EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA

6331
KEILA

SELETUSKIRI
EXPLANATION TO THE MAPS

EESTI GEOLOOGIAKESKUS
TALLINN 2014

EESTI GEOLOOGIAKESKUS
GEOLOGICAL SURVEY OF ESTONIA

EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA

Mõõtkava 1:50 000
Scale

6331
KEILA

SELETUSKIRI
EXPLANATION TO THE MAPS

Tallinn, 2014

Esikaanel: Rifikeha Rummu järve kaldal
Front cover: Riff at the bank of Rummu Lake

Eesti Geoloogiakeskus, 2014
Kadaka tee 82
Tallinn 12618
ISBN 978-9985-815-83-0 (pdf)

OÜ EESTI GEOLOOGIAKESKUS
Kaardistamise osakond

Kalle Suuroja, Kuldev Ploom, Tiit Mardim, Eriina Morgen, Katrin Kaljuläte, Mikhail Shtokalenko, Tiina Vahtra

BAASKAARDI KEILA (6331) LEHE GEOLOOGILISE KAARDIKOMPLEKTI KOOSTAMINE JA DIGITAALSE ANDMEBAASI LOOMINE

Tallinn, 2014

Annotatsioon

K. Suuroja, K. Ploom, K. Kaljuläte, T. Mardim, E. Morgen, M. Shtokalenko, T. Vahtra. Eesti geoloogilise baaskaardi Keila (6331) leht. Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Kaardistamise osakond, Tallinn, 2014. Tekst 156 lk, 114 fotot, 21 joonist, 4 tabelit, 1 teksti lisa. (OÜ Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond, Maa-amet).

Eesti baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Keila (6331) kaardilehe digitaalsete geoloogilis-geofüüsikalis-hüdrogeoloogilise suunitlusega kaartide komplekt on koostatud põhiliselt varasemate keskmise- ja suuremõõtkavaliste geoloogilis-geofüüsikalis-hüdrogeoloogiliste kaartide ja maavarade otsingu ning uuringutööde andmestiku põhjal, kuid kasutatud on ka käesoleva kaardistustöö käigus kogutud andmestikku. Kaardikomplekti kuulub 4 põhikaarti: 1) aluspõhja geoloogiline, 2) pinnakatte geoloogiline, 3) hüdrogeoloogiline ja 4) põhjavee kaitstuse kaart. Neile lisanduvad 6 abikaarti: 1) aluspõhja reljeefi, 2) pinnakatte paksuse, 3) geomorfoloogia, 4) raskusjõuvälja anomaaliate, 5) aeromagnetiliste anomaaliate ja 6) maavarade kaart.

Seletuskiri aitab paremini mõista kaartidel kujutatut ning neile lisanduvatest andmebaasidest on võimalik saada ka konkretiseerivat andmestikku. Saamaks paremat ülevaadet aluspõhja kivimitest kaardilehe piirkonnas, on seletuskirja lisas ära toodud kaardilehe kaguosas asuva Ürjaste (F315) puuraugu südamiku kirjeldus. Nii kaardid kui seletuskiri on koostatud digitaalsetena ning nende aluseks olnud faktiline ja analüütiline materjal on koondatud digitaalsetesse andmebaasidesse.

K. Suuroja, K. Ploom, K. Kaljuläte, T. Mardim E. Morgen, M. Shtokalenko, T. Vahtra. The explanatory note to the geological maps of Keila (6331) sheet. *The set of digital geological-geophysical-hydrogeological maps at the scale of Base Map of Estonia (1:50 000) is mainly compiled by former similar maps and data obtained in the course of exploring and prospecting of mineral resources.*

The set includes the following 4 maps, which are considered as principal: 1) bedrock geological, 2) Quaternary deposits, 3) hydrogeological, 4) groundwater vulnerability. The other 6 are considered as additional maps: 1) bedrock relief, 2) thickness of Quaternary deposits, 3) geomorphology, 4) gravity anomaly map, 5) aeromagnetic anomaly map, 6) map of mineral resources.

The explanatory note gives additional information for better understanding of the digital maps. The description of the drill core Ürjaste (F315) is added as well. All maps and explanatory notes to them are digitized and collected into databases.

Märksõnad: geoloogiline kaardistamine, Keila, Harju maakond, aluskord, aluspõhi, pinnakate, aluspõhja reljeef, pinnakatte paksus, maavarad, hüdrogeoloogia, põhjavee kaitstus, aeromagnetilised anomaaliad, raskusjõuvälja anomaaliad, puurauk.

SISUKORD

SISSEJUHATUS (K. Suuroja,) 6
1. ALUSPÕHI (K. Suuroja) 27
1.1. KRISTALNE ALUSKORD 27
1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD 29
1.2.1. Ediacara ladestu 30
1.2.2. Kambriumi ladestu 30
1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu 31
1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST 38
2. PINNAKATE JA PINNAMOOD (K. Ploom) 53
2.1. PLEISTOTSEEN 56
2.2. HOLOTSEEN 61
2.3. PINNAKATTE PAKSUS 68
3. HÜDROGEOLOOGIA JA PÕHJAVEE KAITSTUS (T. Mardim) 88
3.1. KVATERNAARI VEEKOMPLEKS 89
3.2. ALUSPÕHJA JA ALUSKORRA VETTANDVAD JA VETTPIDAVAD KIHID 91
3.3. PÕHJAVEE TARBEVARU JA SELLE KASUTAMINE 94
3.4. PÕHJAVEE RIIKLIK VAATLUSVÕRK JA PÕHJAVEE TASEME MUUTUMINE 96
3.5. PÕHJAVEE KAITSTUS 97
3.6. PÕHJAVEE KOOSTIS 98
3.7. KARST JA ALLIKAD 103
4. MAAVARAD (K. Kaljuläte, K. Suuroja) 115
4.1. ALUSPÕHJA MAAVARAD 115
4.2. PINNAKATTE MAAVARAD 116
5. GEOFÜÜSIKALISED VÄLJAD (M. Shtokalenko) 131
KASUTATUD MATERJALID 140

Teksti lisad: TUGIPUURAUGU F315 (ÜRJASTE) PUURSÜDAMIKU
GEOLOOGILINE KIRJELDUS (K. Suuroja) 150

Komplekti kuuluvad kaardid:

1. Aluspõhja geoloogiline (K. Suuroja, K. Kaljuläte; tehn teostus K. Kaljuläte)
2. Aluspõhja reljeef (K. Suuroja, K. Kaljuläte; tehn teostus K. Kaljuläte)
3. Pinnakatte geoloogiline (K. Ploom; tehn teostus K. Kaljuläte)
4. Pinnakatte paksus K. Ploom; tehn teostus K. Kaljuläte)
5. Geomorfoloogia (K. Ploom; tehn teostus K. Kaljuläte)
6. Hüdrogeoloogia (T. Mardim; tehn teostus T. Vahtra)
7. Põhjavee kaitstus (T. Mardim; tehn teostus T. Vahtra)
8. Raskusjõuvälja anomaaliate kaart (M. Shtokalenko; tehn teostus K. Kaljuläte)
9. Aeromagnetiliste anomaaliate kaart (M. Shtokalenko; tehn teostus K. Kaljuläte)
10. Maavarade kaart (K. Suuroja, K. Kaljuläte; tehn teostus K. Kaljuläte)

SISSEJUHATUS

Seletuskiri peaks aitama paremini mõista Eesti Geoloogilise Baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Keila (6331) kaardilehe piirkonna geoloogilist ehitust ja tutvustama selle rakenduslikke võimalusi. Kaasnevad andmebaasid peaksid andma lisateavet ka konkreetsete alade kohta. Seletuskirjaga kaasnevasse kaardikomplekti kuuluvad 4 põhikaarti:

1) Aluspõhja geoloogiline
2) Pinnakatte geoloogiline
3) Hüdrogeoloogiline
4) Põhjavee kaitstuse kaart

Põhikaartidele lisanduvad 6 abikaarti:

1) Aluspõhja reljeefi
2) Pinnakatte paksuse
3) Geomorfoloogiline
4) Raskusjõuvälja anomaaliate
5) Aeromagnetiliste anomaaliate
6) Maavarade kaart

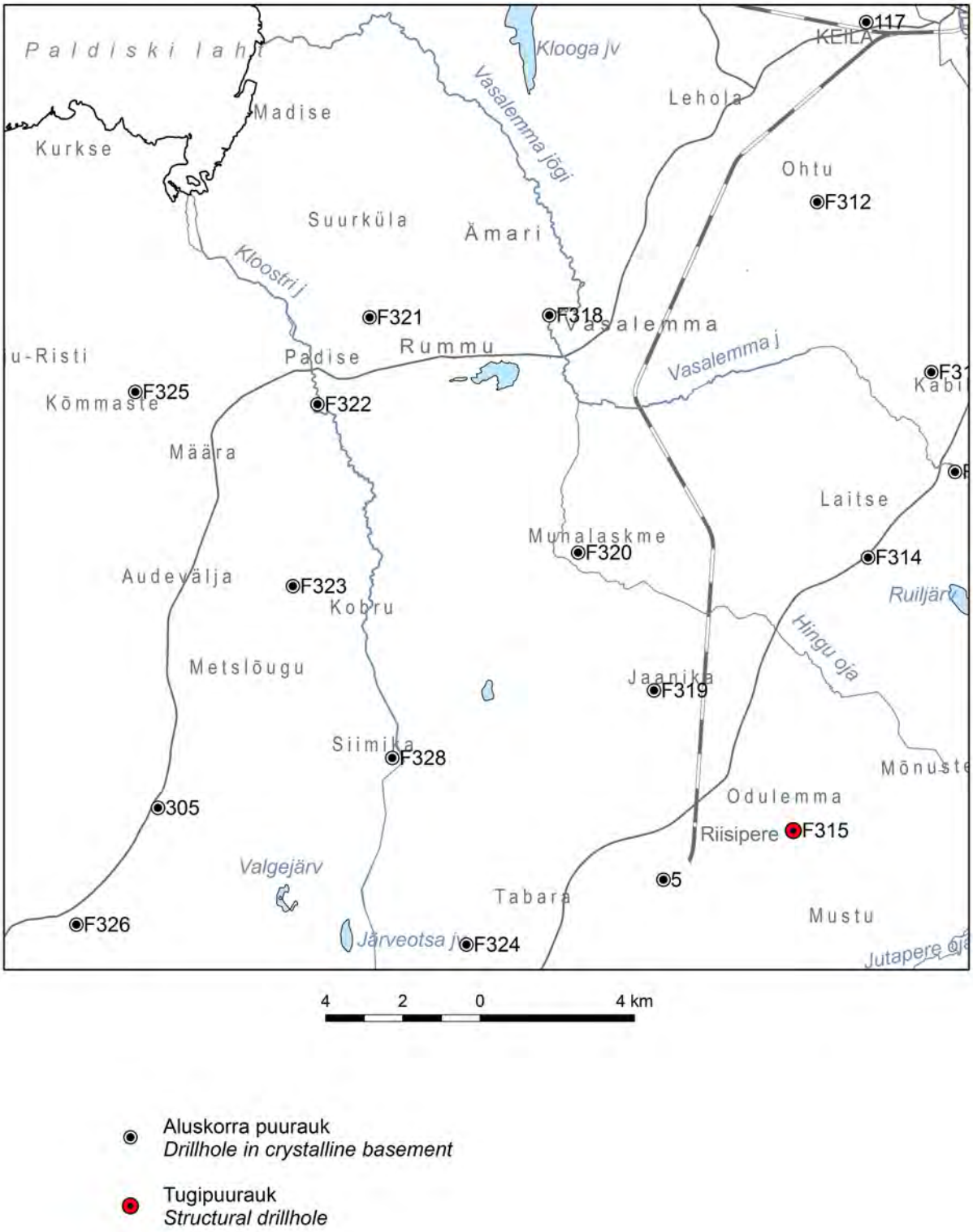
Nii kaardistamisel kui kaartide koostamisel on lähtutud Maa-ameti digitaalsesse andmebaasi viidavate geoloogiliste kaartide koostamise juhendist (Juhend..., 2013) ja sellega kaasnevaist lisanõudeist. Lühiülevaade konkreetse teemakaardi koostamise metoodikast on toodud konkreetsele kaardilehele pühendatud 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 6575 000 ja 500 000; NE 6575 000 ja 525 000; SW 6550 000 ja 500 000; SE 6550 000 ja 525 000.

Kaartide koostamiseks koguti kokku ja sisestati digitaalsesse andmebaasi kogu aluspõhja ja pinnakatte puuraukude kohta käiv olemasolev ja autoritele kättesaadavaks osutunud faktiline materjal. Uuritava piirkonna kohta käivad 1:50 000 mõõtkavalised aluspõhja geoloogilised ja reljeefi kaardid kopeeriti digitaalselt. Saadud kaardile trükiti faktilise materjali andmebaasist aluspõhja reljeefi kohta käiv andmestik ja probleemsetes regioonides ka pinnakatte puuraukude andmestik. Seejuures selgitati välja ka piirkonnad, kus uuringuvõrk vajas tihendamist, samuti kontrollmarsruutidega lahendamist vajavad probleemid ning alad. Tihendamis- ja kontrollmarsruutide käigus lisandus üle 1200 vaatluspunkti. Vaatluspunktide koordinaadid määrati GPS-iga ja nende absoluutne kõrgus võeti Eesti Põhikaardilt mõõtkavas 1:20 000.

Pärast tihendamis- ja kontrollmarsruutidega hangitud lisaandmestiku kaartidele kandmist korrigeeriti autori poolt veelkord töökaarte, mille tulemusel tehti muudatusi 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.



Joonis 1. Keila (6331) kaardilehe ülevaatekaart

Figure 1. Schematic map of Keila (6331) sheet

ÜLDISELOOMUSTUS

Keila (6331) kaardilehe maismaa-ala pindala on 611 km^2. Administratiivselt hõlmab kaardileht Harjumaalt täielikult Vasalemma valda, osaliselt Padise ja Nissi valda ning Keila linna. Keila vallast jääb kaardilehele valla lõunaosa, Kernu vallast lääneosa ning Saue vallast väike läänepoolne osa. Mõnikümmend ruutkilomeetrit kaardilehe edelaosast kuulub Läänemaa Lääne-Nigula vallale ja mõni ruutkilomeeter kagunurgast Raplamaa Märjamaa vallale.

Maastikuliselt kuulub ala Põhja-Eesti lavamaa regiooni. Reljeefis vahelduvad tasased alad laugjate kõrgendikega, kus kõrgusevahed ületavad harva kümmekonda meetrit. Põhiosa kaardilehest jääb Harju lavamaale, mille kõrgused tõusevad merepinna tasemelt ala loodenurgas kuni 56 meetrini ümp Mõnuste ümbruses ala kaguosas. Reljeefi kujundajaks on suuresti olnud aluspõhja reljeef ja see on suures osas määranud ka vooluvete suuna – enamus ala jõgedest-ojadest voolab kagust loodesse.

Vasalemma jõgi, mille vooluhulk on keskmiselt 3–4 m^3/s, läbib diagonaalselt ja enam-vähem kagu–loode sihiliselt ala kirdeosa mõnekümne kilomeetri ulatuses. Vasalemma asulast läänes suubub Vasalemma jõkke läänest Munalaskme oja. Vasalemma jõest 6–15 km lääne pool ja viimasega enam-vähem paralleelselt voolab ala lõunapiirilt Orkjärve rabast alguse saav 35 km pikkune Kloostri jõgi, mis suubub samuti Paldiski lahte.

Ala metsasus on umbes 59% ehk tublisti üle nii Harjumaa (51,9%) kui ka Eesti keskmise (50,3%). Metsasuse kõrge protsendi aluseks on suuresti kaardilehe lääneosa suuremad metsalaamad.

Suuremad sood ja rabad on koondunud enamasti ala lõunaossa (idast läände: Ruila raba, Munalaskme raba, Orkjärve raba, Larvi raba, Läänemaa Suursoo), kuid mõningaid soid jagub ka ala põhjaossa: Ohtu raba, Suure-Aru soo, Kirnusoo, Klooga raba).

Mullakiht on enamikul alal väikese tüsedusega ja paas on kohati kaetud vaid õhukese (alla 1 m) pinnakattega.

Üle kaardilehe keskosa kulgeb diagonaalselt Tallinna–Haapsalu maantee ja ala idaosas Keila–Riisipere raudteeliin.

Keila linn (11,25 km^2; 1. jaanuari 2013 seisuga 9918 elanikku), mis on Lääne-Harjumaa keskuseks, asub kaardilehe kirdenurgas. Linna ümbritseb Keila vald. Keilat läbivad Paldiskisse ja Lääne-Eestisse (Haapsallu) viivad maanteed ja raudtee.

Keila linna pindalast ligi pool on rohealad – pargid ja haljasalad linna keskosas ning linna lääneosas asuvad ulatuslikud poolloodusliikud kooslused – loopealsed niidud, mis vahelduvad salumetsa (Keila tammik) ja lubjarikka sooga (Niitvälja loodusala).

Keila paikneb Keila mäeks nimetatud paekõvikul. Vanimad inimasustuse jäljed Keilas ulatuvad III–II aastatuhandeni eKr. 1219. aastal langes Keila taanlaste valdusesse ja nii mainitakse Taani hindamisraamatus esmakordselt Keila küla 1241. aastal Keikŋli nime all. 1433. aastal rajati Keilasse ordumõis (saksa *Kegel*) ja vasallilinnus. Nii Keila küla (paarkümmend maja) kui linnus hävitati Liivi sõjas 1567. aastal poolakate poolt. Sõja ning sellele järgnenud (1601–1602) viljaikaldusest põhjustatud laastava näljahäda ning katku tagajärjel vähenes Keila ja selle ümbruskonna rahvaarv enam kui 2/3 võrra. Seoses postiühenduse rajamisega Tallinna ja Haapsalu vahel sai Keila 1739. aastal esimese postijaama. 1867. aastal avati Keila lähedal Väljaotsa talus vallakool, mis tähistas järjepideva kooliharidus andmise algust.

Keila areng hoogustus 1870. aastal pärast Tallinna–Paldiski raudtee avamist, mil jaama ümbruses hakkasid järgemööda oma ärisid avama kaupmehed. 1885. aastal korraldati Keilas esimene laulupidu, kus osales 19 koori. 1896. aastal alustas tolleaegne mõisa omanik parun Woldemar von Uexküll Jaama tänava ümbruses ehituskruntide müümist. Aastatel 1929–1934 ja 1938–1947 tegutses

Keila mõisas Põllutöökool. Alates aastast 1988 tegutseb endise mõisa peahoones (ehitatud 1802. aastal Keila jõesaarele) Harjumaa muuseum.

1905. aastal, mil Keilas oli umbes 65 maja, valmis ka Haapsallu viiv raudteeharu. 1925. aastal sai Keilast alev, kus oli 950 elanikku. 1930. aastal valmis linna ja valla ühisel ettevõtmisel Vabadussõja mälestusmärgina ehitatud uus koolihoone (arhitekt Madis Kolk). 1938. aastal nimetati Keila linnaks. II maailmasõjas sai linn tugevalt kannatada.

Keila vallast (179 km²; elanikke 1. jaanuari 2012 seisuga 3864) jääb alale Lehola ümbrus oma 6 külaga (Kulna, Lehola, Maeru, Nahkjala, Niitvälja ja Ohtu küla). Valla läänepiiri märgistab Vasalemma jõgi. Valla piires leiame loodusmaastikke vaid Klooga raba ja järve ümbruses ning Keila linnast lõunas (Ohtu raba). Huviväärsed on Ohtu mõis ja mõisapark, Lehola mõis ning Uuemõisa ja Niitvälja kadakas.

Kernu vallast (174,7 km²; elanikke 1. jaanuari 2013 seisuga 2052) jääb kaardilehele valla lääneosa Hingu, Kaasiku, Kabila, Kibuna, Laitse, Mõnuste, Pohla ja Ruila külaga. Valla keskel asub Ruila soo ja selle põhjaosas Suure-Aru soo. Suurimaks järveks (16,6 ha) on Ruila järv. Tähtsaim vooluveekogu on kagu–loode suunaliselt läbi valla voolav Vasalemma jõgi. Valla loodepiiril voolab Munalaskme oja. Kernu vald kujunes välja peale vallareformi 1939. aastal, kui Kernuga ühines 2/3 likvideeritud Laitse vallast. 1950. aastal moodustati Keila rajoon ja vald likvideeriti. Taasiseseisvumisega eraldus Kernu vald Nissi vallast augustis 1993. aastal ning alustas tööd 1. novembril 1993. aastal peale kohalike omavalitsuse valimisi.

Kernu valla piiresse jääb **Laitse mõis** (saksa *Laitz*), mis eraldati iseseisva mõisana Ruila mõisast 1637. aastal. 17.–19. sajandil kuulus mõis paljudele valdajatele. 1883. aastal omandas mõisa Woldemar von Uexküll, kelle valitsemisajal püstitati uhke Vasalemma marmorist kahekorruseline neogooti stiilis mõisa peahoone (valmis 1892. aastal), mis üldmuljelt sarnaneb keskaegse linnusega. Lossi ümbritseb 10 ha suurune inglise stiilis park.

Ruila looduskaitseala (830,6 ha) moodustati 2005. aastal Ruila raba ja seal asuvate soo- ja metsakoosluste ning kaitsealuste liikide kaitseks. Kaitseala asub Kernu valla Pohla, Ruila, Mõnuste ja Allika külas. Ruila soo on tekkinud nõo soostumisel, toitub põhjaveest (Ruila ümbruses on allikaid) ning sademetest. Metsamaa moodustab Ruila looduskaitsealast ligikaudu 70%. Metsaelupaikadest on esindatud vanad loodusmetsad ning siirdesoo- ja rabametsad, sooelupaikadest valdavad rabad. Lisaks leidub siirde- ja õõtsiksoid, lääne-mõõkrohuga lubjarikkaid madalsoid ning liigirikkad madalsoid. Vee-elupaikadest jääb kaitsealale soostunud paenõos asuv **Ruila järv** (ka Ruiljärv, Kernu Mädajärv). Järve veetaset on korduvalt alandatud, mille tulemusena toimub järve aktiivne soostumine. Ruila järve (16,6 ha) sügavus on 1–2 m ning põhjas on kuni 4 m paksune järvelubja kiht. Järv toitub sademetest, rabaveest ja põhjaallikatest. Kuni 1980. aastani oli eesvooluks kurisu (neeluauk), seejärel ühendati järv kraavi abil Vasalemma jõega. Ruila järv on sobilikuks elupaigaks roo-loorkullile, sookurele ja laululuigele. Elustik on kaitsealal väga liigirikas. Palju on leitud kaitsealuseid käpalisi: kaunis kuldking, eesti soojumikas, kärbesõis, koldjas selaginell, kuradi-sõrmkäpp, soo-neiuvaip, harilik käoraamat, suur käopõll, balti sõrmkäpp, kahkjaspunane sõrmkäpp, suur kuuskjalg ja lääne-mõõkrohi (taimede kaitse-eesmärgiks on seatud eeskätt eesti soojumika ja kauni kuldkinga kaitse). Siinne metsise mängupaik on üks tuntumaid Eestis oma iga-aastaselt 8 mängiva kukega!

Mõnuste (Kernu) paemurd. Mõnuste küla Sepa talu kõrvalt hakkas Kirna mõisnik suuremates kogustes paekivi murdma 1843. aastal. Siinne dolomiitjas lubjakivi kõlbas hästi ehituskiviks. Kivilahmakad veeti härgadega Tallinna sadamasse ja sealt laevaga Peterburi, kus kivi kasutati Neeva kanalite kindlustamisel ning Talvepalee sise- ja välistöödes. Kividel olevat praegugi näha sisse raiutud firmamärki “Kirna“. Mõnuste paekivi kasutati ka Tallinna ehitistes ning ümberkaudsete mõisahoonete välisseinte, sammaste, kapiteelide, pjedestaalide jmt valmistamisel. Paemurru hiilgeajad olid aastatel

1843–1846, kui siin töötas kuni 300 inimest, kes olid tulnud nii ümbruskonnast kui ka kaugemalt. Mõisamaade taludele müümise ajal jättis mõisnik 10-hektarise paekarjääriga “Muru metsa” (Murru mets) endale. Eesti Vabariigi alguses sai „Muru metsast“ riigimets.

Nissi vallast (265 km^2; 2097 elanikku seisuga 1. jaanuari 2014) jääb suur osa kaardilehe alale. Valda läbivad Ääsmäe–Haapsalu–Rohuküla ja Vasalemma–Riisipere–Varbola maantee ning Tallinna–Riisipere raudteeliin. Valla keskus asub Riisipere alevikus. Lisaks alevikule jäävad vallast kaardilehe piiresse veel 12 küla: Aude, Jaanika, Kivitammi, Madila, Munalaskme, Mustu, Odulemma, Siimika, Tabara, Vilumäe, Viruküla ja Ürjaste.

Nissi (*Nysso)* nime on esmakordselt mainitud 1241 Taani hindamisraamatus. Nissi alade haldaja olnud Mattis Risbiti (Risenberg) nimest on eesti keeles saanud Riisepere ehk Riisipere. Sellenimelist rüütlimõisa on mainitud juba 14. sajandil. Nissi vald moodustati 1938. aastal, mil liitusid Riisipere ja Laitse vald. Nissi vald sai oma omavalitsusliku staatuse tagasi 1992. aastal.

Suur osa valla maadest (u 60%) on metsade ja soode all. Tuntud on Valgejärve maastikukaitseala, Alema ja Orkjärve looduskaitseala ning vanad mõisapargid Munalaskmes ja Riisperes. Looduse üksikobjektidest on tähelepanuväärsemad Kivitamme tammed ning Kukeküla rändrahn.

Valgejärve maastikukaitseala (723,3 ha, moodustatud 1999) on Nissi valla Siimika küla ja Risti valla Piirsalu küla territooriumil. Kaitseala eesmärk on Turvaste Valgejärve, seda ümbritseva ala ning Valgejärve raba kaitsmine. Turvaste järved (Järveotsa järv, Valgejärv ja Mustjärv (viimane jääb alalt välja)) asuvad Harju lavamaa ja Lääne-Eesti madaliku vahelisel alal. **Turvaste Valgejärve** pindala on 11,1 ha ja sügavus 1 m (koos lendmudaga 2 m). Valgejärv on nime saanud järve põhjas oleva kuni 3 m paksuse järvelubja lasundi järgi. Järvelubja kujunemine oli eriti intensiivne vahetult pärast jääliustiku taandumist. Lubja kujunemine tänapäeval eeldab suhteliselt sooja vett, mis omakorda eeldab madalat veekogu. Vesi voolab järvest oja kaudu Turvaste talu juures asuvasse kurisusse ja kerkib uuesti maapinnale 0,5 km eemal Tuharu allikatena ning voolab sealt siis Vihterpalu jõkke. **Järveotsa järv** (16,9 ha; suurim sügavus 6,3 m) on umbjärv. Järve loodenurgas on kõrge kallas ja liivane põhi. Lõunakallast ümbritseb soine mets. Järveotsa on piirkonna vanim järv, mis on tekkinud mandrijää taandumisel Joldiamere staadiumis 10300–9300 aasta eest. Järv kujunes põhja–lõuna sihilise Selgküla oosi idaküljele. Ooside tekkimise põhjuseks oli vooluvee kuhjav toime jääsisestes ja -alustes lõhedes. Kuna mandrijää all liigub vesi väga suure surve all, settib kiirelt voolavast veest välja ka jämepurdne materjal (kruus, veerised, munakad).

Valgejärve matkarada, mis mõeldud Valgejärve maastikukaitseala tutvustamseks, algab ja lõpeb Järveotsa järve juures RMK lõkkekohaga puhkekohas. Raja pikkus on 6,5 km ja selle läbimiseks kulub umbes 2 tundi. Raja-äärsetelt infotahvlitelt leiab huviline teavet Valgejärve kujunemise ja erinevate metsatüüpide kohta (nõmmemetsad, palumetsad, laanemetsad, soovikumetsad, rabastuvad metsad ja soometsad).

Alema looduskaitseala (60,2 ha; moodustatud 1981) asub Nissi valla Nurme küla maadel ja on mõeldud liigirikka madalsoo (lääne-mõõkrohuga lubjarikas madalsoo), puisniidu ja metsakoosluste (vanad loodusmetsad, soostuvad ja soo-lehtmetsad) ning neil kasvavate kaitsealuste taimeliikide kaitseks. Kaitsealal asub Nurme puisniit ja väga liigirikas madalsoo. Siin võib leida pea pooli Eestis kasvavatest orhideedest. Esindatud on putuktoidulised taimed: harilik võipätakas, huulheinad ja vesihernes. Kaitsealaga tutvumiseks on rajatud laudadega sillutatud matkarada.

Orkjärve looduskaitseala (moodustatud 1981, kaitse-eeskiri 2005, pindala 752,5 ha) on ette nähtud Orkjärve raba ja rabametsade, Viisusoo madalsookoosluste ning mitmete haruldaste ja kaitsealuste liikide kaitseks. Kaitseala asub Nissi valla Aude, Jaanika ja Tabara külades. Kaitseala

jaguneb kolmeks sihtkaitsevööndiks: Orkjärve raba (pindala on 3281 ha), Aude soo (267,9 ha) ja Viisu soo (134,2 ha).

Padise vallast (367 km²; seisuga 1.01.2014 elanikke 1573) jääb kaardilehe piiresse vaid selle idaosa. Valla keskus asub Padise külas, mille kaugus Tallinnast on 45 km, Keilast 20 km ja Paldiskist 18 km. Padise valla 24-st külast jääb kaardilehe piiresse 18: Altküla, Audevälja, Harju-Risti, Hatu (osaliselt), Karilepa, Kasepere, Kobru, Kurkse, Kõmmaste, Laane, Langa, Madise, Metslõugu, Määra, Padise, Pae ja Suurküla. Neist Kõmmaste, Pae ja Padise küla on mainitud juba Taani hindamisraamatus.

Valla asustus on koondunud eelkõige suuremate liiklusteede lähedusse ja rannikule. Tihedamalt asustatud aladeks on Padise küla ja Harju-Risti piirkond. Vallas töötab kaks kooli: Padise ja Risti põhikool.

Padise ümbruses, kunagise Litoriinamere rannavallil ulatuvad seni avastatud inimtegevuse jäljed neoliitikumi ehk enam kui 4000 aasta tagusesse aega. Seda kinnitavad Kurksest leitud kivikirves, Padise saeveski lähedalt tulekivist kõõvits, Määra külast Nigula taluõuest lihvitud venekirves. Rauaaja algusest pärinevad asukohad Määral, Ranna külas, Kõmmastes ja Pae külas. Keskmisest rauaajast (7.–8. saj.) pärineb linnusekoht Padise linnamäel (Vanalinnamäel). Padise nimi võis tuleneda tollasest suurimast Paeküla nimest, mille taga on omakorda meie rahvuskivi – paekivi. Taani kuningas Erik Menved andis 1305. aastal loa kindlustatud kloostrikompleksi rajamiseks Padise eestlaste muinaslinnuse lähedale. Ehitama hakati 1317. aastal. 1343. aasta Jüriöö ülestõusu ajal klooster põletati. Klooster taastati alles 1448. aastaks. Sel ajal olid Padise kloostri omanduses suured maavaldused, hõlmates kohalike külade kõrval maid Jõelähtme, Jüri ja Harju-Jaani kihelkondades ning 14.–15. sajandil isegi Uusimaal Soomes. Kohalike valduste hulka kuulus ka juba kuningas Valdemari aegadest (1202–1240) Suur-Pakri saar. Kui Padise abt Nicolaus 1345. aastal saare kasutamisõiguse viiele rootslasele müüs, oli üheks tingimuseks, et eestlastest talupojad säilitaksid oma kalastamis- ja karjatamisõigused saarel. See näitab, et saar oli enne müüki Padise eestlastest talupoegade ühiselt kasutatav maavaldus. Liivi sõja järel moodustasid Padise alad Rootsi kuninga kroonile kuuluva haldusüksuse – linnuselääni. See koosnes viiest eesti ja kolmest rootsi vakusest. Nimetatud alad kuulusid Harju-Risti ja Harju-Madise (14. sajandi keskpaigani *Lodenrodhe*) kirikukihelkonda. 1622. aastal omandas Padise, Vihterpalu ja Vasalemma mõisa von Rammide suguvõsa. Põhjasõja järel jagunes paikkond reaks mõisavaldadeks. Padise vald kui iseseisev haldusüksus moodustati 1891. aastal Padise, Vasalemma, Leetse-Pallaste, Ämari ja Põllküla mõisakogukondade ühendamisel. 1893. aastal liideti veel Risti, Hatu ja Laoküla (aastatel 1918–1939 kandis Kloostri valla nime). 1939. aastal moodustati Kloostri ja Keila valda kuulunud aladest Padise vald. Vald likvideeriti 1950. aastal ning taastati 1992. aastal.

Enamik Padise valla maadest jääb Põhja-Eesti lavamaale, kus valdavaks on paeplatood ja moreentasandikud ning siin asub ka enamik valla põllumaadest. Madalamates kohtades on rohumaad ja sood. Valla lääneosa jääb Lääne-Eesti madaliku madalale äärealale, mida iseloomustab Soome laheni ulatuv hõredasti asustatud suurte soode, rabade ja nõmmede ala. Siin laiub ulatuslik Suursoo, millest üle poole ulatub Lääne maakonda. Selle omapärase looduskompleksi kaitseks on siia rajatud Suursoo-Leidissoo hoiuala. Puisniitudest on leidnud märkimist Korevi puisniit Keila–Haapsalu maantee ääres ja Jõute puisniit Metslõugu külas, Liisküla–Suurküla puisniit ning Kasepere, Likekõrve ja Riidika niidud, mis osalt ka Nissi valda ulatuvad.

Padise linnamägi (Vanalinnamägi) asub umbes kilomeetri jagu Padise keskusest lõuna pool. Padise jõe paremkalda neemikul asus muinasajal (7.–8. saj.) linnus. Jõgi piiras linnamäge kolmest küljest, neljandast küljest kaitses linnust kraav, mille siseküljele oli kuhjatud 4–5 m kõrgune vall. Vallil olid omakorda puidust kaitserajatised. Palkkonstruktsioonidest on liivas jälgitavad mitu kihti

söestunud tukke, mis pärinevad 12.–13. sajandist. Kaitserajatisest pärinevaid tukke (7.–8. saj.) ja põlenud kive on leitud ka linnuse õue läänekülgelt. Arvatavasti olid palkrajatised ka linnuse põhja- ja lõunaserval. Padise linnuses ei ole pidevalt elatud, vaid seda kasutati kaitseotstarbel nagu teisigi rannalähedasi linnuseid Eestis. Seetõttu on siit ka väljakaevamistel vähe esemelisi leide: lame nooleots, pronksist ehtenõela katkend, tuleraud ning savinõu killud. Kuna muinasajal ulatus meri Kurkse ja Madise vahel rohkem kui kilomeetri jagu mandrisse moodustades nii sügava läänetuulte eest varjatud lahesopi, siis on võimalik, et lähedalasuva kaubasadama kaitseks linnus rajatigi.

Madise juga on, kui läänest alustada, esimene Eesti vähem kui poolesajast joast. Juga asub Madise külas Kaabrimäe nime kandval kümmekonna meetri kõrgusel paekõvikul Harju-Madise kiriku juures. Kaabrimäe-taguselt soolagendikult alguse saav kuivenduskraav, mille eelkäija kaevati juba 1766. aastal, laskub siinkohal alla ligi 6 m kõrguselt paeastangult. Joa kõrgus on 2,2 meetrit. Madise juga on suhteliselt veevaene ja suvel enamasti kuiv. Joa-astangus paljanduvad savikad lubjakivid kuuluvad Kesk-Ordoviitsiumi Jõhvi lademe Madise kihistikku ja joa-astang on ka selle kihistiku tüüppaljandiks.

1683. aastast tegutses Madisel üks esimesi eesti talurahvakoole, mida juhatas Eesti kooli ajalukku läinud Madise külast pärit Bengt Gottfried Forselius. Põhjasõda mõjus koolidele laastavalt, suurem osa neist lõpetas tegevuse ning hooned lagunesid.

Kurkse suurkivi (Kaarnavälja liukivi) on valla ja kogu kaardilehe ainuke hiidrahn ning see asub Kurkse külas Kurkse–Padise teest mõnikümmend meetrit edela pool tihedas võsas. Kaarnavälja nimi pärineb talult, mille maal hiidrahn asub. Liukivi nimi tuleneb aga kivihiiu liulaskmiseks sobilikest sammaldunud külgedest. Rabakivist hiidrahnu ümbermõõt on 27,9 m (pikkus 11,1 m; laius 8,4 m) ja kõrgus kuni 2,6 m. Kivihiiu maapealse osa maht on u 140 m^3. Kurkse suurkivi ja Vanapaganaga on seotud mitmeid kiviviskamise lugusid. Vanapagan olla Harju-Risti kiriku juurest suurte kividega visates üritanud tabada Madise kiriku torni. Kuid nagu sellistel juhtudel ikka, ei tabanud ta ühte ega teist, vaid kivi kukkunud sinna kus see parasjagu on.

Läänemaa Suursoost, mis on suuruselt Eestis 7., jääb kaardilehe piiresse vaid soo kirdeosa Hatu, Kuijõe ja Metslõugu külas, mis kuulub **Suursoo-Leidissoo hoiuala** (moodustatud 2004, pindala 1084 ha). Suursoo-Leidissoo hoiuala kaitse-eesmärk on rabade, vanade loodusmetsade, soostuvate ja soo-lehtmetsade, siirdesoo- ja rabametsade kaitse. Lisaks kaitstakse hoiualal saarma, tiigilendlase, kaljukotka, must-toonekure, soo-loorkulli, väikepistriku, sookure, punaselg-õgija ja väikekoovitaja elupaiku.

Vasalemma vald (39 km²; elanikke 1. jaanuari 2014 seisuga 2655) asub kaardilehe keskel ja ta piirneb põhjast Keila, idast Kernu, lõunast Nissi ja läänest Padise vallaga. Vasalemma vald jääb Tallinnast 38 km ja Keila linnast 14 km kaugusele. Väikese valla territooriumil on kolm alevikku: Vasalemma, Rummu ja Ämari. Vallavalitsus asub Vasalemma alevikus.

Vald paikneb Põhja-Eesti paeplatoo Harju lavamaal. Ala iseloomustab paeplatood kattev õhuke pinnakate, karbonaatsete muldade ja kaltsifiilsete taimekoosluste ülekaal. Puuliikidest on valdavaks mänd ja kuusk. Põllumaa osakaal on väike ja maad väheviljakad. Maavaradest on põhiliseks lubjakivi, vähemal määral leidub turvast. 21% valla territooriumist on maardlate all. Neist 741 ha on lubjakivimaardlaid ja 66 ha turbamaardlaid.

Vasalemma alevik (elanikke 879 seisuga 1.01.2011) leiab esmamainimist külana Taani hindamisraamatus *Wosilki* nime all. Lemmaru külas Vasalemma jõe ääres asuvat Vasalemma mõisa (*Wassalem*) on Padise kõrvalmõisana mainitud esmakordselt 1716. aastal. Iseseisvaks mõisaks sai Vasalemma alles 1825. aastal. 1893. aastal kohalikust lubjakivist (Vasalemma marmorist) valminud imeilusas mõisa härrastemajas töötab alates 1922. aastast kool (Vasalemma Põhikool). Mõisaansambli juurde kuulus ka algselt neobarokses stiilis kujundatud park, mis on praeguseks oma endise sära

kaotanud. Looduskaitsealuses pargis kasvavad pärnad, jalakad, saared ja vahtrad. Pargis on võimas elupuuallee ja mälestuskivi kooli juhatajale ning õpetajale Julius Oengole. Mõisa vastas, Vasalemma jõe vasakul kaldal, asub Veskitalu – 1913. aastal valminud omapärane 5-korruseline 15 m kõrgune tuule- ja vesiveski. 20. sajandi alguses tekkis Vasalemma raudteejaama juurde asula, mis laienes 1920-ndatel oluliselt seoses lubjakivi kaevandamisega. Loomännikusse rajatud nn Vasalemma aedlinnast kujunes Tallinna-lähedane suvituskoht. Praeguses Vasalemma alevikus on säilinud endise aedlinna mitmeid hooneid ning ka selle tänavate struktuur. **Vasalemma karjääris** kaevandab lubjajakivi AS Nordkalk (kaevandamise luba kehtib kuni 24.12.2024) kuni 200 000 m^3 ehituslubjakivi aastas. Tänaste varude juures on võimalik, et kaevandustegevus jätkub Vasalemmas veel kuni 40 aastat.

Ämari alevik (elanikke 542 seisuga 1.01.2011) kujunes välja nõukogude ajal Ämarisse rajatud sõjaväe lennubaasi töötajate korterelamute linnakust. Praegu asub seal Eesti Kaitseväe Lennubaas. Pärast renoveerimistööde lõppemist viiakse baasis läbi NATO riikide õhuturbeoperatsioone ja saab ka vastu võtta strateegilise õhutranspordi lennukeid.

Rummu alevik (elanikke 1089 seisuga 1.01.2011) rajati Keila–Haapsalu maanteest põhja poole Murru vangla (suleti 1. jaanuaril 2013) ja lubjakivikarjääri ning tolleaegse lubja- ja marmoritehase teenindamiseks. 20. sajandi alguses jagunes praegune valla territoorium Keila ja Kloostri valla vahel, mille piiriks oli Vasalemma jõgi. Pärast II maailmasõda moodustati uus haldusüksus – Vasalemma külanõukogu. 1977. aastal eraldati tollase külanõukogu piiridest Maeru ja Ohtu küla, mis liideti Keila külanõukoguga. Järele jäänud kolmest alevikust (Vasalemma, Rummu ja Ämari) moodustati Vasalemma külanõukogu nime all Vasalemma vald.

Vasalemma marmor on Vasalemma valla vapikivim. Vasalemma marmori nime kannab Vasalemma kihistus kuni kümmekonna meetri paksuse lasundina leviv lausdetriitne tsüstiidlubjakivi. Marmor on moonde läbi teinud lubjakivi, kuid Vasalemma biomorfne lausdetriitne lubjakivi seda ei ole. Marmoriks on Vasalemma lubjakivi hakatud nimetama tema marmorit meenutava välisilme (on tugev ja poleeritav) järgi. Vasalemma marmor on väärtuslik ehitus- ja viimistluskivi, aga samas ka kasutatav tehnoloogilise kivina (lubja põletamiseks, metallurgias jne). Viimast eelkõige kivimi kõrge (50–54%) CaO sisalduse tõttu.

Vasalemma jõgi kuulub lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse, kus on keelatud uute paisude rajamine ja olemasolevate paisude rekonstrueerimine ulatuses, mis tõstaks veetaset, ning veekogu loodusliku sängi ja hüdroloogilise režiimi muutmine.

Vasalemma vallas on palju puhke- ja haljasaladeks sobivaid paiku peamiselt nõmmemetsade ja kaevandustegevuse tulemusel tekkinud tehisveekogude näol (Rummu järv). Ettevõtlusvaldkonnast lähtuvaks suurimaks väljakutseks on Rummu alevikus paikneva endise vangla territooriumi maa-alade kasutusele võtmine.

UURITUSEST

Kaardistusala jääb Eesti teadlaste seas enim tähelepanu pälvinud geoloogilistest tähelepanuväärsustest (Põhja-Eesti klint jne) mõnevõrra eemale ja seetõttu pärinevad siinsed kirjalikud geoloogia-alased märkmed 19. sajandist ning piirduvad Vasalemma, Kernu (endine Kirna), Padise ja Keila paemurdudest tehtuga. Polkovnik A. Mikvitz (1852) kirjutab sõjaväele määratud tooraine loetelus nii Keila ümbruses leiduvast turbast kui Padise mõisa murdudes murtavast lubjakivist. A. Shtakenshneider (1852) kirjutab Peterburi ajalehes „Põhja herilane“ paar artiklit suurepärasest Kirna ehituskivist, mida kasutatakse Ermitaaži uue hoone ehitusel. Kivi olla nii hea, et on sisetöödel võimeline asendama isegi marmorit. On kolm erimit: 1) kõva helehall dolomiit, mis on kõvem kui Putilovo ja Revali analoogne kivim; 2) sinakas talki meenutav kivim, mis eriti sobiv poleerimiseks ja

graveerimiseks; 3) helekollakas tugev puhas ja hästi poleeritav lubjakivi. Kirnas asuvatest paemurdudest, kus aastatel 1843–1846 töötas kuni 300 inimest, veetakse kivi hobustega Revalisse ja sealt laevadega Peterburi. 1853. aastal kirjutab kohalik baltisaksa nädalaleht „Inland“ Kirna ehituskivist, mis Peterburis Ermitaaži ehituse juures on eriti hinnatud. Kirna litograafilisest kivist, mis õhu käes kõvastub, kirjutab ka A. Hueck (1854). E. Eichwald (1854) kirjeldab Kirna lubjakivide kõrval ka Vasalemma *hemicosmites*, st peamiselt meriliilia varrelülidest koosnevat lausdetriitset lubjakivi. J. Carlbrom (1854) kirjutab, et 1827. aasta 16. septembri maavärinat olla olnud tunda ka Padise mõisas. Akadeemik Fr. Schmidt (1855) kirjeldab Antsülusjärve setteid Keila jõe orus kiriku lähistel. G. Helmersen (1856) kirjeldab Harju-Madise kiriku juures paeastangus paljanduvat lubjakivi. F. Schmidti poolt juhendatud A. Trautschold (1877) iseloomustab eelkirjeldatud paeastangust leitud faunat. M. Glasnapp (1889) kirjutab marmorilaadse lubjakivi leidudest lisaks Saaremaale ka Keila lähistelt (ilmselt Vasalemmast). J. Kiaer (1899) kirjeldab Norra korallidele pühendatud uurimuses ka Kernu paemurrust leitud koralle. O. Blaese (1903) uurib Madise kiriku juures paljanduvat lubjakivi tsemendi tootmise seiskohalt ja leiab, et see võiks olla kõlbulik nn rooma tsemendi valmistamiseks. B. Doss (1905) kirjutab sellest, et 1904. aasta 23. oktoobri nõrka maavärinat oli tunda ka Padisel ja Keilas.

I. Reinvald (1932) leiab oma uurimuses, et Vasalemma ja Kalana lubjakivid on kasutatavad marmori asendajana. V. Maslov (1950) annab Vasalemma leiukoha lubjakivide geoloogilis-litoloogilise iseloomustuse. E. Lõokene (1950) käsitleb oma diplomitöös Laitse ja Märjamaa vahelise ala kvaternaarigeoloogiat.

F. Bogomolovi jt (1951) poolt Vasalemma leiukohas aastatel 1949–1950 läbi viidud otsingutööde tulemusel tõdetakse, et leiukoha lubjakivid on kõlbulikud lubja tootmiseks ja osaliselt kasutamiseks tselluloosi tootmisel ning killustiku valmistamiseks ja kinnitatakse ka nende varud. A. Partsan (1954) kirjutab oma Balti raudtee Vasalemma jaama lähedal läbi viidud lubjakivimaardla detailuuringute aruandes, et siinsed Vasalemma lademe kihilised rifilubjakivid on kõlbulikud kasutamiseks paberi- ja tselluloositööstuses ning arvutab ka nende varud A_2, B ja C_1 kategoorias. A. Raudsepp jt (1955) viivad läbi alusturba eriuurimise Ohtu turbasoos. E. Jürgenson (1956) annab ülevaate Jõhvi, Keila ja Vasalemma lademe lubjakividest ja dolomiitidest ning nende tööstuslikust tähtsusest. E. Kasemets jt (1958) koostavad temaatilise töö Eesti ehitusmaterjalide maardlatest ja selles leiavad käsitlemist ka Vasalemma ja Keila lubjakivimaardlad. T. Fritsman jt (1959) uurivad 1956. ja 1957.aastal kattekiviks sobivaid lubjakive ja dolomiite Kernu ja Märjamaa piirkonnas.

Seoses geoloogiateenistuse (Geoloogia Valitsuse) loomisega Eestis 1957. aastal hakati lisaks maavarade otsingutele ja uuringutele süstemaatiliselt läbi viima territooriumi keskmisemõõtkavalist (mõõtkavas 1:200 000) ja mõningatel aladel ka suuremõõtkavalist (mõõtkavas 1:50 000) geoloogilist kaardistamist. R. Metsa (1960) juhtimisel viiakse läbi Padise ja Oti savimaardla detailne geoloogiline uuringutöö. Oma järgmises töös annab R. Mets (1961) ülevaate Keila ja Harju rajoonis läbi viidud ookrimaardlate otsimistööde tulemustest. H. Hein ja I. Barankina (1962) koostavad aruande Rummu maardlas läbi viidud vasalemma lubjakivide detailsete geoloogiliste uuringu-tööde tulemustest. I. Barankina ja H. Hein (1963) viivad aastatel 1958-1959 läbi vasalemma lubjakivide detailsed geoloogilised uuringutööd Padise maardlas.

Tallinna vesivarustuse vajadustest lähtuvalt läbi viidud suuremõõtkavalised (mõõtkavas 1:50 000) otsingu-kaardistamistööd (nn Suur-Tallinna objekt; Stumbur ja Jõgi 1965) hõlmasid ka kaardistatavat ala. Suuresti nende andmete põhjal koostati antud ala keskmisemõõtkavalised geoloogilis-hüdrogeoloogilised kaardid (Stumbur ja Jõgi 1967; Stumbur ja Jõgi 1968). Põhjavee otsingud Tallinna piirkonnas (Belkin ja Belkina 1967) ja järgnenud eeluuringud (Belkin ja Norman, 1974) lisasid eelnevale olulist teavet. Aastail 1971–1974 läbi viidud Harju rajooni kruusliiva ja liiva

otsingu- ning uuringutööde (Einmann ja Gromov 1974) käigus puuriti kaardilehe piires hulganisti kvaternaarseid setteid avavaid puurauke. Vasalemma ümbruses läbi viidud lubjakivi otsingute käigus (Haas ja Lodjak 1979) puuriti sadakond madalamat (kuni 20 m) uuringupuurauku. Lääne-Eesti aluspõhja geoloogilise ja struktuurse kaardistamise mõõtkavas 1:200 000 (Suuroja jt 1981) käigus puuriti Vihterpalu rikke tundma õppimiseks rida puurauke Kaldamäe oja ja Vihterpalu jõe alamjooksu piirkonnas. Sellest selgus, et Vihterpalu rikke kulg erines oluliselt senioletatust. I. Barankina jt (1980) viisid läbi Vasalemma lubjakivimaardla järeluuringu ja varude ümberarvutamise.

M. Orru jt (1981) poolt läbi viidud Harju rajooni turbamaardlate otsingulis-uuringuliste tööde käigus uuriti ka kaardilehe piiresse jäävaid soid. V. Nõmmsalu jt (1982) poolt viidi läbi Ohtu turbamaardla eeluuring. Mitmeid ehitusgeoloogilisi uurimistöid koostati Laitse (Laas 1973, Vassila 1973, Sooäär 1978, Salu 1988), Klooga (Kildjer 1976), Audevälja (Sooäär 1979, Kildjer 1981), Kibuna (Liiber 1981), Nahkjala (Laas 1974), Vasalemma jõe keskjooksu (Mällo 1981) ja Ahtama (Krapiva 1988) maaparandusobjektide kohta.

Keila–Riisipere piirkonna süvakaardistamise käigus puuriti kaardilehe alal 15 aluskorda avavat puurauku (Koppelmaa jt 1985) ning koostati ala aluskorra ja aluspõhja geoloogilised kaardid mõõtkavas 1:200 000. Maardu fosforiidimaardlast edela pool puuriti aastatel 1986–1989 fosforiidi ja maarjaskilda otsingute käigus kaardilehe piires 21 karbonaatkivimite lasundit läbivat kuni 130 m sügavust puurauku (Rammo jt 1989). Nagu eelnevalt läbi viidud süvakaardistamise andmete põhjal võis oletada, nii jäi eelmainitud töö käigus perspektiivne fosforiidilasund leidmata, kuid see-eest detailiseeriti maarjaskilda lasundi levikut. A. Veskimets koostas Vasalemma sovhoosi Kangusti (1989) ja Koidula kolhoosi Madise maaparandusobjekti (1990) uuringu aruanded.

Tallinna ümbruse suuremõõtkavalise (1:50 000) geoloogilise järelkaardistamise käigus puuriti kaardilehe kirdeosas Laitse (LA) ja Keila (KL) ümbruses paarkümmend madalamat (kuni 50 m) puurauku ja koostati selle ala pinnakatte ja aluspõhja geoloogilised kaardid (Meriküll jt 1993). Loode-Eesti geoloogilise kaardistamise käigus (Suuroja jt 1998) koostati kaardilehe loodeosa kohta pinnakatte ja aluspõhja suuremõõtkavalised geoloogilised kaardid.

Foto 1. Ämari lennuväli
Photo 1. Airbase of Ämari

Foto 2. Militaarõppused Rummus
Photo 2. Military training in the Rummu

Foto 3. Rummu vangla ja asula
Photo 3. The prison and the hamlet in Rummu

Foto 4. Vaade Rummu paetuha mäelt vanglale ja asulale
Photo 4. View from the Rummu lime-ash hill to the prison and the hamlet

Foto 5. Rummu paetuhast mägi
Photo 5. The lime-ash hill in the Rummu

Foto 6. Suurvesi Vasalemma jõel
Photo 6. High water time on the Vasalemma River

Foto 7. Padise kloostri varemed Kloostri jõe ääres
Photo 7. The ruins of the Padise Monastery on the bank of Kloostri River

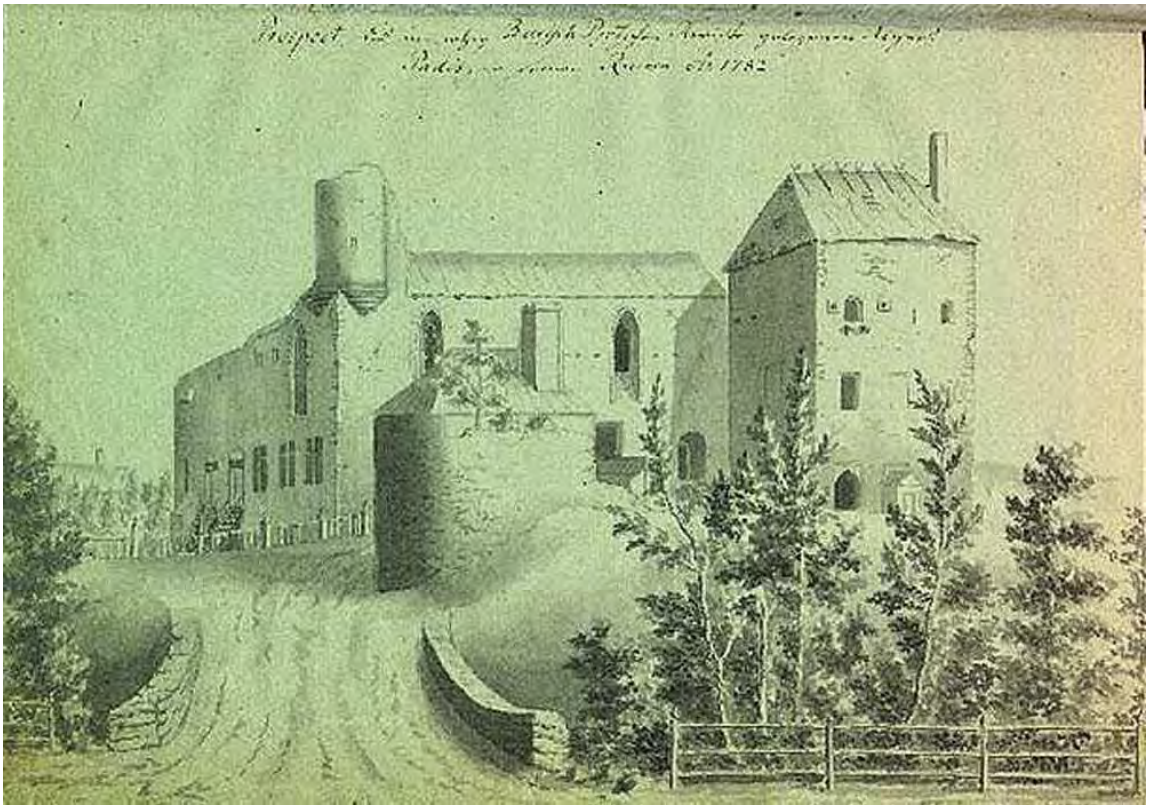


Foto 8. Padise klooster 1782. aasta joonisel

Photo 8. The Padise Monastery on drawing in 1782.

Foto 9. Padise linnamägi

Photo 9. The Padise Hill Fort

Foto 10. Vasalemma marmorist 1890–1893 ehitatud Vasalemma loss

Photo 10. Vasalemma Castle (manor house) has been built from Vasalemma marble in 1890-1893

Foto 11. Laitse loss on ehitatud Vasalemma marmorist 1892.aastal

Photo 11. Laitse Castle (manor house) has been built from Vasalemma Marble in 1892

Foto 12. Riisipere mõisa peahoone valmis 1821. aastal
Photo 12. Riisipere manor house has been built in 1821

Foto 13. Valgejärve raba asub Valgejärve maastikukaitsealal
Photo 13. Valgejärve Moor is situated in White Lake Landscape area

Foto 14. Laanemaa järv Orkjärve looduskaitsealal

Photo 14. Laanemaa Lake in the Orkjärve Nature Reserve area

Foto 15. Leidissoo raba asub Leidissoo looduskaitsealal

Photo 15. Leidissoo Moor is situated in Leidisoo Nature Reserve area

Foto 16. Järveotsa järv asub Siimika külas
Photo 16. Järveotsa Lake is situated in Siimika village

Foto 17. Sepa järv
Photo 17. Sepa Lake

Foto 18. Vasalemma vana paekarjäär
Photo 18. Ancient limestone quarry in the Vasalemma

.

Foto 19. Harju-Madise kirik
Photo 19. Harju-St. Matthew's Church

Foto 20. Omapärase lõhestunud torniga Harju-Risti kirik
Photo 20. The church of the Cross-Harju has a peculiar shape tower

Foto 21. B.G. Forseliuse mälestuskivi Harju-Madise kiriku lähistel
Photo 21. The memorial stone of the B.G. Forselius surroundings of the Cross-Harju Church

Foto 22. Nissi kirik ja asula

Photo 22. Nissi Church and village

1. ALUSPÕHI

Keila kaardilehe aluspõhja geoloogilise ja reljeefi kaardi koostamisel on kasutatud varasemate keskmisemõõtkavalise (1:200 000) (Stumbur ja Jõgi 1967) ja suuremõõtkavalise (mõõtkavas 1:50 000) geoloogilise kaardistamise (Stumbur ja Jõgi 1965, Meriküll jt 1993) kui ka süvakaardistamise (Koppelmaa jt 1985) käigus kogutud geoloogilis-geofüüsikalis-hüdrogeoloogilise suunitlusega informatsiooni. LIDAR-i andmete kasutamine geoloogiliste kaartide koostamisel on tinginud olulisi muudatusi nii aluspõhja reljeefi kui ka geoloogilisel kaardil. Kaardi lõunaosa u 200 km^2-se ala kohta oli olemas vaid keskmisemõõtkavaline (mõõtkavas 1:200 000) geoloogiline kaart ja selle ala kohta koostati täiesti uus kaart.

Olulist informatsiooni aluspõhja geoloogilise ja reljeefi kaardi koostamiseks saadi fosforiidi (Rammo jt 1989) ja lubjakivide (Bogomolov jt 1951, Hein ja Barankina 1962, Barankina ja Jürgenson 1971, Haas ja Lodjak 1979, Vingisaar, Korbut 1988, Vingisaar 1990 jne) otsingute ning uuringute ja hüdrogeoloogiliste (Stumbur, Jõgi 1965; Jõgi jt 1973; Belkin, Norman 1974 jne) tööde käigus kogutud materjalidest. Täiendkaardistamise käigus aastatel 2012–2014 tehtud enam kui 1200 vaatluspunkti ja paljandi kirjeldusel oli samuti kaalukas osa suuremõõtkavalise aluspõhja geoloogilise ja reljeefi kaardi valmimisel. Kaartide koostamiseks kasutati ka ehitusgeoloogilistest uuringutest ja puurkaevudest saadud informatsiooni.

Kaardilehe piires vastab aluspõhja uurituse tase mõõtkavast tulenevatele nõuetele (keskmiselt 1 vaatluspunkt 1 km^2 kohta). Kivimkomplekside litostratigraafiline liigestus põhineb geoloogilise kaardistamise juhendis (Juhend… 2013) ja selle täiendustes toodud skeemile.

1.1. KRISTALNE ALUSKORD

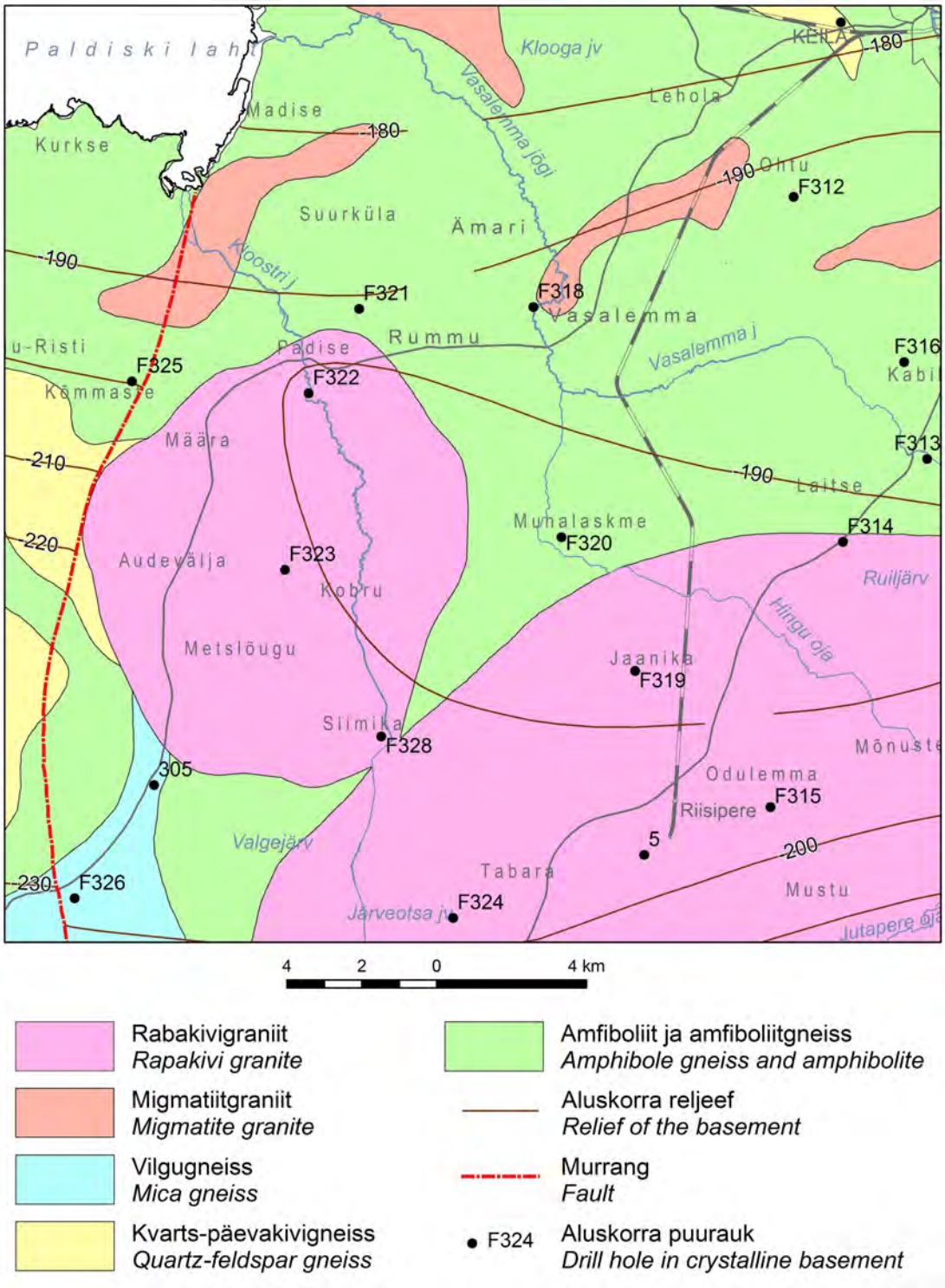
Kristalne aluskord on kaardilehe piires avatud 18 puurauguga, millistest 16 on puuritud Keila–Riisipere piirkonna kristalse aluskorra kaardistamise (süvakaardistamise) käigus (Koppelmaa jt 1985).

Geostruktuurselt kuulub uuritav ala Ida-Euroopa kraatoni loodeosa hõlmava 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.

Lõuna suunas laskuva kristalse aluskorra pealispind on kaardilehel -170 m kuni -220 m amp tasemel. Padise–Rummu–Vasalemma–Tuula vahemikus ehk alal kus settekivimilises pealiskorras levib Vasalemma kihistu rifilubjakivide kompleks, on aluskorra pealispind kümmekonna kilomeetri laiusel alal kümmekonna meetri jagu kerkinud ehk selle pealispind on umbes -190 m amp tasemel. Eelmärgitud ala langeb suuresti kokku Märjamaa rabakiviplutooni põhjapiiriga. Erinevalt Neeme ja Naissaare rabakiviplutoonist, kus üles kummunud on massiivi keskosa, on Märjamaa massiivi puhul selleks plutooni põhjaserv.

Suurema osa kaardilehe aluskorrast hõlmab Lääne-Eesti struktuursesse vööndisse kuuluvate u 1,83 Ga ehk Orosiri ajastu vanuste (Kirs jt 2009) moondekivimitega. Lääne-Eesti struktuurses vööndis on valdavaks mitmesugused amfibooli sisaldavad gneisid ja amfiboliidid. Vähemal määral on ala kristalses aluskorras kvarts-päevakivi-, biotiit-, vilgugneisse ning migmatiitgraniite. Kogu kompleksi moondekivimid on migmatiidistunud ja kurrutatud. Ala äärmist kirdenurka läbib riivamisi Paldiski–Pihkva dislokatsioonide vöönd.

Märjamaa rabakiviplutoon koos selle satelliidiks oleva väikese kontsentrilise kujuga sadakonna ruutkilomeetri suuruse **Kloostri rabakivimassiiviga** hõlmab kaardilehe kaguosa. Vanuseliselt (1,67–1,62 Ga; Kirs jt 2009) kuulub Märjamaa massiivi rabakivi Paleoproterosoikumi Statheri ajastusse. Nii Märjamaa kui Kloostri rabakivimassiiv on esindatud porfüürilaadsete kaaliumpäevakivi graniitidega – rabakividega (Koppelmaa jt 1985).



Joonis 1.1. Keila (6331) kaardilehe kristalse aluskorra skemaatiline kaart

Figure 1.1. Schematic map of the crystalline basement of the Keila (6331) mapping area

Märjamaa massiivis on eristatud kolme eri faasi rabakive (Koppelmaa jt 1985, Soesoo ja Niin 1992, Soesoo 1993, Klein jt 1994). Märjamaa massiivi keskosas leviv I faasi rabakivi on neist melanokraatsem ja tihedam (keskmiselt 2,71 g/cm^3). Keemiliselt koostiselt (SiO_2 u 65%) aga lähedane granodioriidile (Koppelmaa jt 1985, Klein jt 1994, Kivisilla jt 1999). Massiivi äärealal levib II faasi rabakivi, mille keskmine tihedus on 2,66 g/cm^3. See erim ei sisalda küünekivi, aga see-eest on selles muskoviiti ja biotiiti. Üksnes Kloostri massiivi piires leviv III faasi rabakivi, mille keskmine tihedus on 2,63 g/cm^3, on Märjamaa massiivi kivimitest kõige noorem ja leukokraatsem ning seda eeskätt tänu kaaliumpäevakivi kõrgele sisaldusele (keskmiselt 49%). Seda erimit iseloomustab ka kohati esinev trahhiotoidne tekstuur. Tinglikult võiks IV ehk kõige hilisema faasina välja eraldada puuraugus F315 (Ürjaste) sooneti esineva rabakivi kõige väiksema tihedusega (keskmine tihedus 2,60 g/cm^3) apliitse erimi.

Tabel 1.1. Keila (6331) kaardilehe mõningate kristalse aluskorra kivimite keemiline koostis (kaalu %).
Table 1.1. Chemical composition of the crystalline basement rocks of the Keila (6331) mapping area (wt %).

Kivim	GN QF	AM	GN AB	RG MM	RGA MM	RG MM	GR SY	AM	AM PX	AM PX	TN	RG KL
Puurauk	**F312**	**F312**	**F313**	**F314**	**F314**	**F315**	**F316**	**F318**	**F320**	**F321**	**F321**	**F322**
Pr. Süg .m	258,2	306,4	273,4	267,6	255,8	308,7	264,6	229,8	290,4	246,4	281,5	276,0
SiO_2	74,72	46,84	58,02	72,04	73,72	64,96	72,20	53,50	50,70	44,68	74,00	75,32
TiO_2	0,30	1,42	0,84	0,34	0,17	0,94	0,29	0,65	1,18	0,56	0,19	0,08
Al_2O_3	12,39	11,92	16,93	12,09	13,10	13,97	13,30	15,56	11,87	19,65	13,14	12,89
Fe_2O_3	1,39	3,47	2,37	1,10	0,81	2,12	0,22	3,76	4,15	3,37	0,51	0,69
FeO	1,22	8,98	4,52	2,37	1,29	3,02	1,15	6,72	9,41	6,21	1,36	0,32
MnO	0,05	0,46	0,11	0,06	0,03	0,13	0,02	0,16	0,23	0,10	0,02	<0,1
MgO	0,29	9,74	3,19	0,46	0,42	1,51	0,71	4,95	6,55	6,68	1,07	0,22
CaO	1,85	11,00	5,95	1,50	1,01	3,46	0,95	8,66	10,38	14,03	4,45	1,34
Na_2O	3,00	2,06	3,46	2,38	2,53	3,00	1,64	3,63	2,52	1,67	3,20	4,67
K_2O	3,89	1,00	2,32	6,48	6,00	5,33	8,50	1,17	0,75	0,73	0,84	3,88
P_2O_5	0,03	0,29	0,26	0,02	0,03	0,32	0,04	0.14	0,10	0,17	0,02	<0,1
S_{total}	0,01	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	0,17	0,12	0,13	0,01	<0,01
L.O.I.	0,42	2,11	1,64	0,60	0,61	0,68	0,65	0,50	1,40	0,94	0,54	0,28
Summa	99,55	99,39	99,61	99,44	99,72	99,56	99,67	99,57	99,36	98,82	99,35	99,69
Fe_2O_{3total}	2,75	13,45	7,39	3,73	2,24	5,48	1,50	11,23	14,60	10,27	2,02	1,05

GNQF – kvarts päevakivigneiss (*quartz feldspar gneiss*); AM – amfiboliit (*amphibolite*); RGMM – rabakivi Märjamaa (*rapakivi Märjamaa*); RGAMM – rabakivi apliitne Märjamaa (*rapakivi aplitic Märjamaa*); GRSY – süenograniit (*syenogranite*); TN – tonaliit (*tonalite*); AMPX – pürokseen amfiboliit (*pyroxene amphibolite*); RGKL – rabakivigraniit, Kloostri plutoon (*rapakivi granite, Kloostri pluton).*

1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD

Settekivimilise pealiskorra formeerumine kaardilehe alal algas Neoproterosoikumis Ediacara ajastu teisel poolel ehk umbes 580 miljoni aasta eest, kui idast (tänapäevases mõistes) pealetungiv meri 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 põhjaosas umbes 185 meetrilt (184 m puuraugus F317 Põllküla) enam kui 240 meetrini ala lõunapiiril (F324 Viruküla). Settekivimilise pealiskorra struktuurid jälgivad suures osas kristalse aluskorra pealispinna reljeefi ja suuri kõrvalekaldeid sellest ei ole.

1.2.1. Ediacara ladestu (Vendi kompleks)

Ediacara ladestu (Vendi kompleks) on kaardistataval alal esindatud Kotlini lademe Kroodi kihtkonna purdkivimitega (argilliidid, aleuroliidid, liivakivid jne). Kaardilehe piirkonnas on Kotlini kihistu laminariitsavi kiht välja kiildunud. Valdavalt nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakividega esindatud lasundit on käsitletud Kroodi kihtkonnana. Kroodi kihtkonna kirde suunas suurenev paksus on 21,5 meetrist (F324 Viruküla) kuni 47 meetrini (F318 Ämari).

1.2.2. Kambriumi ladestu

Kambriumi ladestu on kaardilehel, kus ta küll avamust ei oma, esindatud Alam-Kambriumi ladestiku terrigeensete (savi, aleuroliit, liivakivi jne) kivimitega. Ladestu kagu suunas laskuv pealispind lasub maapinnast 70–130 m sügavusel. Ladestu paksus on 94 meetrist (F324 Viruküla) kuni 110 meetrini (F312 Ohtu). Selgelt välja peetud suundumused paksuste muutuses puuduvad.

Alam-Kambriumi ladestikus on välja eraldatud kolm kihistut (alt üles): Lontova, Lükati ja Tiskre. Alast lääne pool asendub enamasti sinisaviga esindatud Lontova kihistu liivakama Voosi kihistuga (Mens, Pirrus 1997). Lontova kihistu kuulub samanimelisse lademesse, seejuures Lükati ja Tiskre kihistu kuuluvad Dominopoli lademesse.

Lontova kihistu (Ca_1ln) paksus alal on 53,5 meetrist (F314 Laitse) kuni 66 meetrini (F316 Kabila). Sinisavilasundina tuntud Lontova kihistu on alal oma leviku läänepiiril ja seetõttu on liivakivi ja aleuroliidi kihtide osakaal kihistus tunduvalt tõusnud. Kihistu alumises osas (27 m F320 Munalaskme) ja 37 m F324 Viruküla) on valdavaks juba Sämi kihistiku liivakivid. Lontova kihistu stratigraafilisel piiritlemisel on põhiliseks diagnostiliseks tunnuseks rõngasusside (*Platysolenites antiquissimus)* kitiinsete kodade ja mudasöövate organismide püriidistunud roomamisjälgede (püriitsed käigud) esinemine. Kihistus on välja eraldatud kolm kihistikku (alt üles): Sämi, Kestla ja Tammneeme. **Sämi kihistiku** paksus alal on 27 meetrist (F320 Munalaskme) kuni 37 meetrini (F324 Viruküla) ja see suureneb mingil määral idast läände. Kihistikus on valdavaks helehall eriteraline nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakivi, milles on rohekashalli õhukesekihilise aleuriitsavi (sinisavi) vahekihte. Liiva ja savi kihtide osakaalu järgi on kihistikus eristatud kolme kuni 10 m paksust kihikompleksi. Neist ülemises ja alumises on valdavaks (kuni 60%) kvartsliivakivid ja keskmises aleuriitsavi. Kvartsliivakivi sisaldab tavapäraselt vähesel määral glaukoniiti. Elutegevuse jäljed sinisavis piirduvad enamasti harvade peente püriidistunud ussikäikudega. **Kestla kihistikku** on käsitletud enamasti koos Mahu kihistikuga, sest need kaks kihistikku on alal teineteisest raskesti eristatavad. Selliselt määratletud ühendkihistiku paksus alal on 13,0 meetrist (F321 Kasepere) kuni 21,7 meetrini (F312 Ohtu). Kihistik on esindatud enamasti rohekashalli kuni kirjuvärvilise peenekihilise aleuriitse saviga (sinisaviga). Selged suundumused kihistiku paksuse muutuses puuduvad. **Tammneeme kihistik** levib Lontova kihistu ülaosas 8,8 m (F324 Viruküla) kuni 16,1 m (F316 Kabila) paksuse lasundina. Kihistikus on valdavaks rohekashall aleuriitsavi (sinisavi), milles on nii glaukoniiti sisaldava aleuroliidi kui liivakivi kilesid ja õhukesi vahekihte. Kivimis leidub organismide elutegevuse jälgi (püriitsed ussikäigud, foraminifeeri *Platysolenites* fragmendid).

Lükati kihistu (Ca_1lk) kuulub Dominopoli lademesse ja kihistu paksus alal on 8,0 meetrist (F324 Viruküla) kuni 17,2 meetrini (F316 Kabila). Selged suundumused kihistu paksuse muutustes puuduvad. Kihistu pealispind, mis on ühtlasi ka sinisavilasundi pealispinnaks, lasub alal tasemel -100 meetrist amp (põhjas) kuni -l70 meetrini amp (lõunas). Kihistus on valdavaks (60–70%) rohekashall aleuriidikas savi (sinisavi), milles on kihiti glaukoniiti sisaldava keskmiselt tsementeerunud kvartsliivakivi (Lükati liivakivi) õhemaid vahekihte. Liivakivi kihid on koondunud enamasti kihistu alumisse ossa. Kivimiliste iseärasuste kõrval on kihistu diagnostiliseks tunnuseks

foraminifeeri *Volborthella tenuis* (1–2 mm läbimõõdus) koonusjate aleuroliiditäiteliste valatiste esinemine.

Tiskre kihistu (Ca_1ts) kuulub samuti Dominopoli lademesse. Kihistu on alal esindatud valdavalt (üle 80%) helehalli nõrgalt tsementeerunud jämedateralise kvartsaleuroliidi või pisiteralise kvartsliivakiviga. Kihistu alaosas on liivakivis rohekashalli glaukoniiti sisaldava savika aleuroliidi vahekihte. Kihistu paksus on 21,3 meetrist (F324 Viruküla) kuni 27,8 meetrini (F312 Ohtu) ja selged suundumused kihistu paksuse muutustes puuduvad. Tiskre kihistu liivakiviga on seotud Kambriumi–Ordoviitsiumi veekiht.

1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu

Ordoviitsiumi ladestu, mille avamus hõlmab kogu kaardilehe, on esindatud valdavalt karbonaatkivimitega ja üksnes ladestu alaosas on liivakive ja maarjaskilta. Ladestu lõunasse suurenev paksus on 28 meetrist (F317 Põllküla) ala põhjapiiril kuni 116 meetrini (F315 Ürjaste) lõunas.

Alam-Ordoviitsiumi ladestik kaardilehe piires ei paljandu, kuid avaneb mattunud oru põhjas ala loodenurgas. Ladestiku üsna väljapeetud paksus on 10 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 15 meetrini (F321 Kasepere). Ladestik on esindatud kolme lademe (Pakerordi, Varangu ja Hunnebergi) nelja kihistuga (Kallavere, Varangu, Türisalu ja Leetse).

Kallavere kihistu (Ca_3–O_1kl), mis kuulub Pakerordi lademesse, veidi lõuna suunas suurenev paksus alal on 3,2 meetrist (F316 Kabila) kuni 9,7 meetrini (F322 Kloostri). Viiest meetrist suuremad paksused on seotud enamasti Ülgase kihistu levialaga. Kihistu on esindatud puudulukuliste brahhiopoodide (nn ooboluste) kojapoolmeid ja nende purdu sisaldava nõrgalt kuni tugevalt tsementeerunud valdavalt peenteralise kvartsliivakiviga. Kallavere kihistus on alal eristatud kaht kihistikku (alt üles): Maardu ja Suurejõe. Tunnustatud stratigraafilise skeemi järgi kuuluvad Suurejõe ja Maardu kihistik Alam-Ordoviitsiumisse, aga Ülgase kihistu Ülem-Kambriumisse. Kuna üheski ala läbilõikest ei ole paleontoloogilisi määranguid tehtud, siis on lihtsustamise mõttes kogu Kallavere ja Ülgase kihistu loetud Alam-Ordoviitsiumisse kuuluvaks.

Ülgase kihistu on esindatud helehalli nõrgalt tsementeerunud jämedateralise kvartsaleuroliidiga, mis sisaldab vähesel määral (enamasti alla 10%) puudulukuliste brahhiopoodide (ooboluste) kojapoolmete purdu (detriiti). Kihistu levib reeglipäraselt üksnes seal, kus fosforiidilasundi paksus on üle 4 meetri. **Maardu kihistik** (paksus 2,0–4,5 m), mis hõlmab enamjao Kallavere kihistust, on esindatud nii ooboluste terveid kojapoolmeid kui nende purdu (detriiti) sisaldava nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peeneteralise kvartsliivakiviga. Liivakivides leiduva kasuliku komponendi (P_2O_5) sisaldus (0,3–2,96%) (Liivrand jt 1983), jääb kaardilehe alal alla fosforiidile kui maavarale esitatavatele nõuetele (üle 4%). Kihistiku alaosas on Ülgase kihistus kohati maarjaskilda kelmeid või rohekashalli peliitse aleuroliidi õhukesi vahekihte. **Suurejõe kihistik** levib kihistu lael suhteliselt õhukese (1–2 m) kihina. Kihistik on esindatud halli nõrgalt kuni kõvasti tsementeerunud detriidika kuni detriitse kvartsliivakiviga. Kihistiku lael on liivakivi kohati 5–20 cm ulatuses tugeva püriit-karbonaatse tsemendiga.

Türisalu kihistu (O_1tr) kuulub Pakerodi lademesse ja kihistu paksus alal on üsna väljapeetult 4,5 meetrist (F321 Kasepere) kuni 5,3 meetrini (F322 Kloostri). Kihistu on esindatud maarjaskilda lasundiga. Kihistu ülemise piiri lähedal (piirist 0,5–1 m allpool) on sageli kiirjate antrakoniidi kristallide kogumikke ja püriidistunud liivakivi õhukesi (enamasti <1cm) kihikesi. Kihipindadel, seda eriti kihistu keskosas, on graptoliitide purdu. Kihistu alaosas on kihipindadel väikeseid püriidi kristallikesi.

Varangu kihistu (O_1vr) kuulub Varangu lademesse ja kihistu paksus alal on 0,4 meetrist (F312 Ohtu) kuni 2,2 meetrini (F314 Laitse). Kihistu paksus suureneb mõnevõrra ala ida- ja lõunaosas.

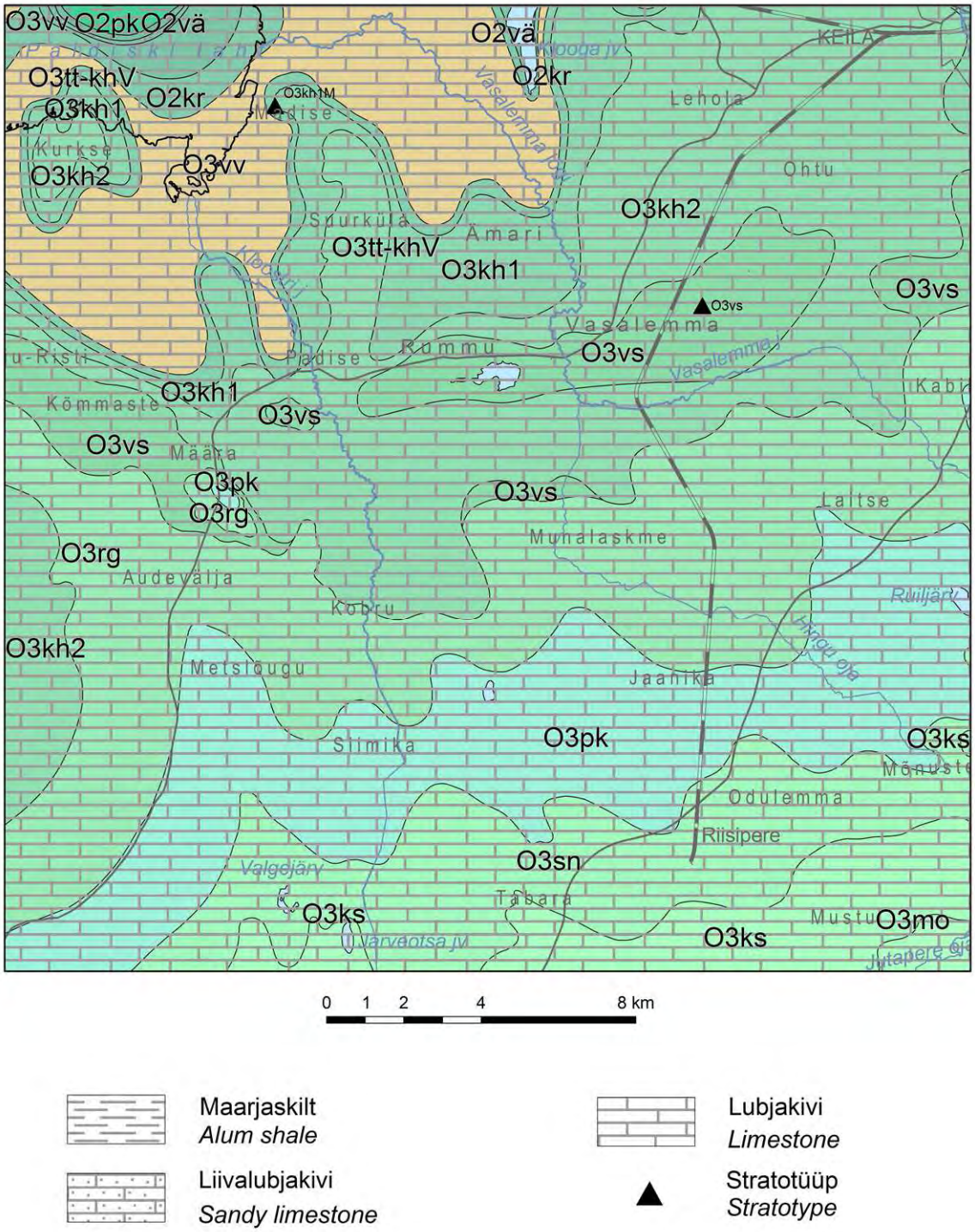
Varangu kihistu on esindatud enamasti helehalli kuni beežika aleuriitse bentoniitsaviga. Alal, kus kihistu paksus on üle 1,5 meetri, iseloomustab kihistut kolmekihiline ehitus (ülalt alla): 1) hall aleuriidikas bentoniitsavi, 2) rohekashall aleuriitne bentoniitsavi glaukoniidi ja kohati fosfaatsete veeristega, 3) keskmiselt kuni kõvasti tsementeerunud tume- kuni pruunikashall kvartsliivakivi glaukoniidi, detriidi ja püriidi ning õhukeste maarjaskilda kihikestega.

Leetse kihistu (O_1lt) kuulub Hunnebergi lademesse ja kihistu paksus alal on 0,5 meetrist (F315 Ürjaste) kuni 1,5 meetrini (F325 Kõmmaste). Kihistu on esindatud nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud hallikasrohelise aleuriidika peeneteralise glaukoniitliivakiviga. Lisaks glaukoniidile, mida glaukoniitliivakivis on enamasti üle 60%, sisaldab kivim veel kvartsi (10–20%), vilke (10–20%) ja lubi- või dolomiitset tsementi. Kihistus on eristatud kaht kihistikku (alt üles): Joa ja Mäeküla.
Joa kihistik, mis hõlmab põhiosa kihistust, on esindatud nõrgalt tsementeerunud rohelise aleuriidika glaukoniitliivakiviga ehk selle päris glaukoniitliivakiviga. **Mäeküla kihistik,** mis kuulub Hunnebergi lademesse, on suhteliselt õhuke (0,2–0,4 m) ja on esindatud alal glaukoniiti sisaldava keskmiselt- kuni kõvasti tsementeerunud glaukoniiti sisaldava liivalubjakiviga. Lisaks sellelel sisaldab liivalubjakivi kohati veel brahhiopoodide kojapoolmete purdu ja püriidi väikeseid konkretsioone. Kihistiku alumine piir on üleminekuline ja seotud lubitsemendi vähenemisega kivimis.

Kesk-Ordoviitsiumi ladestik, mille avamus hõlmab kaardilehe äärmise loodeosa, on esindatud üksnes karbonaatkivimitega. Ladestiku paksus alal on 10,2 meetrist (F325 Kõmmaste) kuni 19,8 meetrini (F312 Ohtu). Ladestiku kuue suhteliselt väikese paksusega lademe (Billingen, Volhov, Kunda, Aseri, Lasnamäe ja Uhaku) koosseisus on eristatud kuut kihistut: Toila, Sillaoru, Loobu, Kandle, Väo ja Kõrgekalda.

Toila kihistu (O_2tl), mille koosseisu kuuluvad Billingeni ja Volhovi lademe glaukoniiti sisaldavad lubjakivid, paksus alal on 0,3 meetrist (F321 Kasepere) kuni 2,6 meetrini (F313 Ruila). Toila kihistus on eristatud omakorda nelja suhteliselt õhukest kihistikku (alt üles): Päite, Saka, Telinõmme ja Kalvi (Lahepere). **Päite kihistik,** mille paksus alal on kuni 0,3 meetrit, kuulub Billingeni lademesse. Kihistik on alal esindatud enamasti kirjuvärvilise, pisi- kuni peenkristalse glaukoniiti sisaldava lubjakiviga. Kihistiku lubjakivis on mitmeid fosfaatse ja limoniitse impregnatsiooniga katkestuspindu. Kihistiku, ja ühtlasi ka kihistu, alumisel piiril on 2–7 cm paksune roheka savimergli kiht. **Saka kihistiku** paksus alal on 0,6 meetrist (F324 Viruküla) kuni 1,1 meetrini (F312 Ohtu). Mõningates läbilõigetes (F321 Kasepere), kus Toila kihistu paksus langeb alla 0,5 meetri, Saka kihistik kas puudub või on minimaalse paksusega (0,1–0,2 m) ega ole enamasti eristatav. Tavaläbilõigetes on Saka kihistik esindatud halli keskmise- kuni paksukihilise peenekristalse glaukoniiti sisaldava lubjakiviga. Glaukoniidi terad on, kui võrrelda teiste Toila kihistu kihistikega, suhteliselt jämedad ja erkrohelised. Kihistiku alumisel piiril on sile sügavate uuretega katkestuspind. **Telinõmme kihistiku** paksus alal on 0,3 meetrist (F318 Ämari) kuni 1,2 meetrini (F314 Laitse). Mõningates läbilõigetes ala keskosas (F321 Kasepere), kus Toila kihistu paksus on alla 0,5 meetri, Telinõmme kihistik puudub või seda ei ole võimalik eristada. Kihistik on esindatud rohekashalli vähesel määral peent glaukoniiti sisaldava keskmiselt lainjaskihilise pisi- kuni mikrokristalse lubjakiviga. Lubjakivis on rohekashalli mergli, mis sisaldab kohati ka peent glaukoniiti, läätsjaid vahekihte. **Lahepere kihistiku,** mis originaalkirjeldustes on välja eraldatud Kalvi kihistikuna, mõningal määral lõunasse suurenev paksus alal on 0,2 meetrist (F324 Viruküla) kuni 0,6 meetrini (F316 Kabila). Kihistik on esindatud rohekashalli nõrgalt savika massiivse mikrokristalse glaukoniiti sisaldava lubjakiviga. Ala keskosa mõningates läbilõigetes (F321 Kasepere), kus Toila kihistu paksus on alla 0,5 meetri, ei ole olnud Lahepere kihistikku võimalik välja eraldada.

Loobu kihistu esindab alal Kunda ladet. Kihistu paksus suureneb ala põhjapiiri lähistel 0,5 meetrilt (F312 Ohtu) kuni lõunaosa 1,0 meetrini (F315 Ürjaste). Kihistu on esindatud halli, puhta kuni nõrgalt savika, pisi- kuni peenekristalse, detriidika kuni detriitja lainjalt keskmisekihilise kuni paksukihilise lubjakiviga, mis võib olla sageli dolomiidistunud. Loobu kihistus on rohkesti konarpindseid fosfaatseid katkestuspindu ja peajalgsete (nautiloidide) kivistisi. Kihistu alumisel piiril on tugeva fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspind.



Joonis 1.2. Keila lehe aluspõhja skemaatiline kaart

Figure 1.2. The schematic map of bedrock of the Keila sheet

Sillaoru kihistu Voka kihistik ilmub Kunda lademe alaossa kaardilehe kaguosas. Puuraugu F315 (Ürjaste) läbilõikes on Voka kihistik esindatud raudooide sisaldava savika dolomiidistunud lubjakivi 0,6 m paksuse lasundiga.

Kandle kihistu (O_2*kn*), mis kuulub Aseri lademesse, paksus alal on 0,5 meetrist (F318 Ämari) kuni 0,8 meetrini (F322 Kloostri). Kihistu on esindatud raudooide sisaldava halli nõrgalt savika lubjakiviga. Kihistu alaosas ja alumisel piiril on fosfaatse või limoniitse impregnatsiooniga katkestuspinnad. Raudooidid on valdavalt väikesed (läbimõõt u 1 mm) ja jaotuvad kihistu piires küllatki ühtlaselt.

Väo kihistu (O_2*vä*) kuulub valdavalt Lasnamäe lademesse. Kihistu paksus alal on 5,7 meetrist (F328 Siimika) kuni 7,8 meetrini (F313 Ruila). Kihistu, mille paksus väheneb mõnevõrra lääne suunas, on esindatud valkjashalli detriitja kuni detriitse, pisi- kuni mikrokristalse keskmise- kuni paksukihilise lubjakiviga. Lubjakivis on rohkesti lainjaid merglikelmeid ja stüloliitpindu ning arvukalt (20 ja enamgi) nõrga fosfaatse impregnatsiooniga lainjaid katkestuspindu. Kihistu lubjakivile on iseloomulikud 5–10 cm kõrgused ja umbes 1 cm läbimõõduga vertikaalsed ussikäigud. Värskelt on ussikäigud tumehallid, porsudes muutuvad need aga pruunikaks. Neis läbilõigetes, kus lubjakivi ei ole sekundaarselt dolomiidistunud, on võimalik eristada kolme kihistikku (alt üles): Rebala, Pae ja Kostivere. **Rebala kihistiku** paksus on 1,2 meetrist (F316 Kabila) kuni 1,8 meetrini (F312 Ohtu) ja kindlad suundumused kihistiku paksuse muutustes puuduvad. Kihistiku lubjakivi, mis on kohati dolomiidistunud, on oma ilme ja koostise poolest üsna sarnane Kostivere kihistikule, kuid ta on mõnevõrra õhema kihilisusega ja selles on vertikaalseid ussikäike. **Pae kihistiku** paksus alal on 0,2 meetrist (F324 Viruküla) kuni 0,6 meetrini (F321 Kasepere). Kihistik on esindatud halli kuni tumehalli dolomiidistunud lubjakiviga – nn dolomiidikiht. Pae kihistik eraldab Rebala kihistikku sellega üsna sarnasest Kostivere kihistikust. **Kostivere kihistik,** mille paksus on 3,8 meetrist (F321 Kasepere) kuni 5,9 meetrini (F313 Ruila), hõlmab põhilise osa Väo kihistust. Kostivere kihistik on esindatud helehalli pisi- kuni mikroristalse kesk- kuni paksukihilise kõva lubjakiviga, milles on rohkesti halle vertikaalseid ussikäike.

Kõrgekalda kihistu (O2kr) esindab alal Uhaku ladet. Kihistu lääne suunas vähenev paksus on 2,2 meetrist (F322 Kloostri) kuni 3,7 meetrini (F312 Ohtu). Kihistu kivimiks on hele- kuni rohekashall nõrgalt savikas lainjalt keskmisekihiline kuni poolmuguljas lubjakivi. Kõrgekalda kihistu eristub nii lamamist (Väo kihistu) kui lasumist (Viivikonna kihistu) lubjakivi suurema savikuse ja katkestuspindade iseloomu poolest: kui Väo kihistus on valdavaks fosfaatsed katkestuspinnad, siis Kõrgekalda kihistus on katkestuspinnad (neid on kuni kümmekond) valdavalt püriitsed. Kihistu alaosas, seda eriti kaardilehe idaosas, on mergli kihtides esinevates ussikäikudes kohati kukersiiti.

Ülem-Ordoviitsiumi ladestik on alal esindatud eranditult karbonaatkivimitega. Ladestiku 9 lademe (Kukruse, Haljala, Keila, Oandu, Rakvere, Nabala, Vormsi, Pirgu ja Porkuni) piires on eristatud 10 kihistut (alt üles): Viivikonna, Tatruse, Kahula, Vasalemma, Hirmuse, Rägavere, Paekna, Saunja, Kõrgessaare, Moe. Ladestiku avamusala hõlmab suurema osa kaardilehest. Ladestiku puurauguga (F324 Viruküla) fikseeritud suurim mittetäielik paksus ala lõunapiiril on 93 meetrit, kuid ala kagunurgas Moe kihistu avamusalal on see veelgi suurem.

Viivikonna kihistu (O_3*vv*) esindab alal Kukruse ladet. Kihistu ida suunas suurenev paksus on 9,6 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 11,0 meetrini (F313 Ruila). Kihistu, mis on tuntud eelkõige põlevkivi (kukersiiti) sisaldava lasundina ja kus põlevkivi (kukersiiti) sisaldavad kihid vahelduvad lubjakivi kihtidega, on kaardilehe alal suurema osa oma kukersiidist kaotanud, aga vaatamata sellele on enamik indekseeritud põlevkivikihte alates IX kihist siin küllaltki hästi jälgitavad. Kihistus on välja eraldatud kolm kihistikku (alt üles): Kiviõli, Maidla ja Peetri.

Kiviõli kihistiku paksus alal on 1,4 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 2,2 meetrini (F314 Laitse). Indekseeritud põlevkivikihid A–K on kihistiku piires mingil moel jälgitavad. **Maidla kihistiku** itta suurenev paksus on 2,9 meetrist (F318 Ämari) kuni 3,7 meetrini (F313 Ruila). Enam-vähem äratuntavad on valdavalt roosa paega esindatud I ja II kiht. Maidla kihistiku ülemiseks piiriks on III kihi alumisel piiril olev nõrga püriitse impregnatsiooniga katkestuspind. **Peetri kihistiku** ida suunas suurenev paksus on 2,6 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 5,5 meetrini (F313 Ruila). Enam-vähem äratuntavad ja piiritletavad on indekseeritud põlevkivikihid III–VIII, kuid põlevkivi on neis põlevkivikihtides asendunud enamasti detriidika pisi- kuni mikrokristalse roosa paega. VI/VII vahekihis olev K-bentoniidi kiht on kõva ja tumesinakashall ning 4–8 cm paksune. Puuraugus F312 (Ohtu) lasub K-bentoniidi kiht 42,8 m sügavusel, aga puuraugus F316 (Kabila) 96,2 m sügavusel. III kiht, mis on ida pool tuntud ka Tapa leiukoha tootsa kihindina, lasub puuraugus F315 (Ürjaste) 98 m ja puuraugus F321 (Kasepere) 35 m sügavusel. Keskeltläbi 0,6 m paksune kiht on esindatud lainjaskihiliselt jämemugulja roosa paega, milles on u 25% kukersiidi ja savika kukersiidi läätsjalt lainjaskihilisi vahekihte. III kihi lael on sellele kihile iseloomulik tugev sammasjas fosfaat-püriitne katkestuspind 10–15 cm sügavuste uuretega. Kihi alumine piir on ülleminekuline või siis on sellel nõrk lainjas katkestuspind.

Tatruse kihistu (O_3*tt*), mis kuulub stratigraafiliselt Haljala lademe Idavere alamlademesse, üldjoontes lõunasse kasvav paksus alal on 0,3 meetrist (F312 Ohtu) kuni 4,8 meetrini (F324 Viruküla). Tatruse kihistu on enamasti esindatud hele- kuni rohekashalli detriidika pisikristalse lainjalt keskmise- kuni paksukihilise lubjakiviga. Ala lõunaosas on Tatruse kihistu lubjakivi lasundi basaalses osas pruunika varjundiga (kukersiidikas).

Kahula kihistu (O_3*kh)* avaneb kaardilehe loodeosas. Kihistu üsna väljapeetud paksus on 30,2 meetrist (F325 Kõmmaste) kuni 37,5 meetrini (F312 Ohtu). Kihistus on välja eraldatud (alt üles): Vasavere kihistik, Kahula I alamkihistu (Jõhvi alamlade) ja Kahula II alamkihistu (Keila lade). **Vasavere kihistiku** mõningal määral kagusse suurenev paksus on 0,2 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 1,7 meetrini (F318 Ämari). Kihistik on esindatud keskmisekihilise helehalli detriitja pisikristalse lubjakiviga. Kihistikus on nii rohekashalli mergli 0,2–2 cm paksusi vahekihte kui 1–5 K-bentoniidi kihti. Kihistiku paksuse vähenedes väheneb ka K-bentoniidi kihtide arv. Mergli kihid sisaldavad meresiiliku *Pyritonema* valgeid ränistunud spiikulaid. Nende olemasolu mergli kihtides on Vasavere kihistiku üheks diagnostiliseks tunnuseks.

Kahula I alamkihistu (O_3kh_1) kuulub Haljala lademe Jõhvi alamlademesse ja selle kagust loodesse suurenev paksus on 4,8 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 12,7 meetrini (F318 Ämari). Kihistu lael on kuni 20 cm paksune K-bentoniidi kiht – Kinnekulle K-bentoniit. Jõhvi alamlade on esindatud valdavalt mergli vahekihte sisaldava savika lubjakiviga. Savikuse muutuste põhjal on Kahula I alamkihistus välja eraldatud kolm kihistikku (alt üles): Aluvere, Pagari ja Madise. **Aluvere kihistik,** mille paksuses on 1,2 meetrist (F315 Ürjaste) kuni 2,9 meetrini (F318 Ämari), on esindatud valdavalt halli nõrgalt savika õhukeselt kuni keskmiselt lainjaskihilise detriitse pisikristalse lubjakiviga. Aluvere kihistiku alumiseks piiriks on Jõhvi alamlademe piiri tähistava K-bentoniidi lagi. **Pagari kihistiku,** mis kujutab endast lubjakivilasundi (Aluvere ja Madise kihistik) savikamat osa, kirdesse suurenev paksus alal on 1,5 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 6,2 meetrini (F316 Kabila). Kihistiku kivimiks on rohekashall detriitjas kuni detriitne mergel tugevalt savika lubjakivi hajusapiiriliste vahekihtide ja mugulatega. Detriit on enamasti püriidistunud. Kihistiku keskosas on 1–5 cm paksune beežika K-bentoniidi kiht, mis on kohati ussikäikudest läbitud. Kihistiku piirid on üleminekulised ja seotud savikuse suurenemisega. **Madise kihistiku** itta suurenev paksus alal on 1,6 meetrist (F326 Kuijõe) kuni 5,1 meetrini (F316 Kabila). Kihistik on esindatud helehalli nõrgalt savika pisikristalse detriidika peenmugulja kuni õhukese lainjaskihilise lubjakiviga. Kohati on kihistiku keskosas või sellest veidi

allpool kuni 10 cm paksune kiht hallikaspruuni kukersiiti. Kihistiku alumine piir on üleminekuline ja seotud savikuse suurenemisega. Madise kiriku juures kõvikut ääristaval astangul on Madise kihistiku stratotüüp.

Kahula II alamkihistu (O_3kh_2), mis kuulub Keila lademesse, mõnevõrra läände suurenev paksus on 18,8 meetrist (F325 Kõmmaste) kuni 28,3 meetrini (F323 Ahtama). Alamkihistu on esindatud valdavalt rohekashalli, keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja, detriitja kuni detriitse, nõrgalt kuni tugevalt savika pisikristalse lubjakiviga. Kahula II alamkihistu piires on eristatud veel kolme kihistikku (alt üles): Kurtna, Pääsküla ja Saku. **Kurtna kihistik,** mille paksus alal on 11,0 meetrist (F316 Kabila) kuni 14,6 meetrini (F325 Kõmmaste), on esindatud rohekashalli savika detriidika kuni detriitse mugulja lubjakiviga. Puhtama lubjakivi kihid moodustavad üleminekuid nii rohekale lubimerglile kui ka helehalli pisikristalse detriidika lubjakivi hajusapiirilistele mugulatele. Detriit on peen kuni jäme, enamasti püriidistunud. Mitmel eri tasemel levivad *Jõhvilites* tüüpi detriitjas-biomorfse materjali koonusjad kogumikud. Kihistiku keskosas on 2–3 kerogeense lubimergli 3–10 cm paksust pruunikat vahekihti. Kihistiku keskosas on Keila lademe alumise (Ristna) ja ülemise (Laagri) vöö vahelist piiri tähistav kuni 5 cm paksune sinakashalli savika K-bentoniidi kiht. Kurtna kihistiku (Kahula II alamkihistu) alumisel piiril on umbes 0,2 m paksune kahekihiline K-bentoniit – Kinnekulle K-bentoniit. Kihi alumine pool on hele- kuni kollakashall (sisaldab rohkem vulkaanilist materjali) ja kohati tugevasti tsementeerunud. Kihi ülemine pool on rohekashall ja sisaldab rohkem savikat materjali. Kohati (F315 Ürjaste jne) on K-bentoniidikihi lael enam kui 10 cm paksune kiht pruunikat kerogeenset merglit. **Pääsküla kihistiku** lääne suunas suurenev paksus on 4,5 meetrist (F314 Laitse) kuni 8,7 meetrini (F323 Ahtama). Kihistik on esindatud halli detriitja kuni detriitse pisi- kuni mikrokristalse keskmiselt lainjaskihilise lubjakiviga, milles on roheka lubimergli vahekihte. Merglis on rohkesti okasnahkse *Baltocrinus* viisnurkseid varrelülisid. Detriit on enamasti püriidistunud. Kihistiku alumine piir on seotud helehalli mikrokristalse lubjakivi kihtide kadumisega. Kihistus on mitmeid (kuni 13) nõrgalt impregneerunud lainjaid püriitseid katkestuspindu. Kihistiku piirid on üleminekulised ja seotud savikuse suurenemisega. **Saue kihistiku** mõneti lääne suunas suurenev paksus on 4,4 meetrist (F323 Ahtama) kuni 10,0 meetrini **(**F328 Siimika). Kihistik on esindatud rohekashalli savika detriitse kuni biomorfjas-detriitse lainjaskihilise kuni poolmugulja lubjakiviga, mis sisaldab roheka lubimergli nii hajusa- kui selgepiirilisi vahekihte. Detriit on peenest kuni jämedani, enamasti püriidistunud. Kohati sisaldab mergel rohkesti brahhiopoodi *Sowerbyella* kojapoolmeid.

Vasalemma kihistu (O_3vs), mis viimaste arusaamade kohaselt kuulub tervenisti Keila lademesse ning selle stratotüüpne ala jääb kaardilehe piiresse Vasalemma karjääri. Vasalemma kihistu on esindatud rifilubjakiviga ja sellesse kompleksi kuuluvad: 1) riffi moodustav mudajas rifilubjakivi korallidega, 2) rifikeha nõlva lausdetriitne lubjakivi, 3) kaugema rifiümbrise savikas detriitne lubjakivi. Vasalemma kihistu, mis on esindatud valdavalt lausdetriitse lubjakiviga, suurim mittetäielik paksus alal on 7,8 meetrit (F325 Kõmmaste). Kihistu alumisel piiril on tugeva püriitse impregnatsiooni ja uuretega katkestuspind.

Hirmuse kihistu (O_3hr) levib alal vaid kohati ja Vasalemma kihistu levialal Hirmuse kihistu reeglipäraselt puudub või siis on väga õhuke. Puuraugu F319 (Jaanika) läbilõikes on Hirmuse kihistu 15 cm paksune, samas puuragu F316 (Kabila) läbilõikes on kihistu paksus 3,2 meetrit. Kihistu on esindatud enamasti roheka savimergli lasundiga, milles on kihiti nii tugevalt savika lubjakivi hajusapiirilisi mugulaid kui biomorfse materjali kogumikke. Viimaste seas on rohkesti brahhiopoodi *Sowrebyella* ja *Howellites wesenbergensi*s kojapoolmeid. Kihistu alumisel piiril on sageli tugeva püriitse impregnatsiooni ja sügavate uuretega katkestuspind.

Rägavere kihistu (O_3rg), mis on alal esindatud kihistule tüüpilise peit- kuni mikrokristalse lubjakiviga, paksus on 12,8 meetrist (F314 Laitse) kuni 15,5 meetrini (F324 Viruküla). Rägavere

kihistu tugevalt liigestatud avamusala kulgeb 2–4 km laiuse diagonaalse vööndina üle kaardilehe keskosa Kabila–Munalaskme–Ahtama–Kuijõe sihil. Rägavere kihistus on alal välja eraldatud 4 kihistikku (alt üles): Tõrremäe, Kiideva, Piilse ja Tudu. **Tõrremäe kihistiku** (O_3*rg*Tõ) paksus alal on 0,2 meetrist (F328 Siimika) kuni 0,8 meetrini (F314 Laitse). Kihistik on esindatud helehalli hajusate sinakate laikudega mikrokristalse keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja lubjakiviga. Kivim sisaldab peent püriidistunud detriiti. Nii kihistiku alumisel kui ka ülemisel piiril on püriitse impregnatsiooniga katkestuspind ja kohati võib sarnaseid katkestuspindu olla ka kihistiku sees. **Kiideva kihistiku** (O_3*rg*K) paksus alal on 4,2 meetrist (F319 Jaanika) kuni 5,6 m (F324 Viruküla). Kihistik on esindatud enamasti helehalli peitkristalse paksukihilise lubjakiviga, milles on pruunika lubimergli juusjaid kelmeid või õhukesi (1–2 cm) vahekihte. Kihistiku alaosas ilmuvad sinakashallid hajusad püriitsed laigud. Kihistiku alumisel piiril on enamasti tugeva püriitse impregnatsiooniga tasane katkestuspind. **Piilse kihistiku** (O_3*rg*P) paksus alal on 1,8 meetrist (F314 Laitse) kuni 5,4 meetrini (F326 Kuijõe). Kihistik on esindatud helehalli tiheda püriidikirjalise peitkristalse lainjalt keskmisekihilise lubjakiviga. Kihilisuse toovad esile halli lubimergli juusjad kelmed ja õhukesed (0,05–0,5 cm) läätsjad vahekihid. Piilse kihistiku alumine piir on üleminekuline ja selle tunnuseks on püriidikirjade kadumine. **Tudu kihistiku** (O_3*rg*Tu) paksus alal on 3,8 meetrist (F315 Ürjaste) kuni 5,3 meetrini (F319 Jaanika). Kihistik on esindatud helehalli kuni beežika lainjalt keskmisekihilise peit- kuni mikrokristalse lubjakiviga. Lubjakivi sisaldab kohati peent vetikdetriiti. Kihilisuse annavad kivimile pruunikashalli lubimergli juusjad kiled ja õhukesed (0,5–1,0 cm) läätsjad vahekihid. Lisaks neile on kihistikus 2–3 õhukest (2–5 cm) kukersiidi vahekihti ja 4–8 püriitse impregnatsiooniga katkestuspinda. Alumisel piiril on reeglipäraselt samuti püriitne katkestuspind, millest allpool ilmuvad püriidikrjad.

Paekna kihistu (O_3*pk*), mis moodustab Nabala lademe alumise osa, paksus alal on üsna väljapeetud 15,1 meetrilt (F324 Viruküla) kuni 16,8 meetrini (F315 Ürjaste). Kihistu avamusala kulgeb 2–3 km laiuse vonkleva vööna üle kaardilehe lõunaosa Kernu–Jaanika–Siimika–Kuijõe joonel. Kihistu on esindatud valdavalt halli detriitja nõrgalt savika poolmugulja kuni lainjaskihilise pisikristalse lubjakiviga. Mergli kelmed-vahekihid on 0,1–5 cm paksused. Mitmel tasemel on helehalli kuni beeži peit- kuni mikrokristalse poolmugulja lubjakivi 5–50 cm paksusi vahekihte. Kihistu alaosas paari meetri ulatuses on need kihid valdavaks. Kihistus on 5–7 püriitset katkestuspinda, millistest viimane on reeglipäraselt kihistu alumisel piiril.

Saunja kihistu (O_3*sn*) kuulub Nabala lademe ülemisse poolde ja selle avamusala kulgeb 2–3 km laiuse ribana üle kaardilehe äärmise lõunaosa Kernu–Odulemma–Riisipere astangust kagu pool. Saunja kihistu mittetäielik paksus alal on 16,5 meetrist (F315 Ürjaste) kuni 19,8 meetrini (F324 Viruküla). Saunja kihistu on alal esindatud valdavalt hele- kuni kollakashalli peitkristalse keskmise- kuni paksukihilise lubjakiviga, mis tasemeti võib olla hajusalt püriidikirjaline või dolomiidistunud.

Kernu kihistusse (O_3*ker*) on arvatud Saunja kihistu dolomiidistunud lubjakivi**.** Puuraugus F315 (Ürjaste) on sügavustel 7,0–23,5 m (16,5 m) kollakas- kuni pruunikashall, enamasti paksukihilise kuni massiivse pisikristalse, kohati peenkavernoosse, dolomiidistunud lubjakivi lasund. See on seesama paelasund, millest Kernu (tollal Kirna) paemurrust murti 19. sajandi teisel poolel paasi mitmete Peterburi tuntud ehitiste (Ermitaaž jne) tarvis. Ülejäänud 3,3 meetrit selle puuraugu läbilõike Nabala lademe ülemisest poolest on esindatud enam-vähem tüüpilise Saunja kihistu helehalli peitkristalse püriidikirjalise lainjalt keskmisekihilise lubjakiviga. Eeltoodut arvestades võiks puuraugu F315 südamikus sügavusel 7,0–23,5 m (16,5 m) leviva Nabala lademe Saunja kihistu dolomiidistunud lubjakivi erimi välja eraldada eraldiseisva **Kernu kihistuna.** Kernu kihistu levib Mõnuste ja Odulemma kõvikutel ning sealse piirkonna vanades paemurdudes on kohati ka kihistu paljandeid.

Lisaks sellele on Kernu pae, st Nabala lademe dolomiidistunud peitkristalse lubjakivi sarnast kivimit leitud ka Lääne-Virumaalt Kehala paemurru põhjast Saunja kihistu levialalt.

Kõrgessaare kihistu (O_3ks) esindab alal Vormsi ladet. Kihistu väike avamusala hõivab kaardilehe kagunurga. Kõrgessaare kihistu keskmiselt lainjaskihiline detriitjas pisikristalne lubjakivi paljandub Kernu paemurru lael kuni 1 m ulatuses.

Moe kihistu (O_3mo), mis kuulub Pirgu lademesse, levib üksnes ala äärmises kagunurgas. Moe kihistul ei ole alal paljandeid ega ole teda avatud ka ühegi puurauguga ja kaardile on ta kantud üksnes struktuursete konstruktsioonide alusel.

1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST

Keila kaardilehe piires kujundab aluspõhja reljeefi eelkõige Põhja-Eesti paeplatoo koos selle laugenõlvaliste paekõvikute vööndite ja aluspõhjaliste orunditega.

Paekõvikute vööndid. Nelja enam-vähem kirde–edela sihiliselt kulgeva kõvikute ja laugete aluspõhjaliste astangute vööndite kerkib paeplatoo kaardilehe loodeosa tasemelt umbes 5 m ümp kuni tasemeni 55 m ümp ala kaguosas ehk enam kui 10 m ühe vööndi kohta. Neiks vööndite oleks põhjast lõunasse või isegi mingil määral loodest kagusse liikudes: Kõmmaste–Lehola, Määra–Tuula, Laitse–Ruila ja Odulemma–Mõnuste. Nime on paekõvikute vööndid saanud neil olevate tähelepanuväärsemate kõvikute järgi. Kõvikud eristuvad hästi neid ääristavate astangute järgi (laserskaneerimise meetodil koostatud LIDARi reljeefi kaardil (TINi kõrgusmudelil)).

Kõmmaste–Lehola vööndiga, mis kulgeb üle kaardilehe põhjaosa, kerkib paeplatoo pind tasemelt 5–15 m ümp kuni tasemeni 20–25 m ümp. Vöönd hõlmab enamasti Kahula kihistu avamusala ja selles on eristatavad läänest itta liikudes: Kõmmaste, Madise ja Lehola kõvikud-klindipoolsaared. Kõmmaste ja Madise klindipoolsaare vahele jääb Kurkse klindilaht Kurkse klindisaarega selle keskel. Kurkse klindilaht, mille päramisse ossa jääb Padise klindineemik-kõvik, hõivab Madise ja Kõmmaste kõvikute vahelise ala. **Madise kõvikul** kerkib paeplatoo pind kõviku jalamilt, mis on enamasti merepinna tasemel, kuni 14 meetrini ümp kõviku lael. Kõvikut ääristab läänekaarest enam kui poole kilomeetri ulatuses kuni 6 m kõrgune (7 m kuni 13 m ümp) paljanduv paeastang. **Suurküla kõvik** (u 0,8 km^2)**,** mis on kaetud paeklibust rannavallidega, kerkib Madise kõvikust umbes 3 km kagu pool tasemel u 10 m ümp olevast paelavast kolme lauge astanguga kuni 8 m kõrgemale.

Määra–Tuula vööndis, mis ida poole jääval Kohila kaardilehel jätkub Tuula–Saku kõvikute vööndiga, kerkivad läänest itta liikudes Määra, Padise, Rummu, Vasalemma, Ohtu ja Tuula kõvikud. Paeplatoo pind kerkib Määra–Tuula vööndis tasemelt 15–20 m ümp kuni tasemeni 25–30 m ümp. Määra–Tuula vöönd seondub enamasti Vasalemma kihistu rifilubjakivide avamusalaga. **Rummu kõvikul**, mille pindala on u 3 km^2, tõuseb Vasalemma kihistu avamusalal oleva aluspõhja pind lauge astanguga tasemelt u 10 m ümp kuni tasemeni u 25 m ümp. Suurema osa kõvikust hõlmab juba ammendatud Rummu lubjakivikarjäär, mille põhjas on u 2,5 km pikkune (pindala u 1 km^2) Rummu tehisjärv. **Vasalemma kõviku**, mida lahutab Rummu kõvikust Vasalemma jõe org, pindala on u 9 km^2 ja seejuures on tegu vööndi suurima kõvikuga. Kõvikul tõuseb Vasalemma kihistu avamusalal oleva aluspõhja pind lauge astanguga tasemelt u 15 m ümp kuni tasemeni u 30 m ümp. Umbes 2,5 km^2 kõviku keskosast hõlmab Vasalemma lubjakivikarjäär.

Laitse–Ruila vöönd jätkub idapoolsel Kohila kaardilehel Tagametsa–Maidla–Sookaera–Paekna kõvikute vööndiga. Laitse–Ruila vööndiga, mis on hõivanud enamalt Paekna kihistu lubjakivi avamusala, kerkib paelava u 35 m ümp tasemelt kuni tasemeni 50 m ümp. Tagametsa–Ruila–Laitse joonel eristub sirgjooneline lineament, mida on enamasti seostatud ka tektoonilise rikkega (Suuroja jt 2012).

Turvaste–Mõnuste vöönd, mis kulgeb üle kaardilehe kagunurga, on Kohila kaardilehel jälgitava Mõnuste–Kirikla–Sutlema–Hageri–Kohila–Urge kõvikute vööndi jätkuks. Läänest itta liikudes on Turvaste–Mõnuste vööndis eristatavad Turvaste, Tabara, Odulemma ja Mõnuste kerkealad-kõvikud, mida ääristavad lauged astangud. Nende astangutega kerkib paeplatoo pind tasemelt 40–45 m ümp kuni tasemeni 50–55 m ümp. Vöönd seondub enamasti Saunja kihistu (O_3sn) peitkristalsete lubjakivide ja Kernu kihistu (O_3ker) dolomiidistunud lubjakivide avamusalaga. **Odulemma kõvikul,** u 2 km^2, kerkib aluspõhja pind astangu jalami u 35 m ümp kuni u 55 m ümp kõviku lael. Astangus avaneb enamasti Kernu kihistu pruunikashall dolomiidistunud lubjakivi.

Aluspõhjalised orunditest on kaardilehe piires välja eraldatud: Vihterpalu, Kurkse ja Vasalemma orundid või klindilahed.

Vihterpalu klindilaht lõikub Põhja-Eesti paeplatoosse Keibu lahe joonelt ja kulgeb sealt üle kaardilehe edelaossa Kuijõe–Piirsalu–Lepaste–Metslõugu vahemikus. Ligi 25 km pikkuse ja kuni 10 km laiuse klindilahe kagupiiri tähistavad luitevallide ahelikud Mustjärve ja Valgejärve raba loodepiiril. Klindilahe suudmest umbes 22 km kaugusel Kuijõe–Metslõugu vahemikus kulgeb kaarjalt umbes 8 km ulatuses sajakonna meetri laiune ja 5–6 m kõrgune nn Kuijõe rannavall, mis jääb Mustjärve ja Valgejärve äärsetest luitevallidest 3–4 km loode poole. Tähelepanuväärne on see, et nii Kuijõe rannavalli kui luitevallide aheliku raadius lähtub neist vastavalt 38 ja 41 kilomeetri kaugusele jääva Neugrundi meteoriidikraatri tsentrist. Neugrundi meteoriidikraatrit ümbritsevast ringmurrangust on Kuijõe rannavallini ja klindilahe lõpuni vastavalt 28 ja 32 kilomeetrit. Kõik need asjaolud näivad viitavat Vihterpalu klindilahe seotusele Neugrundi meteoriidikraatriga. Kuijõe rannavalli joonel kulgeb ka selles regioonis rike (Koppelmaa jt 1985, Puura ja Suuroja 1984)

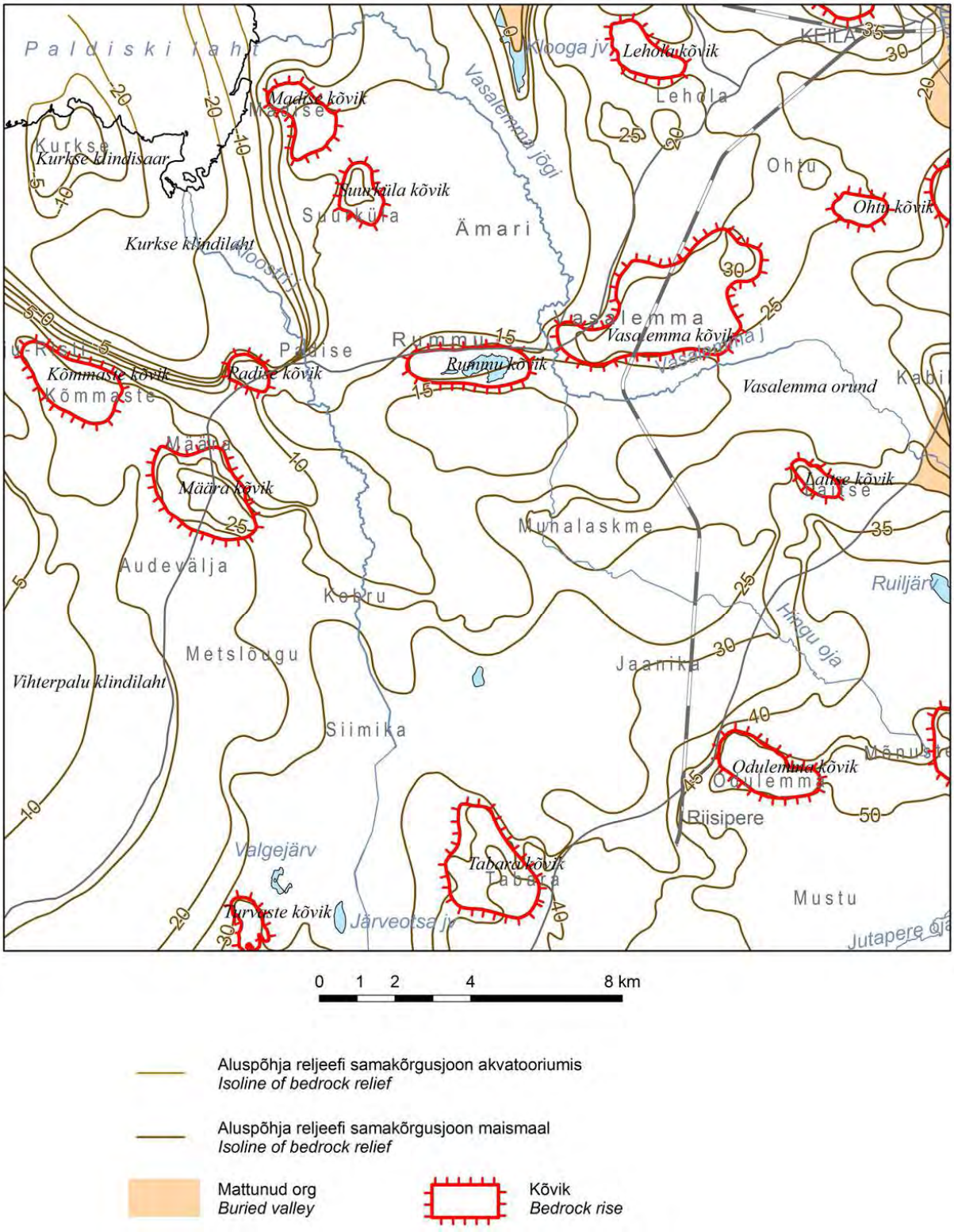
Kurkse klindilaht, mille keskele jääb kaheosaline Kurkse klindisaar, lõikub kagu suunaliselt umbes 10 km ulatuses ja kuni 6 km laiuselt ning kuni paarikümne meetri sügavuselt Põhja-Eesti paeplatoosse Kõmmaste ja Madise kõvikute vahemikus. Padise ja Määra vahemikus kitseneb klindilaht umbes 1 km laiuseks ja jätkub sealt edasi veidi madalamana (kuni 10 m) kagu suunas umbes 10 km ulatuses ehk kuni Laanemaa järve (Orkjärve raba) äärsete luitevallideni.

Vasalemma orund kulgeb enam-vähem Madise ja Pakri klindipoolsaare vahelist laugepõhjalist aluspõhjalist orundit pidi ning seejuures ka tänapäevase Vasalemma jõeoru käände ja suunamuutusi jälgides. Vasalemma orund on laugeperveline, kümnekonna meetri sügavune ja kuni 1 km laiune.

Tektoonilised rikked. Aluspõhja reljeefis väljenduvad ka mitmed struktuurid, millega võivad olla seotud tektoonilised rikked.

Laitse–Tagametsa rike seondub Laitse–Tagametsa joonel umbes 8 km ulatuses nii LIDARi (TINi) kõrgusmudelil näha oleva lineamendi kui ka aluspõhja reljeefi kaardil jälgitava kuni 10 m kõrguse aluspõhjalise astanguga. Rike on välja eraldatud tinglikult, sest selle olemasolu kinnitavaid puurauke ega geofüüsikalisi andmeid ei ole.

Kuijõe rike, mis ennemalt oli tuntud Vihterpalu rikke nime all, oli välja eraldatud juba varasemalt keskmisemõõtkavalise geoloogilise kaardistamise (Kala ja Eltermann 1969) käigus. Järgnevate geoloogiliste kaardistamistööde käigus tehtud puurimistööd (Suuroja jt 1981, Koppelmaa jt 1985) näitasid, et Vihterpalu jõe suudmeala piirkonnas amplituudiga riket ei ole ja pigem on kuni 30 meetrise vertikaalse amplituudiga fleksuuritaoline rike Kuijõe valli piirkonnas (Puura ja Suuroja 1984, Koppelmaa jt 1985, Suuroja 1997, Suuroja jt 1998).



Joonis 1.3. Aluspõhja reljeef

Figure 1.3. Schematic map of bedrock relief

Foto 1.1. Keila lademe stratotüüp Keila paemurrus

Photo 1.1. The stratotype of the Keila Regional Stage in the Keila Quarry

Foto 1.2. Keila lademe lubjakivi paljandumas õhukese pinnakatte all Keila kooli ehitusplatsil

Photo 1.2. The limestone of the Keila Stage cropped out under thin soil layer

Foto 1.3. Keila lademe lubjakivi Keila linnas kraavis TERKO territooriumil
Photo 1.3. The limestone of the Keila Stage cropped out in a trench on the territory of Keila TERKO

Foto 1.4. Keila jõepark jõepõhjast tõstetud Keila lademe lubjakivi pangastega
Photo 1.4. Keila River-park with blocks lifted up from the river bottom

Foto 1.5. Paene aluspõhi (Keila lademe lubjakivid) õhukese pinnakatte all Kulna lähistel

Photo 1.5. Bedrock (limestones of the Keila Stage) cropped out under thin layer in the surroundings of Kulna

Foto 1.6. Diaklass lõhed lubjakivilasundi pealispinnal Keila linnas

Photo 1.6. Diaclase fractures in limestones in the Keila town

Foto 1.7. Vasalemma kihistu rifilasundi välja prepareerunud pealispind Rummu karjääri ääres
Photo 1.7. The eroded surface of the Vasalemma Formation surroundings of the Rummu Quarry

Foto 1.8. Vasalemma kihistu rifilasundi välja prepareerunud pealispind Rummu karjääri ääres
Photo 1.8. The eroded surface of the Vasalemma Formation surroundings of the Rummu Quarry

Foto 1.9. Rifikeha Rummu järve kaldaastangus
Photo 1.9. A riff on the bank of Rummu Lake

Foto 1.10. Rifilubjakivi Vasalemma karjäärist
Photo 1.10. Riff-limestone from theVasalemma Quarry

Foto 1.11. Vasalemma kihistu Vasalemma karjääris
Photo 1.11. Vasalemma Formation in the Vasalemma Quarry

Foto 1.12. Riff Vasalemma kihistus Vasalemma karjääris
Photo 1.12. A riff of the Vasalemma Formation in the Vasalemma Quarry

Foto 1.13. Riff Vasalemma kihistus Vasalemma karjääris

Photo 1.13. A riff of the Vasalemma Formation in the Vasalemma Quarry

Foto 1.14. Väike rifikeha Vasalemma karjääris

Photo 1.14. A small riff of the Vasalemma Quarry

Foto 1.15. Rägavere kihistu (Rakvere lade) basaalsed kihid Vasalemma karjääris

Photo 1.15. The basal layers of the Rägavere Formation (Rakvere Regional Stage) in the Vasalemma Quarry

Foto 1.16. Jääkriimulised Rägavere kihistu Tõrremäe kihistiku basaalsed kihid Vasalemma karjääri ääres

Photo 1.16. Ice-scratched Limestones of the Rägavere Formation (Tõrremäe Member) in the Vasalemma Quarry

Foto 1.17. Vasalemma kihistu lausdetriitne lubjakivi Määra paemurrus
Photo 1.17. Detritic limestone of the Vasalemma Formation in the Määra Quarry

Foto 1.18. Määra paemurd. Lainevired lubjakivilasundi pinnal
Photo 1.18. The Määra Quarry. Wave pattern on the surface of limestone layer

Foto 1.19. Pääsküla kihistiku (Keila lade) avamus Määra külas
Photo 1.19. The outcrop of the Pääsküla Member (Keila Regional Stage) in Määra village

Foto 1.20. Madise joaastangus paljanduvad lubjakivid on Madise kihistiku (Haljala lade) stratotüübiks
Photo 1.20. Limestones cropped out in escarpment of the Madise are stratotypic for the Madise Member (Haljala Regional Stage)

Foto 1.21. Haljala lademe (Madise kihistik) lubjakivi Madise kiriku lähistel astangus

Photo 1.21. The outcrop of limestones of the Madise Member (Haljala Regional Stage) in the escarpment surroundings of Madise Church

Foto 1.22. Kernu kihistu (Nabala lade) paksukihiline dolokivi paljandumas Odulemma ümbruses

Photo 1.22. The thick-layered dolomite of Kernu Formation (Nabala Regional Stage) cropped out in the surroundings of Odulemma village

Foto 1.23. Kernu paas Nissi kiriku ukseportaalis

Photo 1.23. The portal of the Nissi Church is made from Kernu Slate

2. PINNAKATE JA PINNAMOOD

Keila kaardilehe 6331 pinnakatte geoloogiline kaart põhineb kontrollmarsruutide andmetega täiendatud varasematel käsikirjalistel suure- ja keskmisemõõtkavalistel geoloogilistel kaartidel. Hea aluse piirkonna geoloogia mõistmiseks annavad NLiidu 1:200 000 mõõtkavalise kompleksse kaardistamise lehe VII (Keila) seletuskiri ja kaardid (Stumbur ja Jõgi, 1967; pinnakatte ja geomorfoloogia osa autoriteks S. Püvi ja S. Jõgi), mis katavad kogu uuritava ala. Territooriumi ida- ja kirdeosas viidi Tallinna põhjavee otsingu eesmärgil läbi kompleksne geoloogilis-hüdrogeoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1:50 000 (Jõgi jt, 1973; pinnakatte ja geomorfoloogilise kaardi autoriks G. Eltermann). Viimatimainitud kaarte kaasajastas E. Morgen Tallinna ümbruse 1:50 000 mõõtkavas geoloogilisel järelkaardistamisel (Meriküll jt, 1993). Nendest, nn Suur-Tallinna kaartidest läände jäävat ala katva nn Loode-Eesti kaardikomplekti (Suuroja jt, 1998) pinnakatte kaart (autoriks K. Ploom) on üks väheseid Eestis, mille mõõtkavaks on 1:25 000.

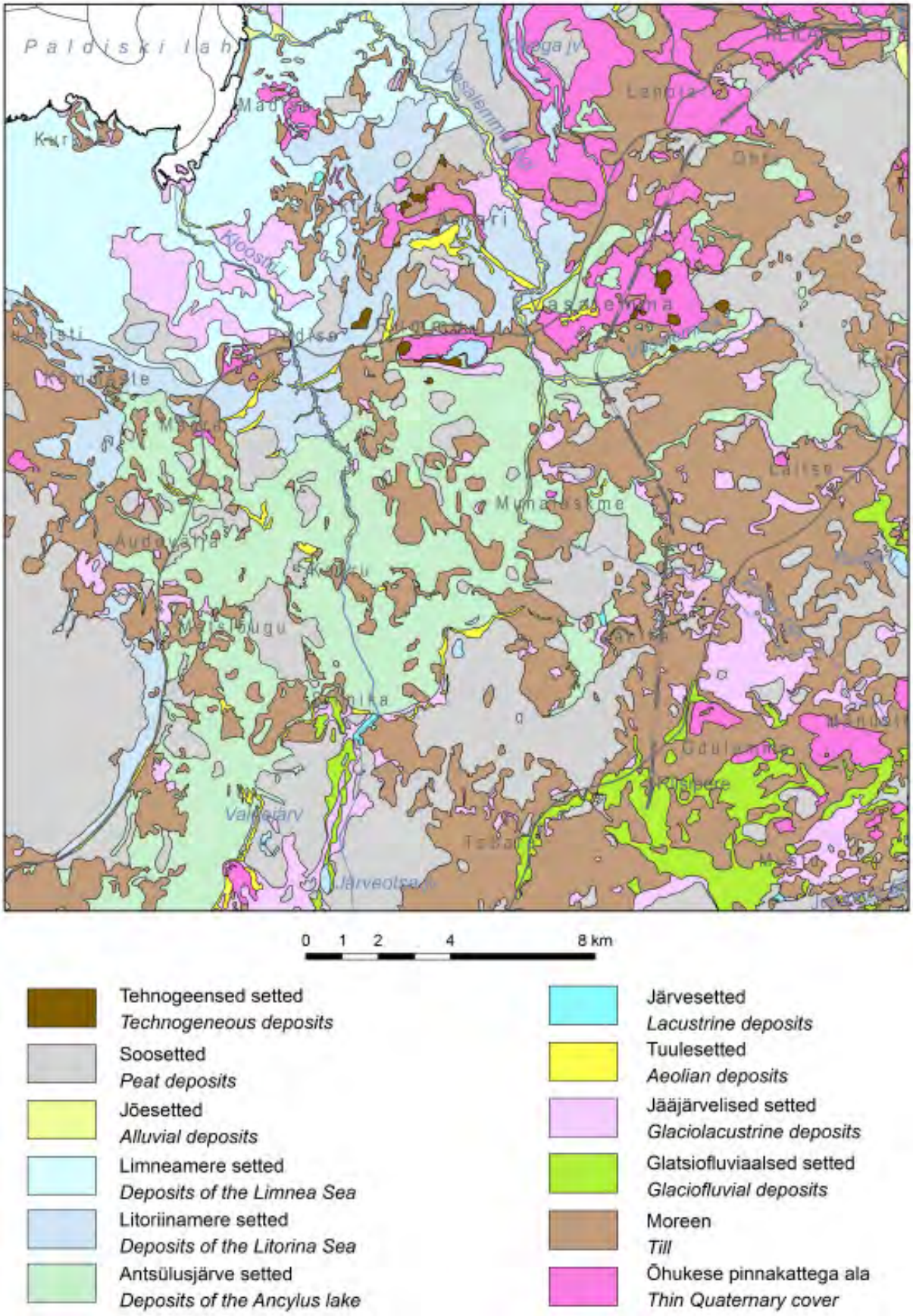
Peamiselt 2012. ja 2013. aasta suvel läbi viidud välitööd, mille käigus koguti andmeid ligi 1300st vaatluspunktist, kontsentreerusidki peamiselt vähemuuritud, Ruila–Metslõugu joonest lõunasse jäävale umbes 8,7 km laiusele alale. Seejuures võimaldasid olemasolevad turbamaardlad ja leiukohad (vt peatükki 4.2. PINNAKATTE MAAVARAD, ja Orru (1995) ning viiteid seal) vähem tähelepanu pöörata sooaladele.

Pinnakatte kaardi koostamisel kasutati Keskkonnaregistri avalike teenuse (http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main) puurkaevude ja kaitstavate loodusobjektide andmebaasi (samad andmed ka Eesti Looduse infosüsteemis EELIS http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis/default.aspx). Sisuliselt töövahendiks olid Maaameti kaardiserveri (http://geoportaal.maaamet.ee/est/Kaardiserver-p2.html) erinevad kaardid, eelkõige LIDARi varjutatud reljeefi kaart, mullakaart, ortofotod ning maardlate rakendus. Kasutatud on ka maavarade otsingu- ja uuringutööde (vaata lähemalt peatükis 4. MAAVARAD) materjale, aga ka erinevate ehitus- ning hüdrogeloogiliste tööde (vt ptk 3. HÜDROGEOLOOGIA JA PÕHJAVEE KAITSTUS) käigus hangitud andmeid.

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 (versioon 2.3)" ning selle seletuskiri (Eesti…, 2013).

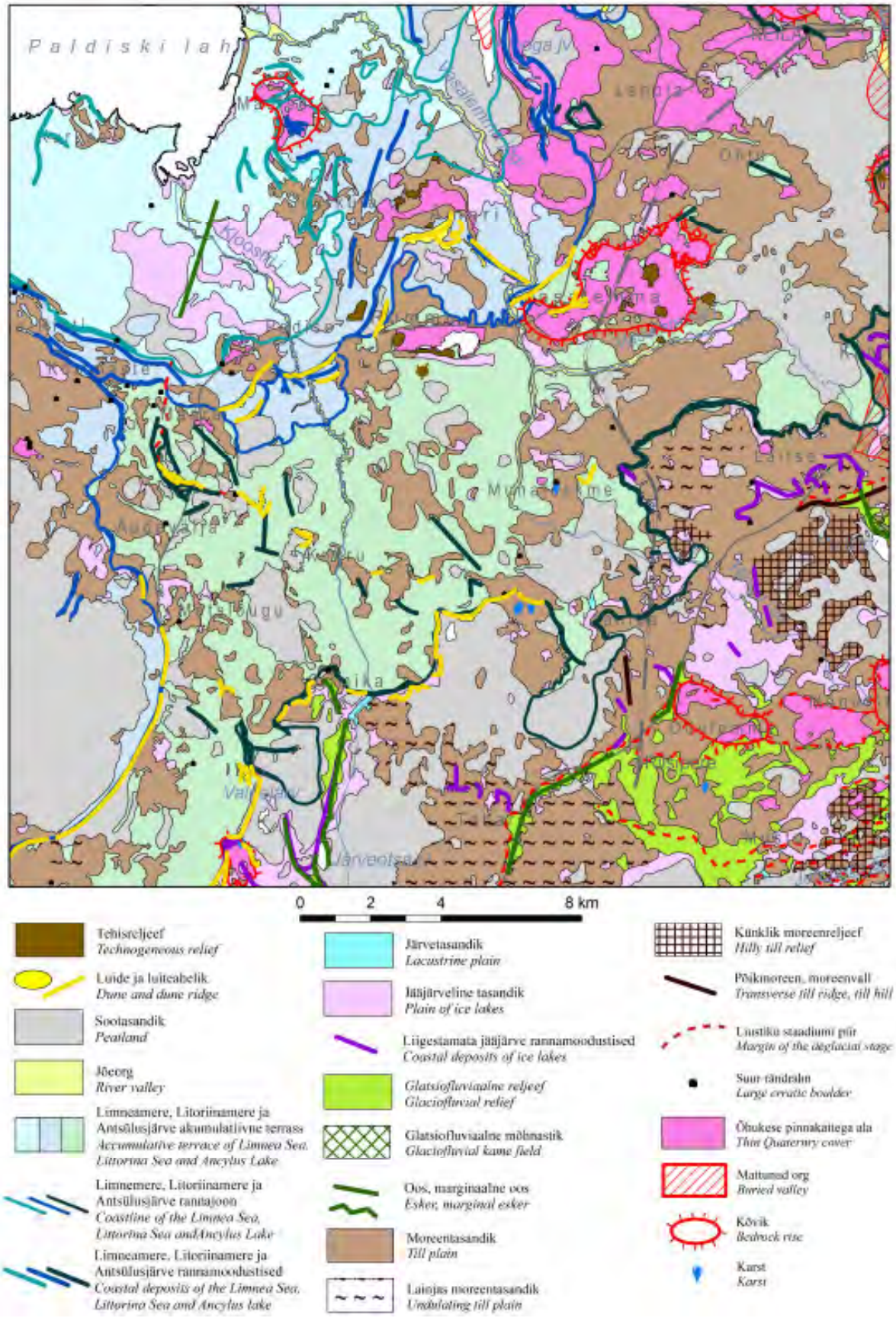
Pinnakatte geoloogilisel kaardil kujutatakse kvaternaarsete setete pindalalist levikut üldistatuna. Kaardi mõõtkava jaoks ülemäära liigestatud ja mosaiikse geoloogilise ehitusega alasid (vt näit foto 2.1) on lihtsustatud, kujutamiseks liiga väikesed alad on kas suurendatud (ühendatud) või välja jäetud. Et vähendada mullatekkeprotsesside segavat mõju setete määramisel, on mõtteliselt eemaldatud umbes poole meetri paksune pindmine kiht (ligikaudu kahekordne huumushorisont). Ühtlasi elimineerib see tavaliselt võimalikud huumushorisondi alused, kaardil kujutamiseks liigõhukesed, vaevalt mõne sentimeetri paksused settekihid. Erineva vanuse ja geneesiga pinnakatte setted eristatakse kaardil värviga, setete litoloogiline koostis aga mustriga.

Pinnavorme vaadeldakse koos neid moodustavate setete või neid kujundanud protsessidega. Aluspõhja kivimitega seotud jäätumiseelseid pinnavorme käsitletakse peamiselt peatükis 1.3 ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST ning karstivorme peatükis 3.7. KARST JA ALLIKAD. Kui pole märgitud teisiti, on kõik vanused toodud kalendriaastates (kalibreeritud ^{14}C aastates enne 1950. a. (a.t)) ning Balti mere tasemete kõrgused (ja nende vanused) J. Vassiljevi mudeli järgi 2014. a. seisuga.



Joonis 2.1. Pinnakatte skemaatiline kaart

Figure 2.1. Schematic map of Quaternary deposits



Joonis 2.2. Geomorfoloogia skemaatiline kaart

Figure 2.2. Schematic geomorphological map

Tabel 2.1. Eesti pinnakatte setete stratigraafiline skeem (Kalm, 2006; Raukas and Kajak, 1995; Gibbard and van Kolfschoten, 2004; Donner, 1995)

Table 2.1. Stratigraphical scheme of the Quaternary deposits (Kalm, 2006; Raukas and Kajak, 1995; Gibbard and van Kolfschoten, 2004; Donner, 1995)

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

2.1. PLEISTOTSEEN

Geomorfoloogiliselt jääb Keila kaardileht (Arold, 2005) valdavalt Põhja-Eesti lavamaa suhteliselt madalasse lääneossa, kus viimane ligikaudu Madise – Padise – Munalaskme – Riisipere – Tabara joonel asendub Lääne-Eesti madalikuga. Need pinnakatte suurvormid formeerusid suuresti juba Kvatenaari eel, kuid pinnakatte tänapäeval jälgitavaid kesk- ja väikevorme kujundasid peamiselt Pleistotseeni (jääaja) ja Holotseeni (pärastjääaja) protsessid. Seejuures, ehkki jääaja varasemate staadiumite liustikud kahtlemata lihvisid-kujundasid aluspõhja pealispinda, on viimase, Weichseli jäätumise käigus ära kulutatud kõik varasemad setted.

Aluspõhja struktuuride ja lõhelisuse (ning võib-olla ka varasemate jäätumiste) mõju ilmneb selgemalt ala põhjaosas, kus pinnakate on õhem. Kaardilehe kirdenurka lõikava Keila lava suund jälgib üsna täpselt Põhja-Eesti lääneosa valdavat (Suuroja jt, 2010b) lõhelisuse suunda 310–320°. Sama suuna valdamine aimub enamuse teistegi kõvikute orientatsioonis (joonis 2.2), kuid lõuna poole, pinnakatte paksenedes, järjest ebaselgemalt. Aluspõhja lõhede teine põhisuund 45–50° väljendub aluspõhja avamuste ning kõvikute omavahelises ida-kirde – lääne-edela suunalises paigutuses.

Ülem-Pleistotseen. Järva kihistu. Traditsiooniliselt (Raukas, 1978; Kajak, 1999; Kalm, 2006) on Weichseli (Valdai, Würm) jäätumise setteid Eestis jagatud kolmeks – peamiselt liustikuliste setetega esindatud **Alam- (Valgjärve)** ja **Ülem-Järva (Võrtsjärve) alamkihistuks**, mida eraldab interstadiaalse iseloomuga **Kesk-Järva (Savala) alamkihistu**. Viimase aja uuringud nii Skandinaavias kui Loode-Venemaal, samuti modelleerimiste tulemused (Svendsen jt, 2004 jt) on seadnud sellise liigestuse kahtluse alla. On põhjust arvata (Ukkonen, 1999 jpt), et Soome lõuna- ja lääneosa oli jäävaba kogu Vara-Weichselis ning, kui üldse, võis mandriliustik Eestisse ulatuda vaid lühiajaliselt Kesk-Weichseli alguses (Liivrand, 1991, 2008). Ka Kalm (2006) jätab lahtiseks jäätumise võimaluse Eestis ajavahemikus 68 000–43 000 kalendriaastat tagasi. Nii või teisiti – Alam-ja Kesk-Järva alamkihistusse kuuluvaid setteid kaardilehe piires leitud pole ja tõenäoliselt ka ei leidu.

Ülem-Järva alamkihistusse kuuluvad viimase, maksimaalse ulatusega mandriliustiku ja selle sulavete setted, mis kujunesid eelkõige liustiku taandumisel. Kaardilehe idaosas, Põhja-Eesti lavamaal, avanevad nad enamasti otse maapinnale või on kõrgematel kõvikutel kohati kogunisti kulutatud. Lääneosas, Lääne-Eesti madalikul, on nad enamasti maetud nooremate, pärastjääegsete setete alla. Setete paksus kõigub 0 ja 35 m vahel.

Mandriliustik ei sulanud mitte ühtlaselt, vaid taandus mitme rohkem või vähem selge seisakuga. Eestis eristatakse selliseid, teinekord setetega tähistatud servaasendeid-staadiume tavaliselt 5: Haanja, Otepää, Sakala (ebaselgeim, jäetakse tihti eraldamata), Pandivere, Palivere. Kaardilehe äärmist kagunurka Riisiperest lõunas lõikab neist noorim, Palivere servaasend. Viimase kulg edelast, Paliverest, sinnamaani on üsna selge ja ühemõtteline, kuid kaardilehe lõunapiiri lähedal hargneb marginaalse oosina vaadeldav seljandik laiaks seljakute süsteemiks. Kuna kunagised arvukad kruusaaugud ja paljandid on tänaseks valdavalt kinni kasvanud, pole võimalik hinnata, kas selle süsteemi puhul on (valdavalt) tegu aktiivse või passiivse jää, liustikuserva esiste, aluste, või hoopis siseste glatsiotektooniliste moodustistega. Ilmselt on õigeim vaadelda kogu seda Ellamaa rabast Odulemma paeastanguteni ulatuvat ala ühe keerulise polügeneetilise Riisipere servamoodustiste sõlmena. Aga sellest ei muutu siiski selgemaks Palivere serva-asendi kulg edasi kirdesse, naaberkaardilehele (Kohila 6332) ja Tallinna suunas. Palivere servaasendi vanuseks on viimasel ajal loetud 13 200 (Saarse *et al*., 2012) või 13 200–13 500 (Vassiljev and Saarse, 2013) a.t.

2000.a., pärast Loode-Eesti kaardistamist, eraldasid E. Kadastik ja K. Ploom uuritaval alal Audevälja – Kõmmaste – Harju-Risti – Tuksi joonel liustiku veel noorema servaasendi, korreleerides selle G. Eltermanni (1993) Tahkuna servamoodustistega. Arvestades K. Lasbergi (2014) andmetest mandriliustiku taandumise kiiruseks konservatiivselt 150 m aastas, tekkisid Audevälja servamoodustised 100 aastat pärast Palivere asendit ning kogu kaardileht oli jäävaba veel 100 aastat hiljem, umbes 13 000 kalendriaastat tagasi.

Glatsiaalsed setted (gIII*jr*$_3$) on viimase jäätumise sorteerimata liustikulised setted ehk moreenid. Nad levivad peaaegu 95%-l alast, ehk kõikjal peale liustiku poolt kulutatud kõvikulagede-alvarite (vt jooniseid 2.1 ja 2.6). Sorteerimata setetena on neis kõiki fraktsioone üsna ühepalju (võib-olla kohati mõningase aleuriidi ülekaaluga), suurtes piirides muutub ainult jämepurdse, valdavalt karbonaatse materjali sisaldus (foto 2.5). Praktiliselt kõigis paksemates moreenikihtides on täheldatav moreeni rikastumine allapoole kohaliku karbonaatse materjaliga, mille sisaldus võib ületada 80%. Seejuures on kõvade, afaniitsete kivimite avamusalal (Saunja ja Rägavere kihistik, Pääsküla kihistu) ka moreeni jämepurd praktiliselt kulutamata ja isomeetrilisem, savikate kivimite avamusalal aga kulutatum. Aeratsioonivööndis on moreenid tavaliselt kollakad või pruunikad, keskmisest põhjaveetasemest allpool aga halli erinevate varjunditega. Moreenide paksus on keskmiselt 2–3(4) meetrit. Moreenitasandikel (foto 2.4) on see ühtlasem ja õhem, kuid võib aluspõhja reljeefi ja liustiku siseprotsesside koosmõjus väga kiiresti varieeruda. Maksimaalpaksused ulatuvad 12 meetrini, Kõmmaste mattunud moreenivallis ilmselt enamani. Teistest moreenidest selgelt erinev, aluseliste kivimitega rikastunud, on kohati Põlluotsa karjääris leviv, ilmselt sama servamoodustiste süsteemiga seotud õhuke ülemine moreenikiht.

Ehkki Riisipere servamoodustiste süsteemis levivad valdavalt glatsiofluviaalsed setted, esineb ka lubjakivilahmakatega rikastunud kontrastseid moreenivalle (foto 2.6). Siin võib olla tegu liustikuserva taandumise igaaastaseid peatusi (mõneti sarnaselt viirsavide tekkele) markeerivate nn aastamoreenidega või hoopis liustikulõhedesse surutud deformatsiooniliste moreenidega. Selliste vallide vahel, aluspõhjalähedastes lohkudes, voolab kohati ka Jutapere oja (foto 2.7). Meie arvates võiks selliseid katkestuva moreenkattega pikki kitsaid vagumusi nimetada samuti järtadeks ehk

järdasteks nagu Märjamaal (vt Lannus, 1942). Sama Riisipere süsteemi mitmetes vallides on täheldatav moreeni lasumine kruusadel (foto 2.9). Esineb ka lainjaid moreenitasandikke.

Suurem ja selgem, ligi 3 km pikkune ja 0,5 km laiune otsamoreenivall asub Ruilas. Sellest lõunasse jääb enam kui 6 km^2 suurune ulatuslik künklik-künniseline moreeniala, mille väikevormide ida-kirde – lääne-edela suunalises jaotuses on samuti aimatav liustikuserva mõju. Vallist põhjas on aga jälgitav lainjas moreenmaastik.

Akvatooriumil avaneb moreen vaid pisikeste laigukestena, olles tavaliselt mattunud viirsavide, ranna lähedal mõnikord ka mereliivade alla. Moreenilasund on enamasti kahekihiline. Selle ülemise, paksema osa moodustab hall kruusakas savine liiv (plastne saviliivmoreen), milles valdavalt karbonaatse jämepurdse materjali sisaldus on 10–15%, harva kuni 50%. Lasundi alumise osa moodustab tavaliselt õhuke, maismaa-ala basaalmoreenile vastav vähem kui meetri paksune kiht, mille kivisus ulatub 60–80%-ni. Tüüpilist tardkivimirikast savimoreeni teadaolevalt ei esine. Ilmselt on siin tegu Pakri saarte varjestava mõjuga.

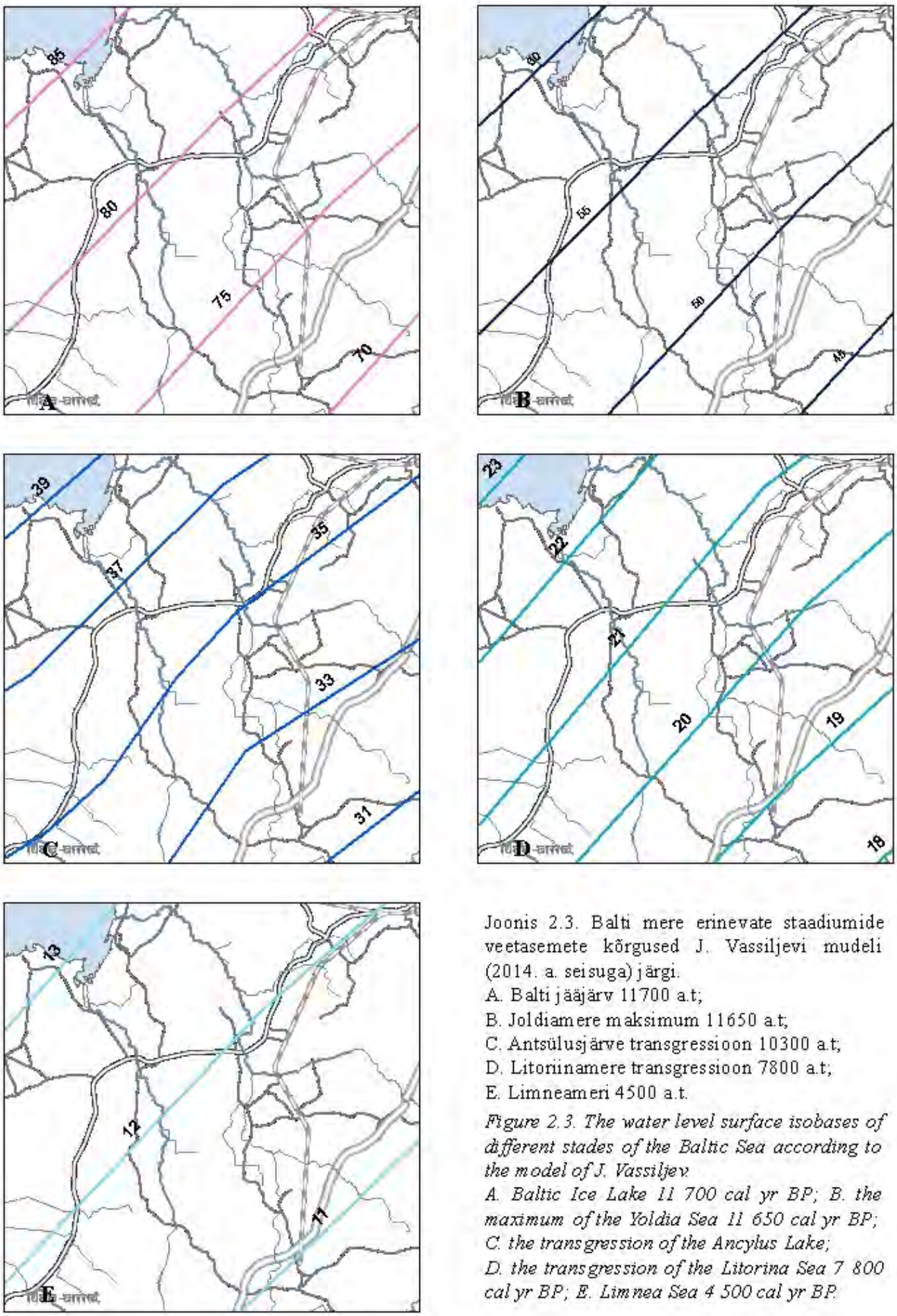
Liustikujõelised ehk glatsiofluviaalsed setted (fIIIjr$_3$) avanevad vaid 2,5%-l kaardilehest, kuid moodustavad selle markantsemad pinnavormid. Nende suurim leviala on seotud Palivere servamoodustiste süsteemi kuni 4–5 km laiuse Riisipere sõlmega. Põhjas, Odulemma külas, liituvad glatsiofluviaalsed setted silmale märkamatult alvari ja moreenitasandikuga (foto 2.8). Lõuna poole ilmuvad järjest selgemad vallid ja künkad, mida võib tihti ühendada mõttelistesse vallidesse – servamoodustistesse. Tüüpiliseks setteks on erineva, kuid tavaliselt vähese liivasisaldusega hästi ümardunud veeriseline kruus, mis on keskmiselt sorteeritud, kuid samas vähese, kuid märgatava savilisandiga. Kruus on selgelt, ehkki nõrgalt kaldkihiline. Selline sete levib nii Riisiperes kui Mustul (2.10; 2.13; 2.14). Kruus lasub moreenil, vähemalt Mustu kruusaaugus kohati ka jääjärvelisel savialeuriidil, mis üheks tõendiks Palivere jääserva pealetungivale iseloomule. Selline läbilõige meenutab marginaalset oosi. Setete paksus on 2–4 m, Mustu karjääris kuni 8 m. Kohati katab kruusa samuti liustiku pealetungi tähistav õhuke moreenilääts (foto 2.9). Selgem 5 km pikkune marginaalne oos kulgeb ka Haapsalu maantee all Riisiperest kaardilehe lõunaservani. Harvem koosneb läbilõige aga valdavalt liivast või kontrastselt vahelduvast liivast ja kruusast, on terava kihilisusega, tihti deformeeritud (foto 2.11). Selline kompleks meenutab (ird)jääst "seintega" oosi.

Eespool mainitud marginaalsete glatsiofluviaalsete pinnavormide kõrval jääb kaardilehele ka kaks hästi väljakujunenud radiaalset oosiahelikku (Raukas et al., 1971). Kuni 13 m kõrgune, Joldiamere vete poolt tugevalt uhutud Järveotsa oos (foto 2.15) kulgeb samanimelise järve juurest madaldudes ja veidi laienedes põhja-kirdesse, peaaegu Siimikani, katkeb siis ja ulatub veel madalama ja laugemana 1 km põhja-loodesse. Viimane lõik on maastikul vaevumärgatav, kuid moodustab ometi Siimika kruusaleiukoha, milles on põimkihilist veeriselist kruusliiva kuni 9 m (vt ptk 3)). Ruila järve põhjakaldalt loogeldes loodesse küünitav Ruila oosiahelik ja seda ääristav mõhnastik on tänaseks juba suuresti ära kaevandatud, paljandades kaardilehe piires oosialuse paeplaadi ja kohati moreeni. Oosi deformeeritud ning hästi sorteeritud põimkihilist liiva-kruusa iseloomustav foto 2.16 on tehtud ainsas säilinud paljandis oosi Kohila kaardilehele jäävas äärmises lõunaservas.

Geomorfoloogilisel kaardil on kujutatud ka Kurkse klindilahes Laane külas välja eraldatud oletatav mattunud oos. Puurkaevude (suulistel) ja (kirjelduseta) kaardistamispuuraugu 338 andmetel on siin tegu kuni 20 m paksuse eriteralise liiva kompleksiga. Oosi oletatav siht eristub ka ortofotol ning langeb kokku Audevälja servamoodustiste sihiga. Viimase ühes lõigus, ajutises paljandis Määra külas, on meresetete all samuti fikseeritud põimkihilised glatsiofluviaalsed liivad (foto 2.12). Oosi alternatiivne siht on Kloostri jõe keskjooksule Padisel, kus mitmes puurkaevus on fikseeritud kuni 35 m paksused liivad-kruusad.

Jääjärvelised (glatsiolakustrilised ehk limnoglatsiaalsed) setted (lgIIIjr$_3$). Balti jääjärve vaadeldakse (Andren *et al*., 2011; Björck, 1995; Donner, 1995, Vassiljev and Saarse, 2013 jpt) kui umbes 16 000 (paisjärvena alates u 14 000) aastat tagasi tänapäevase Balti mere lõunaosas taanduva liustikuserva ees alguse saanud, enam-vähem ühtlaselt langeva veetasemega veekogu. Palivere servamoodustiste vööndini kaardilehe äärmises kagunurgas jõudis mandrijää (ja ühtasi jääjärve serv) viimastel andmetel (Vassiljev ja Saarse, 2013 jpt) 13 200–13 500 aastat tagasi. Balti jääjärve areng lõppes 11 650 aastat tagasi, kui mandriliustiku taandumisel Billingeni mäest Kesk-Rootsis (ja Salpausselkä II servamoodustistest Soomes) põhja poole alanes jääjärve tase kiiresti umbes 25 meetrit, s.o maailmamere tasemeni (nn Billingeni katastroof). Kaardistamise legendi järgi kujutatakse kaardilehe maismaa-alal Balti jääjärve setteid kaardipildis koos järgneva, Joldiamere setetega, kuna mõlemad on (makro)faunistiliselt iseloomustamata. Nende piiritlemine just sügavaveelistes setetes nõuab detailseid analüüse ja võib olla küllaltki töömahukas. Lihtsam, eriti just Keila kaardilehel, on – üldteoreetilistes kaalutlustest lähtuvalt ja kõrgusmudeli järgi – jääjärve ja Joldiamere rannamoodustiste eristamine.

Kaardilehel jäävad Balti jääjärve viimase staadiumi (nn BIII) tasemed vahemikku 88–67 m ümp (vt joonis 2.3), mis tähendab, et kogu uuritav ala on sulava jääserva ees olnud kaetud jääjärvega. Jääjärveliste setete (koos Joldiamere setetega) avamusala suurus (6%) iseloomustab eelkõige katvate nooremate setete levikut ja mõningal määral ka hilisema merekulutuse suurust. Ühtlasi tähendab see, et jääjärve rannavööndi setteid, rannavalle, alalt ei leia. Samas on levinud kogu sügavamaveeliste setete spektrum jääserva lähedastest (proksimaalsetest), tihti rikutud kihilisusega suhteliselt liivastest ja paksemakihilistest (viir)setetest (foto 2.17) kuni sügavamal-kaugemal (jääjärve distaalses osas) tekkinud tüüpiliste viirsavideni. Viimastes valdab aastarütmi ehk varvi talvel tekkinud savine osa (foto 2.18), sete on tihti voolav. Limnoglatsiaalsed setted katavad tavaliselt liibuvalt, lamamit järgivalt moreeni, kuid võivad lasuda ka (praktiliselt) otse aluspõhjal (foto 2.17). Sel juhul jääb nende paksus enamasti mõne cm ja 0,5 m vahele. Enamasti pole jääjärvelised setted paksemad kui 1–2, harva 3–4 meetrit. Nende maksimaalne paksus pole teada. Võib arvata, et see on suurim väheuuritud Kurkse (foto 2.19; 4.14) nõo (klindilahe) mõnedes piirkondades ning ulatub (vähemalt?) 10–15 meetrini.



Joonis 2.3. Balti mere erinevate staadiumide veetasemete kõrgused J. Vassiljevi mudeli (2014. a. seisuga) järgi.
A. Balti jääjärv 11700 a.t;
B. Joldiamere maksimum 11650 a.t;
C. Antsülusjärve transgressioon 10300 a.t;
D. Litoriinamere transgressioon 7800 a.t;
E. Limneameri 4500 a.t.

Figure 2.3. The water level surface isobases of different stades of the Baltic Sea according to the model of J. Vassiljev.
A. Baltic Ice Lake 11 700 cal yr BP; B. the maximum of the Yoldia Sea 11 650 cal yr BP; C. the transgression of the Ancylus Lake; D. the transgression of the Litorina Sea 7 800 cal yr BP; E. Limnea Sea 4 500 cal yr BP.

2.2. HOLOTSEEN

Holotseeni (pärastjääaegsed) setted on alal esindatud Balti mere erinevate staadiumide – Joldiamere (mIV*y*), Antsülusjärve (lIV*an*), Litoriinamere (mIV*lt*), Limneamere (mIV*lm*) ning vähesel määral soo- (bIV), tuule- (vIV) järve- (lIV), jõe- (aIV) ja tehnogeensete setetega (tIV). Mereseteteks on rahnud-munakad, kruus-veeristik, liiv, aleuriit, savi ja meremuda ning kontinentaalseiks – rahnud, munakad, kruus-veeristik, liiv, aleuriit, turvas ja järvemuda.

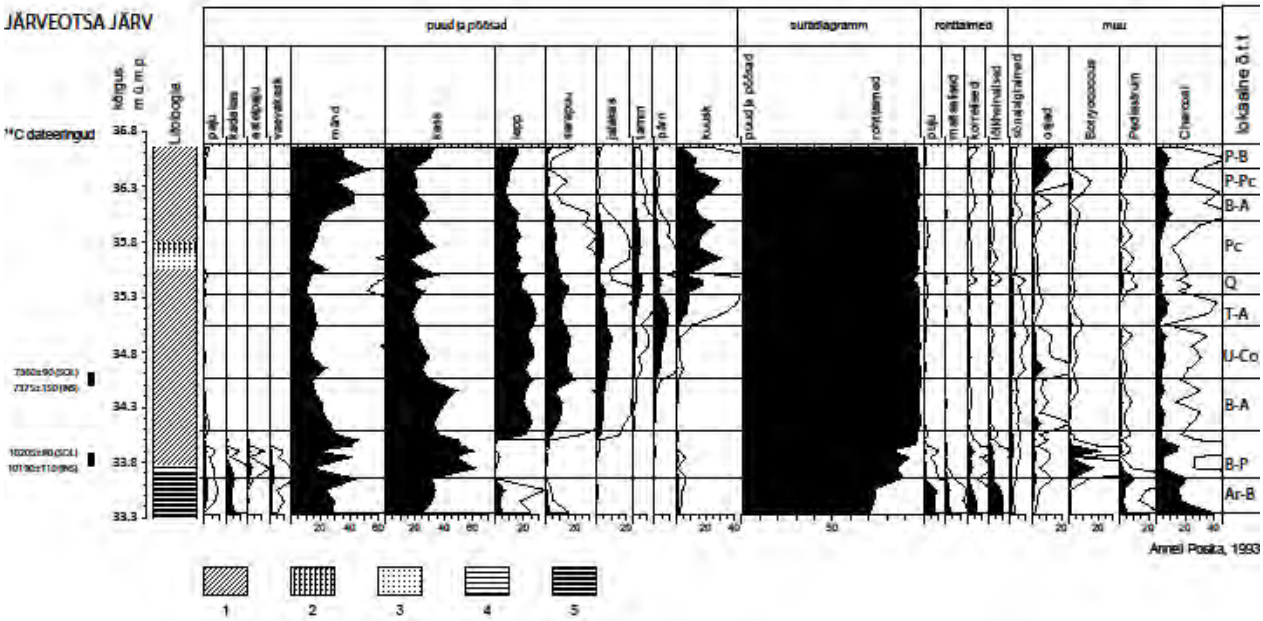
Balti mere erinevate staadiumide tasemete kõrgused on enamasti toodud Jüri Vassiljevi mudeli järgi (vt. joonis 2.3). Taimestiku arengut iseloomustab kogu Holotseeni hõlmav Järveotsa järve suiradiagramm (Poska, 1994; vt joonis 2.4).

Tabel 2.2. Hilisglatsiaali ja Holotseeni setete stratigraafiline liigestus (Raukas *et al.*, 1995; Blockley *et al*, 2012 jt, muudatustega)

Table 2.2. Stratigraphy of the Late-Glacial and Holocene deposits (modified after Raukas et al., 1995; Blockley et al., 2012, et al.)

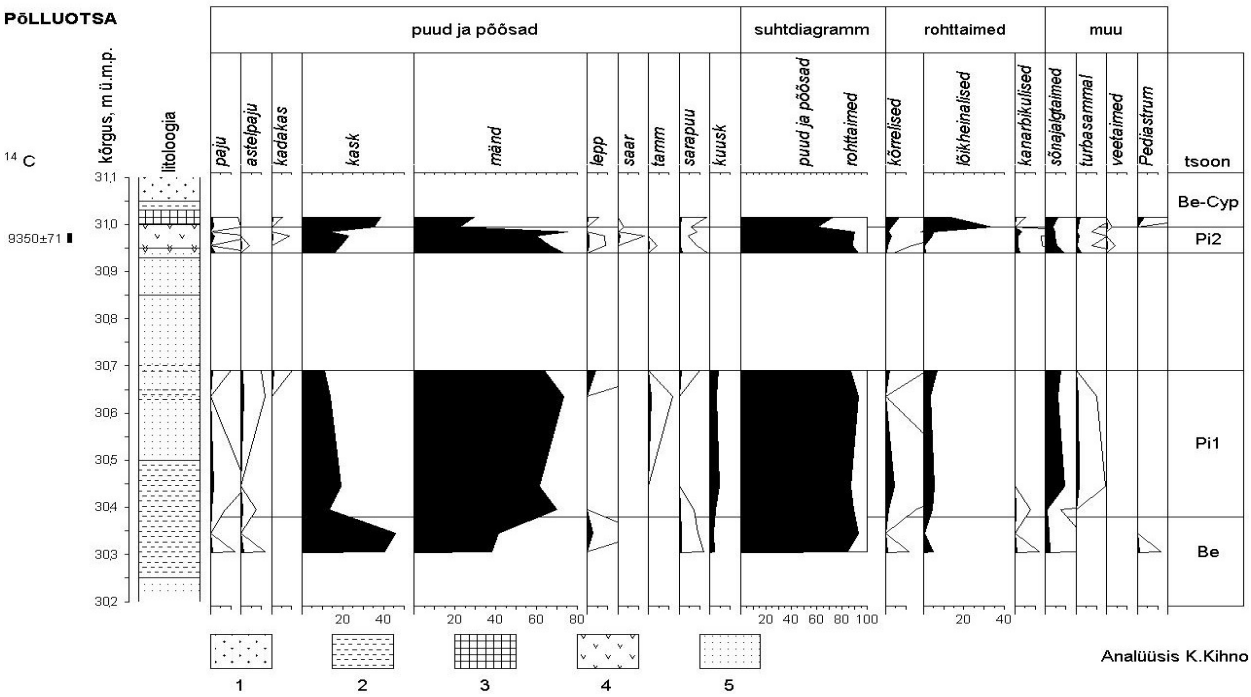
Ladestik	Ladejärk	Kronotsoon		Indeks	Indeks	Piiridefinitsioon (14C aastat t.)	Õietolmuvöö (PAZ)	Indeks	Indeks (von Post)	Balti mere staadiumid	Alumine piir (14C aastat tagasi)	Gröönimaa kronoloogia	Alumine piir (kalendriaastat tagasi)
Holotseen	Ülem-	Sub-Atlantikum		SA	SA3	1 000	*Pinus-Betula*	*P-B*	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		4 500
					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			11 650
Pleistotseen	Ülem-	Sub-Arktikum	Hilis-Dryas	DR3	DR3	10 800	*Artemisia-Betula nana*	*Ar-Bn*	X	Balti jääjärv	10 200	GS-1	12 850
			Allerod	AL	ALb	11 300	*Pinus*	*P*	XIa			Gl-1a Gl-1b	
					ALa	11 800	*Pinus-Betula*	*P-B*	XIb			Gl-1c	13 900
			Kesk-Dryas		DR2	12 200	*Artemisia-Chenopodiaceae*	*Ar-Ch*	XIIa			Gl-1d	14 030

Joldiamere setted (mIV*y*). Joldiameri oli regressiivse iseloomuga veekogu Balti mere pärastjääaegse arengu alguses, 11 650–10 700 kalendriaastat tagasi, pärast nn Billingeni katastroofi. Kuigi mereks kutsutud, iseloomustab riimveeline fauna ja floora vaid lühikest, ligi 100-aastast ajalõiku selle keskel (Svensson, 1989; Björck, 1995; Heinsalu and Veski, 20071), umbes 11 300–11 200 kalendriaastat tagasi, kui kliima lühiajaline jahenemine, nn Pre-Boreaali ostsillatsioon,



Joonis 2.4. Järveotsa järve õietolmudiagramm (Poska, 1994; muudatustega). 1) järvemuda, 2) järvelubi, 3) järvelubi, 4) aleuriit, 5) viirsavi

Figure 2.4. Pollen diagram of the Järveotsa Lake (Poska, 1994; simplified). 1) lake mud, 2) lake lime, 3) lake lime, 4) silt, 5) varved clay



Joonis 2.5. Põlluotsa lühendatud õietolmudiagramm K. Kihno järgi (Ploom *et al.,* 1996; muudetud). 1) kruus, 2) aleuriit ja savi, 3) järvemuda, 4) turvas, 5) liiv

Figure 2.5. Pollen diagram of the Põlluotsa site by K. Kihno (Ploom et al., 1996; modified). 1) gravel, 2) silt and clay, 3) lake mud, 4) peat, 5) clay

vähendas ilmselt Balti mere nõkku voolava jääsulavee hulka, mis ei suutnud enam takistada soolase merevee sissetungi.

Pinnakatte kaardil Joldiamere setteid Balti jääjärve omadest ei eristata, küll aga näidatakse vastavaid pinnavorme kõrgussuhteid arvestades geomorfoloogilisel kaardil (vt joonis 2.2). Just Keila kaardilehe ja tema lähiümbrusega seotult rääkisid Eestis Joldiamerest esimest korda A. Laasi (Öpik ja Laasi, 1937) ning E. Varep (1948), korreleerides siia vastavaid Soome tasemeid.

Praeguste mudelite järgi oli Joldiamere kõrgeim veetase alal 63–42 m ümp. Seega on ala kaguosa rannavallid ja maasääred, mille jalami kõrgus jääb Antsülusjärve kõrgeima taseme (33–34 m) ja 42–43 m vahele kõik Joldiamere ealised. Neid pole kuigi palju, nende levik on hajutatud ja sporaadiline, kuid üksikute 2–4 m paksuste veeristikkruusa vallidena moreenikühmudel on nad küllaltki hästi ära tuntavad (foto 2.20). Problemaatilisem on Joldiamere rannamoodustiste eristamine sarnase koostisega glatsiofluviaalsetel pinnavormidel, näiteks Järveotsa oosil. Joldiamere põhjasetteid saab aga ära tunda vaid õietolmu- ja diatomee-analüüsi või (dateeritud) mattunud orgaanika abil. Loode-Eesti geoloogilisel kaardistamisel leiti Põlluotsa kruusaaugust (Ploom jt, 1996; vt joonis 2.5) Antsülusjärve setetesse mattunud turba (935±71 ^{14}C BP; Tln2023) alt ligi 1,5 m paksune Joldiamere aleuriidi ja liiva savi vahekihtidega kompleks. Selle alumises osas, jääjärvelise viirsavi pinnal oli äratuntav ka Billingeni katastroofile vastav kruusaka liiva kiht. Käesoleva kaardistamise käigus määrati Audevälja karjääri põhjast, Joldiamere savikate aleuriitide ja aleuriitsavide (>1,7 m) ning Antsülusjärve liivade piirilt üles tõstetud puujäänuste vanuseks 9446±60 ^{14}C BP (Tln-3330).

Antsülusjärve setted (IIVan). Pärastjääaegse maakerke tulemusena katkenud Balti mere ühendus maailmamerega põhjustas suure mageveelise veekogu – Antsülusjärve – tekke ning transgressiooni ligikaudu Stockholmi–Helsingi (ja väljavoolu) isobaasist lõunas (Andren *et al.*, 2011). See kulmineerus kaardilehe piires umbes 10 300 aastat tagasi kõrgusvahemikus 40–32 m ümp (vt joonis 2.3). Antsülusjärve setetele on iseloomulik mageveelise molluskifauna (*Ancylus fluviatilis, Bithynia tentaculata*, *Lymnaea (Radix) ovata* jt) esinemine. Mõnede teiste Eesti leiukohtade kõrval olid just Munalaskme ja Padise Keila kaardilehelt need kohad, kust akadeemik Fr. Schmidt (1869) leidis, ilmselt esimesena kogu Skandinaavias, rannavallidest *Ancylus fluviatilis*'e karpe, neid esialgu küll veel Balti mere mageveelise staadiumiga seostamata. Staadium lõppes tõenäoliselt küllalt järsu regressiooniga ning seejärel, umbes 9 000 aastat tagasi, soolase merevee sissetungiga läbi Taani väinade Balti merre (Björck, 1995; Andren *et al.*, 2011 jpt).

Antsülusjärve setete avamusalad hõlmavad ligi 15% kaardilehe pindalast, koos sama vanade luidetega enamgi. Suurimad paksused on iseloomulikud transgressiooni maksimumi aegsetele rannamoodustistele, mille tekkimise ajal püsis rannajoon pikemat aega samas kohas. Setted koosnevad siin kuni 4–5(6) m paksustest rohkem või vähem liivastest klibustest rannakruusadest (vt fotosid 4.3, 2.24), mis on sõltuvalt kande pikkusest vähem või, pigem, rohkem ümardunud. Jämepurru enamusega rannasetete all levivad enamasti rannanõlva pea sama paksud liivad. Mõneti erandlikuna on Tatramäe karjääris (Sinisalu ja Rammo, 2009) rannasetete kogupaksuseks (olnud) isegi 13 m, sellest kruusasid kuni 10–12 m. Võimalik, et siin on osaliselt tegu mattunud Joldiamere rannamoodustiste või mandrijää servamoodustistega. Eriti hästi eristuvad eespool mainitud settekompleksid maasäärte läbilõigetes, näiteks Audeväljal (foto 2.23), mille ülemine osa on (ekspositsioonist sõltuvalt) subhorisontaalne või nõlva kallakuse suunas nõrgalt kaldus, alumised kihid aga on tugevasti kallutatud maasäärt moodustavate settevoolude suunas (maasääre telje kulgemise suunas). Antsülusjärve sügavamaveeliste aleuriitide ja liivade paksus jääb tavaliselt alla 2 (5) meetri.

Akvatooriumil Antsülusjärve setete esinemise kohta andmed puuduvad. Tüüpilisi hüdrotroiliidi suletiste ja vahekihtidega tumehalle savisid Paldiski lahe päras, kuhu suubub Kloostri jõgi, ilmselt ei leidu.

Litoriinamere setted (mIVlt). Litoriinameri oli kõrgeima soolsusega etapp Balti mere arengus, mida näitab nii iseloomulik molluskifauna (Littorina littorea, Littorina saxatilis, Cerastoderma glaucum jt) kui ka soolalembesed ränivetikad. Pärast Balti mere ja maailmamere ühenduse taastumist läbi Taani väinade alanud veetaseme tõusule maksimumiga 8 000–7 800 aastat tagasi (Grudzinska et al., 2013), teistel andmetel (Rosentau et al., 2013) umbes 7 300 aastat tagasi, järgnes veetaseme pidev alanemine ja merevee magestumine koos sellest põhjustatud faunamuutustega. Litoriinamere maksimaalse taseme kõrgusvahemik kaardilehe piires oli 23,5–20,5 m ümp. Maailmamere veetaseme pärastjääaegne tõus väljendus Balti mere erinevates piirkondades erinevalt. Tänini pole ühist seisukohta, kas tegu oli ühe, kuid maakerke intensiivsusest johtuvalt eri kohtades eriaegse, või mitme transgressiooniga. Seni on meresetete alla mattunud orgaanikat dateeritud vaid kaardi põhjapiirilt, osaliselt juba Paldiski (6333) lehele jäävast Niitvälja laguunist, kus 8390 kalendriaasta vanune (Punning *et al.*, 1980; Grudzinska, 2013) järvemuda on mattunud 2,8 m sügavusele. Litoriinamere setted moodustavad pinnakate avamustes üle 6%.

Litoriinamere võib-olla markantseimaks pinnavormiks kaardilehel on Suursood lõunast ja kagust ääristav 37 km pikkune kaarjas ahelik, mida juba W. Ramsay (1929) kasutas oma Balti mere nivoode töö illustreerimiseks. A. Laasi (Öpik ja Laasi, 1937) ja H. Kessel (Rästa, 1950) nimetasid seda Kuijõe randvalliks. Hiljem on näidatud (Kessel and Raukas, 1967), et tegu on luidestunud ristitoitelise rannabarriga (foto 2.25). Metslõugult ala edelanurka ulatuv enamasti 3–4 m kõrgune ja vähem kui 100 m laiune kruusliivast ja kruusast vall moodustab 37 km pikkusest süsteemist ja (koos luidetega) kuni 12 m kõrgusest enam kui poole. Kui mõned selle lõigud osutuvad tulevastel uuringutel maasäärteks, võib Litoriinamere kaarjas rannajoon osutuda hoopis liigestatumaks ja lõukalisemaks.

Hästi on välja kujunenud rannavallide süsteem Kurkse klindilahe serval Määrast Harju-Ristini, Klooga järvest idas ning Suurküla kõvikul (laiul) ja selle lähedal, nooljas maasäär Kõmmastes, maasääred ja rannavallid Kasepere ja Määra vahel.

Rannasetted on esindatud tavaliselt hästi ümardunud karbonaatse kruusa muutliku sisaldusega liivaga, harvem kruusaga, mille paksus on enamasti 1–2 m, harva 3–4 m. Paksemate läbilõigete alumine osa on tavaliselt liivasem. Rannanõlva seteteks on küllaltki hästi sorteeritud aleuriitliiv ja liivaleuriit, mille paksus on tavalisel 1 (2) m ümber. Rannalõugastes-laguunides, enamasti turba alla mattununa, on setted veelgi peeneteralisemad ja mõnikord mudased. Akvatooriumil Litoriinamere setteid Limneamere omadest ei eraldata.

Limneamere setted (mIVlm). Traditsiooniliselt loetakse Limneamere alguseks mageveelise molluski *Lymnaea (Radix) ovata* immigreerumist järjest magedamaks muutuva Balti mere rannikuvetesse. Eestis algas see umbes 4 400–4 500 kalendriaastat tagasi. Kaardilehe põhjaosa, Limneamere setete leviala, on selle ajaga kerkinud 12–13,5 meetrit. Tänapäeval glatsioisostaatiline maakerge jätkub, kuid tavaliselt arvatud 2(3) mm asemel on see ilmselt vähem kui 1 mm aastas (vt Suuroja jt, 2013). Kõrgussuhted ongi peamiseks aluseks Litoriina- ja Limneamere setete eristamisel, kuna järsk geoloogiline sündmus nende vahel puudub ning litoloogiliselt nad põhimõtteliselt ei eristu.

Koos akvatooriumiga haaravad Limneamere setted ligi 11% pinnakatte avamustest. Maismaal moodustavad nad 0,5–6 km laiuse peamiselt kuhjelise rannaterrassi, mida raamib Kurkse klindilahe serv (foto 2.17) ning millest turritavad Madise ja Kurkse aluspõhjalised künkad-laiud. Karbonaatne klibukruus, kruusliiv ja eriteraline liiv ongi eelkõige seotud aluspinna küngaste ja nõlvadega. Setete paksus on enamasti 1–3 m. Eriti ulatuslik ja ilmekas klibuvallistik on moodustunud Madise kõviku

ümber. Madalamal, Kurkse klindilahe põhjas ning ida-kagusse kõvikute vahele lõikuvas Vasalemma orundis levib peamiselt peenliiv ja aleuriitliiv, ja harvem ka aleuriit. Klooga järve kohal asunud laguunis (Grudzinska *et al.*, 2013) ning ilmselt veel mõneski pisemas rannalõukas settis väikeses paksuses (alla 0,5 m) ka aleuriitset muda. Akvatooriumil on levib peamiselt lubikodade tükkidega peenliiv, kohati ka aleuriitliiv või hoopis üksikute kruusateradega jäme-keskliiv, mille paksus on enamasti ilmselt 2–3 m.

Saarte lõunaosas (foto 2.19) suureneb liiva ja väheneb veeriste osatähtsus settematerjalis. Setted on muutlikumad nii pindalaliselt kui vertikaalselt, mõnikord on hoopis läbilõike ülaosa peenem kui alaosa. Võimalik, et kohati on läbilõikes säilinud ka Balti mere vanemaid (Litoriinamere ja Antsülusjärve) setteid. Setete maksimaalne paksus pole teada, kuid ilmselt ei ületa samuti 3(4) m.

Hästi sorteeritud peene- ja keskmiseteralistes liivadest **tuulesetted (vIV)** pole alal eriti levinud, moodustades alla 1% avamustest. Ometi on nad reljeefi olulised ja markantsed elemendid, markeerides katkendlikult, kuid suures plaanis praktiliselt pidevalt Antsülusjärve ja Litoriinamere transgressiivseid ja seega püsivamaid rannajooni (vt fotod 2.25; 2.26; 4.9). Luitevalle leidub ka Balti mere teistel nivoodel, kuid siis on nad tihti rannavallidest ja -barridest raskesti eristatavad (või pole seda kaardilehe mõõtkavas mõtet teha). Mere regressiivsete tasemete luidetest selgeimad on seotud Vasalemma ja Ämari kõviku nõlvadega, ehk samuti veidi püsivamate settimistingimustega. Lokaalsema, isomeetrilisema asukoha tõttu moodustavad luited siin ka mõnevõrra kompaktsemaid luitestikke. Mõneti teistsuguse päritoluga on osa luiteid vana Tuudinõmme liivaaugu piirkonnas, kus Litoriinamere luitestik on aastatuhandeid hiljem inimtegevuse või metsatulekahjude tõttu reaktiveerunud.

Audest läänes ulatuvad Antsülusjärve luidete suhtelised kõrgused ja sisuliselt ka tuulesetete paksused 6–7, Rämmi mägedes Siimikal ning Turvastes isegi 8–9 meetrini. Litoriinamere luited jäävad ligi kaks korda madalamaks, kuid ka Kuijõe vallil ja Ämaris võib luiteliivasid olla kuni 4–5 m.

Järvesetted (lIV) on alal küllaltki laialt, kuid sporaadiliselt levinud. Jäädes enamasti soode alla, on nende avamusala (looduslikke järvi kaasa arvates) siiski alla 0,5% kaardilehe pindalast. Järveseteteks on järvemuda ja järvelubi kõikvõimalikes erinevates omavahelistes proportsioonides. Nende suurimaid leiukohti ja perspektiivalasid vaadeldakse lähemalt maavarade peatükis. Terrigeensed järvesetted (savi, aleuriit ja liiv) sisulist tähtsust ei oma. Enamus piirkonna järvi on alguse saanud lahtede ja laguunide eraldumisel Balti merest. Neis aluspinna nõgudes kuhjusid juba eelnevalt eelistatult peenemateralised ja vähem vett läbilaskvad setted – savid ning aleuriidid. Rannavallid, maasääred ja barrid aga takistasid pinnavete äravoolu, aidates koguda nõlvadel avanevat allikavett.

Kaardilehe „suurtest“ järvedest vanim on Ruila järv, mis isoleerus üsna Joldiamere staadiumi alguses (Heinsalu, 2000; Poska and Saarse, 2002). Huvitaval kombel on pikim ka Ruila järve uurimise ajalugu. Juba 1929. a. avaldas P. Thomson järve kvaliteetse suiradiagrammi. Järvesetete kuni 4 m paksune läbilõige algab all mõnekümne cm paksuse aleuriitse mudaga, millele järgneb lubjaka vetikasapropeeli ja järvelubja vahelduv kompleks ning, üleval, umbes 1 m paksune vetikasapropeeli kiht (Orru jt, 1981; Poska and Saarse, 2002). Järvest lõunas ja läänes on turbane muda turba all küll laialdase, ehkki laigutise levikuga ja enamasti alla paarikümne cm (maksimaalselt siiski kuni 1,8 m) paksune ning pole tootmist väärt (Ramst, 1999). Ruila järvega peaaegu samal ajal eraldus Joldiamerest ka Järveotsa järv. Järveotsa järves levib kuni 6 m paksune järvemuda kiht, mille alumise poole ülaosa moodustab omakorda Sub-Boreaali keskel tekkinud järvelubi. Järvesetete lamami moodustab tavaliselt savi koos seda katva õhukese, võib-olla Billingeni sündmust markeeriva aleuriidikihiga.

Turvaste Valgejärve nõos hakkas järvelubi settima umbes 10 600 a.t (Sepp, 2013), s.t enam-vähem üheaegselt Antsülusjärve transgressiooni algusega Balti meres, ja jätkub lubjarikaste tõusuallikate tõttu (vt ptk 3.7 ja foto 3.15) kohati tänapäevalgi (Ramst, 1999; vt foto 4.15). Enamasti moodustab kuni 3 m paksuse järvesetete kompleksi ülaosa siiski 10–40 cm paksune järvemuda kiht, mis järve ümbritsevas soos jääb kuni 2,5 m paksuse turbakihi alla.

Antsülusjärvest eraldunud Ohtu raba nõo lõunaosas on turbaaluse järvelubja kihi paksuseks tavaliselt 0,2–0,4 (kuni 1.0) m. Mõnikord moodustab ülemise poole sellest järvemuda (Ramst, 1999). Ohtu raba põhjaosas on järvesetted laiemalt ja ühtlasemalt levinud, kuid ka siin jäävad nende paksused tavaliselt alla 0,5 m. Vaid 8,7 ha suurusel alal Tuula peakraavi ääres on lubjaka muda kihi paksus keskmiselt 1 m (Veldre jt, 1994).

Ala suurimaks järveks on Klooga järv (131 ha), mis eraldus Limneamerest pikaldaselt 4 000–4 200 a.t (Grudzinska *et al.,* 2013). Keskmiselt 2,9 m (maksimaalselt 6 m) paksune järvemuda kiht hõlmab praktiliselt kogu järve (Orru jt, 1981), ulatudes turba all veidi suuremalgi alal, kuid keskmiselt vaid 0,4 m paksusena järvest edelasse. Enamuse järve setetest moodustab lubjakas vetikamuda, selle alused (keskmiselt) 0,5 m aga koosnevad savikast mudast (mudasest savist), mis on ilmselt tekkinud Litoriina- ja Limneamere laguunis. Mõnevõrra suuremgi, kuid märgatavalt õhem ja muutlikum järvesetete kiht ulatub turba all järvest edelasse. Selle põhiosa moodustab 88 ha suurune ja keskmiselt ligi 70 cm paksune järvelubja prognoosala (Ramst, 1999).

Eraldi tuleb mainida lubjakivi kaevandamisel tekkinud tehisjärvi, kus setted puuduvad (fotod 18; 2.8; 2.9; 2.34; 3.6). Suurim neist (88,1 ha) on Rummu karjäärijärv (fotod 2.8; 2.9; 2.34; 3.6), Vasalemmas asub 6 väiksemat ja vanemat järve (foto 18).

Soosetted (bIV) on alal laialt levinud, hõlmates 22% pinnakatte avamustest, kusjuures üldjuhul pole pinnakatte kaardil kujutatud sooalasid, kus turba paksus on alla 0,5 m. Enamus piirkonna soid on alguse saanud järvede kinnikasvamisest, mitmes on järvesilmgi säilinud (fotod 13, 14). Samaaegselt laienesid sood järk-järgult mineraalmaale. Valdavalt levib kaardilehe piires madalsoo. Ehkki igal suuremal sooalal on oma "rabasilm" (fotod, 13, 15, 2.32, 4.4), mistõttu soo nimetuses on tavaliselt sõna "raba", moodustavad rabad (enamasti koos siirdesoodega) soodest vaid kaheksandiku. Suuremad sood on: Ohtu (sh Suure-Aru soo), Klooga, Orkjärv, Valgejärve, Munalaskme, Larvi, Vesisoo. Serviti jäävad alale ka Ellamaa raba ning piirkonna suurim, (Läänemaa) Suursoo (foto 2.32). Viimane hõlmab ikkagi enam kui 4% kaardilehest. Turbamaardlate ja leiukohtadena on neid ja mitmeid teisi soid lähemalt käsitletud aruande maavarade osas. Kaardilehe edelaosale on iseloomulik Antsülusjärve transgressiooniga kaasnenud turbakihi kohatine teke ja levik (Kessel and Raukas, 1967; vt foto 2.21). Vaid kümnekonna cm paksune väga hästi lagunenud (mullalaadne) (Sepp, 2013) või, vastupidi, väga halvasti lagunenud tihe "briketitaoline" (Ploom *et al,* 1994) kihike on tavaliselt mattunud Antsülusjärve liiva ja kruusa või hoopis järvesetete alla.

Jättes kõrvale Keila linna, pole **tehnogeensed setted (tIV)** alal kuigi laialt levinud, kuid moodustavad ometi tähelepanuväärseid pinnavorme. Vasalemma ja Rummu maardla lubjakivi killustikuks purustamisel ja sorteerimisel on peamiselt sõelmetest (fraktsioon 0–5 mm) aja jooksul tekkinud kuhjatud mitmeid kõrged terrikoonikud. Settekihi pakus neis nn tuhamägedes on 10–15–25 meetrit ja enamgi, ulatudes Vasalemma omast kümmekond meetrit kõrgemal Rummu mäel võib-olla isegi 55 meetrini (fotod 2, 5, 2.34, 2.35, 3.6). Tänapäeval on mõlema suure "tuhamäe" materjal küllaltki aktiivses taaskasutuses. Kuni pole hilja, tuleks kaaluda Rummu mäe säilitamist. Viimane moodustab koos puhta veega Rummu järve ning veel osaliselt säilinud vanglakompleksiga ainulaadse ja aktiivselt kasutatava puhkekompleksi (vt näit https://www.youtube.com/watch?v=YHXaKH1zo6Q; Eestis pole palju kohti, millest tehtud

videot oleks *Youtube*'s vaadatud üle poole miljoni korra). Väiksemate inimtekkeliste setetega aladena on pinnakatte kaardile kantud Rummu ja Tuula vana prügimägi ning alasid Ämari lennuväljalt.

Praktiliselt kõik kaardistatava ala jõed voolavad Soome lahte. Suuremateks on Vasalemma ja Kloostri jõgi (fotod 3.2; 3.3) oma lisajõgede ja kraavidega ning Keila linna läbides kaardilehe äärmist kirdenurka riivav Keila jõgi. Vaid ala kaguosa lõikava Jutapere oja (foto 2.) veed jõuavad kaudu Kasari jõe lõpuks Väinamerre, täpsemalt Matsalu lahte. ***Jõesetted ehk alluvium (aIV)*** pole alal kuigi laialt levinud, kattes vaid 0,9% kaardilehest. Seejuures on nende pindala mõõtkava tõttu pigem suurendatud kui vähendatud. Kaardilehel, ja üldse Eestis, on jõed suures osas õgvendatud, mistõttu on küllaltki tavaline, et jõe voolusängis ei leia jõesetteid ja vastupidi. Näiteks Kloostri jõgi, mis kunagi sai alguse ligikaudu Järveotsa järve joonelt, algab tänapäeval hoopis Turba aleviku lähedal kaardilehest lõunas. Selllise kraavitamise tulemusena võivad tekkida omapärased tehisvormid, nagu näiteks ligi 1,5 m kõrgune turbasse lõikunud juga (foto 2.28). Jõesetete puudumise põhjuseks võib olla ka jõe lõikumine aluspõhja, näiteks Keila linnas (fotod 1.4; 3.1)

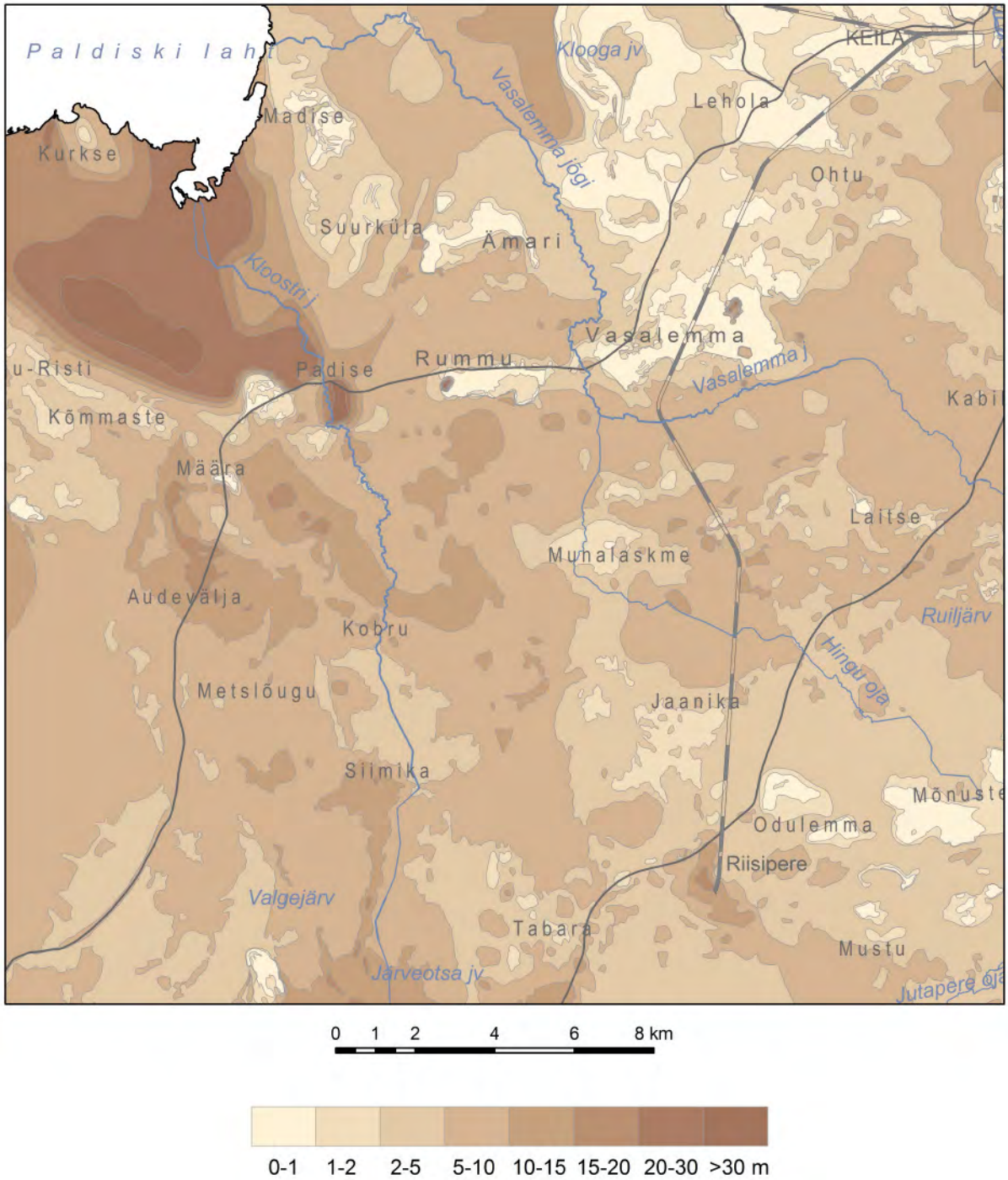
Alluvium on esindatud nii sängi- kui ka lammisetetega. Sängisetteiks on tavaliselt erineva terasuurusega liivad, esineb ka lamami setteist, enamasti moreenist, välja pestud kruusaseid-veeriselisi lõike. Lammisetteis võib omakorda välja eristada kaldavallide setted. Ka fotol 2.29 on näha, et üleujutuse käigus jääb suurem osa materjalist maha vahetult sängi kõrvale. Keila jõe ääres on nii tekkinud kirjude liivaste aleuriitide paksus umbes 2 m. Valli tagused tüüpilised lammisetted on orgaanikarikkamad – tihti liiva ja aleuriidi vahekihtidega turbad. Rangelt võttes võiks suuremate jõgede puhul alluvium olla vägagi ulatuslik, kuna suuremad üleujutused võivad ulatuda sängist kilomeetrite kaugusele (nagu näiteks Keila jõgi kuivendatud Ohtu rabas fotol 2.30), jättes kindlasti maha ka setteid.

2.3. PINNAKATTE PAKSUS

Pinnakatte paksuse kaart (joonis 2.6) on põhimõtteliselt saadud tänapäevasest reljeefist aluspõhja reljeefi (joonis 1.3) lahutamisel. Tulemust siluti ja täpsustati, kasutades nii marsruutide käigus kogutud vaatluspunktide kui ka puuraukude ja puurkaevude (mõnikord umbkaudseid) andmeid.

Pinnakatte paksus on otseselt seotud ala geomorfoloogilise ehitusega. See on väiksem, tavaliselt 1–3 m, kaardilehe idaosas, Põhja-Eesti lavamaal, suurenedes seejuures mõnevõrra põhjast lõunasse. Kaardilehe lääneosas on pinnakatte paksused juba valdavalt 5 m ümber. Õhukese (<1 m) pinnakattega alad hõlmavad kaardilehest ligi 6% ning on samuti seotud eelkõige Põhja-Eesti lavamaaga. Seejuures torkab silma pinnakatte paksuste mõningane "geomorfoloogia-ülene" jaotus, kuna kõvikud ja õhema pinnakattega alad jälgivad samal ajal ka kõvemate aluspõhja kivimite – Vasalemma, Rägavere ja Saunja kihistu avamusi (vt joonis 1.2), lõigates pinnakatte suurvorme ida-kirdest läände. Ühtlasi pakseneb pinnakate ülalmainitud vööndite vahel, savikate ja pehmemate ning seega ka paremini kulutatavate, Viivikonna, Paekna, Kõrgessaare ja mõningate Kahula kihistu kivimite avamusalal.

Pinnakatte suurimad paksused on seotud Kurkse nõoga, ületades seal kohati 20–30 m. Mõningate puurkaevude andmetel on sama suured paksused seotud Kloostri oruga, kus viimane lõikub Kurkse nõkku suubudes Padise ja Rummu kõvikute vahele. Eriti paks on pinnakate tehislikes pisivormides, aherainemägedes, ulatudes Vasalemmas 30 ja Rummus võib-olla isegi 50 meetrini. Enam kui 10–15 m võib pinnakatte paksus olla soonõgudes (Järveotsa, Orkjärve, Klooga jt). Ülejäänud suurema pinnakatte paksusega alad, kus pinnakatte paksus on samuti kohati enam kui 10 m, on valdavalt joonelised. Nad on seotud nii mandriliustiku radiaalsete (Järveotsa) või marginaalsete servamoodustistega (Tabara, Riisipere) või hoopis Balti mere rannavormidega, eriti kus viimased on luidestunud (Kobru – Kõmmaste, Turvaste, Siimika jt).



Joonis 2.6. Pinnakatte paksus

Figure 2.6. Thickness of Quaternary deposits

Foto 2.1. Merelise kruusa, jääjärvelise savi, moreeni ja turba peenlainetav vaheldumine Laitses
Photo 2.1.Undulating alternation of surface sediments south of the Laitse village

Foto 2.2. Väike rändpangas Keila linnas TERKO juures, Keila kõviku lõunaserval. Pane tähele pankale põhja (vaataja) poolt vertikaalselt "plaasterdatud" paeplaate
Photo 2.2. A small glacial limestone raft in the southern suburbs of the Keila town

Foto 2.3. Jääkriimud Niitväljal. Kompass on orienteeritud põhja-lõuna sihis
Photo 2.3. Glacial striae at the Niitvälja Village. The compass is NS-oriented

Foto 2.4. Vaade Rummu "tuhamäelt" läände, moreenitasandikule
Photo 2.4. A view from the Rummu mining waste heap to the west over the moraine plain

Foto 2.5. Suhteliselt väheste kividega moreeni paljand Rummust kirdes

Photo 2.5. Till outcrop NE of the Rummu village

Foto 2.6. Võimaliku "aastamoreeni" lahmakarikas vall Sepa järvest põhja pool.

Photo 2.6. This ridge, rich in boulders, near the Lake Sepa is probably an annual moraine.

Foto 2.7. Jutapere oja õhenenud moreenkattega vagumuses, mida võiks ka järtaks kutsuda
Photo 2.7. The Jutapere Brook flows partly in a depression with thinned till cover

Foto 2.8. Moreeni ja fluvioglatsiaalsete setete ning alvari kontakt Mõnustes reljeefis ei väljendu
Photo 2.8. The contact of till, gravel and bedrock near Mõnuste is not reflected in topography

Foto 2.9. Moreenikattega glatsiofluviaalsed setted Riisipere kanalisatsioonikraavis

Photo 2.9. Glaciofluvial gravelly sand. covered by till in a drainage ditch in the Riisipere village

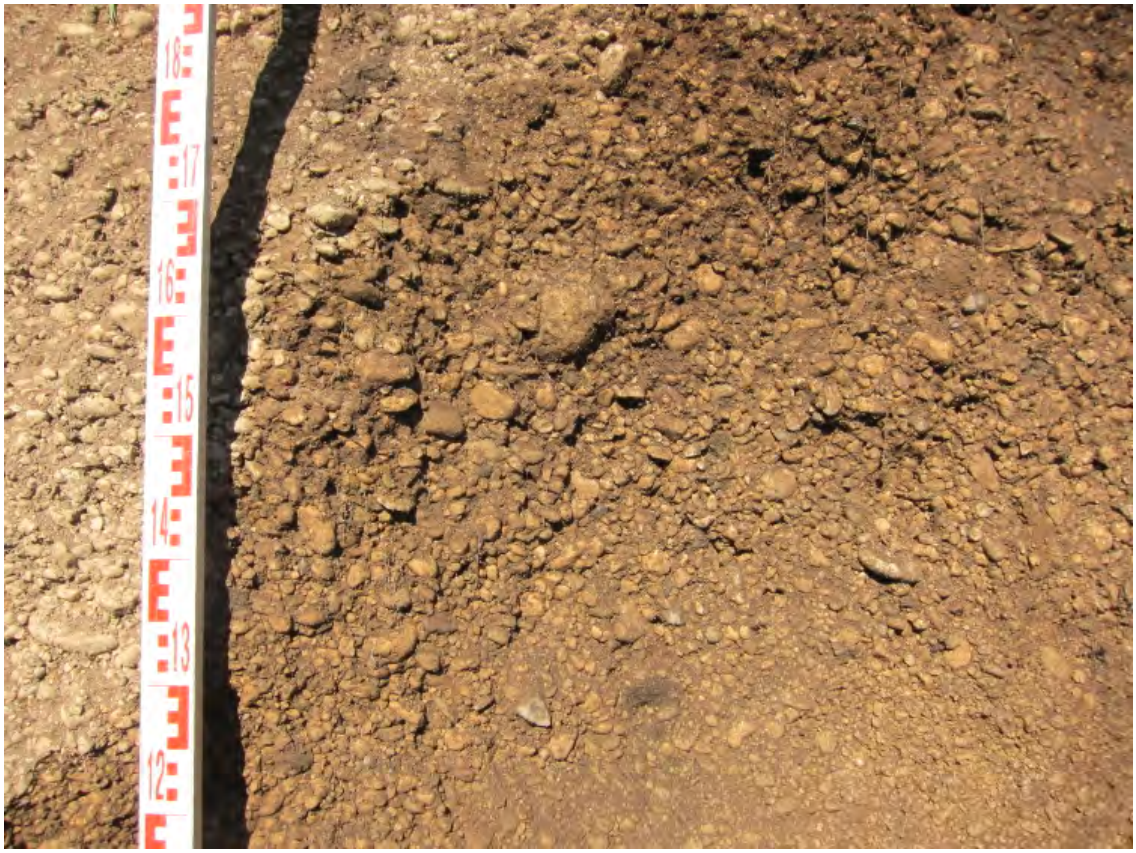


Foto 2.10. Hästi ümardunud ja sorteeritud, kuid siiski savilisandiga glatsiofluviaalsed setted Riisiperes

Photo 2.10. Well-sorted and well-rounded glaciofluvial gravel in the Riisipere village

Foto 2.11. Väga muutlikud põimkihilised glatsiofluviaalsed setted ühes Saida liiva-kruusa aukudest

Photo 2.11. Cross-bedded glaciofluvial deposits in the Saida pit

Foto 2.12. Balti mere setete alla mattunud servamoodustise (oosi?) setted Määra külas

Photo 2.12. A temporary outcrop of glaciofluvial sands buried under the deposits of Baltic Sea in the Määra village

Foto 2.13. Glatsiofluviaalsed setted Palivere servamoodustiste kompleksi lõunapoolses osas – Mustu karjääris
Photo 2.13. Glaciofluvial gravel in the Mustu gravel pit, in the distal part of the Palivere ice-marginal formation

Foto 2.14. Hästi ümardunud, kuid ebaühtlaselt sorteeritud liivakas paekruus. Detail eelmiselt seinalt
Photo 2.14. A detail of the sandy well-rounded carbonaceous gravel in the previous picture

Foto 2.15. Talu Järveotsa–Siimika oosiaheliku harjal

*Photo 2.15. On the crest of the Järveotsa –*Siimika *esker chain*

Foto 2.16. Ruila oosist on säilinud praktiliselt vaid kaardilehe piirest veidi väljaulatuv lõunaots

Photo 2.16. A typical esker south of the Ruila village, with glaciotectonically deformed sediments

Foto 2.17. Praktiliselt aluspõhjal lasuvad liivased viirsetted Nahkjalas

Photo 2.17. Silty-sandy varved deposits at the Nahkjala village

Foto 2.18. Tüüpiline viirsavi Metslõugult

Photo 2.18. A typical Late-Glacial varved clay from the surroundings of the Metslõugu village

Foto 2.19. Kurkse klindilahe jääjärve- ja meretasandik. Vasakul Kloostri jõgi. Vaade Padise kloostri tornist

Photo 2.19. A view from the rooftop of the Kloostri Monastery toward the Kurkse glacio-lacustrine and marine plain. The Kloostri River in the foreground

Foto 2.20. Joldiamere rannavalli kuni 3 m paksused jämepurdsed setted Ruilas

Photo 2.20. A coarse-grained shingle beach ridge of the Yoldia Sea in the Ruila village

Foto 2.21. Antsülusjärve setete alla mattunud turvas ja Joldiamere setted Põlluotsal. Vt ka joonist 2.5
Photo 2.21. Deposits of the Yoldia Sea and peat buried under the gravel of the Ancylus Lake in the Põlluotsa gravel pit. See also fig. 2.5

Foto 2.22. Audevälja karjäär vee alt välja tõstetud puidujäänustega
Photo 2.22. The Audevälja pit with wood remains excavated from the pond bottom

Foto 2.23. Antsülusjärve liivased rannasetted Audeväljal. Detail fotolt 4.3

Photo 2.23. Sandy littoral deposits of the Ancylus Lake in the Audevälja pit

Foto 2.24. Antsülusjärve maasääre setted Audeväljal

Photo 2.24. Deposits of the spit of the Ancylus Lake in the Audevälja pit

Foto 2.25. Litoriinamere luidestunud rannabarr Kuijõe ja Audevälja vahel

Photo 2.25. A dune-covered bar of the Littorina Sea between the Kuijõe and Audevälja villages

Foto 2.26. Antsülusjärve luiteahelik Aude külast läänes (vaade Orkjärve raba suunas)

Photo 2.26. Dunes of the Ancylus Lake to the west of the Aude Village

Foto 2.27. Glatsiofluviaalsete künniste vahelise nõo setted Odulemmast lõunas:
0–0,5 m turvas; 0,5–0,9 m lubjakas aleuriitne järve-muda; 0,9+ m.(u. veepiirilt) liiv ja kruus
Photo 2.27. A 40 cm thick bed of lake mud sandwiched between peat and sand (in level with the water table) in a depression between the glaciofluvial ridges at the Odulemma village

Foto 2.28. Turbasse moodustunud joake Kloostri jõe kraavitatud ülemjooksul
Photo 2.28. A small waterfall cut into the peat in the artificial upper reaches of the Kloostri river

Foto 2.29. Lammisetete teke kevadise suurvee ajal Kloostri jõe keskjooksul

Photo 2.29. Freshly accumulated floodplain sediments in the valley of the Kloostri River

Foto 2.30. Mõnel kevadel ujutab Keila jõgi üle suured alad kuivendatud Ohtu soost. Kas samuti jõesetete levikuala?

Photo 2.30. Spring floods of the Keila River over the drained Ohtu Mire

Foto 2.31. Lageraba Orkjärve rabas
Photo 2.31. The Orkjärve Bog

Foto 2.32. Läänemaa-Suursoo madalsoine serva-ala
Photo 2.32. The Suursoo Mire is largest in the area

Foto 2.33 a, b. “See on minu marjamaa!” – karu märgistatud siirdesoo Orkjärve rabas

Photo 2.33 a, b. The bear has marked his berry fields in the Orkjärve bog

Foto 2.34. Rummu aherainemägi väärib säilitamist puhkekohana…

Photo 2.34. The picturesque Rummu mining waste heap in the vicinity of a former limestone quarry and prison camp is worth preserving…

Foto 2.35. … ja koosneb valdavalt peeneteralistest paesõelmetest

Photo 2.35. … and consists mainly of limestone fines

3. HÜDROGEOLOOGIA JA PÕHJAVEE KAITSTUS

Hüdrogeoloogiline ja põhjavee kaitstuse kaart on koostatud suures osas varasemate keskmise- ja suuremõõtkavaliste geoloogiliste kaardistamiste ning otsingu- ja uuringutööde materjalide põhjal. Kasutatud on veel põhjavee keemilise koostise uuringute (Tennokesse jt 1991) materjale, lisaks ka põhjaveevarude eeluuringu aruandeid (Tassa, Perens 1979, Belkina 1976). Valdav hüdrogeoloogiline andmestik pärineb 673 keskkonnaregistri puurkaevude andmebaasi kantud tarbepuurkaevust ja vaatluspuurkaevust (andmestik ka EELIS infosüsteemi VEKA veebilehel). Veepunktide keskmine tihedus on 1 puurkaev 1 km^2 kohta, kuid põhiline osa neist paikneb territooriumi tihedama asustusega kesk- ja kirdeosas. Suurim on erakaevude pindalaline tihedus Laitse ja Vasalemma vahel paiknevate aiandusühingute piirkonnas. Kuna andmebaasi on lülitatud ka viimastel aastatel renoveeritud vanad eratarbijate puurkaevud (katastrinumbritega üle 30000), puudub viimaste kohta sageli nii geoloogiline läbilõige kui hüdrogeoloogilised parameetrid ja on olemas vaid veetaseme ja vee keemilise koostise andmed. Lisaks kasutati ka 5 välitöödel uuritud allika andmestikku.

Kaartide koostamisel oli aluseks geoloogilise kaardistamise juhend (Juhend..., 2013), milline tugineb rahvusvahelisele tugilegendile ”Hydrogeological Maps. A Guide and a Standard Legend” (Struckmeier, Margat 1995) ning Eesti hüdrogeoloogilise kaardi M 1:400 000 (Perens 1998) ja Eesti põhjavee kaitstuse kaardi (Perens 2001) legendidele. Hüdrogeoloogilisel kaardil on kujutatud põhiliselt kivimite kollektoromadusi ja nende veeandvust.

Ala paikneb Lääne-Eesti vesikonna Harju alamvesikonnas ning hüdrogeoloogiliselt Balti arteesiabasseini põhjaosas, kus põhjavesi esineb pinnakattes, aluspõhja ja kristalse aluskorra kivimeis. Suurima mahu ja levialaga neist on aluspõhja kivimitega seotud põhjavesi. Ala hüdrostratigraafiline liigestus on toodud tabelis 3.1. Tekstis kasutatakse nimetust Ordoviitsiumi veekompleks juhendis nõutud ja kaardil kasutatud Siluri–Ordoviitsiumi (S–O) veekompleksi asemel, kuna Siluri kivimid kaardilehe piires puuduvad.

Kaardilehe piires liigub maapinnalähedane põhjaveevool toitealalt kagus väljeala suunas Soome lahte. Arvestades kaugust Pandivere kõrgustikust, on kaardilehe piires olulisem juba kohalik toitumine aluspõhjakõrgendikelt ning peamiseks surve tekkimise alaks on Harju ja Matsalu alamvesikondade piir. Maapinnalähedasi veekihte mõjutavad enim jõgedevõrk ja mäetööd, sügavamaid veekihte veevõtt, mattunud orud ja tektoonilised rikked.

Kvaternaari (pinnakatte) setetes esinevad põhiliselt surveta vett sisaldavad ja vahetult meteoroloogilistele mõjuritele alluvad poorsed põhjaveekihid. Mattunud orud vaid riivavad kaardilehte ja on sügavamas osas täitunud savikate setetega ning seetõttu kaardil näidatud oruna, kus vaid kohati võib glatsiofluviaalsetes liivades paiknev veekiht olla alternatiiviks aluspõhja veekihile. Pinnakattesse tungib kogu infiltratsioon ja seda läbib suurem osa põhjavee äravoolust.

Pinnakatte ülemine osa või kaardilehel sageli kogu pinnakate kuulub aeratsioonivöösse, kus peale filtratsioonivoolude liigub hulk vett auruna või kapillaarjõudude toimel (Perens 1998). Suuremal osal alast esineb maapinnalt esimene aluspõhjaline veekiht Ordoviitsiumi lõhelistes ja karstunud karbonaatseis kivimeis, kus põhjavee liikumise kiirus on suur lõhedes ja maapinnalähedastes karstiõõnsustes. Siin levivad katkendlikud, kihilisusega paralleelsed, enamasti 1–2 m paksused suhteliselt tugevasti lõhestunud vööd, mille kaudu põhjavesi liigub lateraalsuunas ka puurkaevudesse. Puurkaevu poolt avatud kivimikompleksist hõlmavad lateraalsed veevööd, mis jagunevad läbilõikes võrdlemisi ebaühtlaselt, keskmiselt vaid 13% (Perens 1998).

Kui põhjaveekiht on suhteliselt homogeenne ühik, siis veekompleksi all mõistetakse fatsiaalselt ja aineliselt koostiselt kirjut, valdavalt ühte liiki veeläbilaskvusega, kuid erinevate filtratsiooniomadustega kihindit.

Veepidemetena eristatakse kihte, mille transversaalne filtratsioonikoefitsient (K) on väiksem kui 10^{-2} m/d. Tegeliku veevarustuse seisukohalt eristatakse piisavalt vettandvaid veekihte ning veekomplekse (kaevude valdav erideebit q>0,1 l/(s*m) ehk >10 m^3/d, K>1 m/d) ning nõrgalt vettandvaid veekihte ja veekomplekse (q<0,1 l/(s*m), K<1 m/d). Erideebitina tähistatakse kaevu tootlikkust (l/s) veetaseme alandamisel 1 meetri võrra pumpamise käigus (tootlikkuse jagatis üldise taseme alanemisega). Filtratsioonikoefitsiendina (K) mõistetakse kivimi või sette omadust lasta endast läbi gravitatsioonivett. Filtratsioonikoefitsient võib olla erinev (tavaliselt karbonaatses kompleksis) kihipindadega ristuvas (transversaalses) suunas ning nendega paralleelses (lateraalses) suunas ja ta mõõtühikuks on m/ööpäevas (m/d). Tootlikkuse mõõtühikuna kasutatakse veetarbimises lisaks l/s ka m^3/ööpäevas (m^3/d). Tekstis on puurkaevud antud nende katastrinumbritega keskkonnaregistri andmebaasis ja kasutatud ka lühendit pk.

Kvaternaari veekompleksi põhjavett kirjeldatakse piiratud levikuga ja ilma olulise põhjaveevaruta kihtidena, kuna põhjaveekihi (aquifer) all on Euroopa Liidu Veepoliitika Raamdirektiiviga defineeritud üks või mitu maa-alust kivimikihti või muud geoloogilist kihti, mis on piisavalt poorsed ja läbilaskvad, et põhjavesi saaks seal märkimisväärses ulatuses voolata või sealt saaks olulises koguses põhjavett võtta. Tavaliselt mõistetakse olulise põhjaveekoguse all ühisveevarustuse jaoks kasutatavat vett vähemalt 10 m^3 ööpäevas. Sellisele kriteeriumile vastab pinnakattes kohati ainult glatsiofluviaalsete setete veekiht, milline kaardilehe piires on piiratud leviku ja väikese paksusega.

Tabelis 3.1. pole katsepumpamiste puudumisel piiratud (sporaadilise levikuga) ega olulise põhjaveevaruta pinnakatte veekihid toodud.

3.1. KVATERNAARI VEEKOMPLEKS

Kvaternaari veekompleksi suurimaks puuduseks on selle väike reostustaluvus. Kaardipildis ei ole veekompleks eristatud, kuid tingmärgiga on antud mattunud orud, millises võivad kohati olla alternatiivseks veevarustuse allikaks glatsiofluviaalsed setted. Põhiliselt on pinnakatte setted sügavamasse Ordoviitsiumi veekompleksi filtreeruvate sademete regulaatoriks. Veekompleks toitub sademeist ning ta levikuala langeb kokku toitumisalaga. Enamik allpool kirjeldamist leidvaid veekihte on olulise põhjaveevaruta ja setete levikut võib jälgida kaardikomplekti pinnakatte kaardil ja läbilõigetel.

Tuulesetetest kuuluvad üksikud luited kaardilehe lääneosas aeratsioonivöösse (on veetud).

Tehnogeensed setted levivad Ämari lennuväljal ja kaardilehe lubjakivikarjäärides. Aheraine ladestuist on Rummu 50 m suhtelise kõrgusega sadevete poolt erodeeritud nõlvadega terrikooniku tüüpi aherainemägi esindatud valdavalt peeneterise materjaliga. Kõik aherainemäed on veetud ja paiknevad õhukesel moreenikihil.

Jõesetete (aQ_{IV}) ja järvesetete (lQ_{IV}) olulise põhjaveevaruta kihid levivad peamiselt Keila (foto 3.1) ja Vasalemma jõe orus ning laiguti soosetete all. Setete veeandvust pole uuritud, kuid hüdrauliliselt seotuna jõeveega või sooveega ei vasta põhjavesi joogivee nõuetele organoleptilistelt omadustelt. Oluline on vettpidava iseloomuga järvelubi, mille paksus on suurim Valgejärve põhjas (ligi 3 m) ning vähem Munalaskme soos (laiguti kuni 1,5 m), Kloogal (järve edelaosas) ja Ohtu soos (ligi 1 m), kuid kohati esineb soosetete all ka sapropeeli (Järveotsa, Klooga).

Soosetete (bQ_{IV}) olulise põhjaveevaruta kiht levib laiguti kogu kaardi alal ning valdavad madalsood. Veetaseme sügavus looduslikus seisundis soodes ei ületa poolt meetrit ja veekihi tüsedus, olenevalt turbalasundi paksusest, on 1–3 m. Filtratsioonikoefitsient (K) oleneb turba lagunemisast-

Tabel 3.1. Hüdrostratigraafiline liigestus (Perens, Vallner 1997, Perens 1998, muudatustega).
Table 3.1. Hydrostratigraphical units (*Perens, Vallner 1997, Perens 1998, modified*).

Regionaalne strat. skeem	Kohalikud ühikud	Hüdrogeoloogilised stratonid			Valdav paksus, m	Veetase maapinnast, m	Deebit, l/s	Alandus, m	Eridebit, l/s*m
Ladestu	Kihistu	Veekompleks	Veekiht	Veepide					
		Kvaternaari (Q)		järvesetted (lQ_{IV})	1–2				
				jääjärveline savi (lgQ_{III})	1–3				
			glatsiofluviaalsed (liustikujõe) setted (fQ_{III})		2–10	1–5	0,1–0,5	1–10	0,05–0,5
Ordoviitsium O_{2-3}		Siluri–Ordoviitsiumi (S–O)	Siluri–Ordoviitsiumi liigestamata		15–115	0,2–15	0,1–15	0,5–40	0,01–5
O_{1-2}				Ordoviitsiumi veepide (O)	7–10				
Kambrium Ca_1	Kallavere	Ordoviitsiumi–Kambriumi (O–Ca)	Ordoviitsiumi–Kambriumi (O–Ca)		30–35	5–35	0,5–8	0,8–35	0,01–1,8
	Tiskre								
	Lükati–Lontova			regionaalne veepide (Ca_1lk–Ca_1ln)	35–50				
		Kambriumi–Vendi (Ca–V)			50–70	10–52	1,6–12,1	1,8–23,5	0,3–5,5
Ediacara (Vend–V_2)	V_2kr								
Proterosoikum (PP)			Aluskorra murenemiskooriku ja lõhelise vööndi põhjavesi (PP)		5–15				<0,01
				lõhedeta aluskord (PP)					

mest ja ulatub keskmiselt 0,01–0,1 m/d (suurem K on iseloomulik turbale karstivetest toituvates soodes ja ulatub neis kohati 1 m/d). Turvas on suure veemahtuvusega, kuid kogu sademete filtratsioon ja äravool ning aurumine rabades on seotud umbes 0,5 m tüseduse ülemise turbakihiga ehk akrotelmiga. Looduslik rabavesi on happelise reaktsiooniga (pH kuni 4), rikas lämmastikühenditest ning mineraalainevaene (alla 0,05 g/l).

Mineraalainete üldsisaldus põhjaveelise toitumisega madalsoodes on 0,1–0,5 g/l ning suurem on ka pH, mis Klooga raba lõunaosas ulatus määrangus 6,25 (Kink jt 1998). Humiinaineist on põhjustatud soovete kõrge orgaanikasisaldus. Praktilist kasutust soosetete veekiht ei ole leidnud, kuid on väga oluline sademete akumuleerijana.

Meresetete (mQ_{IV}) olulise põhjaveevaruta kiht levib laiguti kogu kaardilehel. Liivade filtratsioonikoefitsient oleneb nende terasuurusest ja on alla 10 m/d. Veekihi üldine mineraalainete sisaldus on 0,3–0,5 g/l ning sageli on vees suur üldraua sisaldus. Praktilist kasutust veekiht ei leia ning liivade tüsedus on keskmiselt 2 m. Eriteralistest liivadest rannavallid on peamiselt veetud.

Jääjärve setete (lgQ_{III}) olulise põhjaveevaruta kiht levib laiguti kogu lehe ulatuses reljeefi madalamates osades ning vesi on survetu. Vettsisaldavaks on peenliivad filtratsioonikoefitsendiga 0,1–1 m/d. Sageli esineb aga aleuriiti, sügavamal läbilõikes ka savisid ning pindalaliselt on setted väga muutlikud. Põhjavesi on väga muutliku keemilise koostisega, valdab HCO_3-SO_4-Na-Ca-tüüpi vesi mineraalsusega kuni 0,5 g/l ja vesi on kõrge rauasisaldusega (valdavalt esineb raud Fe^{2+} kujul). Jääjärvelised **viirsavid (lgQ_{III})** eraldatakse traditsiooniliselt välja veepidemena ($K<10^{-4}$ m/d) ning vettpidavate setete tüsedus ulatub 2 m (seda ka Padise leiukohas ja Oti levialal Kloostri jõe läheduses).

Glatsiofluviaalsete (fQ_{III}) setete veekiht leiab kasutamist üksiktarbijate väheste salvkaevudega. Kuigi liivade filtratsioonikoefitsient on 2–5 m/d, ulatudes kruusliivade puhul kümneisse m/d, moodustavad positiivsed pinnavormid suuremas mahus aeratsioonivöö. Enamusel alast on veekiht survetu iseloomuga ja erideebitid ei ületa tavaliselt 0,1 l/s*m. Vesi on HCO_3-Ca-Mg- või HCO_3-SO_4-Ca-Mg-tüüpi, mage, kohati suure rauasisaldusega. Valdavalt on veekihi põhjavee mineraalsus 0,2 kuni 0,4 g/l.

Moreeni (glatsiogeensete setete – gQ_{III}) sporaadilise levikuga veekihti kasutatakse mõningate salvkaevudega. Veekiht on survetu ning vettsisaldavaks on vaid alumine, lokaalmoreeni osa või üksikud moreenis esinevad liivaläätsed. Suurima paksusega on liivaläätsed Kloostri jõe (foto 3.3) orus jõe keskjooksul vahetult Kaseperest lõunas.

Vesi on HCO_3-SO_4-Ca-Mg-tüüpi, kare, kõrge rauasisalduse ja mineraalsusega 0,5–0,8 g/l. Tavaliselt on moreenid veevaesed ja saviliivade K=0,05–0,5 m/d. Iseloomulik on suur veetaseme aastase kõikumise amplituud ja salvkaevud kipuvad sageli kuivama.

Suhtelise (nõrga) veepidemena ei saa moreeni kaardilehe piires käsitleda, sest isegi Paldiski lahes tehtud puurimistel saadi vaid saviliivmoreeni. Vettpidavad omadused tagatakse sageli moreenil lasuva viirsaviga.

3.2. ALUSPÕHJA JA ALUSKORRA VETTANDVAD JA VETTPIDAVAD KIHID

Siluri–Ordoviitsiumi veekompleks (S–O) levib kogu alal, hõlmates praktiliselt kogu karbonaatkivimite lasundi paksusega ligi 20 m kaardilehe loodenurgas kuni 115 m kaguosas. Kuna Siluri vanusega kivimid kaardilehe piires puuduvad, kasutatakse edasi tekstis nimetust Ordoviitsiumi veekompleks. Kompleks on survetu või nõrgalt surveline. Oma avamusalal sisaldab Ordoviitsiumi kompleksi ülemine kuni 20 m-paksune osa peamiselt surveta põhjavett. Ülalt allapoole ilmuvad aluspõhja karbonaatkivimites järk-järgult survelise veega kihid. Veelahkmetel on rõhk ülemistes

kihtides kuni mõni meeter suurem kui alumistes. Põhjavee väljealadel valitseb vastupidine olukord – alumiste kihtide rõhk ületab ülemiste rõhu kuni paari meetri võrra (Vallner 2002**).** Aeratsioonivöö paksus on sageli (aluspõhjakõvikuil) üle 5 m, Vasalemma karjääri lähiümbruses üle 10 m. Kibuna aluspõhjakõrgendiku põhjaserval Munalaskme ojast idas on registreeritud põhjavee ülevoolu. Vanasti oli siinsel lokaalsel survealal kümne tõusuallika üldvooluhulk 90 l/s (Liiber 1981). Nüüdseks on alal aiandusühistud kraavitusega survet maha töötanud ning seetõttu pole kaardil kujutatud põhjavee ülevooluala, kuid kevadise suurvee ajal võib veel ülevoolu esineda. Veetaseme absoluutkõrgus on suurim kaardilehe kaguosas (üle 50 m ümp), kust hüdroisohüpsid alanevad enamasti maapinna reljeefi korrates loode suunas merepinnani Paldiski lahe ääres.

Ordoviitsiumi veekompleksis on hüdrogeoloogilisel kaardil loobutud vettpidavate ja vettandvate veekihtide eristamisest ja vaadatakse Ordoviitsiumi veekihte liigestamata kompleksina. Põhiargumendiks oli, et avamusalal sõltub karbonaatkivimite veeandvus peamiselt lõhelisusest, aga mitte nende litoloogiast. Läbilõikes on nii lõhelisus kui karstumus väga ebaühtlane.

Lubjakivilasundi enim karstunud ja murenenud ülemise osa – murenemisvöö – paksus on enamasti 1–3 m. Eesti karbonaatkivimite kompleksi avavatest (ca 300) puuraukudest tehtud vooluhulga karotaažid näitavad (Perens 1998), et ülemine 15 meetrit annab ligi poole kogu puurauku tungivast veest. Keila linna veevarustuse uuringuil (Vatalin jt 1990) saadi sügavuseni kuni 8 m maapinnast isegi 75% juurdevoolust ja veekompleksi määratud filtratsioonikoefitsiendid kõikusid vahemikus 0,13 kuni 38 m/d. Filtratsioonikatsetel Kibuna aluspõhjakõrgendiku põhjaserval on saadud välikatseil isegi K=60–70 m/d (Liiber 1981).

Kaardilehe piires tehtud varasemad vähesed vooluhulga karotaažid (Vatalin jt 1990) näitasid, et karbonaatses kompleksis ülalt alla on vettandvad intervallid seotud Rägavere kihistuga (piiril Vasalemma kihistuga) ning Vasalemma kihistu alumise piiriga. Vettandvamaks on kogu Keila lade (Pääsküla ja Saue kihistike piir ning Pääsküla ja Kurtna piirikiht). Sügavamal on intervalle Kahula I alamkihistu alumisel piiril ja enim vettandvaid intervalle üldse (ehkki väga väikese vooluhulgaga) Ülem- ja Kesk-Ordoviitsiumi piirilt. Nooremaid kivimeid pole vooluhulkade uuringutega (karotaažid) katsetatud, kuid analoogia põhjal idapoolsete kaardilehtedega on vettandvad kihid seotud Saunja ja Paekna kihistu piiriga.

Hüdrogeoloogilisel kaardil on veekompleksi veeandvus toodud määratud erideebitite põhjal. Kuigi puurkaevude erideebit kõigub suurtes piirides (tabel 3.1.**)** ja pk 51641, 52144 ning 15659 on see isegi suurusjärgus 10 l/s*m, on valdavaks siiski väärtused 0,1–0,3 l/s*m. Anomaalselt suured väärtused on sageli saaadud pumpamisel liiga väikese võimsusega pumpadega, kus veepinna alandus ei ületa 0,2 m. Eriti väikeste erideebititega (<0,1 l/s*m) paistavad aga silma kõvikute lael puuritud puurkaevud.

Karbonaatses kompleksis on looduslik vesi mage, HCO_3-Ca-Mg-tüüpi, mineraalainete üldsisaldusega 0,4–0,5 g/l. Suurem on põhjavee mineraalsus kaevandusaladel (ja kohati ka reostusest tingituna, nt pk 22909), kus muutub ka vee tüüp (HCO_3-SO_4-Ca-Mg- või isegi HCO_3-Cl-Ca-Mg-) ja vesi on kare või väga kare ning sageli kõrge rauasisaldusega. Suure rauasisaldusega paistab silma põhjavesi Munalaskme oja alamjooksul ja peale selle ühinemist Vasalemma jõega ning Kloostri jõe alamjooksul, kus on kohati tegemist looduslikult anaeroobse põhjaveega.

Ordoviitsiumi veekompleks on hajaasustuse eratarbijate veevarustuse allikaks, eriti aiandusühistute piirkonnas. Ordoviitsiumi veekompleksis on kaitsmata aladel sageli manteldatud vähemalt 20 m ülaosa (Vasalemma, Ämari, Munalaskme) ja sellistes, kohati anaeroobsetes tingimustes põhjaveega puurkaevudes, on suurem mineraalainete sisaldus ja vee karedus, väiksem veeandvus ja kohati sisaldub vees üle 1 mg/l rauda ning mikrokomponentidest kohati Mn^{2+}.

Ordoviitsiumi veepideme moodustavad Varangu kihistu bentoniitsavid ja Türisalu kihistu maarjaskilt (diktüoneemakilt) ja traditsiooniliselt ka Toila kihistu katkestuspindadega glaukoniiti sisaldavad lubjakivid koos lamamiks oleva glaukoniitliivakiviga üldpaksusega 7–9 m. Kaardilehe piires on parimate vettpidavate omadustega Türisalu kihistu paksus väljapeetult 5 m. Veepideme läbilaskvus on teravalt anisotroopne. Kui lateraalne (külgsuunaline) filtratsioonikoefitsient võib muutuda 0,001–1,0 m/d, siis transversaalne on enamasti suurusjärgus 10^{-7}–10^{-5} m/d (Perens,Vallner 1997).

Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleks (O–Ca) levib kogu alal. Kallavere (Ordoviitsium) ja Ülgase ning Tiskre kihistu (Kambrium) peenterisest kvartsliivakivist ja jämeterisest kvartsaleuroliidist koosneva kompleksi paksus on keskmiselt 30–35 m. Suuremad paksused on seotud Ülgase kihistu esinemisega. Veekompleksi regionaalne toiteala on Pandivere kõrgustikul, kuid kohalik toitumine esineb ka läbi Ordoviitsiumi veepidemes esinevate lõhede. Veekompleksi põhjavesi on surveline ja veetasemed jäävad 5–30 m sügavusele maapinnast, ulatudes Keila linna põhjaosas ja Nissis isegi üle 35 m sügavusele maapinnast. Veel 15–25 aastat tagasi oli Rummu asula ümber veekompleksis välja kujunenud alanduslehter, mille keskel mõõdeti veetasemeks puurkaevu 1370 remondi ajal 1999. a kevadel 46,8 m maapinnast. Siis ulatus antud kaardilehele ka veetaseme alanduslehter Keila linnas, mis nüüd jääb vahetult kaardilehest põhja poole. Veekompleksi algne survetase Keila linnas oli 15 m üle merepinna (1960. a) ning nüüdseks 10 m sügavamal. Kompleksi filtratsiooniomadused on välja peetud: K=1–5 m/d, q=0,1–0,3 l/s meetri alanduse kohta. Erideebitid alla 0,1 l/s esinevad vaid kohati Keilas ning Vasalemma ja Padise vahelisel alal ning üksikud erideebitid 1 l/s meetri alanduse kohta Keila linnas on ilmselt seotud lisatoitumisega Ordoviitsiumist.

Keemiliselt koostiselt on põhjavesi HCO_3-Ca-Mg-tüüpi lahustunud mineraalainete üldsisaldusega 0,3–0,5 g/l. Paldiski lahe läheduses on vesi juba Cl-HCO_3-Na-Ca-tüüpi ja põhjavee mineraalsus võib ületada 0,5 g/l. Analoogne põhjavee tüübi muutumine võib esineda ka intensiivse tarbimise piirkondades (Keila linn ja Rummu alevik tipptarbimise aastail). Vesi vastab joogivee nõuetele ja veekompleks on peamiseks ühisveevarustuse allikaks.

Lükati–Lontova regionaalne veepide levib kogu alal ja on esindatud eelnimetatud kihistute aleuriitsaviga (sinisavi). Lontova kihistu Sämi kihistikku vaadeldakse juba Kambriumi–Vendi veekompleksi kuuluvana ning selle paksus kasvab lääne suunas. Tegemist on läbilõike tüsedaima (30–50 m) ja suurima isolatsioonivõimega veepidemega – transversaalne filtratsioonikoefitsient on enamasti 10^{-7}–10^{-5} m/d (Perens, Vallner 1997).

Kambriumi–Vendi veekompleks (Ca–V) on esindatud nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakividega, kusjuures Kambriumi ladestus (eriti Sämi kihistiku keskosas) on arvukalt aleuriitsavi vahekihte. Kogu kaardilehe ulatuses on idapoolne Kotlini kihistu laminariitsavi kiht välja kiildunud ja purdkivimeid vaadeldakse ühtse Kambriumi-Vendi veekompleksina. Kompleksile on iseloomulik, et erideebit on suurem puurkaevudel, mis avavad läbilõike alumise või veekompleksi täies paksuses ning väiksem ülemises, Sämi kihistiku osas. Üksnes Kroodi kihtkonda avavas puurkaevus 557 on saadud katsepumpamisel erideebitiks isegi 3,3 l/s meetri alanduse kohta. Filtratsioonikoefitsient on veekompleksil üle 1 m/d (pk 554 väärtusega 2,5 m/d), ulatudes analoogia põhjal naaberkaardilehtedega kuni 8 m/d Kroodi kihtkonnal.

Veekompleksi vesi on mage (üldmineralisatsioon 0,30–0,45 g/l). Vesi on Cl-HCO_3-Na-Ca-tüüpi. Kaardileht jääb ulatusliku Tallinna survepinna alanduslehtri edelapiirile ning veekompleksi survepind on 1–6 m (viimast Keila linnas) alla merepinna. Kompleksi algne survetase Keila linnas (60. aastate alul) oli 5 m üle merepinna ning jõudis 1992. aastaks langeda tasemeni 22 m amp (Rammo jt 1993). Veekompleks on peamiseks ühisveevarustuse allikaks Keila linnas.

Ühisveevarustuses kasutatavais puurkaevudes on kloriide kuni 100 mg/l ning probleemiks raua sisaldus põhjavees (seepärast kasutatakse rauaärastusfiltreid), samuti radionukliidide sisaldus.

Aluskorra murenemiskooriku ja lõhelise vööndi (PP-MP) põhjavesi on kõrgsurveline, kuid kaardilehe piires uurimata. Analoogia põhjal kõrvalaladega on põhjavesi suure mineraalsusega ja lisaks väga väikese veeandvuse tõttu ei oma mingit tähtsust veevarustuses, küll aga mineraalvee otsinguiks. Murenemiskooriku tüsedus on suurem kaardilehe edelaosas, kus läheneb Kuie rikke piirkonnas süvapuuraugus (F326) 38 m-le, väikseim Kloostri (F328) ja Nissi (5) süvapuuraugus, kus ei ületa 2 m. Pindalaliselt on hüdrogeoloogias oluline, kas murenemiskooriku savikas intervall on säilinud või kulutatud.

3.3. PÕHJAVEE TARBEVARU JA SELLE KASUTAMINE

Kaardilehe piires on kinnitatud hinnatud põhjaveevaru Rummu alevikule ning prognoosvaru ümbruskonna valdadele. Keskkonnaministri 2006. aasta (06.04.2006) käskkirjaga kehtestatud varud on esitatud tabelis 3.2. Suurimaks põhjavee tarbijaks oleva Keila linna põhjaveevaru on kirjeldatud põhjapoolse Paldiski (6333) kaardilehe seletuskirjas, kuna Keila linna peamised tarbepuurkaevud jäävad mainitud lehe piiresse. Küll on aga linna kinnitatud põhjaveevaru kujutatud graafiliselt Keila (6331) lehe hüdrogeoloogilisel kaardil.

Tabel 3.2. Kinnitatud põhjaveevarud.
Table 3.2. Groundwater approved reserves.

Maardla	**Maardla piirkond**	**Veekihi indeks**	**Põhjavee-varu, m^3/d**	**Kategooria ja otstarve**	**Kasutusaeg, aastani**
Rummu	Rummu alevik	O-Ca	900	T2, joogivesi	kuni 2030
Vasalemma vald	Vasalemma vald	O-Ca	400	P	kuni 2030
	Vasalemma vald	Ca-V	600	P	kuni 2030
Nissi vald	Nissi vald	O–Ca	800	P	kuni 2030
	Nissi vald	Ca-V	200	P	kuni 2030
Padise vald	Padise vald	O-Ca	400	P	kuni 2030

Hüdrogeoloogilisel kaardil on toodud veetarbimine 2012. a lõpu seisuga ja arvestatud on vaid puurkaeve veetarbimisega üle 5 m^3/d.

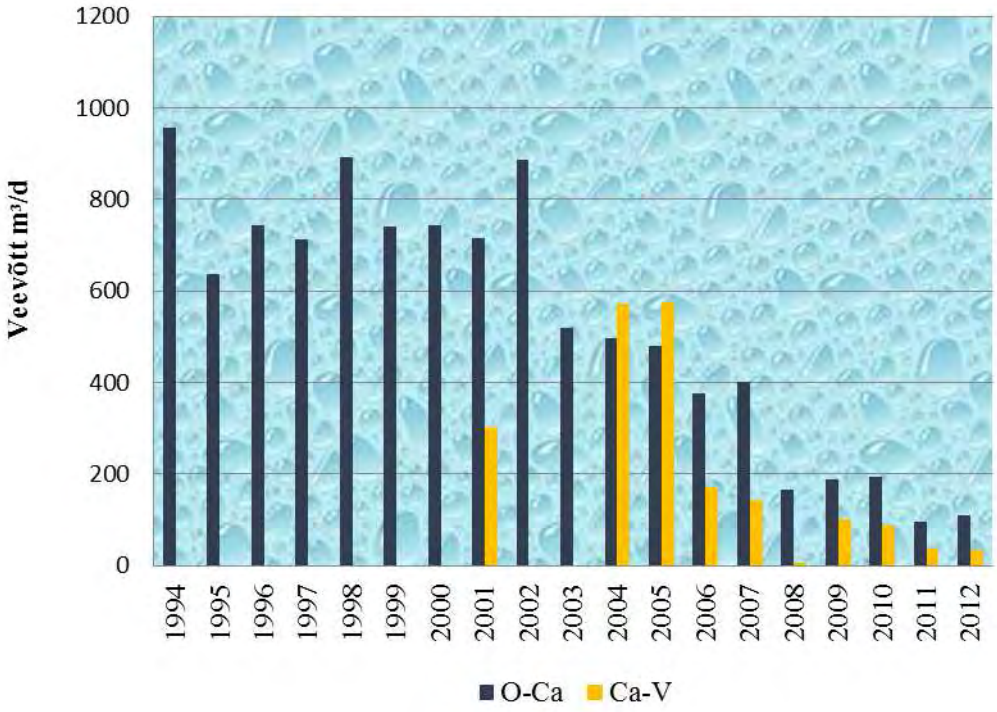
Kvaternaari veekompleksi vett tarbivad vaid hajaasustuse üksiktarbijad salvkaevudega.

Ordoviitsiumi veekompleks leiab kasutamist üksiktarbijate (talud) üksikute salvkaevude ja arvukate puurkaevudega. Põhiliselt on puurkaevud alla 25 m sügavad ning riiklikku veearvestust nende tarbimise hulga kohta ei peeta. Praktikas on suurimaks veetarbijaks kompleksist suveperioodil aiandusühistud. Paljud suvilaist on ümber ehitatud aastaringselt kasutatavaiks elamuiks. Kuigi veekompleks on kõige rohkem kasutatav registreeritud puurkaevude arvult, tarbitakse ühisveevarustuses kompleksi vett vaid Vasalemma ja Laitse alevikes, kuid kummaski ei ületa veevõtt 10–15 m^3/d. Vasalemmas ei ületa ühisveevarustusega liitunute arv 20% elanikest ja enamus tarbib põhjavett erakaevudest.

Tarbepuurkaevudes on ülemine osa karbonaatsest kompleksist sageli manteldatud ja tarbitakse vaid veekompleksi alumise osa enamkaitstud põhjavett.

Suurimaks veekompleksi põhjavee kasutajaks on lubjakivi kaevandamisega seotud Vasalemma karjäär kaardilehe keskosas. Nende poolt ärajuhitava põhjavee kogus ületab ligi kümnekordselt kogu kaardilehe piires ühisveevarustuses kasutatava põhjavee hulga.

Peamine põhjavee tarbimine ühisveevarustuses toimub Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksist. Veetarbimise muutumine suurima tarbijana väljenduvas Rummu alevikus (koos Ämariga) on jälgitav joonisel 3.1. Varasemate aastate kohta pole andmestikku (vanglad ja lennuväli asusid suletud territooriumil) ning veevõtu muutumist ajas saab jälgida alles 1994. aastast. Viimase 20 aastaga on veevõtt kompleksist siin vähenenud ligi kümnekordselt ja likvideerunud kunagine kohalik survepinna alanduslehter Rummus. Lisaks veevõtule O–Ca veekompleksist toimus Rummu vanglate alal kuni puurkaevude likvideerimiseni 2001. aastal veevõtt ka Ordoviitsiumi veekompleksist. Tehnoloogiliseks veeks pumbati kolmest puurkaevust mõne viimase tegutsemisaasta jooksul suurusjärgus 50 m^3/d igaühest.



Joonis 3.1. Veevõtt Rummu-Ämari piirkonnas

Figure 3.1. Groundwater abstrction in Rummu-Ämari region

Väiksemad Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi vee tarbijad on ühisveevarustusega Lehola külas ja selle ümbruses (kaardilehe kirdeosas, kokku 70 m^3/d) ja Keila linnas (ligi 20 m^3/d). Padisel moodustab veevõtt kompleksist 50 m^3/d ning suurimaks tarbijaks on siin OÜ Laheotsa (endine Otimäe farm). Riisiperes ja Harju-Ristil ammutati 2012. a. kummaski üle 20 m^3/d põhjavett, kuid

peale veevõtu katkestamist Ca–V veekompleksist ja pk 2063 likvideerimist on Riisiperes veevõtt O–Ca veekompleksist nüüdseks kahekordistunud.

Kambriumi–Vendi veekompleksi tarbitakse enim Keila linnas, kuid tarbepuurkaevud jäävad kõik kaardilehest põhja poole (mõni vaid paarkümmend meetrit), linna põhjaossa. Kui 1992. aastaks oli veevõtt kompleksist jõudnud juba üle 4000 m^3/d, siis viimastel aastatel on see neli korda väiksem. Sellega seoses on ka põhjavee survepind linnas tõusnud 20 aastaga 15 meetrit. Nüüdseks on kaardilehe piires ainsaks tarbijaks Rummu aleviku puurkaev 14927. Kahjuks puuduvad 2002. ja 2003. aasta veevõtu andmed selles puurkaevus (joonis 3.1). Varasemail aastail toimus veevõtt ka Riisiperes puurkaevust 1104, kuid praeguseks on see jäetud reservi ja leiab kasutust vaid seirekaevuna. Veetrasside uuendamise käigus mindi 2014. aastaks Riisiperes üle puurkaevu 1551 **(**O–Ca veekompleks) kasutamisele ja tamponeeriti vana puurkaev 2063. Ühisveevärgi ja kanalisatsioonisüsteemide rekonstrueerimise tööd toimusid Euroopa Liidu struktuuritoetuste abil. Sama rahastusprogrammi alusel sai uue ühisveevarustuse pumbamaja (puurkaev 51872) 2013. aastal ka Harju-Risti küla ning ühisveevärgi rekonstrueerimine jätkub Rummu-Ämaris.

3.4. PÕHJAVEE RIIKLIK VAATLUSVÕRK JA PÕHJAVEE TASEME MUUTUMINE

Põhjavee riikliku tugivõrgu seirega on kaardilehe piires haaratud kõik aluspõhja veekompleksid. Vaatluskaevud avavad sageli kõrvuti eri veekomplekse.

Survetu põhjavee vabapinna kõikumine sõltub peamiselt sademeist ja ala looduslikust ja tehnogeensest dreenitusest ning on jälgitavad kevadine ja hilissügisene taseme maksimum ja talvine ning suve lõpu miinimumtase. Karjääridesse juurdevoolava vee moodustumine sõltub suures osas aasta ilmastikutingimustest ja eelkõige sademetest. Sügavamate aluspõhjakihtide vee survepinna kõikumine järgib maapinnalt esimese veekihi oma väikese hilinemisega ning taseme sesoonsete kõikumiste amplituudid vähenevad vastavalt kihi sügavuse suurenemisele.

Ordoviitsiumi veekompleksi kvantitatiivne seire toimub Kasepere seirejaamas (katastri nr 1148, seire 791) alates 1991. aastast. Keskmine aastane veetase on seire algusest kõikunud mõnekümne sentimeetri piires (abs kõrgus 11,84 kuni 12,66 m, kusjuures kõrgemad tasemed jäävad viimasesse viide aastasse ehk perioodi peale vee väljapumpamise lõpetamist Rummu karjäärist). Veetaseme aastane kõikumise amplituud on 1–1,5 m. Keila linna veevarustuse uuringuil (Rammo jt 1993) saadi aastas veetaseme kõikumise amplituudiks isegi 2,0 m ja 1,4 m (geoloogiline puurauk 128).

Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee keemilist seisundit uuriti Keila linna lõunapiiril kuni 2009. aastani. Kuna varasemail aastail esinenud põhjavee reostumist kloriidide ja naftaproduktidega enam ei täheldatud, on pk 14242 nüüdseks reservis. Samal eesmärgil vaatluskaevuks jäetud puurkaevus 1334 Audeväljal ei ole seiret alustatud.

Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi põhjavee survetaseme muutumist jälgitakse puurkaevus 1147. Aastal 1991 seirevõrku lülitatud puurkaevus toimus pidev survetaseme langus, algselt 5 m ümp kuni aasta keskmiseni 0,3 m ümp 1999. aastal. Veetarbimise vähenedes tõusis põhjavee survepind ühtlaselt tasemeni 7,7 m ümp 2009. aastal ja on 2013. aastal stabiliseerunud aasta keskmisel tasemel 8 m ümp. Survepinna aastane kõikumise amplituud on 0,3–0,5 m. Rummu ja Ämari vanglate tegutsemisajal oli veekompleksis Rummu piirkonnas välja kujunenud survepinna alanduslehter ning selle keskmes oli põhjavee survetase 20 m amp. Nüüdseks on Rummus survetase jõudnud tõusta ligi 5 m ümp kõrgusele.

Veekompleksi põhjavee keemilist seisundit uuritakse Rummu alevikus. Puurkaevust 340 veevõtu lõpetamise järel on veeproove võetud puurkaevust 1183. Kloriidide sisaldus põhjavees on 70–80 mg/l.

Kambriumi–Vendi veekompleksi survetaseme kõikumist jälgitakse Keila linnas puurkaevus 554 (veevõtu mõju tingimustes). Alates 1975. aastast toimuvail vaatlustel saab eristada kahte erineva suundumusega perioodi. Kuni 1992. aastani toimus survepinna süstemaatiline alanemine algselt tasemelt 14 m amp, mis saavutas 1992. aastal keskmise miinimumtaseme 21,83 m amp. Vähenenud veevõtu tingimustes algas kiire põhjavee survepinna tõus, mis viimasel viiel aastal on asendunud survepinna stabiliseerumise tendentsiga (survepinna tõus 0,1–0,2 m aastas). 2013. aastal oli aasta keskmine tase pk 554 5,55 m amp. Survepinna aastane kõikumise amplituud on ligi 0,5 m. Veekompleksi survetaseme muutumist looduslähedastes tingimustes uuriti puurkaevus 1079 (Kasepere) aastail 1969 kuni 1994. Survetase alanes algselt 4,7 m amp kuni 10,14 m amp 1992. aastal ning seejärel asendus langus tõusutendentsiga. Veekompleksi põhjavee keemilise koostise seire toimub Riisipere pk 1104. Kuna puurkaevu ühisveevarustuses enam ei ekspluateerita, on vähenenud põhjavee mineraalsus ning kloriide on põhjavees vaid 81 mg/l (2013. a.).

Aastail 1970 kuni 1976 oli põhjaveeseirega haaratud ka Kvaternaari veekompleks ning vaatlused toimusid Kasepere seirejaamas (katastri nr 19211, seire 980), kuid nüüdseks on vaatluspuurauk likvideeritud.

Oluliseks seireliigiks on tegutsevaist karjääridest väljapumbatava vee koguse ja kvaliteedi jälgimine. Vastavalt kehtivale vee erikasutusloale (Nordkalk AS) on maksimaalne lubatav Vasalemma karjäärist väljapumbatava vee kogus 8200 m^3/d. Lisaks riiklikule põhjavee tugivõrgu seirele toimub Vasalemma karjääri lähiümbruse kaevudes põhjavee taseme seire ning projekti ”Kurevere-Esivere, Vasalemma, Karinu, Rakke karjääri ja Rakke tehase veeseire” täitjaks on viimastel aastatel TTÜ Mäeinstituut.

Vasalemma vallavalitsuse poolt tellitud töö (Hüdrogeoloogiline…, 2014) käigus alustati TÜ maateaduste ja ökoloogia instituudi poolt põhjavee tasemevaatlusi Rummu karjäärijärvest põhja pool, kuna senised uuringud polnud andnud selget vastust peale 2003. aastat alanud üleujutuste osas Rummu alevikus. Uuringud on kavandatud 2015. aasta suveni.

Rummu karjäärist pumbati 1993. aastani vett välja keskmiselt 1400 m^3/d. Seejärel töötasid pumbad vaid karjääri lõunaservas, et vältida hoonete uputamist ning karjääris moodustus esmalt läänepoolne järvik. Eelmise sajandi lõpuks oli karjäär täielikult veega täitinud ning veetase tõusnud mõne aastaga üle 8 m. Kuna lõplik karjäärijärve (foto 3.6) moodustumine oli küllaltki kiire, oli algne järve tase kõrgem kui põhjavee tase tollase Rummu alanduslehtri piires.

3.5. PÕHJAVEE KAITSTUS

Põhjavee kaitstuse kaardi koostamise aluseks olid antud kaardikomplekti kuuluvad pinnakatte ja aluspõhja geoloogiline kaart ning puuraukude andmestik. Värviga on kaardil kujutatud maapinnalt esimese aluspõhjalise veekompleksi põhjavee looduslikku kaitstust. Kaart on käsitletav vaid põhjavee kaitstuse kaardina ja seetõttu puuduvad seal antropogeense koormuse elemendid (reostuskoormus). Erandina on toodud vaid veehaarded ja tegutsevad paekarjäärid kui põhjavee survepinna alandajad.

Maapinnalt esimese põhjaveekihi kaitstuse all mõeldakse selle kaetust vettpidavate või nõrgalt vettläbilaskvate setetega ja seejuures lähtutakse nende tüsedusest, litoloogiast ning siit tulenevalt filtratsiooniomadustest ja reoaine sidumisvõimest pinnaseosakeste poolt. Olulise tegurina arvestatakse pinnase- ja põhjavee tasemete vahekorda. Lisaks põhjavee looduslikule kaitstusele on olulised ka puurkaevu enda konstruktsioon ja seisund ning sanitaarkaitseala olemasolu.

Eristatavad on järgmised alad (vt põhjavee kaitstuse kaardi legendi):

1. Kaitsmata (väga reostusohtlikud) alad. Põhjavesi on kaitsmata nii orgaaniliste kui ka mineraalsete reoainete suhtes. Saviliivmoreeni paksus ei ületa 2 meetrit. Siia alla kuuluvad kõik

alvarid ja karstialad (-orud), lisaks ka rannavallidega kaetud aluspõhjalised kõvikud, kuid ulatuslikumana Vasalemma tegutseva (Padise paemurrud 2) karjääri ja Rummu paekärjääri ala. Samuti on loetud kaitsmata alaks Ellamaa-Aru marginaalsed servamoodustistised (Riisipere oosid) ning enamus Ämari lennuvälja territooriumist, saneeritud endine Tuula prügila (üle 10 m kõrge) kaardilehe idapiiril.

2. Nõrgalt kaitstud (reostusohtlikud) alad. Saviliivpinnakatte (moreen, aleuriit) paksus on valdavalt 2–10 m või savipinnas (savi, liivsavi) paksusega kuni 2 m. Siia kuuluvad soodest Suursoo kaardilehe edelaosas, suurem osa Ohtu rabast ning sellest lõunas Suure-Aru soo, Klooga raba lääneosa ja idapoolne Kirnusoo, Orkjärve raba, Larvi raba ja Valgejärve raba põhjaosa ning Munalaskme raba. Nõrgalt kaitstuna on toodud ka savialad kaardi kaguosas, Vasalemma ja Kloostri jõed keskjooksul nende lähiümbrusega ja Järveotsa-Siimika oosahelik, kus pinnakatte paksus on kohati ligi 20 m.

3. Keskmiselt kaitstud (mõõdukalt reostusohtlikud) alad. Saviliivpinnakatte (moreen, aleuriit) paksus on valdavalt 10–20 m, savi või liivsavi paksus 2–5 m ning vähemalt 2-meetrine järvelubja (või –muda) kate. Aladeks on valdavalt liivsavi ja kohati järvelubja lamamiga Ohtu raba keskosa, nii Valgejärve raba kui Klooga raba edelaosad ning madalsood Hingu-Munalaskme vahel ja Audeväljast idas. Samuti savide leviala Ämari lennuväljast idas ja läänes ning Hingu oja alamjooksul ja kaardi kagunurgas. Suurima ulatusega on aga Kurkse klindilaht kaardi loodeosas. Keskmiselt kaitstuks on loetud ka Rummu karjääri aherainemäe peened paesõelmed (vaid üle 30 m tüseduses).

4. Suhteliselt kaitstud (vähe reostusohtlikud) alad. Saviliivmoreenist pinnakatte paksus on 20–50 m, savi või liivsavi lasund paksusega 5–10 m. Ala hõlmab Kurkse klindilahe keskosa ja Paldiski lahe kagupiiri.

Kaitstud (reostuskindlaid) alasid ei ole kaardilehe piires võimalik välja eraldada.

Põhjavee kaitstus oleneb sadevetega kantavate reoainete infiltreerumise kiirusest antud piirkonnas. Tuleb aga arvestada, et põhjaveekihti sattununa sõltub reoainete levik külgsuunalistest (lateraalsetest) filtratsiooniomadustest ja on eriti kiire hüdrogeoloogilisel kaardil suurema erideebitiga eristatud aladel ning karstialadel ja kaevanduste piires, eriti suurveeperioodil.

Enamus kaardialast on kaitsmata või nõrgalt kaitstud, kusjuures suurima levikuga on nõrgalt kaitstud alad. Vastavalt kehtivale kaardistamise juhendile (Juhend…, 2013) alla 100 m laiusi pindobjekte ei kaardistata. Kvaternaari veekompleksi kaitstust ning allikate ja pinnaveekogude kaitsetsoone antud kaart ei kajasta.

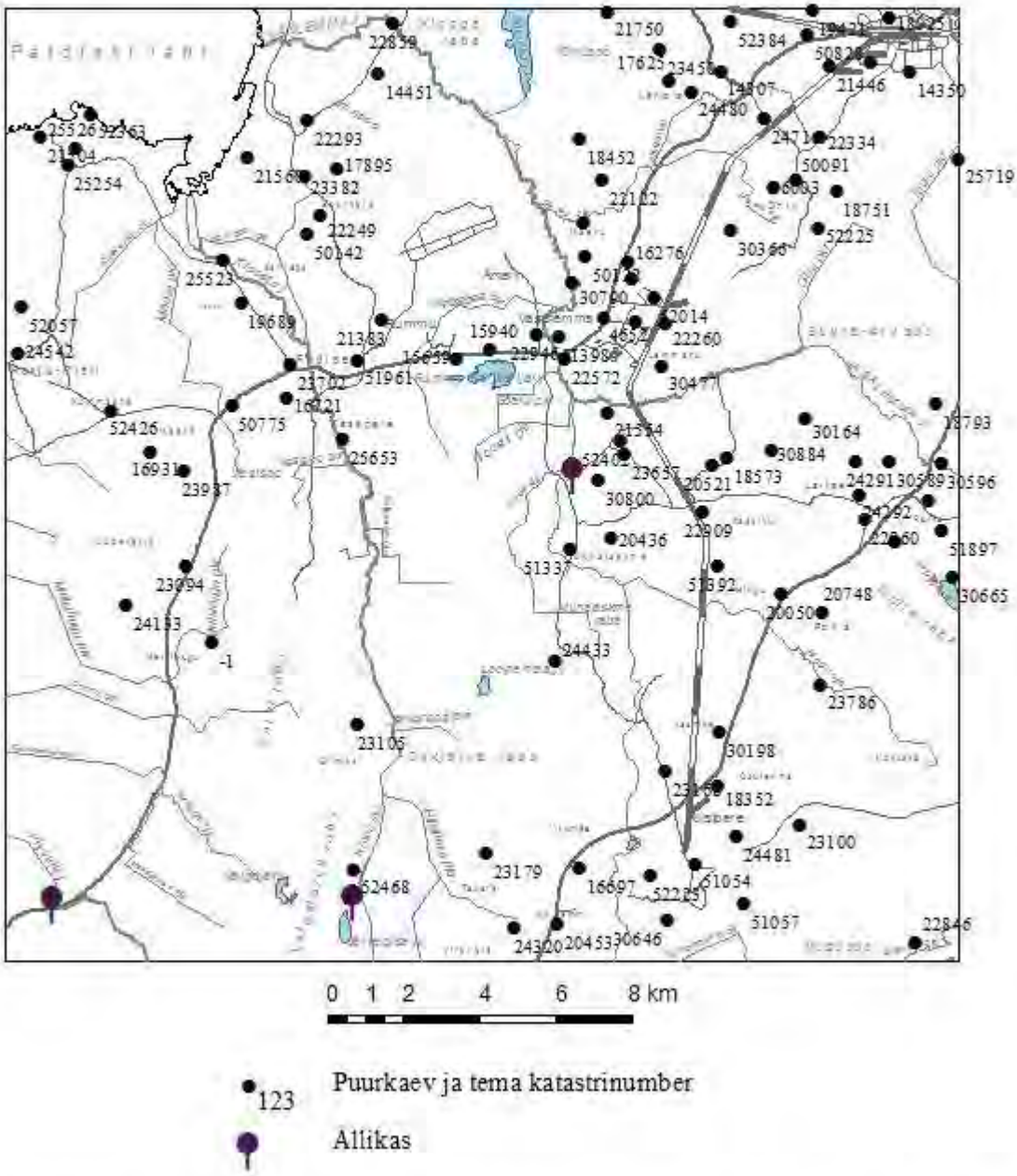
3.6. PÕHJAVEE KOOSTIS

Põhjavee looduslik kaitstus peaks peegelduma ka lämmastikühendite sisalduses põhjavees. Joonistel 3.3. ja 3.4. on kujutatud lämmastikühendite sisaldust peamiselt tarbepuurkaevude vees, maapinnalt esimeses aluspõhjalises veekompleksis. Enamiku puurkaevude vees on nitraatide sisaldus alla 1 mg/l (aiandusühistute ja asulate arvukaist tarbepuurkaevudest on joonisele kantud suuremate sisaldustega punktid, mitte keskmised). Kuigi valdavalt on kaardilehe põhjavesi pindmise reostuse eest nõrgalt kaitstud või kaitsmata, on lämmastikühendite sisaldus vees lähedane nende looduslikule foonile, jäädes suurusjärku 1 mg/l. Suurimad sisaldused, 20–30 mg/l, on seotud üksiktarbijate madalate puurkaevudega. Vaid Keila linna lõunaosa ja Vasalemma aleviku kaguosas võib rääkida suurenenud nitraatide sisaldusest pindalaliselt, kuid sisaldused jäävad siingi üle kahe korra väiksemaks joogiveele kehtestatud piirsisaldusest.

Nitritite sisaldus on puurkaevudes alla 0,05 mg/l ja ületab 0,1 mg/l vaid Lemmaru puurkaevu 30477 (0,13 mg/l) ja Keila linna ja Vasalemma karjääri puurkaevude 14350 ja 4652 põhjavees, ulatudes viimastes värskele reostusele viitavale 0,42 ja 0,36 mg/l.

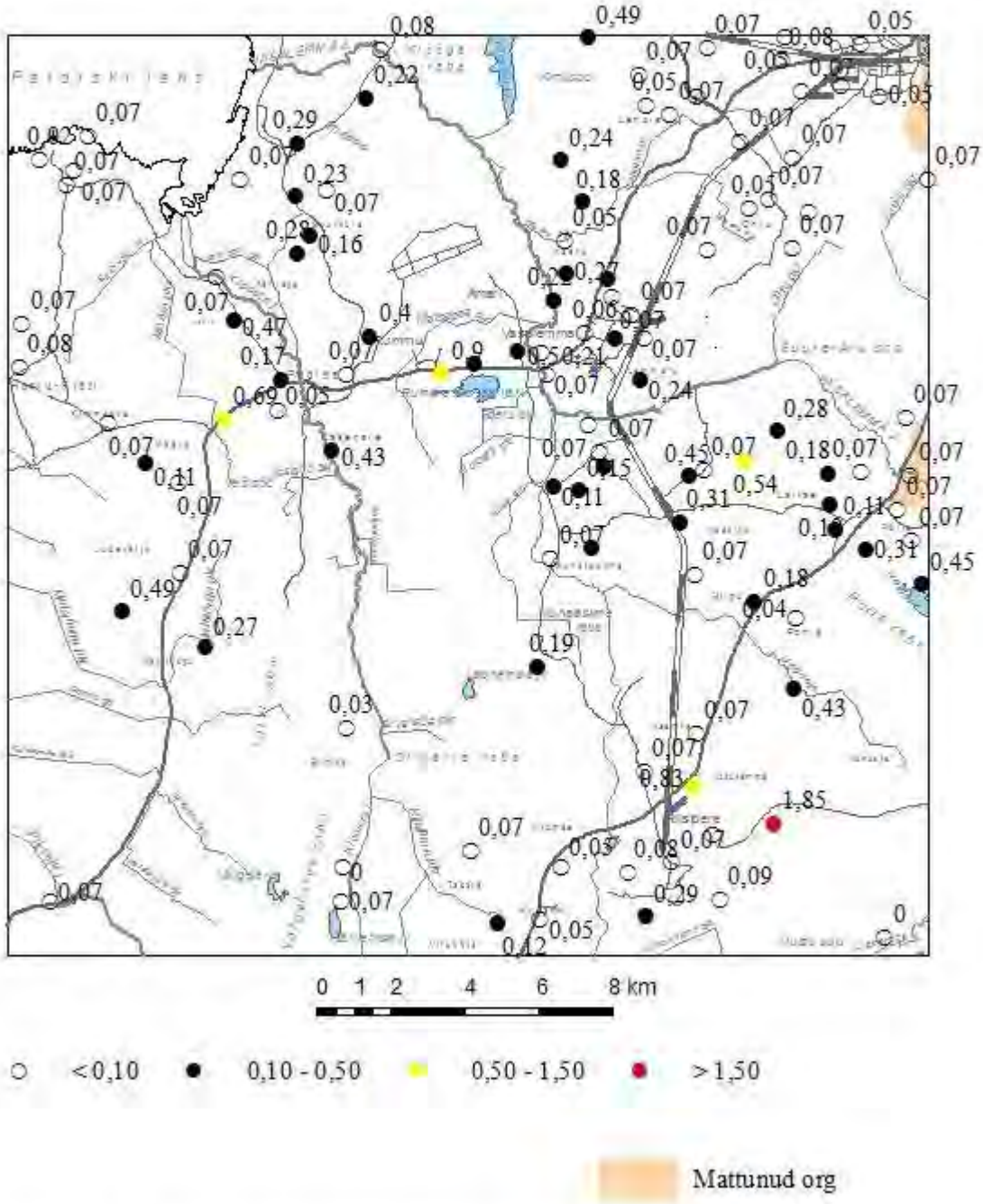
Põhjavee reostumisele viitavad (tegemist pole anaeroobseis tingimustes põhjaveega, kus lubatavaks piirsisaduseks oleks 1,5 mg/l) ammooniumiooni kõrged sisaldused puuraukudes 23100 (Odulemma kõvik) 1,85 mg/l, 14823 (Kõmmaste kõvik) ja 15659 (Rummu kõvik) – mõlemas 0,9 mg/l ja 50775 (Määra kõvik) – 0,69 mg/l. Tegemist on ilmselt punktreostusallikatega, sest läheduses paiknevate kaevude vees jäi ammooniumiooni sisaldus alla 0,1 mg/l.

Sulfaatide sisaldus Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavees on valdavalt 20–50 mg/l, vaid reostunud põhjavee puhul (Keila lõunaosa, Rummu ja Vasalemma karjääri lähiümbrus) üle 100 mg/l. Suurimaks sisalduseks on Rummu aleviku põhjaserva puurkaevu 51474 põhjavees 315 mg/l ning siin oli ka lahustunud mineraalaineid põhjavees ligi 1 g/l.



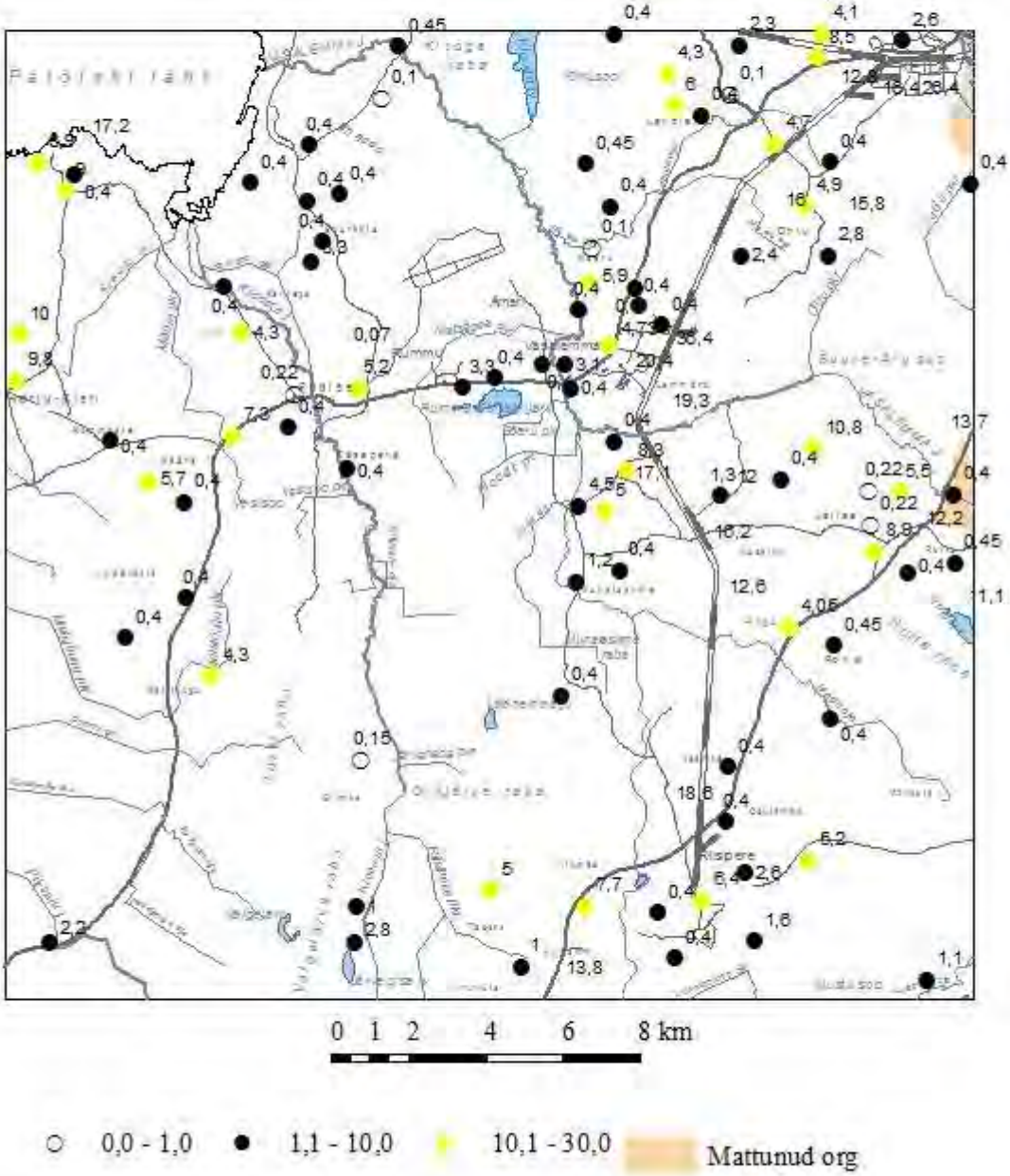
Joonis 3.2. Veepunktide paiknemise skeem Keila kaardilehel (1991–2014 a veeanalüüsid)

Figure 3.2. Location of water observation points on Keila (6331) sheet (analyses performed in 1991–2014)



Joonis 3.3. NH_4^- sisaldus Siluri-Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavees

Figure 3.3. NH_4^- content in the groundwater of the Silurian-Ordovician aquifer system



Joonis 3.4. NO_3^- sisaldus Siluri-Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavees

Figure 3.4. NO_3^- content in the groundwater of the Silurian-Ordovician aquifer system

Kloriidide sisaldus Ordoviitsiumi veekompleksis on valdavalt 10–40 mg/l, ulatudes üle 100 mg/l vaid Rummu karjääri lähiümbruses karjääri tegutsemisaastail ning praegu üksikuis rannikuäärseis puurkaevudes Paldiski lahe ääres.

Raua, nagu ka H_2S sisaldus ei sõltu tavaliselt põhjavee looduslikust kaitstusest, vaid piirkonna hüdrogeoloogilistest tingimustest. Tavaliselt on üle 1 mg/l rauasisaldused põhjavees seotud rikkevööndite esinemisega või väljapumbatavate kaevandusvete mõjuga. Vasalemma ühisveevarustuse puurkaevus 1442 oli 2012. a aprillis rauda 1,75 mg/l. Nüüdseks on praktiliselt kõik ühisveevarustuse puurkaevud kaardilehe piires varustatud rauaärastuse seadmetega.

Õlireostust on ajaloos esinenud Ämari lennuväljal, Riisiperes (vana asfalditööstuse avariid) ja Keila linnas (kunagise tankipolgu alal, samuti endise TERKO territooriumil, kus on lisaks esinenud vanasti ka soolareostust ja Keila keskkatlamaja avariides). Kaks esimest on endiselt arvel tähtsamate riiklike jääkreostuskollete nimekirjas, kuigi Ämaris on aastaid toimunud nii reostuse likvideerimine kui lokaliseerimine. Probleemsemaks on Ämaris jäänud kütuste ümberlaadimise ala kaugemal kagus (Lemmaru-Vasalemma piiril).

Kogu kaardilehe piires on Kambriumi–Vendi veekompleksi põhjavee kasutamisel probleemiks radionukliidide esinemisest tingitud joogivee lubatud piirsisaldust ületav efektiivdoos. Kuigi võrreldes ülejäänud Eestiga on siinsete kaevude efektiivdoos suhteliselt väike (0,1–0,2 mSv/aastas Keila linnas), on püütud ühisveevarustuses üle minna Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi kasutamisele.

Viimastel aastatel on puurkaevude rajamisel määratud ka fluori sisaldust põhjavees. Lubatud piirsisaldus joogivees on 1,5 mg/l. Kaardilehe piires üle 100 puurkaevu veest tehtud määranguil on fluori sisaldus üle joogiveele lubatud piirmäära vaid 8 puurkaevus. Suurimad sisaldused on 2,45 mg/l Ämaril puurkaevus 21383, 2,24 mg/l Karilepal (pk 50142) ning 2,5 mg/l Nissi Vilumäe külas. Kahel esimesel juhul on puurkaevude karbonaatse kompleksi ülaosa manteldatud. Küll hakkab aga silma, et 30 puurkaevus on fluori alla 0,5 mg/l ning valdav osa neist määranguist jääb Laitse-Vasalemma-Padise joonele. Nii väikeste sisalduste puhul on aga tegemist ebapiisava fluori sisaldusega põhjavees ja soodustatud on hambakaariese teke.

3.7. KARST JA ALLIKAD

Tuntum ja ja suurim karstivorm kaardilehe piires on Ürjaste külas asuv Kolju kuristik. Siin voolab oja 3–4 m sügavusse 20–40 m suurusesse kurisusse (foto 3.4). Nagu teatab ka infotahvel kurisu kõrval (foto 3.5), voolab kurisusse sisse valguv Odolemma kuivendusobjekti vesi edasi maa-aluse jõena. Vesi avaneb maapinnale raudteetammist idas, Nissi kiriku pargi taguses Veetõusme ojas (tiikides). Maa-alust jõge pole kaardile kantud, kuna selle üle 2,5 km pikkuse teekonna täpseks kujutamiseks oleks vaja geofüüsikalisi uuringuid. Veetõusme oja ise on Tiigi maaparandusobjekti kraavitusega tugevalt kuivendatud, kuid tiikides näitavad allikalist toitumist kaunid vesiroosid.

Kaardil on **maa-alune jõgi** kujutatud vaid Turvaste Valgejärvest edelas, kus järvest väljavoolav oja kaob Turvaste kurisusse (foto 3.7) ligi 30 m läbimõõduga lohus (fotol esiplaanil) ja väljub 0,5 km läänes Tuharu allikana. Maa-alune jõgi voolab ilmselt ka Laitse kandis (ajutise jõena mainitud Heinsalu jt 1978), kus Hundikurku ja Neitsiauku läbiv, vaid suurveeperioodil pidevalt maapinnal voolav, oja on kraavitatud ja kohati ka paisutatud põhjapoolseis aiandusühistuis. Täpseks salajõe kulgemise kujutamiseks on siingi vaja geofüüsikalisi uuringuid või vähemalt vaatlusi suurveeperioodil.

Hundikurk on karstiauk (foto 3.8) Laitsest 2 km lääne pool. Suveperioodil on siin kuiv ka kuni 100 m pikkune ojasäng enne kaardil märgitud karstiauku. Vahetult teest põhja poole jääb karstinõgu

Neitsiauk (foto 3.9), kuhu kevadeti moodustub ulatuslik järvik. Munalaskmest lõunas on kolm karstilehtrit Aude külas, millistest lõunapoolsemasse voolab Kurisu talu juures Orkjärve rabast lähtuv kraav (foto 3.10). Suurveeperioodil voolab vesi ka idapoolsesse kurisusse, ümbrust üle ujutades. Munalaskme tanklast veidi põhja pool neeldub väike oja madalas 100 m pikkuses karstiorus. Alguses mainitud Kolju kuristikust 2 km kirdes asub metsatukas karstinõgu Viidiauk. Rummu karjääri aherainemäest 1 km edelas on väike kurisu kraavi lääneotsas, kuhu juba aastaid pole vee sissevoolu olnud.

Karstumist on ka kaardilehe põhjaosas Maeru-Nahkjala-Lehola piirkonnas. Kunagine Vaesteristi oja kadus maa alla praeguse Nahkjala küla lõunaservas, Soone talu lähedal (Varep 1948) ja ilmus taas maapinnale kilomeeter lääne pool. Karsti järgi on ilmselt nime saanud nüüd seda ala läbiv Huntaugu peakraav. Samas töös on märgitud, et Keila linna Uuel tänaval asunud karstivorm "Leeri auk" oli selleks ajaks juba täidetud.

Allikaist on suurim Veetõusme oja alguse allikas, millest toitub lääne poole jääv Riisipere paistiik. Munalaskme oja vooluhulk kasvas siin vanasti suuurveeperioodil 500 l/s võrra (Heinsalu 1977, tabel 4). Riisipere mõisa paistiigi lõunakaldal oli vanasti 20 allikat, millest enamus ajutise iseloomuga (Härmat 1968) ning lisaks neile kasvatas kevadeti Munalaskme oja vooluhulka peamiselt Veetõusme oja. Kuna vastavalt juhendile (Juhend…, 2013) kaardistatakse vaid suvise veetaseme juures selgelt märgatavaid allikaid, pole piirkonda allikate grupina märgitud. Ometigi toimub põhjaveetoitelise Riisipere paisjärve kohal märgatav Munalaskme oja vooluhulga kasv ka suveperioodil.

Turvaste Valgejärve nõrglubja-allikad (VEE4505400) on tõusuallikad (foto 3.19) järvest kirdes ja järve idakaldas. Nad jäävad nii Valgejärve maastikukaitsealale kui ka Natura 2000 loodusalale. Järveotsa allikas (foto 3.11**)** on süvendatud ja kapteeritud allikas eelmistest 2 km kagus. Fotol 3.13 on näha väljavool tagaplaanil olevast allikast Kloostri jõkke. Suulistel andmetel olevat siinse allika vett 1990. aastail villitud pudeleisse ja turustatud isegi Peterburis.

Kaardilehe keskosas on endisel Kibuna allikaalal, kus vanasti oli suveperioodil allikate üldvooluhulk üle 90 l/s (Liiber 1981), surve aiandusühistute kuivendustöödega maha töötatud ja tegutseb vaid allikas VEE4504300 (foto 3.15). Allikas on selgeveeline ja kapteeritud ning kraavi sogane vesi seletatav vahetult pildistamisele eelnenud paduvihmaga. Hundikurgu karstiaugust lõunasse jääv alllikas (foto 3.17) on kohalike elanike seas tuntud Emalätte nime all ja allikas (VEE4504200) kujutab endast ilmselt maa-aluse jõe avanemist. Pohla allikagrupp (VEE4504900) asub Ruila soo edelapiiril. Tegemist on langeallikatega, mis tegutsevad ka suveperioodil. Neist 1 km põhja poole jääv Paatre järv on karstijärvik.

Audevälja Ohu allikas (VEE4504400) on langeallikas Tatramäe kruusakarjäärist läänes, Määra aluspõhjakõviku lõunaserval. Sarnaselt paljudele kaardilehe allikaile ei ole väljavoolukohti üks, vaid kuuskede vahelt väljub ka mitu väiksemat niret. Jaanikal asuv Tõmmapää ohvriallikas (VEE4505200) oli 2014. a juulis kuiv (foto 3.12) ja tegelik väljavoolu koht jääb mälestise sildist ligi 50 m loodesse, kuiva kivisesse sängi, olles õige asukohaga kultuurimälestiste andmebaasis. Kohalike elanike sõnul tegutseb allikas vaid suurveeperioodil, kuivades igal suvel.

Kaardilehe edelanurgas tegutseb aastaringselt, kuigi väikese deebitiga, Kuijõe Rahaallikas (VEE4505600). Allika kohal on süvendatud tiiki (foto 3.14) ja tõusuallikas (võib olla seotud Kuijõe tektoonilise rikkega) ei külmu ka talvepakastega. Kaardilehe loodeosas esineb ajutisi langeallikaid Madise kõviku lääneastangul, Madise joa (foto 3.18) juures kirikuaia taga.

Vanal (1939. aasta) topokaardil kujutatud Ämari Pühavee allikas on nüüdseks süvendatud Suurküla (Ämari) peakraavi alguseks. Harju-Risti (Altküla) allikatiigid on väljavooluta peale Saeveski

kuivendusobjekti rajamist (Kink 1976). Kõik allikate numbrid tekstis on vastavuses Eesti Looduse Infosüsteemi (EELIS) Keskkonnaregistri üksikobjektide koodidega.

Rummu alevikus on peale karjäärijärve täitumist veega tekkinud arvukalt väikesi tõusuallikaid põhjapoolseisse kraavidesse (foto 3.16). Fotol on Metsapere kuivendussüsteemi kraavi põhi Toomi talu juures 2013. a suvel. Nüüdseks on kraav paisutatud ja põhjaallikad pole jälgitavad. Talu kaev on seirekaevuks Rummu karjäärijärve ümbruse liigniiskuse uuringutöös (Hüdrogeoloogiline…, 2014).

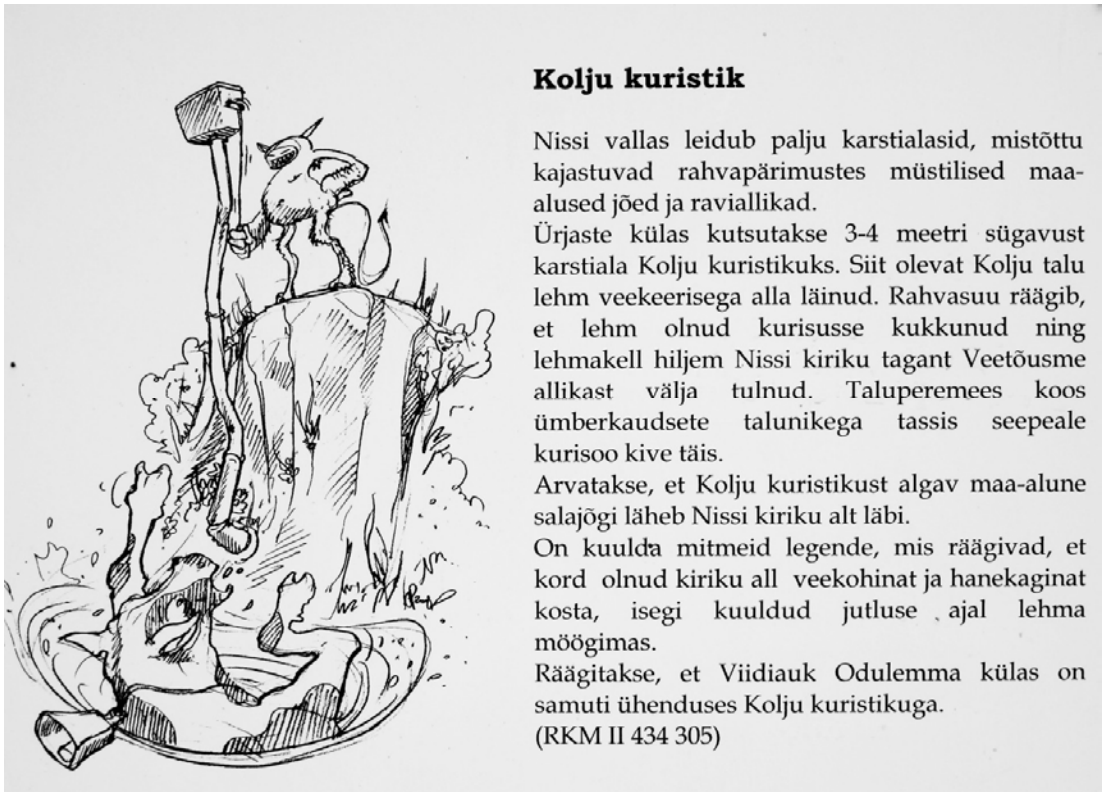
Foto 3.1. Keila jõgi
Photo 3.1. Keila River

Foto 3.2. Kloostri jõgi ülemjooksul
Photo 3.2. Upper course of Kloostri River

Foto 3.3. Kloostri jõgi Padisel
Photo 3.3. Kloostri River at Padise

Foto 3.4. Kolju kuristik

Photo 3.4. Kolju Gully



Kolju kuristik

Nissi vallas leidub palju karstialasid, mistõttu kajastuvad rahvapärimustes müstilised maa-alused jõed ja raviallikad.

Ürjaste külas kutsutakse 3-4 meetri sügavust karstiala Kolju kuristikuks. Siit olevat Kolju talu lehm veekeerisega alla läinud. Rahvasuu räägib, et lehm olnud kurisusse kukkunud ning lehmakell hiljem Nissi kiriku tagant Veetõusme allikast välja tulnud. Taluperemees koos ümberkaudsete talunikega tassis seepeale kurisoo kive täis.

Arvatakse, et Kolju kuristikust algav maa-alune salajõgi läheb Nissi kiriku alt läbi.

On kuulda mitmeid legende, mis räägivad, et kord olnud kiriku all veekohinat ja hanekaginat kosta, isegi kuuldud jutluse ajal lehma möögimas.

Räägitakse, et Viidiauk Odulemma külas on samuti ühenduses Kolju kuristikuga.

(RKM II 434 305)

Foto 3.5. Infotahvel Koljus

Photo 3.5. Information board at Kolju

Foto 3.6. Rummu karjäärijärv

Photo 3.6. Lake of Rummu quarry

Foto 3.7. Turvaste oja neeldumine karsti

Photo 3.7. Turvaste Creek descending into the karsthole

Foto 3.8. Karstiauk Hundikurk
Photo 3.8. Sinkhole Hundikurk

Foto 3.9. Karstinõgu Neitsiauk
Photo. 3.9. Sinkhole Neitsiauk

Foto 3.10. Aude karstiauk

Photo 3.10. Sinkhole in Aude village

Foto 3.11. Järveotsa allikas

Photo 3.11. Wellspring of Järveotsa

Foto 3.12. Tõmmapää ohvriallikas

Photo 3.12. Spring of Tõmmapää

Foto 3.13. Väljavool Järveotsa allikast

Photo 3.13. Outflow from spring Järveotsa

Foto 3.14. Kuijõe Rahaallikas

Photo 3.14. Spring Rahaallikas in Kuijõe village

Foto 3.15. Kibuna allikas

Photo 3.15. Spring in Kibuna Village

Foto 3.16. Rummu tõusuallikad

Photo 3.16. Rummu ascending springs.

Foto 3.17. Emaläte

Photo 3.17. Spring of Emaläte

Foto 3.18. Madise juga
Photo 3.18. Madise waterfall

Foto 3.19. Valgejärve allikas
Photo 3.19. Spring at Valgejärve

4. MAAVARAD

4.1. ALUSPÕHJA MAAVARAD

LUBJAKIVI

Kernu lubjakivimaardla (registrikaart 678) asub Harju maakonnas Kernu vallas Mõnuste külast 1,4 km kirdes Mõnuste kõvikul. Täpsemalt on iseloomustatud maardlat Kohila (6332) kaardilehe seletuskirjas. Kõlbulik kasutamiseks ehitus- ja viimistluskivi.
Varu (seisuga 31.12.2013.a): aR 1275 tuh m^3. Maardla ei ole kasutuses.

Munalaskme lubjakivimaardla (registrikaart 679) asub Harju maakonnas Nissi ja Kernu vallas Kibuna külas Tallinna–Riisipere raudteest paremal pool. Pindala 99,72 ha. Kasulikuks kihiks on Rägavere kihistu lubjakivi kuni 7,5 m paksune kiht. Sellest valmistatud killustik vastab survetugevusmargile 400 ja külmakindlusmargile 25. Kattekiht (moreen) on suhteliselt paks – keskmiselt 4,6 m. Kogu kasulik kiht asub põhjavee tasemest allpool. Kõlbulik B-klassi ehituslubja tootmiseks. Varu (seisuga 31.12.2013): tehnoloogiline lubjakivi aR 6681 tuh m^3. Maardlat ei kasutata.

Määra lubjakivimaardla (registrikaart 647) asub Harju maakonnas Padise vallas, Padiselt 1,5 km edelas. Pindala 1,15 ha. Kasuliku kihi moodustab Vasalemma kihistu lausdetriitne lubjakivi kiht keskmise paksusega 2,2 m. Kattekihi keskmine paksus on 0,7 m. Veetase on maapinnast 1,7–2,5 m allpool, kusjuures 1,3 m kasulikust kihist jääb allapoole põhjavee taset. Kivim sobib kasutamiseks müürikivina. Hüdrogeoloogilised tingimused uurimata, veetaseme alandamine võib mõjutada ümbruskonna kaevusid. Varu (seisuga 31.12.2013): aT 6,3 tuh m^3, pT 5 tuh m^3; aR 4 tuh m^3, pR 7 tuh m^3. Maardla on kasutuses.

Paeküla-Kõmmaste lubjakivimaardla (registrikaart 680) asub Harju maakonnas Padise vallas Harju-Ristist lõuna pool. Pindala 178,13 ha. Kasuliku kihi moodustavad Vasalemma kihistu ja Kahula kihistu Saue kihistiku lubjakivi. Lubjakivikillustiku survetugevusmark on 400, külmakindlusmark 25. Kattekihi keskmine paksus on 4,3 m. Kasulik kiht asub põhjavee tasemest allpool. Veetase maapinnast 1–3,5 m. Lubjakivi saab kasutada B-klassi ehituslubja ja madalamargilise killustiku valmistamiseks.
Varu (seisuga 31.12.2013): tehnoloogiline lubjakivi aR 10153 tuh m^3. Maardlat ei kasutata.

Rummu lubjakivimaardla (registrikaart 55) asub Harju maakonnas Padise ja Vasalemma vallas, Rummu asulast vahetult kagu pool. Pindala 151,57 ha. Kasuliku kihiks on Vasalemma kihistu rifilubjakivi erimid. Kasuliku kihi paksus 4,4–14,2 m. Kattekihi paksus 0,1–11,5 m ja see suureneb lääne ning lõuna suunas. Lubjakivi survetugevusmark on 600 ja külmakindlusmark 25. Põhjavesi on maapinnast 1–5 m sügavusel. Sobib valikuliselt kasutamiseks ehitus- ja tehnoloogilise kivina. Varu (seisuga 31.12.2013): tehnoloogiline lubjakivi aT 1823,7 tuh m; ehituslubjakivi aT 2395,3 tuh m^3. Maardlat ei kasutata.

Tuula lubjakivimaardla (registrikaart 648) asub Harju maakonnas, Keilast 4,5 km kagu pool. Pindala on 267,23 ha. Valdav osa maardlast jääb Kohila (6332) lehele, sealses seletuskirjas on ka iseloomustus. Varu (seisuga 31.12.2013): tehnoloogiline lubjakivi pR 16167 tuh m^3. Maardlat ei kasutata.

Vasalemma lubjakivimaardla Padise Paemurrud nr 1 (registrikaart 213) asub Harju maakonnas Vasalemma vallas, Vasalemma alevikust vahetult edelas. Pindala 120,61 ha. Kasulikuks kihiks on Vasalemma kihistu rifilubjakivi. Kasuliku kihi keskmine paksus on 9,8 m ja kattekihi keskmine paksus 3,4 m. Kivimi survetugevusmark on 400, külmakindlusmark 25. Umbes 90% varust jääb allapoole põhjaveetaset. Ala on osaliselt asustatud – Vasalemma alevik, edelaossa on rajatud

rallikrossirada. Tehnoloogilise lubjakivi saamiseks on soovitav kasutada valikkaevandamist. Varu (seisuga 31.12.2013.a): tehnoloogiline lubjakivi pT 10952 tuh m^3.

Vasalemma lubjakivimaardla Padise Paemurrud nr 2 (registrikaart 212) asub Harju maakonnas Vasalemma ja Keila vallas, Vasalemma alevikust ida pool. Pindala 539,55 ha. Kasuliku kihi moodustavad Vasalemma kihistu rifilubjakivi mitmesugused erimid keskmise paksusega 8,4 m ja Kahula kihistu Saue kihistiku savikas lubjakivi keskmise paksusega 3,5 m ning Pääsküla kihistiku savikas lubjakivi keskmise paksusega 9,4 m. Kattekihi paksus on 0,2–8 m. Ehituslubjakivi sobib killustikuks, ehituskiviks ja valikuliselt (Vasalemma kihistu lausdetriitne lubjakivi) tehnoloogilise lubjakivina. Põhjavee tase ei tohi langeda alla 16,5 m. Varu (seisuga 31.12.2013): ehituslubjakivi aT 28980,1 tuh m^3, pR 59025 tuh m^3.

Mõnuste dolokivi leviala asub Harju maakonnas Nissi ja Kernu vallas. Leviala õhukese pinnakattega ala pindala on 52 ha. Alal avaneb Nabala lademe kollakashall paksukihiline dolomiidistunud lubjakivi (Saunja kihistu dolomiidistunud erim ehk nn Kernu kihistu). Kasuliku kihi paksus on ligi 10 m. Kuna alal leviv dolokivi on sarnane Kernu lubjakivimaardlas leviva kiviga, siis võib eeldada kivi sobivust viimistlus- ja ehituskiviks. Vajalikud täiendavad uuringud.

Odulemma1 dolokivi leviala asub Harju maakonnas Nissi vallas 2,5 km Riisiperest kirdes, Tallinna–Haapsalu maanteest vasakul. Pindala 47 ha. Ala asub Odulemma kõvikul, kus õhukese pinnakatte all avaneb Nabala lademe kollakashall paksukihiline dolomiidistunud lubjakivi (Kernu kihistu kivi). Kasuliku kihi paksus on u 10 m. Kuna alal leviv dolokivi on analoogne Kernu lubjakivimaardla kivimiga, siis võib eeldada kivi sobivust viimistlus- ja ehituskiviks. Vajalikud täiendavad uuringud.

Odulemma2 dolokivi leviala asub Harju maakonnas Nissi vallas Riisiperest 3,3 km idas, Odulemma1 levialast 1,9 km kagu pool. Pindala 14 ha. Alal avaneb Kernu kihistu paksukihiline dolomiidistunud lubjakivi. Kasuliku kihi paksus on kuni 10 m. Kuna alal leviv dolokivi on analoogne Kernu lubjakivimaardlas oleva kiviga, siis võib eeldada kivi sobivust viimistlus- ja ehituskiviks. Vajalikud täiendavad uuringud.

4.2. PINNAKATTE MAAVARAD

TURVAS

Ellamaa turbamaardla (registrikaart 202) asub Harju maakonnas Nissi vallas, Riisiperest linnulennult 5 km lõunas. Pindala 913,12 ha. Keila kaardilehele jääb maardla Riisipere turbatootmisala põhjaosa (Nurme raba). Vähelagunenud turba keskmine paksus on 1,05 m, kasutatakse aiandusturbana. Hästilagunenud turba keskmine paksus on 1,86 m ja kasutatakse kütte- ja väetusturbana. Kaasneva maavarana esineb järvemuda, mida saab kasutada põlluväetisena.
Varu (seisuga 31.12.2013.a): hästilagunenud turvas – aT 2921,5 tuh t, pT 25 tuh t; vähelagunenud turvas aT 361 tuh t, pT 1 tuh t; järvemuda aR 289 tuh t. Maardla on kasutuses.

Klooga turbamaardla (registrikaart 630) asub Harju maakonnas Keila vallas Klooga järvest vahetult lääne pool. Maardla pindala on 422,73 ha. Põhimaavaraks on turvas. Vähelagunenud turvast (keskmine paksus 1,0 m) saab kasutada aiandusturbana ja hästilagunenud turvast (keskmine paksus 1,2 m) kütteturbana. Kaasneva maavarana esineb järvelubi (keskmine paksus 0,7 m), mida kasutatakse lupjamiseks ja loomadele lisasööda valmistamiseks. Maardla põhjaosas asub kaitseväe Klooga harjutusväli. Varu (seisuga 31.12.2013): hästilagunenud turvas aR 964 tuh t; vähelagunenud turvas aR 159 tuh t. Maardlat ei kasutata.

Larvi turbamaardla (registrikaart 248) asub Harju maakonna Padise ja Nissi vallas 7,5 km Padiselt otse lõunas. Pindala 182,04 ha. Vähelagunenud turba keskmine paksus on 1,11 m ja hästilagunenud turbal 1,66 m. Vähelagunenud turvast saab kasutada aiandusturbana, hästilagunenud turvast kütte- ja väetusturbana. Larvi järve ümber on kaitsetsoon (3,6 ha). Varu (seisuga 31.12.2013): hästilagunenud turvas aT 477 tuh t, pT 4 tuh t; vähelagunenud turvas aT 157 tuh t, pT 6 tuh t. Maardla ei ole kasutuses.

Ohtu turbamaardla (registrikaart 154) asub Harju maakonnas Saue, Kernu, Keila ja Vasalemma vallas, Keila linnast vahetult lõunas. Pindala 2423,35 ha. Lähemalt on maardla iseloomustus ära toodud Kohila (6332) kaardilehe seletuskirjas. Varu (seisuga 31.12.2013): hästilagunenud turvas aT 4174,6 tuh t, pT 1273 tuh t; aR 3490,0 tuh t, pR 466 tuh t, vähelagunenud turvas aT 135,1 tuh t. Maardla on kasutuses.

Orkjärve turbamaardla (registrikaart 481) asub Harju maakonnas Nissi vallas Riisiperest läänes. Pindala 2373,34 ha. Vähelagunenud turvast, mille keskmine paksus 1,46 m saab kasutada aiandusturbana. Hästilagunenud turbakihi keskmine paksus on 2,25 m ja selle kasutusalaks on kütteturvas. Varu (seisuga 31.12.2013): hästilagunenud turvas aR 10363 tuh t, pR 2001 tuh t; vähelagunenud turvas aR 549 tuh t. Maardlat ei kasutata.

Ruila turbamaardla (registrikaart 508) asub Harju maakonnas Kernu vallas. Seda on iseloomustatud Kohila (6332) seletuskirjas. Pindala on 949,23 ha. Varu (seisuga 31.12.2013): hästilagunenud turvas aR 2962 tuh t, pR 503 tuh t, vähelagunenud turvas aR 170 tuh t. Maardlat ei kasutata.

Suursoo turbamaardla (registrikaart 532) asub Lääne maakonnas Nõva ja Lääne-Nigula vallas ning Harjumaal Padise vallas Keila–Haapsalu maantee 32 km kohalt läänes. Pindala 11223,68 ha. Keila lehele jääb maardla idaosa. Vähelagunenud turba keskmine paksus on 1,3 m, hästilagunenud turbal 2,6 m. Kaasneva maavarana esineb järvemuda, mille keskmise paksus on 0,5 m. Vähelagunenud turvast kasutatakse aiandusturbana, hästilagunenud turvast kütteturbana ja järvemuda põlluväetisena. Kaitsetsoonides (Hindaste järve ja Vihterpalu jõgi koos ojadega) saab kaevandada ainult keskkonnaministri loaga. Maardla alale jääb ka Läänemaa Suursoo maastikukaitseala ja Veskijärve kaitseala. Varu (seisuga 31.12.2013.): hästilagunenud turvas aR 27453 tuh t, pR 29541 tuh t; vähelagunenud turvas aR 323 tuh t, pR 328 tuh t. Maardlat ei kasutata.

Munalaskme turba perspektiivala (Orru jt 1981) asub Harju maakonnas Nissi ja Kernu vallas, 5 km Vasalemmast lõunas. Ala idaosa läbib Tallinna–Riisipere raudtee. Tegemist on lammisooga, mida lõunas ja idas piiravad Antsülusjärve rannamoodustised. Lamamiks on savikad ja rähksed liustikulised setted, mille nõgudes lasuvad jääjärvelised liivad või 1–2 m paksune viirsavi kiht. Maardlat läbib Munalaskme jõgi ja Ingu oja. Tööstuslasundi pindala on 338,5 ha (sellest 102,4 ha on kultuuristatud). Madalsooturvas on puiduvaene, keskmiselt lagunenud. Siirdesoolasundis esineb ka keskmiselt lagunenud sfagnumiturvast. Raba-segalasund on esindatud ainult lääneosas, pealmised kihid koosnevad vähelagunenud fuskumiturbast.

Jõge kuivendati vahetult II maailmasõja eel – siis lakkasid kevadised-sügisesed üleujutused ja taimkate omandas sekundaarse iseloomu. Praeguseks on puisrohusoo heina-ja karjamaana kasutamist taganud kuivendusvõrk umbe kasvanud. Jõgede vahemikus Munalaskme jõest 100 m kaugusel on põhjavesi 2,6 m sügavusel. Turba omadused on ala kultuuristamiseks sobivad, kuid põhjavee avamisohu tõttu on vajalikud hüdrogeoloogilised uuringud. Kuivendamise korral võib olla ohuks survelise karstivee avamine.

Varu kategoorias C_2: alusturvas – 8,7 tuh t, pindala 23,6 ha, keskmine paksus 0,57 m, keskmine tuhasus 1,2%; kütte-väetusturvas – 773,6 tuh t, pindala 236,1 ha, keskmine paksus 1,45 m, keskmine tuhasus 8,7%; bilansiväline – 398,5 tuh t, pindala 102,4 ha, keskmine paksus 1,40 m, tuhasus 18,8%.

Vesisoo turba perspektiivala (Orru jt 1981) asub Harju maakonnas Padise vallas 3 km Padiselt edelas. Soo asetseb nõlva nõgudes, mida osaliselt eraldavad liustikujõelised seljakud. Lamamiks mereline liiv (lIVan), servaaladel lokaalmoreen (liustikuline saviliiv). Tööstuslasundi pindala on 104,5 ha ja keskmine paksus 2,8 m. Madalsoolasund koosneb puidurikkast turbast ja esineb valdavalt metsalasundina. Rabaservas esineb keskmiselt lagunenud siirdesoo puu-villpeaturvast. Rabalasund koosneb kanarbiku-sfagnumilasundist, milles on fuskumiturba vahekihid. Lamamiks keskmiselt lagunenud puitusisaldavad raba ja siirdesooturbad. Idaosas on käsitsi toodetud alusturvast. Soovitus: piirduda metsamajandusliku kasutamisviisiga, sest intensiivsem kuivendus võiks avada põhjavee. Varu kategoorias C_2: alusturvas –75,0 tuh t, pindala on 46,7 ha, keskmine paksus 1,38 m, tuhasus 1,8%; kütte-ja väetusturvas – 317,1 tuh t; pindala 104,5 ha; keskmine paksus 1,57 m, tuhasus 6,6% (Orru jt 1981).

Kiimsoo turba perspektiivala (Veldre, Salo 1993) asub Põhja-Eesti lavamaal, Harju maakonnas Keila vallas 800 m Kloogaranna–Tallinna raudteest lõuna pool. Ala läbib kraavivõrk, mille veed voolavad Klooga järve. Tegemist on puisrabaga, mida ümbritseb puis-siirdesooraba, äärealadel madalsoomets. Valdab rabalasund, madalsoolasund levib maardla idaosas. Tööstuslasundi pindala on 119 ha, turba keskmine paksus on 2,32 m. Sobib alusturbaks, madalsoolasund kütte- ja väetusturbaks. Lõunaosast on võetud varasematel aegadel pätsiturvast. Varu kategoorias C_2: kütte- ja väetusturvas – 402 tuh t, 119 ha, keskmine paksus 1,77 m, keskmine lagunemisaste 34%, keskmine looduslik niiskus 88,4%, tuhasus 6,6%; alusturvas – 78 tuh t; pindala 56 ha, keskmine paksus 1,16 m, keskmine lagunemisaste 15%, keskmine looduslik niiskus 91,8%, keskmine tuhasus 2%.

Aru turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Harju maakonnas Nissi vallas 47 km Tallinnast edelas. Tööstusliku paksusega alal levib puisraba, ülejäänud alal madalsoomets. Rabalasund koosneb keskmiselt lagunenud rabaturbast, lamamiks keskmiselt lagunenud madalsooturbad. Rabalasundit ümbritsev madalsoolasund ei oma tööstuslikku paksust. Tööstuslasundi pindala 11 ha, keskmine paksus 1,48 m. Kütte- ja väetusturvas. Rabaalalt on võetud varem labidaga pätsiturvast. Kuna Ellamaa turbamaardla on vahetus läheduses, siis on soovitav (Veldre, Salo 1993) ala jätta marjamaaks (murakas, jõhvikas). Varu kategoorias C_2: kütte- ja väetusturvas – 31 tuh t, pindala 11 ha, keskmine paksus 1,48 m, keskmine lagunemisaste 27%, keskmine looduslik niiskus 87,1%, keskmine tuhasus 5%.

Ingu turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Harju maakonnas Kernu vallas Keilast 15 km edelas. Alast 400 m kaugusele läände jääb Tallinna–Riisipere raudtee. Puisraba, ümbritsetud kitsa ribana madalsoometsaga. Rabalasund koosneb vähelagunenud või keskmiselt lagunenud raba fuskumi- või rabaka-sfagnumiturbast. Alumised kihid keskmiselt lagunenud madalsoo lehtsambla või rohu-lehtsamblaturbast. Tööstuslasundi pindala on 14 ha, keskmine paksus 1,6 m. Pealmised kihid sobivad alusturbaks, alumised kütte- ja väetusturbaks. Ümber aianduskooperatiivid seega soovitav jätta looduslikku seisundisse marjamaaks (Veldre, Salo 1993).
Varu kategoorias C_2: alusturvas – 7 tuh t, pindala 9 ha, keskmine paksus 0,58 m, keskmine lagunemisaste 17%, keskmine looduslik niiskus 89,9%, keskmine tuhasus 2,8%; kütte- ja väetusturvas – 29 tuh t, pindala 14 ha, keskmine paksus 1,23 m, keskmine lagunemisaste 24%, keskmine looduslik niiskus 88,8%, keskmine tuhasus 4,6%.

Looritsa turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Harju maakonnas Kernu vallas Tallinnast 32 km edelas, Tallinna–Haapsalu maanteest 100 m lõunas, Ruila maardlast 1 km kaugusel. Kraavitus puudub. Ala katab siirdesoomets ja looduslik heinamaa. Madalsoolasund koosneb hästi lagunenud madalsoo puu-tarnaturbast. Tööstuslasundi pindala on 11 ha, turba keskmine paksus on 0,88 m. Kütte- ja väetusturvas. Ala väiksuse tõttu on soovitav jätta leiukoht looduslikku seisundisse. Varu

kategoorias C_2: kütte- ja väetusturvas – 24 tuh t, pindala 11 ha, keskmine paksus 0,88 m, keskmine lagunemisaste 36%, keskmine looduslik niiskus 82,2%, keskmine tuhasus 12,9%.

Metsanurga turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Harju maakonnas Kernu vallas, 38 km Tallinnast edelas. Ala katab siirdesoomets, keskosas kultuurheinamaa. Kogu maardlal levib madalsoolasund – hästilagunenud madalsoo puu-tarnaturvas, alumine kiht madalsoo puuturvas. Tööstuslasundi pindala on 36 ha, keskmine paksus 0,93 m. Kütte- ja väetusturvas. Varu kategoorias C_2: kütte- ja väetusturvas – 77 tuh t; pindala 35 ha; keskmine paksus 0,93 m.

Mõisu turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Harju maakonnas Kernu vallas Tallinnast 33 km edelas. Kraavidevõrk puudub. Puisraba, ümbritsetud kitsa ribana madalsoometsaga. Rabasegalasund koosneb raba meediumi- või fuskumiturbast, siirdesoo sfagnumiturbast, alumised kihid madalsoo tarna-lehtsamblaturbast. Madalsoolasund ei oma tööstuslikku paksust. Tööstuslasundi pindala on 14 ha, keskmine paksus 1,49 m. Varu kategoorias C_2: alusturvas – 8 tuh t; pindala 12 ha; keskmine paksus 0,48 m, keskmine lagunemisaste 15%, keskmine looduslik niiskus 90,8%: keskmine tuhasus 6,2%; kütte- ja väetusturvas – 25 tuh t; pindala 1,08 ha; keskmine lagunemisaste 24%: keskmine looduslik niiskus 89,1%; keskmine tuhasus 7%.

Rebasemäe turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Põhja-Eesti lavamaal Harju maakonnas Nissi vallas 40 km Tallinnast edelas, vahetult Vasalemma–Riisipere teest läänes. Kraavidevõrk puudub. Puisraba, mida ümbritseb madalsoomets. Rabasegalasund koosneb fuskumiturbast või keskmiselt lagunenud männi-sfagnumiturbast. Alumised kihid madalsoo rohu-lehtsambla ja lehtsamblaturbast. Tööstuslasundi pindala on 16 ha, keskmine paksus 1,85 m. Sobib pealmises osas alusturbaks, alumises osas kütte- ja väetusturbaks. Alal kasvavad murakad ja jõhvikad – on soovitav jätta looduslikku seisundisse marjamaaks (Veldre, Salo 1993). Varu kategoorias C_2: alusturvas – 6 tuh t; pindala 10 ha, keskmine paksus 0,48 m, keskmine lagunemisaste 14%, keskmine looduslik niiskus 90,4%; keskmine tuhasus 2,7%; kütte- ja väetusturvas – 46 tuh t, pindala 16 ha, keskmine paksus 1,55 m, keskmine lagunemisaste 29%, keskmine looduslik niiskus 88,1%, keskmine tuhasus 7,8%.

Vansi turbaleiukoht (Veldre, Salo 1993) asub Tallinnast 32 km edelas Harju maakonnas Kernu vallas. Kraavitus puudub. Tegemist on puisrabaga, mida ümbritseb madalsoomets. Rabalasund koosneb vähelagunenud fuskumiturbast, allosas keskmiselt lagunenud rabaturbast. Alumine kiht on madalsoo-tarnaturbast. Madalsoolasund tööstuslikku paksust ei oma. Tööstuslasundi pindala u 15 ha.
Aianduskooperatiivide läheduse tõttu on soovitatud jätta ala looduslikku seisundisse (Veldre, Salo 1993) – linnarahva marjamaaks. Põhjaosast on võetud pätsiturvast. Varu kategoorias C_2: alusturvas – 23 tuh t, pindala 15 ha, keskmine paksus 0,98 m, keskmine lagunemisaste 20%, keskmine looduslik niiskus 89,5%, keskmine tuhasus 3,1%; kütte-ja väetusturvas – 63 tuh t, pindala 26 ha, keskmine paksus 1,42 m, keskmine lagunemisaste 29%, keskmine looduslik niiskus 89,4%, keskmine tuhasus 3,4%.

Valgejärve turba leviala (Orru jt 1981) asub Harju maakonnas Nissi vallas. Alale jääb Valgejärv, mille pindala on 15,3 ha. Levialast 2,5 km edelas on lubjakivist koosnev Turvaste mägi, läänepiiril 4–6 m kõrgused liivaseljakud – Rukkimäed. Idas põhja–lõunasuunaline liiva ja kruusa Selgküla vallseljak. Tööstuslasundi pindala on 487,3 ha. Madalsoolasund hõlmab valdava osa alast. Rabalasundit leidub ala põhjaosas, seda piirab kitsa ribana raba-segalasund. Turbalasundi lamamiks on liiv, põhjaosas savi. Soo on tekkinud maismaa soostumisel. Varu kategoorias C_2: alusturvas – 139,6 tuh t, 126,0 ha, keskmine paksus 1,13 m, keskmine tuhasus 1,2%; kütte- ja väetusturvas – 1867,7 tuh t, 487,3 ha, keskmine paksus2,25 m, keskmine tuhasus 4,8%.

KRUUS JA LIIV

Audevälja kruusamaardla (registrikaart 794) asub Harju maakonnas Padise vallas Padiselt 7 km Haapsalu poole vasakul pool teed. Pindala 17,35 ha. Kasuliku kihi moodustab 0,5–5 m paksune ehituskruus 1. ja 2. plokis ja selle all olev 1–4,1 m paksune liiv (3. ja 4. plokk). Maardla asub Antsülusjärve setete levialal. Suur osa liivast paikneb allpool pinnasevee taset. Kruus sobib ehitussegudes kasutamiseks, liiv ehitussegudesse. Varu (seisuga 31.12.2013): ehitusliiv aT 76,6 tuh m^3; täiteliiv aT 86 tuh m^3; ehituskruus aT 158,9 tuh m^3. Maardla on kasutuses.

Kõmmaste liivamaardla (registrikaart 653) asub Harju maakonnas Padise vallas Padiselt 4,5 km Haapsalu poole paremal pool teed. Maardla koosneb mitmest eraldiseisvast plokist ja selle pindala on 48,05 ha. Kasuliku kihi moodustab Antsülusjärve setete liiv (põhimaavara) ja kruus (kaasnev maavara). Liiva keskmine paksus on 3,2 m ja kruusa keskmine paksus 1,4 m. Liiv sobib ehitusliivaks ja kruusa saab kasutada ehitussegudes. Liiva tarbevaru paikneb valdavalt allpool veetaset. Varu (seisuga 31.12.2013): ehitusliiv aT 150 tuh m^3, aR 1098 tuh m^3; ehituskruus aT 107 tuh m^3, aR 202 tuh m^3. Maardla ei ole kasutuses.

Mustu kruusamaardla (registrikaart 457) asub Harju maakonnas Nissi vallas ja Rapla maakonnas Märjamaa vallas, Riisiperest 3,3 km kagus. Pindala 71,66 ha. Kasuliku kihi moodustab glatsiofluviaalne kruus keskmise paksusega 4,9 m, kattekihi keskmine paksus 0,2 m. Kruus asub valdavalt veetasemest kõrgemal. Purustatult kruuskateteks ja –alusteks teedeehituses. Varu (seisuga 31.12.2013.): ehituskruus aT 246,5 tuh m^3, aR 2216 tuh m^3. Maardla on kasutuses.

Riisipere kruusamaardla (registrikaart 844) asub Harju maakonnas Nissi vallas Riisiperest 0,5 km kirde pool. Pindala 6,23 ha. Kasuliku kihi moodustab kruusa kiht keskmise paksusega 4,6 m. Kattekihi keskmine paksus on 0,4 m. Osa varust asub allpool veetaset. Ehituskruus sobib teedeehituseks, üldehituseks, kruus-killustiku valmistamiseks. Varu (seisuga 31.12.2013): ehituskruus: aT 286 tuh m^3. Maardla ei ole kasutuses.

Tatramäe kruusamaardla (registrikaart 314) asub Harju maakonnas Padise vallas Padiselt 5,3 km kagu pool Keila–Haapsalu maanteest lääne pool. Pindala on 23,02 ha. Kasuliku kihi moodustab kruus, mille keskmine paksus on 6,8 m ja lõunaosas kaasneva maavarana liiv (jämedateraline), mille keskmine paksus on 6,3 m (alumine 1,9 m allpool veetaset). Kruus sobib purustatult ja fraktsioneeritult teekonstruktsioonide ehituseks, kaasneva maavara liiva kasutusala on samuti fraktsioneerituna ehitussegudes. Varu (seisuga 31.12.2013.): ehitusliiv aT 424,3 tuh m^3, pT 361 tuh m^3; ehituskruus aT 560,8 tuh m^3, pT 272 tuh m^3.

Aude liivaleiukoht asub Harju maakonnas Nissi vallas Aude külas, Vasalemmast 10 km lõuna pool. Leiukoha alal levivad männimetsaga kaetud Antsülusjärve rannaluiteid. Pindala 2,34 ha. Kasulikuks materjaliks on kvarts-päevakivi koostisega peenliiv. Kasuliku kihi keskmine paksus on 3 m, kattekihi keskmine paksus 0,2 m. Lamamiks on üksikuid rahne sisaldav savirähk. Materjal sobib mördiliivaks ja krohvisegudesse. Veetase 1,5–5 m maapinnast. Varu kategoorias C_2 on 49,7 tuh m^3; prognoosvaru P_1 – 100 tuh m^3 (Soa jt 1987).

Kibuna kruusa leviala asub Kernu vallas Jaanika raudteejaamast 3 km edelas liigestamata jääjärvelistel setetel. Kasuliku kihi moodustavad kruus ja veerised eriteralise liiva täitega. Jämepurd on keskmiselt ümardunud ja valdavalt karbonaatse koostisega. Esineb ka üksikuid väiksemaid rahne. 1 ha suurusel alal on toimunud kaevandamine, varu suuruse määramiseks peab läbi viima täiendavad uuringud. Kasuliku kihi paksus on u 2–3 m. Alast läänes asub loode–kagusuunaline Antsülusjärve kaldavall, mis võiks ka huvi pakkuda.

Lepiku kruusaleiukoht asub Harju maakonnas Keila vallas Keila–Padise karjääritee 9,6 kilomeetrilt 0,4 km paremale. Pindala 2,51 ha. Leiukoht kujutab endast paeastangul olevat

rannavalli. Alal leviv materjal koosneb veeristest, kruusast, paelahmakatest ning rahnudest. Kasuliku kihi paksus on 1,1–1,9 m (keskmiselt 1,4 m) ja kattekihi paksus 0,1–0,2 m. Pinnasevett uurimissügavuses ei esinenud. Lamamiks on lubjakivi, mille peal on kohati 0,1–0,2 m saviliiva või savi kiht. Varu kategoorias C_2 on 24 tuh m^3. Kruus on kõlblik kasutamiseks täitematerjalina. Laiendamine ei ole otstarbekas, sest kihi paksus on väike.

Männiku kruusaleiukoht asub Harju maakonnas Kernu vallas, Riisipere–Haiba teest vasakul. Ala pindala on 2,2 ha. Kasuliku kihi moodustab veidi savikas liivatäitega kruus, milles on ka veeriseid ja munakaid.. Sügavuti savi- ja tolmuosakeste sisaldus suureneb. Kasuliku kihi paksus on 2–4 m. Leiukoha läänepiiril kiht suidub ja asendub moreeniga. Lamamiks on saviliivmoreen. Kruus sobib täitepinnaseks, purustatult kruusakateteks. Kattekihi paksus on 0,15–0,25 m. Varu 1,32 ha-l kategoorias C_2 on 37 tuh m^3. Laiendamine ei ole otstarbekas.

Padula kruusa leviala asub Kernu vallas Vansi külas Antsülusjärve kaldavallil. Kasuliku kihi moodustab eriteraline liiv kruusaga. Ala on võimalik laiendada loodesse ja lõunasse. Alalt on kohalikuks tarbeks varasematel aegadel kaevandatud.

Pulganõmme kruusaleiukoht asub Harju maakonnas, Riisiperest 5 km edelas, vasakul pool Tallinna–Haapsalu maanteed Ellamaa–Aru ooside ahelal. Kasulikuks kihiks on kruus rohkete munakatega ja harvade rahnudega. Lasundi alumine osa on saviliivane. Kihi paksus kuni 6 m. Jämepurd on karbonaatse koostisega. Kattekihi paksus 0,3 m. Lamamiks on saviliivmoreen. Materjal sobib teede muldkehaks. Varu kategoorias C_2 13,7 tuh m^3 (Soa jt 1987).

Saida kruusaleiukoht asub Harju maakonnas Kohila–Nissi tee 5. kilomeetril vasakul pool teed. Leiukoha pindala on 6,6 ha. Reljeef tasane. Kasuliku kihi moodustab lubjakiviveeristik ja jäme kruus peenliiva vahekihtidega (kirdeosas). Kasuliku kihi paksus on kuni 4,3 m (keskmine 3,6 m) ja edelas kiht suidub. Materjal kõlbulik tee-ehituseks – mulded, alused ja katted (purustatult). Kattekihi paksus 0,2–0,3 m. Kasuliku kihi lamamiks on lokaalmoreen (lubjakivirähk ja jämepurrurikas plastne saviliiv). Pinnasevesi moreenipealses kihis (maapinnast 3,5–5,5 m). Varu: 150 tuh m^3.

Siimika kruusaleiukoht (Saadre jt 1985) asub Harju maakonnas, Nissi vallas Siimika külas loode–kagu suunalisel oosseljakul. Nõlvad on lauged, suhteline kõrgus kuni 5 m. Kasuliku kihi moodustab horisontaal- ja põimjaskihiline veeriseline kruusliiv, milles on valdavalt karbonaatset kruusa 28,4–54,2%, täitematerjali moodustab eriteraline liiv. Pindala on 4,4 ha. Kasuliku kihi paksus on 3,2 m (jalamil)–9,2 m (oosi lael), keskmine paksus 6,0 m. Kattekihi keskmine paksus on 0,3 m. Lamamiks liivsavimoreen või saviliivmoreen. Põhjavee tase on vahetult moreeni peal. Materjal sobib täitepinnaseks. Varu on arvutatud kategoorias C_2 aritmeetilise keskmise meetodil – 255,2 tuh m^3. Kasulik kiht asetseb pinnasevee tasemest kõrgemal, laiendada on võimalik piki oosi (kagusse ja kirdesse).

Suurküla liiva leviala asub Harju maakonnas Padise vallas, 3,5 km Rummust põhja pool põllumaal. Leiukoht kujutab endast edela–kirdesuunalist kõrgendikku suhtelise kõrgusega 3–6 m, (kõrgused 15–20 m ümp). Kasuliku kihi moodustab kruusliiv, mille lamamiks on leviala ida ja lõunaosas lubjakivi, läänes moreen. Kruusliiva kihi keskmine paksus on 3,45 m; kattekihi keskmine paksus 0,38 m. Ida- ja lõunaosas on kruusa sisaldus 14,7–26,1%. Varu on välja eraldatud 2 m paksusjoone kontuuris 7,4 ha-l kategoorias P_2 – 254 tuh m^3, kattekihi maht 28 tuh m^3. Laiendamisvõimalused puuduvad.

Tuudinõmme liivaleiukoht asub Harju maakonnas Padise vallas, Padiselt 1,6 km edelas. Alal levivad männimetsaga kaetud rannaluiteid. Maavara moodustab peenliiv, mis lasundi alaosas muutub kohati kruusliivaks. Esineb orgaanilise aine vahekihte. Lamamiks on saviliivmoreen. Kasuliku kihi paksus on 2–6 m. Varu kategoorias C_2 26,8 tuh m^3; prognoosvaru P_1 100 tuh m^3 (Soa jt 1987).

SAVI

Oti savi leviala asub Harju maakonnas, Padiselt 1,5 km loode pool põllumaal. Reljeef on tasane. Kasuliku kihi moodustab merelise tekkega pruunikashall liivsavi kiht keskmise paksusega 1,2 m. Kattekihi keskmine paksus on 0,33 m. Hüdrogeoloogilised tingimused on ebasoodsad, sest vajalik kuivendussüsteemi rajamine. Sobib ehitustelliste mark „100“ ja „150“ tootmiseks. Toortelliste põletamistemperatuur 960–980˚. Mõõduka plastilisusega. Varu kategoorias C_1 on 52,0 tuh m^3 (Mets 1960).

Padise savi leiukoht asub Harju maakonnas Padise vallas, Padiselt 1,7 km kagus Vasalemma jõe paremal kaldal. Reljeef on ebatasane. Lääne ja põhja poolt on leiukoht piiratud rannavallidega, idas ja lõunas on reljeef tasane. Kasuliku materjali moodustab pruun ja pruunikashall viirsavi, mille keskmine paksus 2,35 m. Kattekihi (liiv) keskmine paksus on 1,23 m. Savi paksus väheneb lõuna ja põhja suunas. Üldiselt on savi paksus ebaühtlane. Hüdrogeoloogilised tingimused on soodsad. Savi on kõlbulik ehitustellise mark „100“ tootmiseks ja seda 20% lahjendaja lisamisel. Toortelliste põletustemperatuur on 950˚C. Savi on mõõdukalt (plastsusarv 7-15) kuni keskmiselt (plastsusarv 15–25) plastne. Varu kategooriates A+B+C_1 82,1 tuh m^3; kattekihi maht 39,6 tuh m^3 (Mets 1960).

JÄRVELUBI

Munalaskme järvelubja perspektiivala asub Harju maakonnas Munalaskme soost loodes ja Munalaskme asulast 1 km kagus. Ala asub soostunud nõos ja seda piiravad lõunast ja idast Antsülusjärve rannamoodustised. Järvelubi levib vähemalt 0,5 m paksuse kihina 11,4 ha suurusel alal ja seda katab hästilagunenud madalsooturba kiht keskmise paksusega 0,6 m. Lamamiks on savi ja liivsavi, idas on nende peal liiv (lIVan). Järvelubjakihi keskmine paksus alal on 0,94 m ja suurim 1,3 m. Suhteliselt kõrge CaO sisaldusega (46,71% kuivainest), orgaanikat 11%. Veesisaldus 59,93%; happesus 7,6%; orgaanika 10,93%; CaO 46,71%; Fe_2O_3 1,11%. Prognoosvaru on 107,2 tuh m^3 (Ramst 1999).

Valgejärve järvelubja leiukoht asub Harju maakonnas Nissi vallas, Turbast 6 km loodes. Järvelubi levib vähemalt 0,5 m paksuse kihina 38,9 ha-l Valgejärve ümbritsevas siirdesoos, peamiselt järvest põhjas ja läänes. Ala piirneb idast radiaaloosiga ning läänest Antsülusjärve rannamoodustiste ja luidetega. Järvelubja lasumiks on liiv , mida katab keskmiselt 1,2 m paksune turbalasund. Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,32 m ja suurim 2,2 m. Järvelubja 2–3 m paksune lubjalasund levib ka järve piires (Männil 1964). Keskmine veesisaldus 69,0%; happesus 8,0%; orgaanika sisaldus 12,37%; CaO 47,17%; Fe_2O_3 0,30% (keskmine sisaldus kuivainest). Järvelupja on kasutatud nii korstnate kui lagede ja seinte lupjamiseks. Leiukoha hüdrogeoloogilised tingimused on keerulised. Prognoosvaru on 513,5 tuh m^3. Kuna tegu on kaitsealuse allikasooga, siis järvelubja kasutusele võtmine on ebatõenäoline ning seetõttu on soovitav jätta leiukoht looduslikku seisundisse.

JÄRVEMUDA

Järveotsa järvemuda (sapropeeli) leiukoht asub Harju maakonnas samanimelises järve põhjas. Järve keskmine sügavus on 2,9 m (maksimaalselt 6,3 m) ja pindala 16,2 ha. Sapropeel levib kogu järve ulatuses 1,5 m keskmise paksusega (suurim paksus 4 m) kihina. Keskmised kvaliteedinäitajad: looduslik niiskus 93%, tuhasus 20,4%, CaO 163,8%, Fe_2O_3 0,3%. Järvemuda on sobiv väetiseks ja loomadele lisasöödaks. Varu kategoorias C_2 on 60% tingniiskuse juures 46 tuh t (Ramst 1991).

VÄRVIPIGMENT

Padise värvipigmendi leiukoht asub Harju maakonnas Padise lähistel, Padise silla juurest 1,45 km lõunas, Kloostri jõe ja sellesse suubuva oja vahelisel nõlvaalal, 200 m lõuna pool kohast, kus oja suubub Kloostri jõkke. Lamamiks on järvelise tekkega hall plastne savi (lIVan). Leiukoha pindala on 20×20 m. Väljaspool leiukohta levib valkjas ülipeen liiv. Kihi keskmine paksus on 0,21 m. Varu (20 x 20 x 0,21) 84 m^3 (Rändur 1998). Värvipigmenti saab kasutada naturaalse värvi valmistamiseks (nn rootsivärv).

Foto 4.1. Vasalemma lubjakivimaardla
Photo 4.1. Vasalemma limestone Quarry

Foto 4.2. Vasalemma lubjakivimaardla
Photo 4.2. Vasalemma limestone Quarry

Foto 4.3. Vasalemma kihistu lubjakivi Määra lubjakivimaardlas
Photo 4.3. Limestone of Vasalemma formation in Määra Limestone Quarry

Foto 4.4. Ellamaa turbamaardla Nurme raba
Photo 4.4. Ellamaa Peat Quarry

Foto 4.5. Mustu kruusamaardla
Photo 4.5. Mustu Gravel Quarry

Foto 4.6. Tatramäe kruusamaardla
Photo 4.6. Tatramäe Gravel Quarry

Foto 4.7. Audevälja kruusamaardla
Photo 4.7. Audevälja Gravel Quarry

Foto 4.8. Lepiku kruusaleiukoht
Photo 4.8. Lepiku discovery of gravel

Foto 4.9. Aude liivaleiukoht
Photo 4.9. Aude discovery of sand

Foto 4.10. Jämepurdsed setted Männiku kruusaleiukohas
Photo 4.10. Coarse-grained deposits in Männiku discovery of gravel

Foto 4.11 . Saida kruusaleiukoht
Photo 4.11. Saida discovery of gravel

Foto 4.12. Pulganõmme kruusaleiukoht

Photo 4.12. Pulganõmme discovery of gravel

Foto 4.13. Kruus Kibuna levialal

Photo 4.13. Gravel on the Kibuna area of gravel deposits

Foto 4.14. Oti savileviala

Photo 4.14. Oti area of Quaternary clay deposits

Foto 4.15 . Järvelubja leiukoht Valgejärves

Photo 4.15. Valgejärve discovery of lacustrine lime

5. GEOFÜÜSIKALISED VÄLJAD

Raskusjõu- ja magnetvälja anomaaliad peegeldavad peamiselt kristalse aluskorra ehitust (joonised 5.1 ja 5.2). Et paremini esile tõsta aluskorra kõige ülemises osas paiknevaid anomaaliaid, on väljadest välja filtreeritud keskmistamise meetodil pika lainepikkusega (enam kui 2 km) anomaaliad. Järelejäänud kõrge sagedusega anomaaliad on esitatud väljade jääk- ehk lokaalsete anomaaliate kaartitel (joonised 5.3 ja 5.4), kuhu on kantud piirjooned aluskorra geoloogiliselt kaardilt.

Raskusjõuvälja Keila kaardilehe piires iseloomustab umbes 10 kilomeetri suurune nelinurkne negatiivne anomaalia, mille ergastajaks on Kloostri graniidi massiiv. Bouguer' parandiga (Δg_a) raskujõuvälja väärtused ulatuvad anomaalia põhjas -23 milligallini (mGal), ümbritsevates suhteliselt positiivsetes anomaaliates aga -7 milligallini (joonis 5.1). Laia Kloostri anomaalia eraldamiseks ei piisa kahekilomeetrilisest keskmistamisraadiusest, kuid anomaalia piirjooned on niigi selgelt tuvastatavad. Et seda rõhutada, on raskusjõuvälja kaardile joonisel 5.1 valitud vastav värviskaala.

Kloostri anomaalia puutub kokku veel suurema Märjamaa graniidi massiivi anomaaliaga, mille ümmargune loodeosa Keila kaardilehe kagunurka ulatub. Märjamaa massiiv on ebaühtlane, raskusjõuvälja väärtused massiivi serval on kohalikust tausttasemest madalamad, massiivi keskme poole aga tõusevad taustast kõrgemale.

Magnetväli (ΔT_a) on raskusjõuväljast keerulisem juba selle pärast, et nende väljade teoreetilises omavahelises seoses vastab magnetväljale raskusjõuvälja tuletis, st et igale raskusjõuvälja gradiendivööndile peab vastama vähemalt kaks magnetvälja gradiendivööndit. Kaardilehel võngub ΔT_a väli -600 ja 1500 nanotesla (nT) vahel (joonis 5.2). Kloostri massiivile vastab magnetväljas anomaalia positiivne osa, mille tipus ulatuvad ΔT_a väärtused 900 nanoteslani.

Märjamaa massiivi ümmargusele loodeservale vastab samasuguse ümara kujuga magnetanomaalia, ja veel intensiivsem anomaalia kordab seda kuju seespool massiivi umbes 5 km kaugusel massiivi servast. Seega ka magnetanomaaliad osutavad Märjamaa massiivi ebaühtsusele. Raskusjõu- ja magnetanomaaliad iseloomustavad Märjamaa massiivi kui kesksümmeetrilise vööndilise struktuuriga keha.

Raskusjõuvälja jääkanomaaliate kaardil (joonis 5.3) näeme, et vilgugneisi, biotiitgneisi, kvarts-päevakivigneisi ja graniidi kehadele vastavad amfiboolgneisi ja amfiboliidi taustal negatiivsed anomaaliad.

Magnetvälja jääkanomaaliad (joonis 5.4) näitavad eelkõige ala tektoonilisi rikkeid, mis kajastuvad selgelt ka Vasalemma jõe asendis ja biotiitgneisi keha piirjoones. Kagusuunaline oletatav rike kuulub Ahvenamaa–Paldiski–Pihkva (APP) rikkevööndisse, teised ristuvad sellega. Murrang aluskorra geoloogiliselt kaardilt ei ole leidnud peegeldust füüsikalistes väljades.

Maakoore struktuur Keila kaardilehel ja selle lähiümbruses on näidatud geofüüsikalisel süvaläbilõikel (joonis 5.5). Läbilõikejoon kulgeb Keila kaardilehel edelast kirdesse. Maakooreks nimetakse kivimikihte maapinnast Mohorovičići eralduspinnani ehk Moho pinnani, mis asub Eestis umbes 50 km sügavusel (http://www.seismo.helsinki.fi/mohomap/). Maakoore kihte nimetame siin vastavalt nende tihedusele, kasutatavaid nimetusi ei ole tarvis tõlgendada kihtide litoloogilise koostise oletustena.

Kihtide eristamine tugineb arvutatud tiheduse läbilõike kõrvutamisel seismiliste peegeldustega süvasondeerimise profiililt Sovetsk–Kohtla-Järve aastast 1986 (http://window.edu.ru/library/pdf2txt/657/68657/42447/page9). Arvutuste metoodika on tuntud tiheduse ja magneetumuse tomograafiana ning kujutab endast raskusjõu- ja magnetvälja vööndfiltreerimist ja eraldatud koostisosade alla jätkamist (Štokalenko, All 2013). Välja lõhestumist singularpunktidel ei toimu, kuna need on eelnevalt eemaldatud, pealegi on välistatud korduvad

järjestikused tehted, kus võiksid arvutuste vead koguneda (Shtokalenko et al 2013). Et tulemused teisendada tiheduse ja magneetumuse ühikutesse, lahendatakse otseülesanne ning korrutatakse mainitud tulemused tegeliku ja arvutatud väljade standardhälvete suhtega. Täistiheduse saamiseks lisatakse liigtihedusele taustihedus, mis kasvab sügavusega vastavalt baromeetrilisele valemile Conradi eralduspinnast Mohoni (Shtokalenko et al 2000). kõrgemal aga saab sujuvalt viidud väärtusele 2,67 g/cm^3.

Alumisel läbilõikel (joonis 5.5F) on arvutatud tihedus kõrvutatud magneetumusega. Tiheduse ja magneetumuse anomaaliate kooskõla kinnitab tulemuste objektiivsust, kuna need on arvutatud eraldi mõõdistatud ja eraldi töödeldud andmetest. Näiteks läbilõike kirdeosas, 150. kilomeetril näeme basaltkihi kerget, ning täpselt selle ülemisel nurgal asub väike magneetumuse anomaalia.

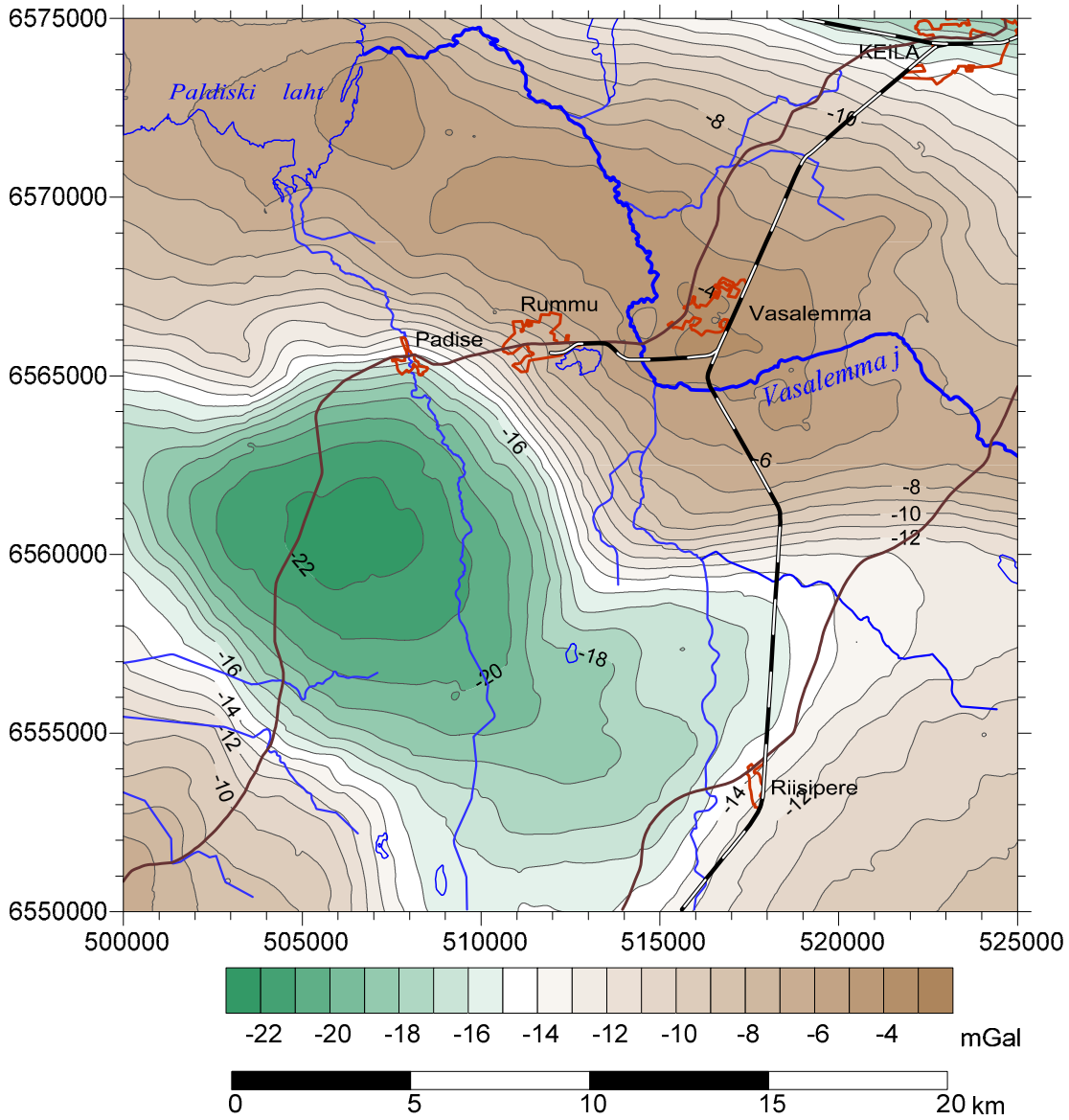
Süvaläbilõikel (joonis 5.5) näeme Keila kaardilehe all kogu maakoore ulatuses kirdesuunalise kallakuga negatiivset tiheduse anomaaliat, mis vastab APP rikkevööndile. Sellest vasakul on tiheduse ja magneetumuse anomaaliad kontrastsemad parempoolse läbilõikeosaga võrreldes. Rikkevööndist vasakul paiknev maakoore osa on parempoolse osa suhtes justkui ülespoole tõstetud, seda näitavad eriti ilmekalt basaltkihi ja mantli lasumid.

Kõigil läbilõigetel on tegeliku ja arvutatud välja erinevus pikalainelise iseloomuga, mis tähendab et vastavad lahkhelid peituvad peamiselt sügavates maakoore kihtides.

Detailsemal kirdesuunalisel läbilõikel (joonis 5.6) näeme, et Kloostri massiiv kujutab endast suhteliselt madalama tihedusega graniitkihi plokki. Graniitkihi lamamit näeme umbes 12 km sügavusel. 4–5 km sügavusel aga asub kas Arhaikumi või granodioriitkihi lasum. Granodioriitkiht on Eesti maakoores eraldatud, kuna Sovetsk–Kohtla-Järve seismilisel läbilõikel on tuvastatud vastavaid peegeldusi.

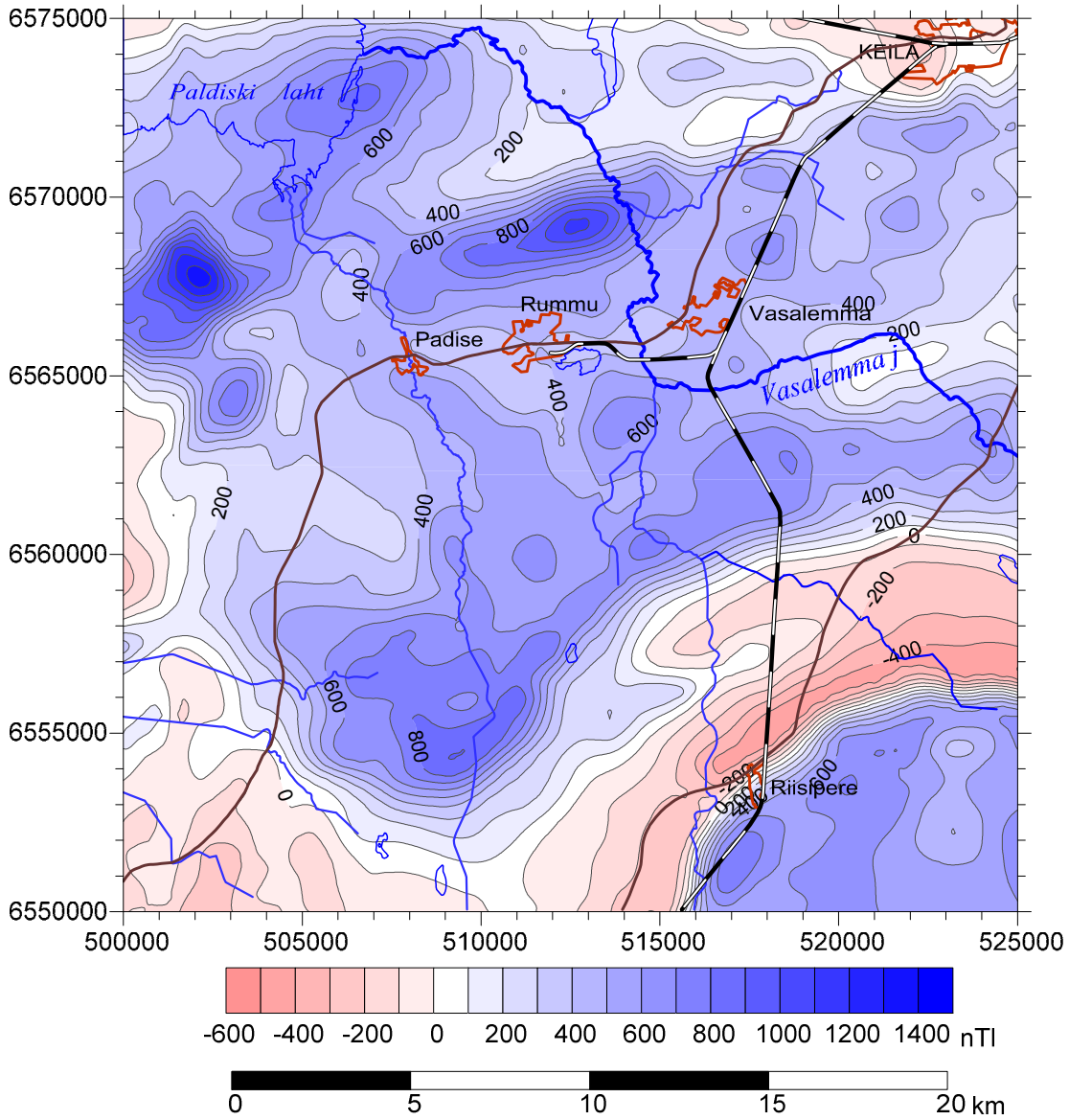
Kloostri massiivi mõlemad küljed joonisel 5.6 on edelasuunalise kallakuga.

Kagusuunaline läbilõige (joonis 5.7) toob esile Kloostri massiivi kuju ja sisemise struktuuri. Massiiv süveneb kagu suunas. Kaartitel (joonised 5.3 ja 5.4) näidatud oletataval rikkel on loodesuunaline kallak.



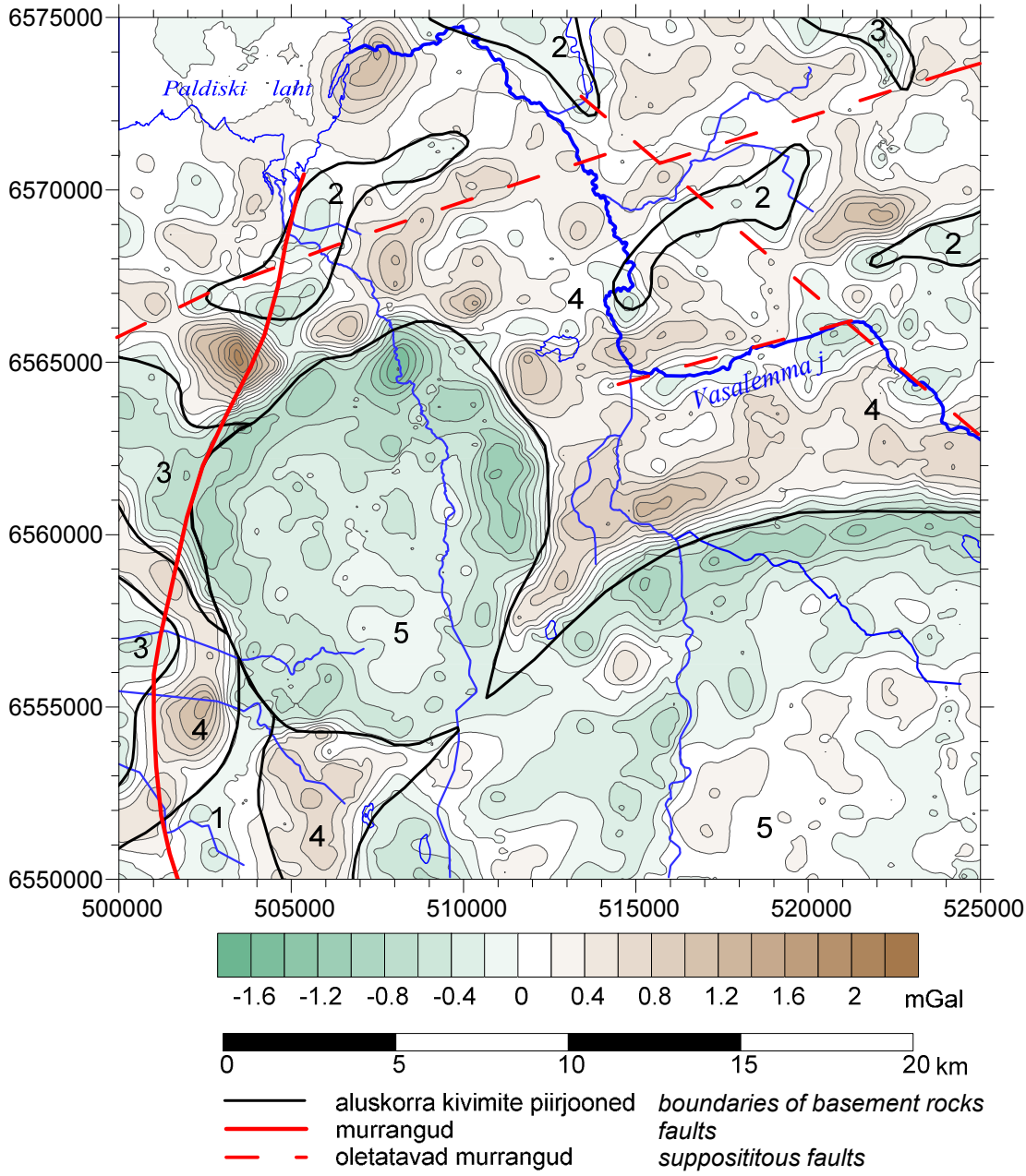
Joonis 5.1. Keila (6331) kaardilehe Bouguer anomaaliad (Δg_a, IGSN 71 gravimeetriline süsteem, rahvusvaheline normaalvälja valem, vahekihi tihedus 2,67 g/cm^3, L-EST97 koordinaadistik)

Figure 5.1. Bouguer anomalies of the Keila (6331) sheet (Δg_a, IGSN 71 gravity system, International Gravity Formula, Bouguer density 2.67 g/cm^3, L-EST97 coordinates)



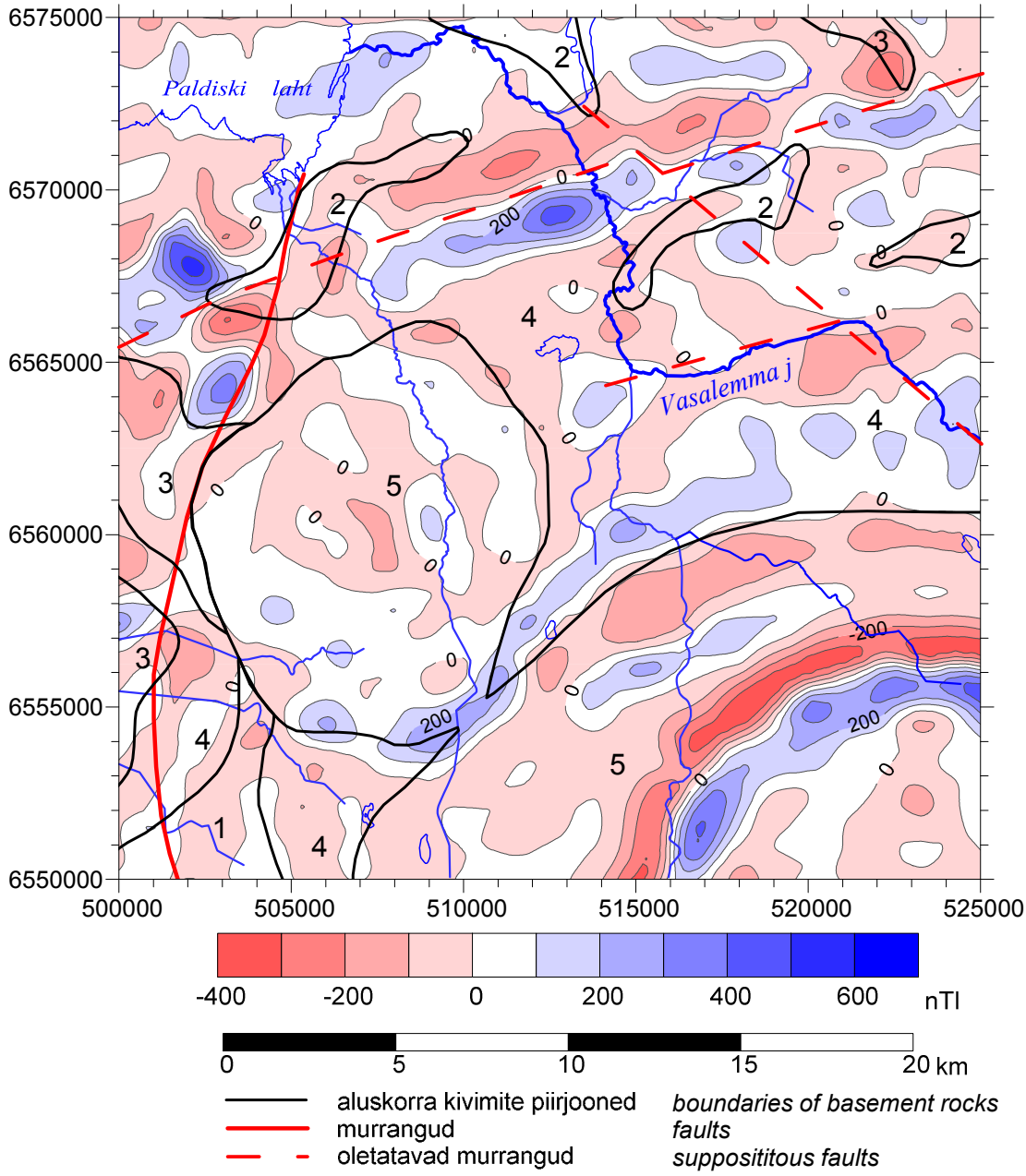
Joonis 5.2. Keila (6331) kaardilehe aeromagnetilised anomaaliad (IGRF 85, ΔT_a isoanomaalide samm 100 nT, L-EST97 koordinaadistik)

Figure 5.2. Aeromagnetic anomalies of the Keila (6331) sheet (IGRF 85, ΔT_a contours after 100 nT, L-EST97 coordinates)



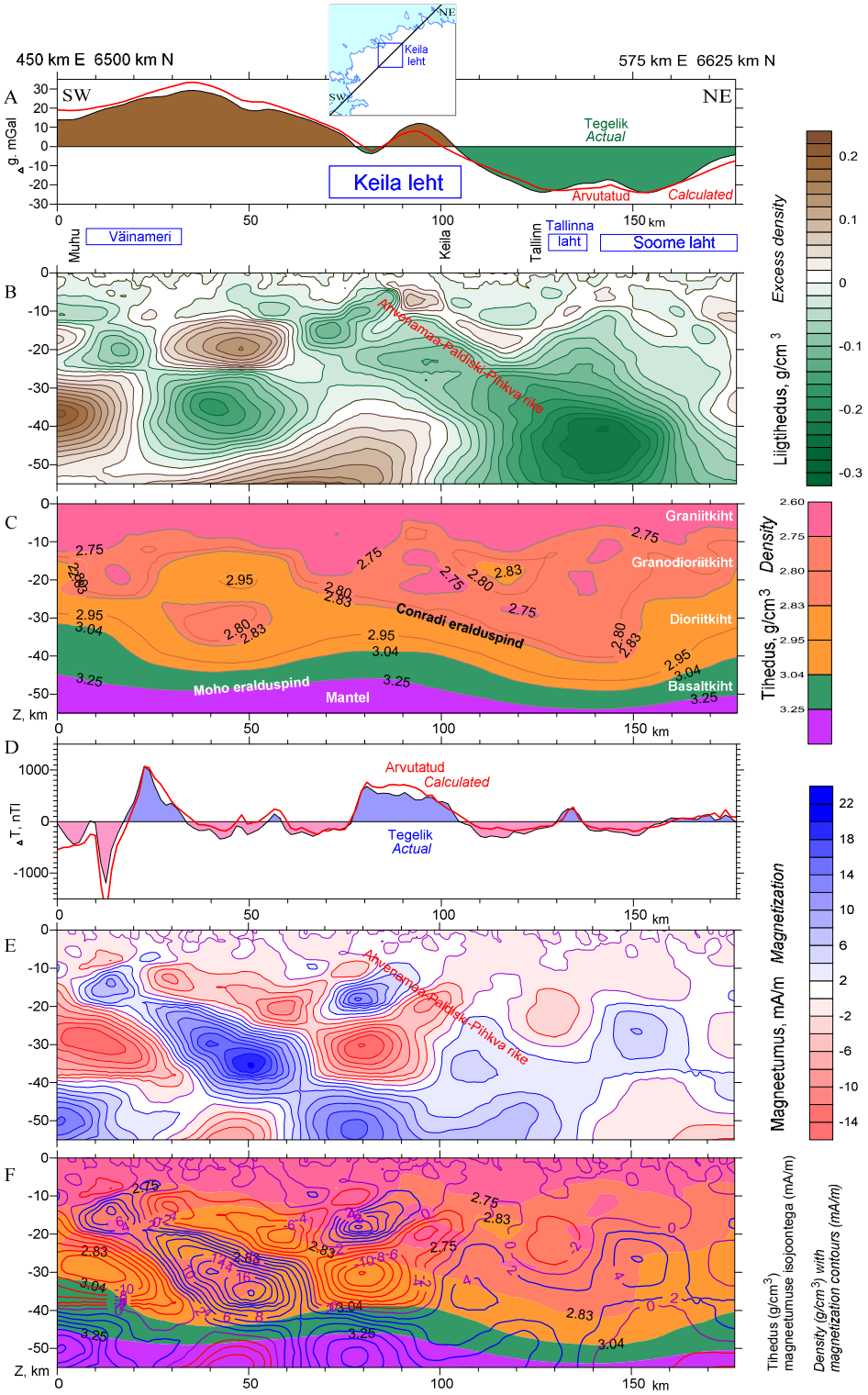
Joonis 5.3. Keila (6331) kaardilehe raskusjõuvälja jääkanomaaliad (keskmistamise raadius 2 km, Δg_a isoanomaalide samm 0,2 mGal, L-EST97 koordinaadistik; 1 – vilgugneiss; 2 – biotiitgneiss; 3 – kvarts-päevakivigneiss; 4 – amfiboolgneiss ja amfiboliit; 5 – graniit)

Figure 5.3. Residual gravity anomalies of the Keila (6331) sheet (averaging radius 2 km, Δg_a contours after 0.2 mGal, L-EST97 coordinates; 1 – mica gneiss; 2 – biotite gneiss; 3 – quartz-feldspar gneiss; 4 – amphibole gneiss and amphibolite; 5 - granite)



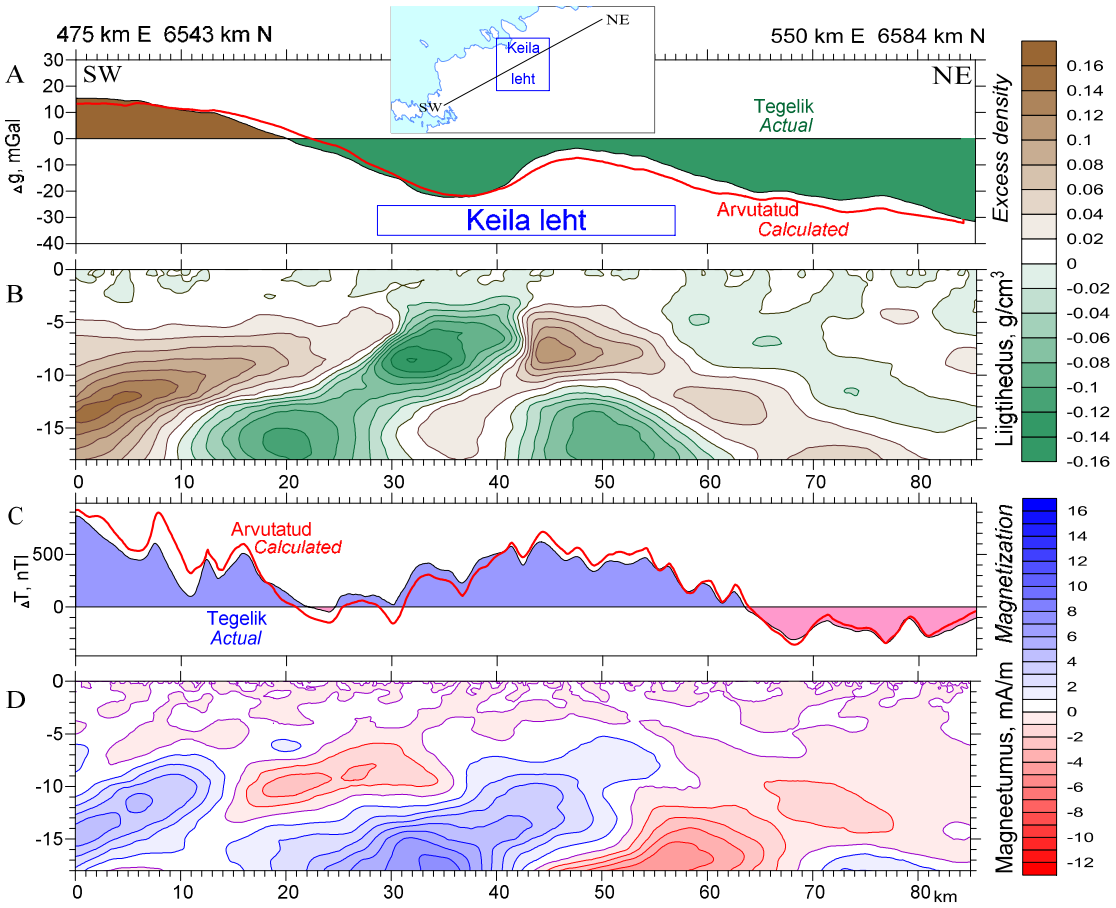
Joonis 5.4. Keila (6331) kaardilehe magnetvälja jääkanomaaliad (keskmistamise raadius 2 km, ΔT_a isoanomaalide samm 100 nT, L-EST97 koordinaadistik; 1 – vilgugneiss; 2 – biotiitgneiss; 3 – kvarts-päevakivigneiss; 4 – amfiboolgneiss ja amfiboliit; 5 – graniit)

Figure 5.4. Residual magnetic anomalies of the Keila (6331) sheet (averaging radius 2 km, ΔT_a contours after100 nT, L-EST97 coordinates; 1 – mica gneiss; 2 – biotite gneiss; 3 – quartz-feldspar gneiss; 4 – amphibole gneiss and amphibolite; 5 - granite)



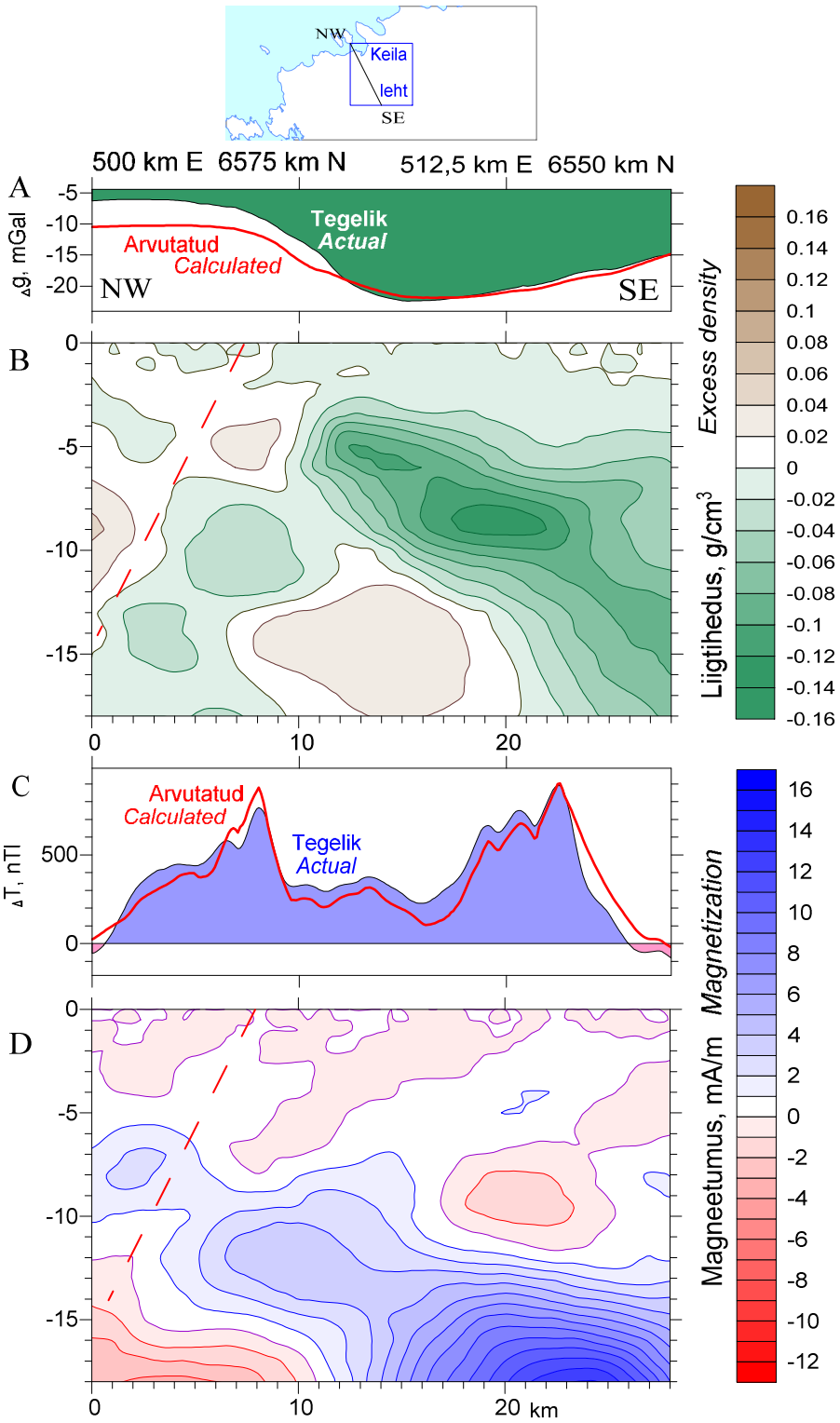
Joonis 5.5. Mõõdetud ja arvutatud raskusjõu- (A) ning magnetvälja (D) graafikud, arvutatud liigtiheduse (B), tiheduse (C, F) ja magneetumuse (E, F) jaotused Keila kaardilehte ületaval süvaläbilõikel. Andmete mõõtkava 1:1 000 000 (sammuga 1 km)

Figure 5.5. Measured and calculated gravity (A) *and magnetic* (D) *fields, calculated excess density*(B), *total density* (C, F) *and magnetization* (E, F) *along a deep cross-section on the Keila sheet. The scale of the data 1:1 000 000 (with a step of 1 km)*



Joonis 5.6. Mõõdetud ja arvutatud raskusjõu- (A) ning magnetvälja (C) graafikud, arvutatud liigtiheduse (B) ja magnetilisuse (D) jaotused Keila kaardilehte ületaval kirdesuunalisel läbilõikel. Andmete mõõtkava 1:100 000 (sammuga 100 m)

Figure 5.6. Measured and calculated gravity (A) *and magnetic* (C) *fields, calculated excess density*(B) *and magnetization* (D) *along a SW-NE cross-section on the Keila sheet. The scale of the data 1:100 000 (with a step of 100 m)*



Joonis 5.7. Mõõdetud ja arvutatud raskusjõu- (A) ning magnetvälja (C) graafikud, arvutatud liigtiheduse (B) ja magnetilisuse (D) jaotused Keila kaardilehte ületaval kagusuunalisel läbilõikel. Andmete mõõtkava 1:100 000 (sammuga 100 m)

Figure 5.7. Measured and calculated gravity (A) *and magnetic* (C) *fields, calculated excess density*(B) *and magnetization* (D) *along a NW-SE cross-section on the Keila sheet. The scale of the data 1:100 000 (with a step of 100 m)*

KASUTATUD MATERJALID

All, T.; Gromov, O.; Shuvalova, M.; Jeresko, J., 1997. Põhja-Eesti raskusjõuvälja kaardi mõõtkavas 1:50 000 ja 1:200 000 koostamise III etapp, Loode-Eesti. EGF 5814.

Andrén, T., Björck, S., Andrén, E., Conley, D., Lambeck, K., Zillén, L. & Anjar, J., 2011. The development of the Baltic Sea basin during the last 130 ka. In: Harff, J, Björck, S. & Hoth, P. (eds): The Baltic Sea Basin as a natural laboratory. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp 75-97.

Arold, I., 2005. Eesti maastikud. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 453 lk.

Barankina, I. Hein H., 1963. Aruanne detailsete geoloogiliste uuringutööde tulemustest Vasalemma lubjakivide Padise Paemurd maardlas (alad nr 1 ja nr 2) Eesti NSV-s 1958.-1959. a. EGF 2068, 354 lk.

Barankina,.I., Jürgenson, V., 1971. Aruanne Vasalemma lubjakivimaardla detailuuringu tulemustest 1970. a. (vene keeles). EGF 3165, 76 lk.

Barankina, I., Jürgenson, V., Mõttus, V., Tassa V., 1980. Aruanne järeluuringu ja varude ümberarvutamise tulemustest Vasalemma lubjakivimaardlas (osa Padise-Paemurrud 2). Varud arvutatud seisuga 01.01.1980. a. (vene keeles). EGF 3681, 112 lk.

Belkin, V., Belkina, V., 1967. Aruanne põhjavee otsingutest Tallinna piirkonnas (vene keeles). EGF 2946, 173 lk.

Belkina, V., 1976. Põhjaveevarude arvutamine Paldiski ja Keila linna tegutsevatel veehaaretel (vene keeles). Tallinn, EGF 3382, 160 lk.

Blockley, S. P. E., Lane, C. S., Hardiman, M., Rasmussen, S. O., Seierstad, I. K., Steffensen, J. P., Svensson, A., Lotter, A. F., Turney, C. S. M., Ramsey, C. B., INTIMATE group, 2012. Synchronisation of palaeoenvironmental records over the last 60,000 years, and an extended INTIMATE1 event stratigraphy to 48,000 b2k, Quaternary Science Reviews, 36, 2-10.

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

Blaese, O., 1903. Ein Vorkommen von Romanzement-Rohstein in Estland. Balt. Wschr. Nr 48.

Bogomolov, F., Judina, V., Martõnov, M., 1951. Aruanne geoloogiliste uuringutööde tulemustest Vasalemma lubjakivimaardlas 1949.-1950. a. EGF 235, 128 lk.

Carlbrom, J., 1854. Erdbeben in Estland. Korresp. Bl. Naturf. Ver. Riga. Nr. 1.

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

Doss, B., 1905. Das skandinavische Erdbeben vom 23. Oktober 1904 in seinen Wirkungen innerhalb der russischen Ostseeprovintzen und des Gouvernements Kowno. Korresp. Bl. Naturf. Ver. Riga. XLVIII, 240-301.

Eichwald, E., 1854. Die Grauwackenschichten von Liv- und Estland. – Bull. Soc. Nat. Moscou XXVII, 3–1l.

Einmann, A., 1975. Harju rajoon, Vasalemma kalakasvandus. Ehitusgeoloogiline aruanne. EGF 5675, 10 lk.

Einmann, A., Gromov O., 1974. Aruanne Harju rajooni kruusliiva ja liiva otsingu-uuringu kohta aastail 1971–1974. Keila. Tallinn, EGF 3305, 227 lk.

Eltermann, G., 1993. Mandriliustiku hääbumine Lääne-Eesti saartel. Eesti Loodus, 5/6, 218–219.

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, 87 lk.

Gibbard, P., and Kolfschoten, T. van, 2004. The Pleistotcene and Holocene epochs. In: Gradstein, F. M., Ogg, J. G. and Smith, A. G. (Eds) A geologic time scale 2004. Cambridge University Press, Cambridge, 441–452.

Glasnapp, M., 1889. Über das Marmarlager zu Metzküll auf der Insel Oesel. Rig. Ind. Zeit. Nr 20, 232-235.

Grudzinska, I., Saarse, L., Vassiljev, J., Heinsalu, A., 2013. Mid- and late-Holocene shoreline changes along the southern coast of the Gulf of Finland. Bulletin of the Geological Society of Finland, 85, 19-34.

Haas, A., Lodjak, T., 1979. Aruanne lubjakivi otsingutest Vasalemma ümbruses. EGF 3561, 254 lk.

Harju rajooni liivakarjääride mäeeralduste plaanid ja seletuskirjad. EGF 6786, 240 lk.

Hausen, H., 1913. Über die Entwicklung Oberflächenformen in den Russischen Ostseeländern und Angrenzenden Gouvernements in der Quartärzeit. Fennia, 32. 142 pp.

Hein, H., Barankina, I., 1962. Aruanne vasalemma lubjakivide detailsete geoloogiliste uuringu-tööde tulemustest Rummu maardlas Eesti NSV-s 1958.-1959.a. EGF 1829, 110 lk.

Heinsalu, A. 2000. Diatom stratigraphy and palaeoenvironment of the Yoldia Sea in northern Estonia. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Geology, 49, 3, 218–243.

Heinsalu, A. and Veski, S., 2007. The history of the Yoldia Sea in northern Estonia: palaeoenvironmental conditions and climatic oscillations. Geological Quarterly, 51, 3, 295–306.

Heinsalu. Ü., 1958. Maa-alused jõed ja nende avaldusvormid. Rmt.: Eluta looduse kaitse. Tallinn. 66-74.

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

Heinsalu, Ü. Pill, A., Andra, H., 1978. Karst ja karstiveed maa-aluste jõgede ja allikate aladel Põhja--Eestis ja nende kaitse.TAGI, Tallinn, EGF 3540, 165 lk.

Helmersen, G., 1856. Die reggelmässige Zerklüftung des Kalksteins der untern silurischen Formation an der Küste Estlands und seine Zerstörung durch die Brandung. Mel. phys. chim. tires du Bull. phys.-math. Acad. Sci. St.-Petersb. t.II. 483-491.

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

Härmat, E., 1968. Riisipere sovhoosi Tiigi maaparandusobjekti hüdro- ja insenergeoloogiliste uurimiste aruanne. EGF 5390, 8 lk.

Hüdrogeoloogiline rakendusuuring Rummu karjäärijärve ümbruse liigniiskuse ja Rummu aleviku Aia tänava majade keldrite üleujutuste põhjuste väljaselgitamiseks (I vahearuanne), 2014. TÜ maateaduste ja ökoloogia instituut, geoloogia osakond. Tartu, 6 lk.

Ilves, E., Liiva, A., Punning, J., 1974. Radioaktiivse süsiniku meetod ja selle kasutamine Eesti Kvaternaari geoloogias ja arheoloogias (vene keeles). Tallinn, 129-132.

Juhend Eesti geoloogiliseks digitaalkaardistamiseks mõõtkavas 1:50 000, versioon 2.3, 2013. Maa-amet, Tartu, 150 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 lk.

Jürgenson, E., 1956. Jõhvi,Keila ja Vasalemma lademe lubjakivid ja dolomiidid ning nende tööstuslik tähtsus. EGF 1165, 14 lk.

Kadastik, E. and Ploom, K., 2000. Pleistocene deposits and deglaciation of the Nõva-Padise area (NW Estonia). Bulletin of the geological Survey of Estonia, 9, 1, 4-10.

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

Kala, E., Eltermann, G., 1969. Lääne-Eesti Rühma aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 ENSV lääneosas (leht O-34-XII) 1966.-1969.a. EGF 3038, 312 lk

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.

Kasemets, E., Klaamann, A., Kruus, V., Miidel, M., Nugis, S., 1958. Eesti NSV ehitusmaterjalide maardlate kokkuvõtlik ülevaade 1958. a (Temaatiline töö). Tallinn, EGF 1035, 102 lk.

Kattel, T., 2004. Tallinna ümbruse looduslike ehitusmaterjalide maavarade arengukava koostamine ja perspektiivalade selgitamine. Lõpparuanne. TTÜ Mäeinstituut, Tallinn.

Kessel, H. and Raukas, A., 1967. The Deposits of the Ancylus Lake and Littorina Sea in Estonia (in Russian). Valgus, Tallinn, 136 pp.

Kessel, H. and Raukas, A., 1979. The Quaternary History of the Baltic. Estonia. In: Gudelis, V. and Königsson, L.-K. (eds). The Quaternary History of the Baltic. Acta Universitatis Upsaliensis, Annum Quingentesimum Celebrantis, 1, 127–146.

Kiaer. J., 1899. Die Korallfauna der Etage 5 der norwegischen Silursystems. Palaeontographica.

Kildjer, L., 1976. Harju rajoon, Vasalemma sovhoosi Klooga vihmutuse ehitusgeoloogiline aruanne. EGF 5771, 5 lk.

Kildjer, L., 1981. Harju rajooni Audevälja I maaparandus. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6509, 5 lk.

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

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

Kink, H., 2008. Loodusmälestised 18. Harjumaa.Kiili, Rae, Saku ja Saue vald. Tallinn.40 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.

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.

Kivit, A., Petersell, V., Teedumäe, A., Orru, M., Sinisalu, R., Kajak, M., Savitski, L., Viigand, A., Tomberg, E., Klimov, I., Burova, L., Soa, K., 1989. Looduslike ressursside uurimine Harju, Paide ja Rapla rajoonis. (vene keeles). EGF 4358, 193 lk.

Klein, V., Konsa, M., Niin, M., 1994. In mineralogy of the porphyracenous potassium granites of small massifs in the northern Estonia basement. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 43/4, 165–176.

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 lk.

Koppelmaa, H., Gromov, O., Kivisilla, J., Klein, V., Lodjak, T., Mardla, A., Niin, M., Puura, V., Suuroja, K., 1982. Aruanne süvakaardistamisest Tallinn–Kõrvemaa piirkonnas (Põhja-Eesti) mõõtkavas 1:500 000 1978–1982. a. (vene keeles). Tallinn, EGF 3953, 322 lk.

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

Kotenjov, R., Kattai, V., Killing, M., 2008. Riisipere uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.08.2008). OÜ Inseneribüroo Steiger. EGF 8020, 19 lk.

Krapiva, A., 1985. Harju rajooni Vasalemma sovhoosi Kärneri maaparandusehitis. Ehitus-geoloogia aruanne. EGF 6902, 7 lk.

Krapiva, A., 1984. Harju rajoon. Mittemaaksete materjalide tehase Padise karjäär. Ehitusgeoloogiline aruanne. EGF 6800, 25 lk.

Kruus, V., 1994. Padise-Paemurrud jsk.2 Vasalemma ja Kahula lademe lubjakivide jääkvarude arvestus seisuga 01.01.1994.a. EGF 4720, 6 lk.

Kruus, V., 1996. Rummu ehituslubjakivi maardla ehituslubjakivi aktiivse tarbevaru arvestus mäeeraldise piires. EGF 5401, 13 lk.

Kupits, T., 1979. Harju rajooni Ääsmäe sovhoosi Tuula maaparandusehitise ehitusgeoloogia aruannne. EGF 6590, 6 lk.

Kupits, T., 1976. Harju rajooni Riisipere sovhoos, Mustu maaparandusehitis. Hüdrogeoloogiline aruanne. EGF 5762, 10 lk.

Laas, L., 1973. Haiba sovhoos. Laitse vihmutuspumpla. Harju rajoon. EGF 5578, 3 lk.

Laas, L., 1974. Vasalemma sovhoosi Nahkjala maaparandusehitis. Geoloogiline aruanne. EGF 5369, 8 lk.

*Lannus, P., 1942.*Läänemaa kirdeosa aluspõhjaehitus. Tartu Ülikool. Tartu, 34 lk.

Lasberg, K., 2014. Chronology of the Weichselian Glaciation in the southeastern sector of the Scandinavian Ice Sheet. University of Tartu Press, Tartu, 99 pp.

Liiber, U., 1981. Harju rajooni Vasalemma jõe keskjooksu poldriala (Kibuna). Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6533, 11 lk.

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.

Liivrand, H., Mardiste, A., Rass, V., Raudsep, R., Eskel, J., 1983. Aruanne fosforiidi otsingu tulemustest Maardu maardla lõunaosas (vene keeles). Tallinn, EGF 4002, 155 lk.

Lõokene, E., 1950. Laitse ja Märjamaa vahelise ala kvaternaargeoloogia. Diplomitöö. Tartu Ülikool, Tartu, 92 lk

Maslov, V., 1950. Lubjakivide geoloogilis-litoloogilised omadused Vasalemma maardlas. EGF 204, 9 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, 35–49.

Meriküll, V., Jalakas, I., Morgen, E., Mardiste, A., Savitskaja, L., 1993. Tallinna ümbruse geoloogiline järelkaardistamine mõõtkavas 1:50 000 (kaardilehed O-35-13-D; O-35-14-B, C, D; O-35-15-C; O-35-25-C; O-35-26-A, D). Keila, EGF 4695, 192 lk.

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.

Mets, R., 1960. Aruanne Keila rajooni Padise ja Oti savimaardla detailse geoloogilise luuretöö tulemustest. ENSV Geoloogia Valitsus. EGF 1516, 156 lk.

Mets, R., 1961. Aruanne ookrimaardlate otsimistööde tulemustest Keila ja Harju rajoonis ning Kroodi ookrimaardla detailsest uurimisest. ENSV Geoloogia Valitsus. EGF 1719, 93 lk.

Minkvitz A., 1852. Sõjalis-strateegiline ülevaade Vene impeeriumist, III k. Eesti kubermang (vene keeles).

Mäemets, A., 1977. Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, Valgus, 264 lk.

Männil, R., 1962. Jääkriimude suunast Eestis. Rmt: *Merikalju, L.*, toim. Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat 1960/61. Eesti NSV Teaduste Akadeemia, Tallinn, 13–28.

Männil, R., 1964. Järvelubjalsundite levik ja stratigraafia Eestis. Geoloogia Instituut. EGF 2392, 365 lk.

Nõmmsalu, V., Merilain, R., Orgla, H., 1982. Harju rajooni Ellamaa ja Ohtu turbamaardlate eeluuringu aruanne. EGF 5207.

Oraspõld, A., 1953. Brahheopoodide, trilobiitide, gastropoodide ja ostrakoodide fauna ökoloogia Jõhvi, Keila ja Vasalemma eal (ENSV ordoviitsium). EGF 366, 22 lk.

Orru, M., Milvek, H., Ramst, R., 2013. Tatramäe II kruusakarjääri mäeeraldise kasutuselevõtuga seotud keskkonnamõju hindamise täiendatud ja parandatud aruanne. EGF 8533, 75 lk.

Orru, M., Võsa, A., Jõeveer, T., 1998. Harju maakonna Nissi valla Larvi turbamaardla geoloogilise uuringu aruanne. EGF 5923, 41 lk.

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

Orru, M., Allikvee, H., Veldre, M., Širokova, M., Ramst, R., 1981. Harju rajooni turbamaardlate otsingulis-uuringuliste tööde aruanne. Tallinn, EGF 5199, 705 lk.

Partsan, A., 1954. Aruanne lubjakivimaardla detailuuringust Balti raudtee Vasalemma jaama lähedal (vene keeles). EGF 459, 388 lk.

Perens, H., 2003. Paekihtide ehituslike omaduste hindamine. IV etapp: Harjumaa. Eesti Geoloogia-keskus. Tallinn, EGF 7537, 45 lk.

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., 2005. Aluspõhjaastangute karst- Põhja- Eesti paelava iseloomulik geotoop. Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat, 35. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, 66-75.

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

Ploom, K., Kihno, K. & Rajamäe, R., 1996. Põlluotsa – a new site of buried organic material in NW Estonia. (With some implications to the history of the Baltic Sea). In: Bitinas, A Stančikaitė, M. (eds). Geological History of the Baltic Sea. Abstract Volume of Field Symposium. Geological Survey of Lithuania, Vilnius, pp 61–62.

Poska A., 1994. Three pollen diagrams from Coastal Estonia. Sediments, vegetational development, climatic events and the environmental impact of man. Licentiate thesis. Uppsala-Tallinn, 40 pp.

Poska, A. and Saarse, L., 2002. Biostratigraphy and C-14 dating of a lake sediment sequence on the north-west Estonian carbonaceous plateau, interpreted in terms of human impact in the surroundings. Vegetation History and Archeobotany, 11, 3, 191–200.

Punning, J.-M., Rajamäe, R., Joers, K., Putnik, H., 1980. Tallinn radiocarbon dates VI. Radiocarbon, 22, 91–98.

Puura, V., Suuroja, K., 1984. The structure of the Vihterpalu fault zone in north-western Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 33/1, 33–35.

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

Rammo, M., Ploom, K., Madalik, J., 1993. Keila linna veehaarete uuring. EGF 4657, 73 lk.

Rammo, M., Vaher, R., Morozov, O., Uusmaa, A., Dantšenko, E., Radik, E., Morozova, L., Beljajev, B., Popova, N., Kirikova, S., Taratorina, M., Ashavina, I., 1989. Fosforiidi otsingud Maardu maardlast edela pool (O-34-XII, O-35-I, VII) 1986–1989. a (vene keeles). Tallinn, EGF 4359, 254 lk.

Ramsay, W., 1929. Niveauverschiebungen, Eisgestaute Seen und Rezession des Inlandeises in Estland. Fennia, 52, 1–48.

Ramst, R., 1991. Eesti vabariigi sapropeelivarud. EGF 4480, 57 lk.

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

Raudsepp, A., Haak, I., Reidma, V., Kask H., 1955. Keila rajooni Tööstuskombinaat. Ohtu turbasoo alusturba eriuurimine. EGF 5040, 11 lk.

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

Raukas, A., 1992. Ice marginal formations of the Palivere zone in the eastern Baltic. - Sver. Geol. Unders., Ser. Ca 81, 277–284.

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, 228 lk.

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.

Raukas, A., Teedumäe, A., 1997. Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, 436 lk.

Reinvald, I., 1932. Eesti marmorilaadsed lubjakivid. GI. 20 lk.

Rosentau, A., Vassiljev, J., Hang, T., Saarse, L., Kalm, V., 2009. Development of the Baltic Ice Lake in eastern Baltic. Quaternary International, 206, 16–23.

Rosentau, A.; Veski, S.; Kriiska, A.; Aunap, R.; Vassiljev, J.; Saarse, L.; Hang, T.; Heinsalu, A.; Oja, T., 2011. Palaeogeographic model for the SW Estonian coastal zone of the Baltic Sea. In: Harff, J.; Björck, S.; Hoth, P. (eds). The Baltic Sea Basin. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 165–188.

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

Rändur, M., Sinisalu, R., 2004. Harju maakonna mahajäetud karjääride revisjon (Harku, Keila, Kernu, Kiili, Nissi, Padise, Saku, Saue vald). Tallinn, EGF 7607, 80 lk.

Rästa, H., 1950. Risti-Palivere ümbruse kvaternaargeoloogia. Dipöomitöö. Tartu Ülikool, Tartu, 141 lk.

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

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

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

Saadre, T., Suuroja, K., 1993. 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.

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, 84, 21–31.

Savitskaja, L., Jastsuk, S., 2009. Aruanne Tuula prügipolügooni mõju uurimisest põhjavee kvaliteedile 2008. a. EGF 8028, 18 lk.

Savitskaja, L., Savva, V., Jastsuk, S., 2003. Harju alamvesikonna põhjavee kaitstuse kaart mõõtkavas 1: 50 000. EGF 7507, 19 lk.

Savitskaja, L., Savva, V., Jaštšuk, S., 2003. Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi põhjavee radionukliidide sisalduse määramine. EGF 7540, 30 lk.

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

Savitski, L., Viigand, A., Belkina, V., Jashtsuk, S., 1993. Põhjaveevaru hinnang Tallinna veehaaretel. Põhjavee otsing Tallinna ja ümbruse veevarustuseks. EGF 4652, 402 lk.

Schmidt, F. 1869. Notiz über neuere Untersuchungen im Gebiete der Glacial- und Post-glacialformation in Estland und Schweden. In: Helmersen, G. Studien über die Wanderblöcke und Diluvialgebilde Russlands. Mém. Acad. Sci. St.-Petersb., ser. 7, 14, 7, 55–59.

Sepp, H., 2013. Holotseeni paleokeskkonna muutused Loode-Eestis järvesetete stabiilsete isotoopide ja jälgelementide põhjal Turvaste Valgejärve läbilõikest. Magistritöö keskkonnatehnoloogias. Tartu, 2013, 46 lk.

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, 25 lk.

Shtakenshneider, A., 1852. Kirna kivist (vene keeles). Severnaja ptshela Nr 284.

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. sessiooni 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.

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.

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

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

Sinisalu, R. ja Rammo, M., 2009. Tatramäe II uuringuruumi geoloogiline uuring Harjumaal (varu seisuga 01.07.2009.a). EGF 8186, 56 lk.

Sinisalu, R. ja Rammo, M., 20014. Tatramäe kruusakarjääri jääkvaru hinnang (varu seisuga 01.07.2014.a). EGF 8568, 31 lk.

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

Schmidt, F. 1869. Notiz über neuere Untersuchungen im Gebiete der Glacial- und Post-glacialformation in Estland und Schweden. In: Helmersen, G. Studien über die Wanderblöcke und Diluvialgebilde Russlands. Mém. Acad. Sci. St.-Petersb., ser. 7, 14, 7, 55–59.

Schmidt, F., 1886. Geoloogilise komitee ülesandel 1885. aasta suvel läbi viidud uuringute esialgne aruanne (vene keeles). Izv. Geol. kom. t. IV, 393-400.

Soa, K., Sinisalu, R., Grünberg,R., Haamer,R., Liiber, U., Valdna, L., Kajak, M., Türk, M., 1987. Eesti NSV liiva ja kruusliivavarude muutused ekspluatatsioonilistel andmetel seisuga 01.01.1987.a. EGF 4241, 172 lk.

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.

Soovik, E., 2010. Rummu karjäärijärve allalaskmine ei ole põhjendatud. Keskkonnatehnika 1, 34-35.

Sooäär, I., 1978. Harju rajooni Haiba sovhoosi Laitse vihmutuse rekonstrueerimine. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6107, 5 lk.

Sooäär, I., 1979. Harju rajooni Koidula kolhoosi Audevälja maaparandus (Metslõugu peakraav). Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 6239, 5 lk.

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 lk.

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

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.

Suuroja, K., Mardla, A., Puura, V., 1981. Seletuskiri Lääne-Eesti aluspõhjakivimite geoloogilise ja struktuurkaardi juurde (mõõtkava 1:200 000). (Aruanne Lääne-Eesti aerofotogeoloogiliste kaartide koostamise tulemustest) (vene keeles). Geoloogia Valitsus, Tallinn, EGF 3877, 174 lk.

Suuroja, K., Kadastik, E., Ploom, K. Saadre, T., 1998. Loode-Eesti 1:50 000 (1:25 000) geoloogilise kaardistamise aruanne. EGF 5920, 176 lk.

Suuroja, K., Morgen, E., Mardim, T., Otsmaa, M., Kaljuläte, K., Vahtra, T., All, T., Kõiv, M., 2010. Eesti Geoloogiline baaskaart. 6333 (Paldiski). Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn. 109 lk.

Suuroja,K., Suuroja, S., Ploom, K., Niin, M., Kaljuläte, K., Petersell, V., Talpas, A., 2010b. Suur-Pakri saare ja selle lähiümbruse geoloogilis-geotehnilis-hüdrogeoloogiliste uuringute aruanne. AS Eesti Energia, Tallinn, 188 lk.

Suuroja,K., Morgen,E., Mardim, T., Kaljuläte, K., Shtokalenko, M., 2012. Eesti geoloogiline baaskaart. Geological Base Map of Estonia. Mõõtkava 1:50 000. 6332. Kohila. Seletuskiri. 143 lk.

Suuroja, K., Kaljuläte, K., Mardim, T., Morgen, E., Ploom, K., Shtokalenko, M., Suuroja, S., 2013. Eesti geoloogilise baaskaardi Pakri (6244) leht. Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, EGF 8436, 99 lk.

Suuroja, K., Suuroja, M., 2008. Hiidrahnud. Eesti Loodusmonumendid. GeoTrail KS. Tallinn, 192 lk.

Suuroja, M., Suuroja, K., 2013. Harjumaa loodusmonumendid. Geotrail KS. Tallinn, 112 lk.

Svensson, N., 1989. Late Weichselian and Early Holotcene shore displacement in the central Baltic, based on stratigraphical and morphological records from eastern Smaland Gotland, Sweden. LUNDQUA Thesis, 25, 1–195.

Tamm, I., Ideon, T., 2011. Suletud, sh peremeheta jäätmehoidlate inventeerimisnimestiku koostamine, I etapp. Tallinn, AS Maves, 81 lk.

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.

Tassa, V., Perens, R., Shirokov, V., 1979. Aruanne põhjavee eeluuringust Vasalemma piirkonnas. EGF 3603, 54 lk.

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 Entwicklungsgeschichte der Wälder Estlands. Acta et commentationes Univ. Tart., A17, 2, 1-88.

Trautschold, A., 1877. Aus Estland und vom Wolchow. Bull. Soc. Nat. Moscou Nr2. 369-378.

Truu, A., 1953. Tallinna ja põlevkivibasseini ümbruse sood. EGF 5021, 167 lk.

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

Varep, E., 1948. Keila ümbruse maastikud. Kandidaadiväitekiri. Tartu, 390 lk.

Vassila, K., 1973. Haiba sovhoosi Laitse vihmutuspumbajaama geoloogilise uurimise aruanne. Harju rajoon. EGF 5576, 3 lk.

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

Vassiljev, J., Saarse, L., 2013. The timing of the Baltic Ice Lake in the eastern Baltic. Bulletin of the Geological Society o f Finland, 85, 1, 9–18.

Vatalin, I., Ploom, *K., Solovjova, S., 1990.* Põhjavee otsinguaruanne Keila linna vesivarustuseks. EGF 4384, 151 lk.

Veldre, M, Salo, V., 1993. Jõgeva-, Põlva- ja Harjumaa väikeste turbamaardlate otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne 1990-1993.a. EGF 5274, 117 lk.

Veldre, M., Võsa, A., Lepp, A., Ermann, M., 1994. Harju-, Lääne-Viru-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Jõgeva-, Viljandi-, Hiiu-, Põlva-, Saare-, Valga- ja Võrumaa turbamaardlate tootmisalade jääkvaru määramine. Harjumaa Ohtu turbamaardla. EGF 5287, 52 lk.

Veski, S., 1998. Vegetation history, human impact and palaeo-geography of West Estonia. Pollen analytical studies of lake and bog sediments. Striae, 38, 1–119.

Veskimets, A., 1989. Harju rajoon, Vasalemma sovhoosi Kangusti kuivendussüsteemi ehitus. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7142, 6 lk.

Veskimets, A., 1990. Harju rajoon, Koidula kolhoosi Madise kuivendussüsteemi ehitus. Ehitusgeoloogia aruanne. EGF 7201, 9 lk.

Viiding, H., Gaigalas, A., Gudelis V., Raukas, A., Tarvydas R.,. 1971. Crystalline indicator boulders in the East-Baltic area (in Russian). Mintis, Vilnius, 95 pp.

Vingisaar, P., 1990. Aruanne ehituslubjakivi otsingust Harjumaal Määra küla piirkonnas. Geoloogia Valitsus. EGF 4423. 23 lk.

Voolma, E., Kasemets, E., Klaamann, E., Kruus, E., Miide, M., 1959. Temaatiline töö. Ülevaade ehitusmaterjalide maardlatest Eestis 1958.a. EGF 1152, 341 lk.

Walker, M.J.C., Björck, S etc., 1999. Isotopic events in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene. Quaternary Science Reviews 18, 1143–1150.

Öpik, A. ja Laasi, A., 1937. Läänemaa geoloogia. Tartu Ülikooli geoloogia instituudi toimetused, 51, 1–29.

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

TUGIPUURAUGU F315 (ÜRJASTE) PUURSÜDAMIKU GEOLOOGILINE KIRJELDUS

Puurauk asub Harjumaal, Nissi vallas, Odulemma külas
Koordinaadid: **L-EST97 X 6553604; Y 520449**
Puuraugu suudme kõrgus: **53,0 m ümp.**
Puuraugu sügavus: **340,0 m.**
Puuriti 1985. aastal Keila–Riisipere kaardistusalal mõõtkavas 1:200 000 läbi viidud geoloogilise süvakaardistamise käigus ENSV Geoloogia Valitsuse poolt.
Käesoleva kirjelduse on koostanud Kalle Suuroja ja seda Toivo Lodjaku (settekivimid) ja Mati Niine (kristalse aluskorra kivimid) 1985. aastal tehtud esmakirjelduse põhjal. Esmakirjeldus on käsikirjaliselt saadaval Eesti Geoloogiafondis (EGF 4115) Keila–Riisipere piirkonna geoloogilise süvakaardistamise aruandes.

PINNAKATE

0,0–7,0 m (7,0/0,0 m)* ***Q (glljr3) (Kvaternaar, Pleistotseen, glatsiaalsed setted)*****:** Puuritud puursüdamikku võtmata. Intervall välja eraldatud γ-karotaaži kiirgusdiagrammi alusel.

ALUSPÕHI

7,0–24,2 m (17,2/16,3 m) – ***Nabala lade, Saunja kihistu.*** Pruunikashall püriidikirjaline mikrokristalne, valdavalt keskmise- kuni paksukihiline dolomiidistunud lubjakivi kuni dolomiit. Intervalli alaosas on valdavaks peitkristalne lubjakivi.

7,0–10,0 m on kivim purustatud ja esineb 5–10 cm paksusi kollakaspruune murenenud dolomiidi kihte – põhjavee tsirkuleerimise sooned.

16,0–21,4 m on kivim kavernoosne. Kohati kuni 5 cm paksused ränistunud kihid. Sügavusel 21,3–21,4 m on kavernis kaltsiidi druus. Intervalli alaosas 1,5 m ulatuses on dolomiit purustatud.

21,4–24,2 m (2,8/2,8 m) kreemikas peitkristalne lubjakivi hajusate püriidikirjadega, lainjalt kesmisekihiline kuni poolmuguljas. Mergli vahekihid (0,1–0,5 cm) on lainjalt hargnevad, rohekashallid. Alumisel piiril ilmuvad savikad lubjakivid.

24,2–41,0 m (16,8/16,0 m) – ***Nabala lade, Paekna kihistu.*** Rohekashall pisikristalne detriitjas nõrgalt savikas lubjakivi. Mergli vahekihid on pruunikashallid, lainjad, hargnevad, paksusega 0,1– 5,0 cm. Lasundis on 0,5–2,4 m paksusi pruunikashalli peitkristalse lubjakivi poolmuguljaid vahekihte (sügavustel 30,0–31,2; 31,8–34,2; 36,4–37,2 ja 38,0–39,0 m) . Sügavustel 38,9; 39,1; 40,2 ja 41,0 m on püriidistunud katkestuspinnad.

41,0–44,8 m (3,8/3,7 m) – ***Rakvere lade, Rägavere kihistu Tudu kihistik.*** Hele- kuni kollakashall peit- kuni mikrokristalne lubjakivi, lainjalt keskmisekihiline, hallikaspruuni lubimergli õhukeste (0,1–0,5 cm) selgepiiriliste vahekihtidega. Lubjakivi sisaldab vähesel määral peent vetikdetriiti (*Vermiporella*). Sügavustel 41,0; 41,1; 41,17; 41,26; 42,6; 43,0; 44,0; 44,8 m tugevad püriitsed katkestuspinnad. Alumine piir püriidikirjade ilmumise järgi.

44,8–49,0 m (4,2/3,5 m) – ***Rakvere lade, Rägavere kihistu Piilse kihistik.*** Helehall sinakate püriidikirjadega (süg. 48,4–49,0 m on püriidikirju harvemalt) peitkristalne keskmisekihiline lubjakivi. Mergli kelmed on pruunikashallid. Alumine piir on seotud püriidikirjade harvemaks jäämisega.

49,0–54,4 m (5,4/5,4 m) – ***Rakvere lade, Rägavere kihistu Kiideva kihistik.*** Helehall peitkristalne lubjakivi, intervalli alumises osas kihiti harvade hajusate püriidistunud laikudega. Enamasti paksukihiline, pruunikashalli lubimergli juusjate kelmete ja õhukeste (0,1–0,8 cm) katkendlike läätsjate kihikestega.

Lubjakivis on ka 0,5–0,8 cm läbimõõduga sfäärilisi vetikaid. Alumisel piiril tugeva püriitse impregnatsiooniga kuni 5 cm sügavuste uuretega katkestuspind.

54,4–54,9 m (0,5/0,45 m) – *Oandu lade, Rägavere kihistu Tõrremäe kihistik.* Hall hajusate püriidistunud sinakate laikudega ja mitmete läbipõimunud püriitsete katkestuspindadega peendetriitjas mikrokristalne lubjakivi. Detriit on erineva suurusega, püriidistunud. Alumisel piiril tugeva püriitse impregnatsiooniga katkestuspind.

54,9–55,05 m (0,15/0,15 m) – *Oandu lade, Hirmuse kihistu.* Rohekashall lubimergel.

55,05–57,8 m (2,75/2,5 m) – *Keila lade, Vasalemma kihistu.* Hall jämelausdetriitne lubjakivi roheka mergli 1–15 cm paksuste vahekihtidega. Detriit koosneb valdavalt krinoiidide varrelülidest ja on kohati püriidistunud. Vähemal määral on brahhiopoodide, sammalloomade jne purdu.

57,8–63,6 m (5,8/5,7 m) – *Keila lade, Kahula kihistu Saue kihistik.* Rohekashall detriitjas kuni detriitne pisikristalne nõrgalt savikas lubjakivi, õhukeselt lainjaskihiline, õhukeselt poolmuguljas rohekashalli lubimergli ja üksikute savimergli vahekihtidega. Detriit jämedast kuni peeneni, osaliselt püriidistunud. Kivimis on rohkesti brahhiopoodide, gastropoodide, trilobiitide ja okasnahksete (*Baltocrinus sp.*) fragmente. Sügavusel 59,15–59,85 m on merglis rohkesti brahhiopoodi *Sowerbyella* kojapoolmeid. Sügavusel 58,5 m nõrk püriitne katketuspind. Alumine piir on seotud savikuse vähenemisega ja küllaltki selge.

63,6–70,0 m (6,4/6,4 m) – *Keila lade, Kahula kihistu Pääsküla kihistik.* Helehall mikro- kuni pisikristalne peendetriitjas lubjakivi, lainjalt keskmisekihilisest kuni poolmuguljani, roheka lubimergli juusjalt-katkendlike kelmete ja õhemate vahekihtidega. Mergli vahekihid on rohekashallid, lainjad, paksusega 0,1–1,0 cm. Detriit enamasti püriidistunud. Kivim sisaldab brahhiopoodide, gastropoodide, trilobiitide ja okasnahksete (*Baltocrinus sp.*) fragmente. Sügavusel 68,5 m nõrk püriitne katkestuspind.

70,0–83,2 m (13,2/12,3 m) – *Keila lade, Kahula kihistu Kurtna kihistik.* Rohekashall detriitjas kuni detriitne pisikristalne savikas lubjakivi, halli nõrgalt savika detriitja kuni detriitse pisikristalse lubjakivi poolmuguljate kuni muguljate hajusapiiriliste vahekihtidega. Detriit on peenest kuni jämedani, osaliselt püriidistunud. Kivimis rohkesti brahhiopoodide, gastropoodide, trilobiitide ja okasnahksete (*Baltocrinus sp.*) fragmente. Lasundis on rohekashalli mergli 20–30 cm paksusi vahekihte, milles omakorda on puhtama lubjakivi 0,5–2 cm läbimõõduga mugulaid. Sügavusel 76,4 m on beež K-bentoniiidi 5 cm paksune kiht. Sügavustel 75,9 ja 77,05 m on 2–3 cm paksused hallikaspruuni kukersiitse mergli, enamasti hajusapiirilised kihid. Kihistiku alumisel piiril sügavusel 83,0–83,2 m on beež K-bentoniit ja selle peal 13 cm paksune hallikaspruuni kukersiitse lubimergli kiht. Kerogeenset materjali leidub ka ussikäikudes.

Süg. 79,0 ja 80,5 m on koonusjad ihnofossiili *Jõhvilites* tüüpi detriidikuhjed. Sügavusel 83,9 m on u 10 cm kahekihiline K-bentoniit: alumine on savikas ja rohekashall, ülemine – helehall ja tugevalt tsementeerunud ning selle kihipindadel on väikesi biotiidi lehekesi. K-bentoniidikihi peal on u 10 cm kiht pruunikashalli kerogeenset lubimerglit.

83,2–85,3 m (2,1/2,1 m) – *Haljala lade (Jõhvi alamlade), Kahula kihistu Madise kihistik.* Rohekashall detriitjas nõrgalt savikas pisikristalne lubjakivi roheka lubimergli hajusapiiriliste vahekihtidega. Kivimis rohkesti brahhiopoodide, gastropoodide, trilobiitide ja okasnahksete (*Baltocrinus sp.*) fragmente. Savikus suureneb alumise piiri suunas. Alumine piir üleminekuline. Sügavusel 83,9 m 1 cm kiht hallikaspruuni kukersiitset merglit.

85,3–88,2 m (2,9/2,9 m) – *Haljala lade (Jõhvi alamlade), Kahula kihistu Pagari kihistik.* Rohekashall detriitjas savikas lubjakivi, poolmuguljas, roheka detriitja lubimergli hajusapiiriliste vahekihtidega. Sügavusel 86,8 m u 4 cm-ne beeži tugevalt tsementeerunud, peentest ussikäikudest läbitud K-bentoniidi kiht. Kivimis rohkesti brahhiopoodide, gastropoodide, trilobiitide ja okasnahksete

(*Baltocrinus sp.*) fragmente. Kihistiku alumine piir on üleminekuline ja seda seoses savikuse vähenemisega.

88,2–89,4 m (1,2/1,2 m) – *Haljala lade (Jõhvi alamlade), Kahula kihistu Aluvere kihistik.* Rohekas-hall nõrgalt kuni keskmiselt savikas detriitjas pisikristalne lubjakivi hajusalt juusjate roheka lubimergli kelmetega. Kohati 3–5 cm paksused helehalli pisikristalse detriitja lubjakivi vahekihid. Detriit valdavalt peen, kohati püriidistunud. Alumisel piiril lainjas püriitse impregnatsiooniga katkestuspind.

89,4–90,3 m (0,9/0,86 m) – *Haljala lade (Idavere alamlade), Kahula kihistu Vasavere kihistik.* Helehall peendetriitjas pisikristalne savikas lubjakivi, lainjalt keskmisekihiline (4–6 cm), rohekashalli lubimergli 1–2 cm vahekihtidega. Mergli kihid sisaldavad käsna *Pyritonema* ränistunud spiikulaid. Alumisel piiril K-bentoniit.

90,3–94,2 m (3,9/3,9 m) – *Haljala lade (Idavere alamlade), Tatruse kihistu.* Helehall peendetriitjas pisikristalne lainjalt keskmisekihiline lubjakivi, rohekashalli lubimergli 0,1–1 cm paksuste vahekihtidega.

Sügavusel 91,15 m tugeva püriitse impregnatsiooniga tasane katketuspind 1–2 cm sügavuste uuretega.

Sügavusel 91,6 m tugeva püriitse impregnatsiooniga tasane katketuspind.

Sügavustel 92,1 ja 92,88 m on tugeva püriitse impregnatsiooniga kahekordsed katkestuspinnad.

Sügavustel 92,95; 93,68 ja 93,77 m on tugeva püriitse impregnatsiooniga lainjad katkestuspinnad.

Kihistu alumisel piiril on tugeva püriitse impregnatsiooniga tasane katkestuspind, milles 2–3 cm sügavused uurded.

94,2–98,2 m (4,0/4,0 m) – *Kukruse lade, Viivikonna kihistu Peetri kihistik.* Helehall kuni roosakashall detriidikas pisikristalne lubjakivi, kukersiidi, kukersiitse mergli ja mergli vahekihtidega. Eristatud on järgmisi indekseeritud kihte:

94,2–95,1 m (0,9 m) – VIII kiht. Roosa paas, jämedetriitne, pisikristalne, lainjalt keskmisekihiline, keskmisekihilise detriidika pisikristalse lubjakivi, kukersiidi ja kerogeense mergli (u 25%) ja roheka lubimergli vahekihtidega. Kukersiit sisaldab rohkesti detriiti ja biomorfset materjali (brahhiopoodid, sammalloomad jne).

95,10–95,23 m (0,13 m) – VIII/VII vahekiht. Rohekashall pisikristalne detriidikas savikas keskmisekihiline lubjakivi, kukersiiti sisaldava pruunikashalli mergli vahekihtidega. Kukersiiti leidub ka ussikäikudes.

95,23–96,03 m (0,8 m) – VII kiht. Roosa paas sinakate püriidistunud laikudega, detriidikas, poolmuguljalt lainjaskihiliseni, kukersiidi 0,2–6 cm-te vahekihtidega (u 25%). Sügavusel 95,35 m on tugev püriitne katkestuspind 3–4 cm sügavuste uuretega.

96,03–96,43 m (0,4 m) – VII/VI vahekiht. Rohekashall savikas peendetriitjas keskmiselt poolmuguljas lubjakivi roheka lubimergli hajusate vahekihtide ja mudasööjate käikudega. Sügavusel 96,22–96,26 m on 4 cm kiht sinakashalli K-bentoniiti.

96,43–96,60 m (0,17 m) – VI kiht. Roosa paas, detriidikas, pisi- kuni mikrokristalne, poolmuguljas, mudasööjate käikudest läbitud, kukersiidi läätsjate (0,5–2 cm) vahekihtidega.

96,60–97,27 m (0,67 m)– VI/V vahekiht. Sinakashall ussikäikudest läbitud savikas lubjakivi halli mergli juusjate kelmetega. Vahekihi lael on lainjas nõrgalt impregneerunud püriitne katketuspind.

97,27–97,52 m (0,25 m)– V kiht. Roosakas detriitne ussikäikudest läbitud keskmiselt lainjaskihiline kuni poolmuguljas lubjakivi (roosa paas), kukersiidi läätsjate 0,2–1,5 cm paksuste selgepiiriliste vahekihtidega. Sügavusel 97,52 m (alumisel piiril) on tugeva püriitse impregnatsiooniga katkestuspind 3–4 cm sügavuste uuretega.

97,52–97,58 m (0,06 m)– IV kiht. Rohekashall nõrgalt savikas pisikristalne lubjakivi. Alumisel piiril (97,58 m) III kihi laele iseloomulik tugeva püriitse impregnatsiooniga sammasjas katkestuspind.

97,58–98,2 m (0,62 m) – III kiht. Nõrgalt roosakas detriidikas pisi- kuni mikrokristalne paksukihiline lubjakivi (roosa paas). Intervalli alaosas muguljas lubjakivi kukersiidi pruunide võrkjate 0,5–3 cm

paksuste vahekihtidega. Kihi lael olevalt katkestuspinnalt lähtuvad kuni 20 cm sügavuseni ulatuvad mudasööjate käigud. Alumine piir on seotud kukersiidi kihtide kadumisega.

98,2–101,5 m (3,3/3,3 m) – *Kukruse lade, Viivikonna kihistu Maidla kihistik.* Helehall nõrgalt pruunika varjundiga detriidikas pisikristalne nõrgalt savikas ebaselgelt keskmisekihiline lubjakivi, roheka lubimergli juusjalt katkendlike kelmete ja kukersiidi ning kukersiitse mergli õhukeste (0,2–1,0 cm) võrkjate vahekihtide ja kelmetega. Võimalik, et sügavusel 98,5 on I kihi ja sügavusel 99,0 II kihi pealsed katkestuspinnad. Sügavusest 100 m allpool on lubjakivi dolomiidistunud, pruunikashall, peenkavernoosne.

101,5–103,0 m (1,5/1,5 m) – *Kukruse lade, Viivikonna kihistu Kiviõli kihistik.* Hall detriitne pisikristalne peenkavernoosne dolomiidistunud lubjakivi. Tekstuur poolmuguljast kuni keskmiselt lainjaskihiliseni, pruunika mergli ja kukersiidi kelmete ja ebamääraste vahekihtidega. Kukersiitseid vahekihte on enim sügavusel 102,4–102,6 m. Sügavustel 102,6 ja 102,74 m on lainjad püriidistunud katkestuspinnad. Kihistiku alumisel piiril on kahekordne pealt sile tugeva püriitse impregnatsiooniga katkestuspind. Indekseeritud põlevkivikihtide tasemeid ei õnnestunud välja eraldada.

103,0–105,8 m (2,8/2,2 m) – *Uhaku lade, Kõrgekalda kihistu.* Hele- kuni rohekashall detriidikas pisikristalne dolomiidistunud nõrgalt savikas lubjakivi, peenelt- kuni keskmiselt lainjaskihiline, roheka lubimergli hajusalt juusjate kelmete ja vahekihtidega. Kihistiku alaosas (u 1,4 m) on lubjakivi helehall ja puhtam (väiksema savi sisaldusega). Ussikäikudes on kohati kukersiiti. Sügavustel 105,1; 105,15 ja 105,22 m on nõrgalt püriidistunud lainjad katkestuspinnad.

105,8–113,0 m (7,2/7,2 m) – *Lasnamäe lade, Väo kihistu.* Hall pisikristalne detriidikas dolomiidistunud kavernoosne lubjakivi, keskmise- kuni paksukihiline, tumehalli mergli harvade juusjate kelmete ja õhukeste (0,05–0,2 cm) vahekihtidega. Kuna lubjakivi on dolomiidistunud, siis kihistikke välja eraldada ei ole võimalik. Alumine piir raudooidide ilmumise järgi.

113,0–113,7 m (0,7/0,57 m) – *Aseri lade, Kandle kihistu.* Pruunikashall nõrgalt savikas raudooide sisaldav pisikristalne dolomiidistunud lubjakivi. Raudooidid on peened (keskmiselt 1 mm läbimõõdus) ja jaotunud intervalli piires ebaühtlaselt – intervalli alguses ja lõpus on neid vähem. Alumisel piiril on nõrk lainjas kollakaspruun katkestuspind.

113,7–114,7 m (1,0/0,9 m) – *Kunda lade, Loobu kihistu.* Hall detriitne pisikristalne dolomiidistunud lubjakivi, keskmisest kuni paksukihiliseni. Rohkesti nõrku kollakaspruune limoniitseid ja fosfaatseid lainjaid katkestuspindu. Sügavusel 114,0 m on tugeva püriitse impregnatsiooniga katkestuspind 3–4 cm sügavuste uuretega. Sügavusel 114,1–114,7 m (0,6 m) on tumepruunikashallis dolomiidistunud pisikristalses lubjakivis rohkesti raudooide. Alumisel piiril on tugeva püriitse impregnatsiooniga lainjas katkestuspind.

114,7–114,9 m (0,2/0,2 m) – *Volhovi lade, Sillaoru kihistu Voka kihistik.* Pruunikas raudooidne savikas lubjakivi, keskmisekihiline. Mergli vahekihid (0,05–0,2 cm) on rohekashallid. Raudooidid on peened ja nende hulk on väljapeetud. Alumisel piiril on kollakaspruun tugeva fosfaatse impregnatsiooniga lainjas katkestuspind.

114,9–115,2 m (0,3/0,3 m) – *Volhovi lade, Toila kihistu Kalvi kihistik.* Rohekashall peent glaukoniiti sisaldav peenkristalne paksukihiline lubjakivi. Kivimis on mitmed violetsed fosfaatsed katkestuspinnad. Alumine piir kivimiliselt üleminekuline.

115,2–115,9 m (0,7/0,6 m) – *Volhovi lade, Toila kihistu Telinõmme kihistik.* Helerohekashalli mikrokristalse lubjakivi 1–6 cm paksused lainjad kihid vahelduvad rohekashalli glaukoniiti sisaldava mergli 0,1–5 cm paksuste läätsjate kihtidega. Lubjakivis on reeglipäraselt glaukoniiti vähe või puudub üldse. Alumine piir litoloogiliselt üleminekuline.

115,9–116,65 m (0,75/0,68 m) – *Volhovi lade, Toila kihistu Saka kihistik.* Helerohekashall glaukoniiti sisaldav peenkristalne keskmise- kuni paksukihiline lubjakivi. Glaukoniidi terad on suured (u 2 mm),

erkrohelised. Sügavusel 116,1–116,3 m on kivim sarnane Telinõmme kihistiku kivimile ja selles esineb rohekashalli mergli 0,2-2,0 cm vahekihte. Sügavusel 116,5 m kollakaspruun katkestuspind. Alumisel piiril markantne kollakaspruun katkestuspind kuni 5 cm sügavuste glaukoniitse lubjakivitäiteliste, mingil määral püstakkihti meenutavate uuretega.

116,65–116,85 m (0,2/0,2 m) – ***Billingeni lade, Toila kihistu Päite kihistik.*** Kirjuvärviline (punakas- ja kollakaspruun) peenkristalne glaukoniiti sisaldav keskmisekihiline lubjakivi. Kirjuvärvilisus on põhjustatud arvukatest limoniitsetest katkestuspindadest. Leidub ka peeni stüloliitpindu. Alumisel piiril 7 cm hallikasrohelist savimerglit.

116,85–117,1 m (0,25/0,25 m) – ***Hunnebergi lade, Leetse kihistu Mäeküla kihistik.*** Tumerohekashall tugevalt tsementeerunud peeneteraline massiivne glaukoniit-lubiliivakivi. Alumine piir üleminekuline.

117,1–117,35 m (0,25/0,15 m) – ***Hunnebergi lade, Leetse kihistu Joa kihistik.*** Tumeroheline nõrgalt tsementeerunud peeneteraline aleuriidikas glaukoniitliivakivi. Alumine piir puursüdamikus puudub.

117,35–118,6 m (1,25/0,8 m) – ***Varangu lade, Varangu kihistu.*** Kihistus eristuvad kolm kihikompleksi:

1) 117,35–117,55 m (0,2/0,2 m) – Helehall aleuriidikas bentoniitsavi. Alumine piir on terav;

2) 117,55–118,05 m (0,50/0,25 m) – Helerohekashall bentoniitsavi vaheldumisi rohelise glaukoniitliivakiviga. Kivim sisaldab fosfaatseid veeriseid;

3) 118,05–118,60 m (0,3/0,3 m) – Tume- kuni pruunikashall peeneteraline tugevalt tsementeerunud lubiliivakivi. Kihiti sisaldab glaukoniiti, maarjaskilda pruune kihikesi ja püriidi konkretsioone.

118,6–123,2 m (4,6/4,6 m) – ***Pakerordi lade, Türisalu kihistu.*** Tumepruun maarjaskilt (diktüoneemakilt, graptoliitargilliit). Kihistu alaosas u 0,5 m ulatuses on maarjaskildas õhukesi (0,5–3 cm) kollaka püriidi vahekihte. Kihistu ülaosas levivad püriidi kiled on õhemad (0,05–0,5 cm). Sügavusel 119,6–119,8 m on radiaalkiirjad antragoniidi kristallid.

123,2–125,0 m (1,8/0,2 m) – ***Pakerordi lade, Kallavere kihistu, Suurjõe kihistik***. Tumehall nõrgalt tsementeerunud detriitne keskmiseteraline kvartsliivakivi (oobolusliivakivi). Intervall on piiritletud γ-karotaaži diagrammi alusel. Alumisel piiril maarjaskilda kiht (kõrgema kiirgusfooniga intervall).

125,0–126,4 m (1,4/0,37 m) – ***Pakerordi lade, Kallavere kihistu, Maardu kihistik***. Põhiliselt puurhiiv peeneteralisest detriiti sisaldavast nõrgalt tsementeerunud kvartsliivakivist. Intervall on välja eraldatud γ-karotaaži diagrammi alusel. Tõstetud monoliit on esindatud tumehalli peeneteralise põimjaskihilise keskmiselt tsementeerunud detriitliivakiviga. Detriitliivakivis on õhemaid (0,5–3 cm) maarjaskilda kihte.

126,4–133,2 m (6,8/0,9 m) – ***Ülem-Kambrium, Ülgase kihistu.*** Helehall puurhiiv jämedateralisest aleuroliidist, mis sisaldab vähesel määral peent oboliidide detriiti. Intervall on välja eraldatud γ-karotaaži järgi ja seda iseloomustab ühtlane madal kiirgusfoon. Alumisel piiril 3 cm-ne maarjaskilda kiht.

133,2–158,8 m (25,6/1,5 m) – ***Alam-Kambrium, Tiskre kihistu.*** Helehall jämedateraline nõrgalt tsementeerunud suhteliselt ühetaoline kvartsaleuroliit. Kohati leidub aleuroliidis vähesel määral peent püriiti. Kihistu ülaosas (133,2–145,4 m (12,2 m)) on savikamaid vahekihte rohkem. Sügavusel 145,4–152,2 m on aleuroliidilasund puhtam, st selle savisisaldus on väiksem. Samas sügavusel 152,2–154,0 m on jälle savikam intervall nagu ka sügavusel 152,2–154,0 m. Intervallid on välja eraldatud γ-karotaaži diagrammi põhjal.

158,8–169,0 m (10,2/3,0 m) – ***Alam-Kambrium, Lükati kihistu.*** Rohekashalli peenekihilise aleuriitsavi (sinisavi) (u 75%) ja helehalli jämedateralise keskmiselt kuni tugevalt tsementeerunud kvartsaleuroliidi vaheldumine (u 25%). Aleuroliit sisaldab glaukoniiti, mis intervalli alaosas on jämedateraline. Aleuriitsavist sügavuselt 168,5 m on leitud *Luekatiella.* Aleuriitsavis on nii vertikaalseid kui horisontaalseid aleuroliiditäitelisi käike. Kihistu alumine piir püriidistunud käikude ja *Platysolenites spiralis* ilmumise järgi.

169,0–175,2 m (6,2/2,6 m) – ***Alam-Kambrium, Lontova kihistu Tammneeme kihistik.*** Valdab rohekashall aleuriitsavi (sinisavi), kuid intervalli ülaosas on ka peliitset aleuroliiti. Aleuriitne materjal esineb nii kihiti kui ka ebamäärase kujuga pesadena. Kogu kihistiku ulatuses levivad püriidistunud käigud (kuni 3 mm laiad) ja *Platysolenites antiquissimus* fragmendid. Alumine piir seoses laiade (kuni 5 mm) violetsete püriitsete ussikäikude ilmudes.

175,2–192,6 m (17,4/8,5 m) – ***Alam-Kambrium, Lontova kihistu Kestla ja Mahu kihistik.*** Kirjuvärviline (rohekashallil foonil erineva intensiivsusega violetsete laikudega) aleuriidikas argilliiditaoline savi (sinisavi). Kirjuvärvilisus on intensiivsem kihistiku alaosas. Kogu intervalli ulatuses levivad püriitsed lindid (laius kuni 7 mm) ja *Platysolenites antiquissimus* fragmendid. Intervalli alaosas võiks tinglikult eristada Mahu kihistikku – rohekashall aleuriidikas savi glaukoniiti sisaldava liivakivi õhukeste vahekihtide ja kelmetega. Intervall on välja eraldatud γ-karotaaži kiirgusfooni alusel. Alumine piir on litoloogiliselt terav – mikstoliidikihi lael.

192,6–224,0 m (31,4/3,0 m) – ***Alam-Kambrium, Lontova kihistu Sämi kihistik.***

192,6–193,6 m (1,0/0,6 m). Mikstoliit. Intervalli ülaosas on valdavaks kruus ja alaosas savi. Kruusa terades on valdavaks hästi kulutatud kvarts, kuid sealsamas leidub ka fosfaatseid veeriseid. Kohati esineb ka glaukoniiti. Alumine piir litoloogiliselt terav.

193,6–224,0 m (30,4/3,0 m). Savid ja liivakivid vahelduvad ligikaudu vahekorras 70:30. Savid on rohekashallid, aleuriitsed ja aleuriidikad, peenekihilised. Kihipindadel on sageli väikeseid vilgu lehekesi. Elutegevuse jälgi ei täheldatud. Liivakivid on eriteralised, valdavalt peeneteralised, halvasti sorteeritud. Liivakivis on kohati ka glaukoniidi terakesi. Kontaktid savi ja liiva kihtide vahel on enamasti teravad.

Otsustades γ-karotaaži kiirgusfooni järgi, siis võiksid savikad kivimid hõlvata u 80% Sämi kihistikust. Sämi kihistiku sinisavi on kõrgema kiirgusfooniga kui seda on ülalpool lasuva Kestla ja Mahu kihistiku sinisavi. Seda võib seletada vast sellega, et Sämi kihistiku sinisavis on rohkem vilku.

224,0–246,8 m (22,8/5,6 m) – ***Neoproterosoikum, Ülem-Vend, Kroodi kihistu (Voronka ja Gdovi kihistu).*** Intervall, mis on välja eraldatud γ-karotaaži kiirgusfooni iseärasuste alusel, on esindatud enamasti väheinformatiivse puurhiivaga. Üksnes intervalli ülaosast on tõsted kirjuvärvilist (helehall violetsete laikudega) peliitset aleuroliiti. Aleuroliit on massiivne ja sisaldab vilke.

γ-karotaaži kiirgusfooni iseärasuste alusel võib oletada, et kihistus on valdavaks madala kiirgusfooniga ühetaolised nõrgalt tsementeerunud liivakivid. Liivakivides on üksikuid (kuni 5%) savika erimi õhukesi (u 0,5 m) vahekihte.

KRISTALNE ALUSKORD

246,8–340,0 m (93,2/ m) – ***(Paleoproterosoikum, Lääne-Eesti kompleks):***

Puurauk avab Märjamaa rabakivimassiivi porfüüritaoliste plagiomikrokliingraniitide lasundit ja üksnes sügavusel 317,1–317,3 m ja 334,2–334,6 m on peenkristalse apliiditaolise graniidi sooned. Soonte kontaktid ümbriskivimiga on teravad. Sügavusel 246,8–254,0 m (7,2 m) on graniit nõrgalt (I–II aste) murenenud.

Porfüüritaoline plagiomikrokliinne graniit on piiterliitset tüüpi roosakashall keskmisekristalse põhimassiga massiivne rabakivi. Põhimassist eristuvad kaaliumpäevakivi (mikrokliini) suured (maksimaalselt 3 x 4 cm, tavaliselt 2 x 3 cm) roosakad prismalised kristallid, mis moodustavad 20–40% kivimist. Pegmatoidsetes leukokraatsetes intervallides võib kaaliumpäevakivi sisaldus ulatuda kuni 60%. Tumedaid mineraale (tavaliselt biotiit, harvem küünekivi) on 3–10% ja nad on jaotunud suhteliselt ühtlaselt. Tumedate mineraalide hulka ja plagioklassi koostist (andesiin kuni oligoklass) arvestades võiks see rabakivi kuuluda granodioriitide hulka. Teisalt, kõrge kaaliumi sisaldus sunnib neid aga kandma kaaliumgraniitide hulka. Piiterliitse rabakivi mineraalne koostis on järgmine: kvarts

25–45%; kaaliumpäevakivi (mikrokliin) 10–40%; plagioklass 25–50%; biotiit 3–10%; küünekivi 0–2%; maakmineraalid 0–2%; sfeen 1–3%; apatiit 0–1%; fluoriit 0–0,5%; tsirkoon, seritsiit, kloriit, karbonaat, kaoliniit, rauahüdroksüüdid.

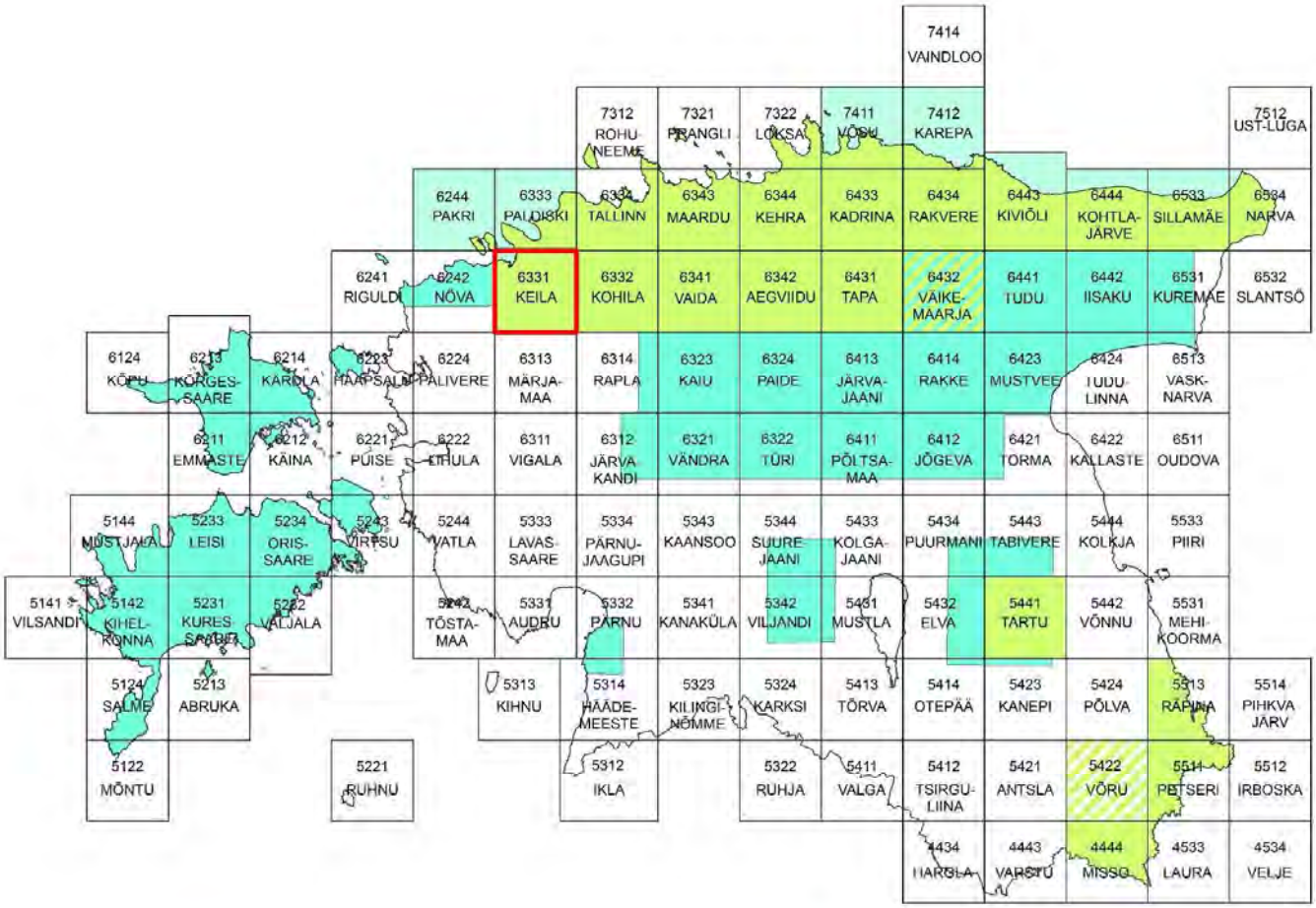
Kvarts on põhimassis ksenomorfsete teradena, kohati nõrga lainelise kustumisega. Kohati esineb mikrokliinis suletistena.

Kaaliumpäevakivi (mikrokliin) moodustab isomeetrilise kujuga võrelise ehitusega prismalisi kristalle. Kohati jägitavad lõhejat tüüpi pertiitsed struktuurid.

Plagioklass, mis on esindatud andesiiniga nr 33–37, moodustab sageli idiomorfseid tahveljaid kristalle polüsünteetiliste kaksikutega. Plagioklass on üldiselt värske, kuid kohati ka veidi seritsitiseerunud ja tsonaalse ehitusega.

Maakmineraalidest on valdavaks magnetiit ja püriit, kohati on ka vähesel määral kalkopüriiti ja sfaleriiti.

Apliiditaoline graniit on punakasroosa peenkristalne, massiivne, graniitse struktuuriga. Mineraalne koostis on järgmine: kvarts 25–30%; kaaliumpäevakivi (mikrokliin) 15–30%; plagioklass (andesiin nr 37) 40–60%; biotiit 0–1%; küünekivi 0–2%; maakmineraalid 0–2%; sfeen 1–3%; apatiit 0–1%; fluoriit 0–0,5%; tsirkoon, seritsiit, kloriit, karbonaat, kaoliniit, rauahüdroksüüdid.



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

Keila 6331 kaardileht ja seletuskiri
Map and description of sheet Keila 6331

Töös olevad
on the working