EGF 3571.

*Ramst, R.*, 1999. Soosetete lamamis oleva järvemuda ja -lubja uurimistöö. 2. Harju- ja Läänemaa. EGF 6209, 45 lk.

*Ramst, R., Võsa, A., Lepp, A., Ermann, M., 1994.* Harju-, Lääne-Viru-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Jõgeva-, Viljandi-, Hiiu-, Põlva-, Saare-, Valga- ja Võrumaa turbamaardlate jääkvaru määramine. Harjumaa Sausti turbamaardla Paekna tootmisala. EGF 5286.

*Rannik, E., Kattai, V., Kotenjov, R., 2006.* Orgita V uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.11.2006). EGF 7803.

Rapla rajooni liivakarjääride mäeeralduste plaanid ja seletuskirjad. 1991. EGF 6783.314 lk.

*Raudsepp, A., 1955.* Tootsi briketitööstus. Pööravere turbasoo (Leho raba) alusturba eriuurimine. EGF 5039.

*Raukas, A., 1978.* Pleistotseeni setted ENSV-s (vene keeles). Tallinn, 310.

*Raukas, A., Kajak, K., 1995.* Quaternary stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 44/3, 149–162.

*Raukas, A., Saarse, L.,Veski, S., 1995.* A new version of the Holocene stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 44/4, 201–210.

*Riige, S., 1991.* Rapla maakond, Vigala jõe reguleerimine. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7243.

*Rosentau, A., Vassiljev, J., Saarse, L., Miidel, A., 2007.* Palaeogeographic reconstruction of proglacial lakes in Estonia. Boreas 36, 1–11.

*Räägel, V.*, 1971. Karjäärimajandus ja kruusliiva ning liiva leiukohad Eesti NSV-s (Aruanne teemal "Eesti NSV territooriumi rajoneerimine ehitusmaterjalide vajaduste järgi"). EGF 3160, 204.

*Saadre, T., Pikner, V., Leštšinskaja, L, Killar, R., 1975.* Aruanne 1974. aastal läbiviidud otsingulis-hinnanguliste tööde kohta karjääride korrastamiseks. Tallinn, EGF 3324, 254.

*Saadre, T., Sinisalu, R., Karu, A., 1976.* Põhja-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. EGF 3420, 192.

*Saadre, T., Suuroja, K., 1993b.* Distribution pattern of the beds of the Viivikonna Formation. Bull. of the Geological Survey of Estonia, 3/1, 13–24.

*Saarse, L., Vassiljev, J., Miidel, A., Niinemets, E., 2006.* Holocene burried organic sediments in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 55/4, 296–320.

*Salo, V., Orgla, H., Noppel, M., Viigand, A., Viilup, Ü., Lepp, A., 1975.* Tootmiskoondisele "Tootsi" teostatud turba detailuuringu aruanne (Rogenese turbamaardla). EGF 5166.

*Salo, V., Nõmmsalu, V., Orgla, H., 1982.* Rapla rajooni Hagudi, Viirika ja Õmma turbamaardlate eeluuringu aruanne. EGF 5205.

*Salo, V., Nõmmsalu, V., 1983.* Pärnu rajooni Pööravere turbamaardla täiendava uuringu aruanne. EGF 5218.

*Salu, M., 1984.* Rapla rajooni H. Pöögelmanni nim. Elektrotehnika Tehase Metsküla abimajandi ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6851.

*Schmidt, F.B., 1902.* Esialgsed geoloogilised uuringud kitsarööpmelise raudtee liinil Tallinna–Viljandi vahemikus (vene keeles prantsuskeelse resümeega).

*Shirokova, M., Võsa, A., Lepp, A., Ermann, M., 1994.* Harju-, Hiiu-, Jõgeva-, Järva-, Lääne-, Lääne-Viru-, Põlva-, Rapla-, Saare-, Valga-, Viljandi ja Võrumaa turbamaardlate tootmisalade järeluuring. Raplamaa Hagudi turbamaardla Rabivere tootmisala. EGF 4894.

*Shtokalenko, M., Aleksejev, S. G., 2007.* Wavelet-teisendus füüsikalise mõttega. Kogumikus: Raskusjõu, magnet- ja elektriväljade geoloogilise interpreteerimise teooria ja praktika küsimused. D.G.Uspenski-nimelise rahvusvahelise seminari 34. sessiooni materjalid. Maa Füüsika Instituut, Moskva, lk 293–297 (vene keeles).

*Sinisalu, R., Peikre, S., Kajak, M. Jt, 1988.* Lääne-Eesti liiva ja kruusliiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (1982. a. projekt). EGF 4292, 454.

*Sinisalu, R., Türk, M., Kajak, M., Jõgi, V., 1984.* Lääne-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. EGF 4081, 767.

*Soa, K., Valdna, L., Haamer, R., Pärn, E., Kajak, M., Peikre, R., Rannat, U., Sinisalu, R., 1990.* Eesti liiva ja kruusliivakarjääride geoloogiline teenindamine 1988–90. aastatel. EGF 4428, 16 lk.

*Stumbur, H., Jõgi, S, Püvi, S., Perens, R., Haljaste, H., Gromov, O., 1967.* Aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-VII). Keila, EGF 2943, 522.

*Stumbur, H., Jõgi, T., 1968.* NSVL geoloogiline kaart (aluspõhi) mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-VII) (vene keeles). Min. Geo. SSSR, Moskva.

*Suuroja, K., 1997.* Eesti aluspõhja geoloogiline kaart mõõtkavas 1:400 000. Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 60 lk.

*Triisberg, T., Jassik, E., 2012.* Oese turbamaardla Oese uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.01.2012.a). EGF 8395.

*Uri, U., 1977.* Rapla rajooni maaparanduse skeemi hüdrogeoloogiliste uurimiste aruanne. Maaparandusprojekt. EGF 3446, 74 lk.

*Vatalin, I., Saaremäe, A., Kivit, N., Filatov, V., Savitskaja, L., Viigand, A., 1996.* Aruanne põhjaveevaru arvutusest Järvakandi alevi tarbeks. EGF 5442.

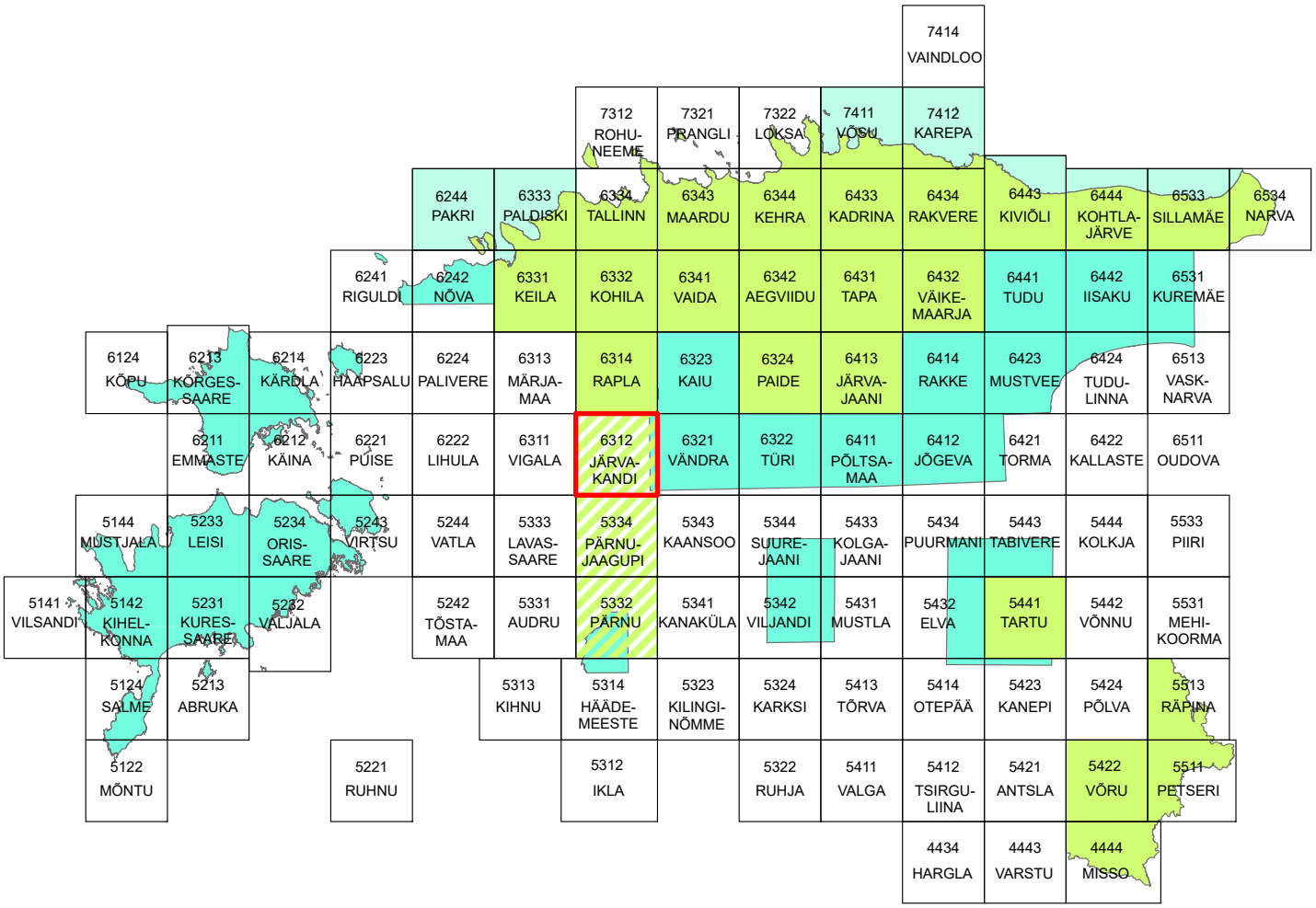
*Veskimets, A., 1984.* Pärnu rajooni Kaisma kolhoos, Kõnnu majanditevahelise peakraavi kapitaalremont (Harju maaparandusehitis). EGF 6843.

*Vilu, M., 1985.* Rapla rajooni kombinaat "Järvakandi Tehased" maa-ala (pargi kuivenduse kollektor). Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6915.

*Voolma, E., 1956.* Aruanne tellisesavide uuringutest Vardi maardlas ja otsingutöödest Märjamaa rajoonis. EGF 396.

*Voolma, E., Kasemets, E. jt, 1959.* Temaatiline töö. Ülevaade ehitusmaterjalide maardlatest Eestis 1958.a. EGF 1152.

*Voolma, E., Põllumäe, M., 1967.* Paide, Rapla ja Jõgeva rajoonis 1966.–67.a. tehtud ehitusliivade ja kruusade otsimistööde aruanne. EGF 2944.




Digitaliseeritud kaart M 1:50 000
*Digitized map scale of 1:50 000*

Käsikirjaline kaart M 1:50 000
*Mapped area at a scale of 1:50 000*

Järvakandi 6312 kaardileht ja seletuskiri
*Map and description of sheet Järvakandi 6312*

Töös olevad
*On the working*