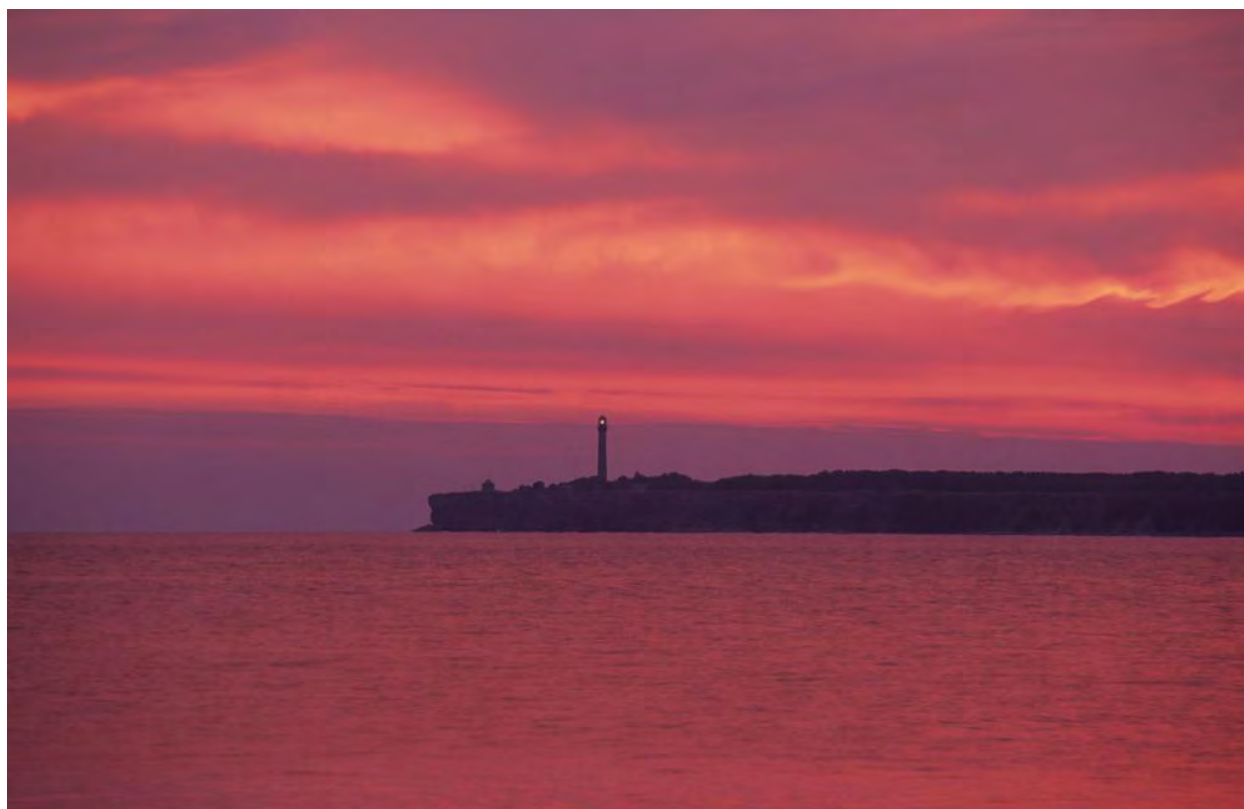


**EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA**

**6333
PALDISKI**

**SELETUSKIRI
EXPLANATION TO THE MAPS**



**EESTI GEOLOOGIAKESKUS
TALLINN 2010**

**EESTI GEOLOOGIAKESKUS
GEOLOGICAL SURVEY OF ESTONIA**

**EESTI GEOLOOGILINE BAASKAART
GEOLOGICAL BASE MAP OF ESTONIA**

**Mõõtkava 1:50 000
Scale**

**6333
PALDISKI**

**SELETUSKIRI
EXPLANATION TO THE MAPS**

Tallinn, 2010



Esikaanel:

Pakri pank ja tuletorn

The Pakri Cliff and the lighthouse

Eesti Geoloogiakeskus, 2010

Kadaka tee 82

Tallinn 12618

EESTI GEOLOOGIAKESKUS

Kaardistamise osakond

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse juhatuse liige

Aivar Pajupuu

2010. a

Kalle Suuroja, Eriina Morgen, Tiit Mardim, Merle Otsmaa, Katrin Kaljuläte, Tiina Vahtra,

Tarmo All, Maarika Kõiv

BAASKAARDI PALDISKI (6333) LEHE GEOLOOGILISE

KAARDIKOMPLEKTI KOOSTAMINE JA DIGITAALSE ANDMEBAASI LOOMINE

ARUANNE

Programmitalituse nõunik

Jaan Kivisilla

Tallinn, 2010

Annotatsioon

K. Suuroja, E. Morgen, T. Mardim, M. Otsmaa, K. Kaljuläte, T. Vahtra, T. All, M. Kõiv. Eesti geoloogilise baaskaardi Paldiski (6333) leht. Seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Kaardistamise osakond, Tallinn, 2010. Tekst 109 lk, 62 fotot, 16 joonist, 9 tabelit, 1 teksti lisa. (OÜ Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond, Maa-amet).

Eesti baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Paldiski (6333) kaardilehe digitaalsete geoloogilis-geofüüsikalishüdrogeoloogilise suunitlusega kaartide komplekt on koostatud põhiliselt varasemate keskmise- ja suuremõõtkavaliste geoloogilis-geofüüsikalishüdrogeoloogiliste 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 7 abikaarti: 1) aluspõhja reljeefi, 2) pinnakatte paksuse, 3) geomorfoloogia, 4) raskusjõuvälja anomaaliate, 5) raskusjõuvälja jääkanomaaliate, 6) aeromagnetiliste anomaaliate ja 7) 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 lisa ära toodud kaardilehe edelaosas asuva Põllküla (F-317) puuraugu südamiku kirjeldus. Nii kaardid kui seletuskiri on koostatud digitaalsena ning nende aluseks olnud faktiline ja analüütiline materjal on koondatud digitaalsetesse andmebaasidesse.

K. Suuroja, E. Morgen, T. Mardim, M. Otsmaa, K. Kaljuläte, T. Vahtra, T. All. The explanatory note to the geological maps of Paldiski (6333) 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 7 are considered as additional maps: 1) bedrock relief, 2) thickness of Quaternary deposits, 3) geomorphology, 4) gravity anomaly map, 5) residual gravity anomaly map, 6) aeromagnetic anomaly map, 7) map of mineral resources.

The explanatory note gives additional information for better understanding of the digital maps. The description of the drill core Põllküla (F-317) is added as well. All maps and explanatory notes to them are digitized and the primary data is stored in the data server of the Geological Survey of Estonia.

Märksõnad: geoloogiline kaardistamine, Paldiski, Pakri, Harju maakond, Balti klint, aluskord, aluspõhi, pinnakate, aluspõhja reljeef, pinnakatte paksus, maavarad, hüdrogeoloogia, põhjavee kaitstus, aeromagnetilised anomaaliad, raskusjõuvälja anomaaliad, raskusjõuvälja jääkanomaaliad, puurauk.

SISUKORD

SISSEJUHATUS (K. Suuroja,)	6
1. ALUSPÕHI (K. Suuroja, M. Kõiv)	30
1.1. KRISTALNE ALUSKORD	30
1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD	32
1.2.1. Vendi kompleks	33
1.2.2. Kambriumi ladestu	33
1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu	34
1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST	38
2. PINNAKATE JA PINNAMOOD (E. Morgen)	51
2.1. PLEISTOTSEEN	55
2.2. HOLOTSEEN	59
2.3. PINNAKATTE PAKSUS	64
3. HÜDROGEOLOOGIA JA PÕHJAVEE KAITSTUS (T. Mardim)	71
3.1. KVATERNAARI VEEKOMPLEKS	73
3.2. ALUSPÕHJA JA ALUSKORRA VETTANDVAD JA -PIDAVAD KIHID	74
3.3. PÕHJAVEE TARBEVARU JA SELLE KASUTAMINE	76
3.4. PÕHJAVEE RIIKLIK VAATLUSVÕRK JA PÕHJAVEE TASEME MUUTUMINE	77
3.5. PÕHJAVEE KAITSTUS	80
3.6. PÕHJAVEE KOOSTIS	81
3.7. KARST JA ALLIKAD	84
4. MAAVARAD (M. Otsmaa)	87
4.1. ALUSPÕHJA MAAVARAD	87
4.2. PINNAKATTE MAAVARAD	89
5. GEOFÜÜSIKALISED VÄLJAD (T. All)	94
KASUTATUD MATERJALID	98

Teksti lisad: TUGIPUURAUUGU F-317 (PÕLLKÜLA) SÜDAMIKU GEOLOOGILINE KIRJELDUS (K. Suuroja)	104
---	-----

Komplekti kuuluvad kaardid:

1. Aluspõhja geoloogiline (K. Suuroja; tehnikateostus A. Veski)
2. Aluspõhja reljeef (K. Suuroja; tehnikateostus M. Kõiv, A. Veski)
3. Pinnakatte geoloogiline (E. Morgen; tehnikateostus K. Kaljuläte)
4. Pinnakatte paksus (E. Morgen, K. Kaljuläte; tehnikateostus K. Kaljuläte)
5. Geomorfoloogia (E. Morgen, K. Kaljuläte; tehnikateostus K. Kaljuläte)
6. Hüdrogeoloogia (R. Perens; tehnikateostus T. Parm)
7. Põhjavee kaitstus (T. Mardim; tehnikateostus T. Vahtra)
8. Raskusjõuvälja anomaaliade kaart (T. All, O. Gromov; tehnikateostus T. All)
9. Raskusjõuvälja jääkanomaaliade kaart (T. All, O. Gromov; tehnikateostus T. All)
10. Aeromagnetiliste anomaaliade kaart (T. All; tehnikateostus T. All)
11. Maavarade kaart (M. Otsmaa; tehnikateostus M. Otsmaa)

SISSEJUHATUS

Seletuskiri peaks aitama paremini mõista Eesti Geoloogilise Baaskaardi (mõõtkavas 1:50 000) Paldiski (6333) 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 7 abikaarti:

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

Nii kaardistamisel kui kaartide koostamisel on lähtutud Maa-ameti digitaalsesse andmebaasi viidavate geoloogiliste kaartide koostamise juhendist (Juhend..., 2009) ja sellega kaasnevaist lisanõudeist. Lühiülevaade konkreetse teemakaardi koostamise meetodikast 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 6600 000 ja 500 500; NE 6600 000 ja 525 000; SW 6575 000 ja 500 000; SE 6575 000 ja 525 000. Geoloogilise suunitlusega teabe paremaks esiletoomiseks on aluskaardina kasutatava kaardi topograafilist koormatust mõnevõrra vähendatud.

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 kogu aluspõhja reljeefi kohta käiv andmestik ja probleemsetes regioonides ka pinnakatte puuraukude andmestik. Seejärel kontrolliti puuraukude asukoha õigsust ja vastuolude ilmnedes üritati leida moonutuste põhjus ja sisse viia vajalikud parandused. Kui moonutuse põhjust ei õnnestunud tuvastada (puuraugu asukohta määrata), siis võeti alati aluseks graafiliselt kujutatud andmepunkti asukoht algallikaks oleval faktilise materjali kaardil. Seejuures selgitati välja ka piirkonnad, kus uuringuvõrk vajas tihendamist, samuti kontrollmarsruutidega lahendamist vajavad probleemid ning alad. Tihendamise- ja kontrollmarsruutide käigus lisandus 300 aluspõhja vaatluspunkti. Vaatluspunktide koordinaadid määrati GPS-iga ja nende absoluutne kõrgus võeti Eesti Põhikaardilt mõõtkavas 1:20 000.

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

Kaartide korrigeerimine ja kujundamine tehti programmiga ArcView.

ÜLDISELOOMUSTUS

Paldiski (6333) kaardileht hõlmab 220 km² maismaad ja 405 km² akvatooriumi. Kaardileht hõlmab Harku ja Keila valla ning Paldiski ja osaliselt ka Keila linna territooriumi. Ala põhiosa jääb Harju lavamaale ja seda ääristavad põhjast Põhja-Eesti klindi astangud. Ala metsasus (u 55%) on pisut üle Eesti keskmise (u 52%). Ala absoluutsed kõrgused klindiplatool küünivad 40 meetrini üle merepinna.

Ala rannik hõlmab suurema osa ligi 60 km pikkusest Lääne-Harju klindilõigust Väike-Pakri saare idaranniku ja Suurupi poolsaare vahemikus. Sellele klindilõigule on iseloomuslik loodesse eenduvate klindipoolsaarte (Pakri, Laulasmaa, Türisalu, Suurupi) vaheldumine sügavalt maismaasse lõikunud klindilahtedega (Paldiski, Lahepere, Väana). Suurem osa Põhja-Eesti klindi murrutustsooni astanguist asub just selles klindilõigus.

Paldiski laht, mis on suudmes kuni 4 km lai, lõikub kuni 12 km maismaasse Väike-Pakri saare ja Pakri poolsaare vahemikus (Foto 3). Suudmes on laht 3–4 km ulatuses nii kirdest (Paldiski, Uuga ja Pakri pank) kui edelast (Väike-Pakri pank) ääristatud murrutustsoonis olevate klindiaastangutega. Lõunas ja kagus lamenduvad Paldiski lahte ääristavad astangud vastavalt Klooga järve ja Padise suunas.

Kuigi esimesed teated Paldiski poolsaarel olnud Pakri kaluriküllast pärinevad alles 1377. aastast, siis vasalliperekond olla juba 1296. aastal üritanud hakata Paldiski lahe lõunasoppi linna ja sadamat rajama. Tuulevarjuline ja sügav Paldiski laht pälvis rootslaste tähelepanu 17. sajandil, kui nad praeguse Lõunasadama lähisteles *Rågövik* (sks *Rogerwiek*), mis eesti keeles on Rukkisaare laht, merekindluse rajasid. Peeter I hakkas pärast Põhjasõda eelmainitud kindlusest veidi põhja poole, ligikaudu praeguse Põhjasadama kohale, rajama hiiglaslikku Rogerwieki sõjasadamat. Tema plaanide kohaselt pidanuks süvaveeline lahesopp, mis oleks jäänud Väike-Pakri saareni ulatava kaitsemuuli taha, mahutama kogu hiiglasliku Venemaa sõjalaevastiku. Sõjasadama ehitamist alustati 1716. aastal, kuigi mahti sellele nurgakivi panekuks leidis Peeter I alles 1723. aastal. Paekivi muuli tarvis murti üheltpoolt merekindluse maismaal rajatava tähtkantsi alalt ja teisalt – Väike-Pakri saarelt. Vaatamata tuhandete sunnitööliste (nende seas ka baškiiria rahvuskangelase Salavat Julajevi) jõupingutustele ja ohvritele, suudeti plaanitud 2,5 km pikkusest hiiglarajatisest valmis ehitada vaid 380 m ning sellegi lõhkusid üsna pea sügistormid.

1762. aastal nimetas Katariina II Rogerwieki merekindluse ja selle juurde tekkinud asula *Baltiiski Port*’iks (sks *Baltischport*). Hiiglaslik (mõõtmed 1067 x 447 m) paesse murtud vallikraavide ja bastionidega tähtkants valmis 1768. aastal. 1783. aastal sai merekindluse juurde tekkinud asula küll linna õigused, kuid juba 1796. aastal arvati linn merekindluste nimekirjast välja. Rahvas kutsus linna põhjaservas oleva merekindluse bastione Peetri kindluseks või siis Muula (st muuli) mägedeks. 1870. aastal jõudis linna raudtee. Paldiski linn valmistus enam kui 200 aasta jooksul pidevalt sõjaks, kuid lahingutandriks oli linn vaid korra, ja seda 1916. aastal, kui saksa laevastik teda pommitamas käis. 1912. aastal kohtusid Paldiskis Vene tsaar Nikolai II ja Saksa keiser Wilhelm II, et sõja ärahoidmise küsimuste üle nõu pidada. Nagu järgnev näitas, kandis see sugulaste kohtumine üsnagi kibedaid vilju – kahe aasta pärast puhkes I maailmasõda.

1920. aastal nimetasid eestlased linna alul Baldiskiks ja siis 1933. aastal Paldiskiks, kuid 1939. aastal taheti linnale anda Lahe nimi ja isegi vastav otsus võeti vastu. Kuid seda ei jõutud ellu viia, sest vastavalt nõukogulastega sõlmitud baaside lepingule läks Pakri poolsaar ja Paldiski linn okupantide käsutusse.

1940. aasta mais tühjendati poolsaar elanikest ja Lõunasadama kohale hakati kiiruga uut sõjasadamat ehitama. Sakslaste pealetung 1941. aasta suvel katkestas selle tegevuse ja nõukogulased lahkusid, oma teel kõike ettejuhtuvat purustades, lahinguta linnast ja poolsaarelt. Ka sakslased põletasid ja purustasid 1944. aastal lahkudes nii linna kui sadama.

Sõjajärgsel ajal kujutas Pakri poolsaar ja Paldiski linn endast üht suur sõjaväebaasi. Paldiski panga ääres oli kaks sõjasadamat – Põhja- ja Lõunasadam, mis pakkusid varju ka tuumarelva kandvatele allveelaevadele. 1962. aastal hakati Paldiskisse tuuma-allveelaevnike õppekeskust (nn Pentagoni) rajama ja linnast sai suletud salajane garnisonilinn. Poolsaare keskossa Leetse külla paigaldati spetsiaalselt selleks ehitatud hoonetesse 2 aatomiallveelaevadel kasutatavat õppeotstarbelist tuumareaktorit (70 MW võimsusega 1968. aastal ja 90 MW võimsusega 1983. aastal), mis seisutati 1989. aastal ja demonteeriti osaliselt nõukogude vägede lahkudes 1994. aastal. Paldiski on Eesti noorim linn (sai halduslikud linnaõigused alles 1996. aastal), sest Eesti iseseisvumise järgselt oli linnas liialt vähe Eesti kodanikke ja linn allus halduslikult Keila linnale. Paldiski on oluline sadamalinn, kus on kaks sadamat – Lõuna- ja Põhjasadam. Linnas asub Rahuvalvekeskus, kus õpetatakse välja välismissioonidele minevaid rahuvalvesõdureid. Paldiski linna põhjapiiril asuvad Neosti kivikülv ja hiidrahn. Nime on kivikülv ja selle hiidrahn saanud sealkohal kunagi asunud Neosti külalt. Nii nagu hiidrahn, nii on ka kivikülvi ülejäänud rahnud rabakivist. Neosti hiidrahnu ümbermõõt on 28,0 m (pikkus 11,2 m; laius 5,2 m), kõrgus kuni 5,0 m ning maapealse osa maht arvestuslikult umbes 190 m³.

Pakri poolsaart, mille pindala u 35 km² ja mis on 12 km pikk ning kuni 5 km lai, ääristav klindias tang on üks tähelepanuväärsemaid nii Põhja-Eesti kui kogu Balti klindi ulatuses (Foto 2). Pakri poolsaare loode suunas kerkiv paeplatoo on Pakri pangal kuni 24 m kõrgune. Poolsaare keskosas tõuseb paeplatoo mõnemeetrise astangutega tasemeni 30 m ümp. Paldiskist läänes kuni Kersaluni idas ääristab klindipoolsaart 18 km ulatuses 2–24 m kõrgune klindias tang. Astangu kõrgus suureneb kagust loodesse, jälgides üldjoontes aluspõhja kivimikihtide kallakust. Pakri poolsaarel on eristatud viit panka, millisteks on (päripäeva ümber poolsaare liikudes): Paldiski, Uuga, Pakri, Leetse ja Lahepere pank.

Paldiski pank, mis ilmutab end Lõunasadamast põhja pool 1–2 m kõrguse paese astanguna, on läänekaarest alustades esimene Pakri poolsaare pankadest. Siitpeale kulgeb pank kõrgust kogudes (kuni 5 m Paldiski põhjapiiril) Muula mägedeni. Paldiski linn hõivab enamasti Paldiski pangapealse paeplatoo (Foto 8).

Uuga panga moodustab umbes 2 km pikkune lõik klindist Muula mägede ja Pakri panga vahemikus. Murrutustsoonis olev klindias tang rannas tõuseb siin panga lõunapiiri 6–7 meetrilt kuni 20 meetrini selle põhjapiiril. Nime on Uuga pank saanud enamalt pangapealsel asunud samanimeliselt külalt. Uuga külas Rätsepa talus sündis 1855. aastal Eesti tuntuim skulptor Amandus Adamson (Foto 10).

Pakri pank ja seda ääristav klindias tang on nii Pakri klindipoolsaare kui kogu Põhja-Eesti klindi üks atraktiivsemaid lõike (Foto 1). Panka kroonib 54 m kõrgune tumepunane tuletorn, mis teadupärast on Läänemere-äärse ala kõrgeim. Esimese tulepaagi rajasid rootslased siia juba 17. sajandil. Peeter I korraldusel ehitati 1724. aastal selle asemele veidi kõrgem (15 m) tulepaak, mida siis 1808. aastal veel 6 m võrra kõrgemaks ehitati. Kui pangaalust murrutav meri hakkas tulepaagile, mille alaosa veel tänapäevalgi astangu äärel nähtav, tasapisi lähenema (2008. aasta 5. märtsi suur varing jõudiski selleni), siis ehitatigi 1889. aastal eelmisest 90 meetrit saare siseosa poole uus, tänaseni kasutusel olev tuletorn (Foto 1). Viimasele on hakanud viimasel ajal konkurentsi pakkuma tuletornist selle lähedusse rajatud 60 m kõrgune mereseireradari värvikirev torn ja veidi eemale jääv tuulepark. Poolsaare keskosas Pakri ja Uuga panga piirimail käivitati 2005. aastal 18,4 MW koguvõimsusega 8 tuulegeneraatoriga tuulepark.

Leetse pank algab sealt (umbes 0,5 km neeme tipust), kus klindias tang sajakonna meetri jagu merest taganeb (Foto 22). Leetse pank kulgeb sealt ligi 8 km ulatuses kuni Leetse mõisast kagus oleva Merikülani välja. Astangu ning mere vahelise kitsukese jalamiriba on siin hõivanud klindimets. Leetse pank on nime saanud 17. sajandil rajatud Leetse mõisalt ja see omakorda 1561. aastal esmakordselt mainitud Leetse (Leetz) külalt. Mõis oli alates 1800. aastast perekond von Rammide valduses. Mõisa 1860-datel aastatel ehitatud historistlikus stiilis peahoone hävis 1993. aasta tulekahjus (Foto 30).

Leetse ümbruses on palju suuri rändrahne ja nende seas ka hiidrahne. Leetse mõisa lähistel paeplatoo äärel on kolm rabakivist hiidrahnu lausa küljekuti ja neljas veidi eemal. **Leetse I** ehk **Kaheosalise** ümbermõõt on 55 m (pikkus 19,6 m; laius kuni 6 m) ja kõrgus kuni 3 m (Foto 29). Kaheks lõhenenud hiidrahnu maapealse osa maht on ligikaudsete arvutuste kohaselt kuni 300 m³, kuid suur osa sellest hiidrahnust on kruusliiva alla mattunud. **Leetse II** ehk **Kruusaaluse** ümbermõõt on 29,8 m (pikkus 11,0 m; laius 8,6 m) ja kõrgus kuni 2 m (Foto 27). Selle rändrahnu maapealse osa maht on arvutuslikult umbes 120 m³, kuid suur osa rahnust, nii nagu nimigi ütleb, on veel kruusa all. **Leetse III** ehk **Korrapäratu** ümbermõõt on 29,4 m (pikkus 11,0 m; laius 5,0 m) ja kõrgus kuni 2,4 m (Foto 28). Hiidrahnu maapealse osa maht on arvutuslikult kuni 150 m³. Ka sellest hiidrahnust on veel mõndagi kruusa all. **Leetse Lodukivi** ehk **Sarapuu rahn** asub eelmistest mõnevõrra eemal mõisa pool lodumetsas. Selle rabakivist hiidrahnu ümbermõõt on 24,8 m (pikkus 10,3 m; laius 5,1 m) ja kõrgus kuni 4 m (Foto 26). Rahn maapealse osa maht on u 140 m³.

Lahepere pank jääb Leetse mõisast kagusse ja selle piires madaldub klindias tang u 5 meetrini. Vähem kui 1,5 km pikkuselt pangalt laskub 3 väikest ja suhteliselt veevaest juga-joastikku: Valli, Põllküla ja Kersalu (Fotod 31, 32, 33). Pakri ja Lohusalu poolsaarte vahelisel alal süüvib klindiplatoosse loode-kagu sihiliselt enam kui 12 km pikkuselt ning suudmes umbes 6 km laiuselt Lahepere laht. Viimase all on ka osaliselt mattunud klindilaht, mis maismaal Klooga järve ja Treppoja vahemikus jaguneb kolmeks haruks: Klooga, Niitvälja ja Treppoja klindilaheks. Klindi paeplatoolt laskuval Treppojal on kümnekonna astme ja ligi 6 meetrise kõrgusvahega Treppoja joastik. Niitvälja klindilahe kaugemas sapis on endale koha leidnud Niitvälja golfiväljakud – Eesti vanimad ja suurimad.

Klindias tangu veerel olevat Laulasmaa küla mainitakse esmakordselt 1696. aastal ja samanimelist mõisa aasta hiljem. Nii üks kui teine kuulusid pikka aega Leetse mõisale ja alles 1870. a läksid need Keila-Joa majoraadile. 1913. aastal rajati siia esimene supelasutus ja sellest peale on Laulasmaad ikka ja jälle puhkekohana meenutatud. Pärast mitmeid omanike vahetusi riigistati mõis 1919. aastal. Laulasmaa külas oli 2009. aastal 309 elanikku, kuid kindlasti on neid vähem kui ümbruskonnas suvilaid.

Lohusalu panka eraldab Laulasmaa pangast 1,5 km laiune madalam liivaseljäandik. Lohusalu panga (klindisaare) idaküljel asub väike ja rahvusvahelist tunnustust pälvinud (omab sinilippu) Lohusalu jahisadam (Foto 13). Miili jagu Lohusalu sadamast põhja pool triivis 1941. aasta 3. detsembril madalikule pooleldi uppunud reisilaev Jossif Stalin umbes 1000 Hanko baasist evakueeritud nõukogude sõjaväelasega pardal (Foto 15). Eelnevalt oli laev saanud mitmeid miini- ja mürsutabamusi. Hankost oli laeva pardale asunud 5600 sõjaväelast ja vaid veidi enam kui tuhatkond neist oli leidnud koha saatelaevadel. 2009. aasta andmetel elas Lohusalu külas 223 inimest. Lohusalu panga lael on omapärase nurgelise viilkatust meenutava kujuga rabakivist hiidrahnu – Lohusalu Katusekivi. Nelinurgakujulise põhiplaani kivihiiu ümbermõõt on 26 m ja läbimõõt 9 m.

Laulasmaa klindipoolsaare kirdenõlvalt Keila klindilahte laskuval Keila jõel on 6 m kõrgune ja 60–70 m laiune juga (Foto 21) ja sellest allavoolu mõnesaja meetri pikkune kanjonorg. Joast ülesvoolu on jões umbes 200 m ulatuses veel 2 madalamat (0,5 ja 1,2 m) paest astangut. Esimest Keila joale ehitatud vesiveskit mainitakse juba 1555. aastal. 1937. aastal joale ehitatud väike (võimsus 250 kW) elektrijaam rekonstrueeriti 1958. aastal ja see töötas kuni 1970. aastani. 1995. aastal käivitati jaam uuesti ja aastal 2003 alustati jaama senisest ulatuslikumat rekonstrueerimist. Koos 1830. aastal rajatud neogooti stiilis mõisakompleksi, lookleva jõe kohal kulgevate rippildade, joaaluse kanjoni ja selle kallastele jääva pargiga moodustab Keila-Joa meelikõitva vaatamisväärsuse. Keila-Joa alevikus on 309 elanikku.

Türisalu klindipoolsaar endub suurema Laulasmaa–Türisalu klindiplatoo idaosa ligi 12 km pikkuselt ja kuni 3 km laiuselt loodesse (Foto 1.5). Türisalu klindipoolsaare põhjaosa on hõivanud

samanimeline maastikukaitseala. Türisalu bussipeatuse lähistel on Türisalu ojal kolme Kambriumi liivakivist astanguga (ülalt alla vastavalt 1,5, 2,5 ja 1,0 m) Türisalu joastik (Foto 23).

Vääna klindilaht süüvib paeplatoosse 12 km pikkuselt ja loode–kagu sihiliselt Türisalu ja Suurupi klindipoolsaare vahelisel alal (Foto 1.8). Vääna klindilahe lõunakaldal asuva Vääna mõisa (sks *Faehna*, esmamainimine aastal 1325) kohal oli kunagi väike vasallilinnus. Von Bremenite, von Taubede ja von Löwenite omanduses olnud mõis läks lõpuks (1774) von Stackelbergide omandisse. 18. sajandil (1797) valmis Väänas Eesti üks omapärasemaid ja esinduslikumaid hilisbarokseid mõisahooned. Kõrge sokliga pika hoone mõlemas otsas on ümarad kuppelkatusega tornikesed, mida ühendavad põhihoonega lühikesed galeriid. Algselt olevat katuse servi ääristanud liivakivist skulptuuridega balustraad. 19. sajandil ehitati mõisale veel terve rida kõrvalhooneid. Vasallilinnuse varemetest kujundati romantiline varemepark. Mõisaomanik von Stackelbergilt võõrandati mõis 1919. aastal. Alates 1920. aastast tegutseb mõisahoones kool.

Suurupi poolsaare (Foto 19) ehteks ja omamoodi tunnusmärgiks on Suurupi tuletornid. Ülemine, suur kivist 22 m kõrgune (tule kõrgus merepinnast 66 m) tuletorn on ehitatud 1760. aastal. Läbi ohtude ning sajandite on ta laevu ikka hansalinna Tallinna sadamasse juhatanud. Alumine, puidust tuletorn (ehitatud 1859) on vanimaks säilinud puust tuletorniks Läänemere ääres. Mõlemad Suurupi tuletornid, nii ülemine kui alumine, on rahvusvahelise kaitse all. Tähelepanu väärivad ka klindipoolsaare tipus Kambriumi terrassil paikneva Peeter Suure merekindluse (ehitatud aastail 1913–1917) rajatised: rannapatariide betoonalused ja laskemoonalaod, meeskonnaruumid ja vaatluspunktid. Suurupi oli üks väheseid II maailmasõja eelsetest rannapatariidest Eesti rannikul, mis funktsioneeris mõnda aega ka pärast sõda. Kuid uue ajastu algust tähistava raketibaasi rajamine klindiplateoole Murastesse 1960. aastal lõpetas tema tegevuse. Suurupi klindipoolsaare äärel asub ka 17. sajandil rajatud Muraste mõis (sks *Morras*), mille eelkäijaks olnud Muraste (*Mores*) küla on mainitud juba 1480. aastal. Esinduslik neorenessanss-stiilis peahoone valmis 1851. aastal. Kahekorruselise kivihoone aiafassaadi kaunistab neljakorruseline torn ning kolme kaaravaga kaaristu. 19. sajandi lõpus sai Murastest naabermõisa Rannamõisa kõrvalmõis, mida kasutasid oma eluasemena von Weymarnid. Mõis võõrandati 1919. aastal ja sinna rajati lastekodu (tegutses 1920–1995). Pärast eravaldusse minekut (2001) on mõis korduvalt põlenud ja nüüdseks samahästi kui hävinenud.

Suurupi poolsaare läänerannikul on hulganisti suuri rändrahne ja nende seas ka üks hiidrahn – Suurupi lääneranniku hiidrahn. See asub läänerannikul Ankori suvilaühistu lähedal (neist umbes 500 m põhja pool) rannas roostiku piiril. Rabakivist hiidrahnu ümbermõõt on 26,4 m (pikkus 10,4 m; laius 4,8 m), kõrgus kuni 2,6 m ja maapealse osa maht alla 60 m³. Sealsamas suvilaühistu Ankor maa-alal on veel teinegi rabakivist suur rahn (ümbermõõt 20 m, läbimõõt 8 m) – Suurupi suurkivi.

UURITUSEST

Esimesed vihjed kaardistatava ala geoloogiast pärinevad A. W. Huppeli (1777) Liivi- ja Eestimaa kivimeid käsitlevast raamatust, kus äratuntaval kujul tehakse juttu ka diktüoneemakildast. J. Fischer (1778) kirjutab Paldiski lähistelt ja Leetse mõisa ümbrusest leitud püriidist ning muidugi jälle sealsest mustast kildast, st diktüoneemakildast.

Vene mineraloog V. Severgin (1808, 1809) kirjutab Suurupi tuletorni läheduses nähtud suitsevast mäest ja sealsetes paljandites nähtud mäevaha meenutavast tumepruunist savikildast, st diktüoneemakildast. W. Strangways (1821) osutab oma kirjutises Peterburist üle Eesti põhjaranniku kuni Ölandi ning Gotlandi saareni kulgeva kivimkompleksi ühtekuuluvusele ja sarnasusele. Vene geoloogia komitee direktor baltisakslane G. Heltersen (1838a, 1838b) kirjeldab Falli (Keila-Joa) mõisa lähistel leitud põlevat bituminoosset kiltla (diktüoneemakiltla) ja leiab, et see erineb oluliselt Tolksi (Kohala) mõisa lähistelt

leitud põlevast kivist. Hiljem (1851) jõuab ta järeldusele, et Paldiskist Laadogani ulatuva regiooni geoloogiline läbilõige on põhimõtteliselt üsna sarnane. Sellele järeldusele jõudis ta Tallinnas puuritud umbes 100 m sügavuse puurkaevu läbilõike uurimise põhjal. E. Eichwald (1840a, 1840b) kirjeldab tumepruuni savikat mäevahaga läbi imbunud põlevat kiltta, mida Paldiski juures suures paksuses leidub ning mille ta leiab sarnase olevat Rootsis leiduva savika kildaga – maarjaskildaga. Paleontoloogile kohaselt kirjeldab ta (Eichwald, 1843) lähemalt ka Paldiski ümbrusest leitud fossiile. V. Sokolov (1840) kirjeldab Paldiski ümbruse läbilõike lubjakive ja Pakri neemel Kambriumi piiril paljanduvat basaalkonglomeraati. E. Eichwald kirjeldab oma geognoosija õpikus üllatava detailsusega ja äratuntavalt Lääne-Eesti geoloogilist ehitust ja selle sarnasust Rootsi omaga. Sealjuures mainib ta ka Paldiski sadama lähedusest merepõhjast leitud sinisavi. Selle põhjal teeb ta oletuse, et sinisavilasund kulgeb sealtmaalt kuni Peterburini välja. G. Heltersen (1856) kirjeldab detailselt Pakri klindiasangus paljanduvaid kivimeid ja nende kujunemist. Sealjuures mainib ta ka Paldiski lähedalt glaukoniiit-liivakivist leitud asfaltiidipesa. F. Schmidt (1859) geoloogiliste uuringute lõpptulemusena ilmub esimene kaardistatava piirkonna enam-vähem kaasaegne geoloogiline kaart. A. Kupffer (1865) kirjeldab oma uurimisreisi vältel mitmeid läbilõikeid Põhja-Eesti klindil, aga erilist tähelepanu omistab ta Pakri neeme läbilõikele ja selles paljanduvale diktüoneemakildale (ta nimetab seda maarjaskildaks) ja oobolus-liivakivile. Sama teemat jätkab ta ka oma järgmises reisikirjas (Kupffer, 1866), pöörates erilist tähelepanu Paldiski ümbruse diktüoneemakildale, mida ta nimetab graptoliitkildaks. W. Dames (1876) teatab *Dictyonema flabelliformis* identifitseerimisest Paldiski ümbruse Kambriumi kiltkivist. F. Schmidt (1884) mainib oma 1883. aasta ekspeditsiooniauandes, et Reveli läbilõigetel tuntud ortotseroidlubjakivi asendub Paldiski ümbruse läbilõigetel liivakiviga (tänapäevane Pakri kihistu). E. Russov (1887) kirjeldab Balti klinti Paldiski ja Narva vahemikus ning jagab selle kaheks: sirgjooneliseks kulgevaks Narva–Kalvi lõiguks ja paljude poolsaarte ning käänakutega Kalvi–Paldiski lõiguks. M. P. Melnikov (1891), kes otsib ja uurib portlandtsemendi tootmiseks sobilikke lubjakive Põhja-Eestis, leiab, et üksnes Paldiski ümbruse omad on ainukesed, mis tähelepanu vääriavad. A. Mickwitz (1892), uurides brahhiopoodide perekonda *Obolus* põhiliselt Pakri poolsaarelt kogutud materjali põhjal, leiab, et diktüoneemakilda ja unguliitliivakivi (oobolusliivakivi) lasundid kujutavad endast ühtset geoloogilist moodustist.

B. Doss (1900), kes otsis Kuramaal naftat, annab selle töö käigus ka ülevaate põlevkivi ja diktüoneemakilda levikust Baltimaades. Sealjuures mainib ta ka asfaldi leide Paldiski ümbruse glaukoniiitliivakivist ja leiab, et sealne orgaaniline aine võib olla välja filtreerunud lamavast diktüoneemakilda lasundist. W. Lamanski (1901), kes uurib Balti klindil avanevate kivimite stratigraafiat, korrelatsiooniskeemid põhinevad paljuski Pakri poolsaare paljandite uurimisest lähtunud teabel. Seejuures teeb ta ka ettepaneku nimetada Ölandilt Laadogani ulatuvat astangute süsteemi Balti–Laadoga klindiks. Baltimaade ja Skandinaavia Alam-Siluri korrelatsiooniskeemides kasutab ta ka Pakri neeme geoloogilist läbilõiget. Kuigi F. Huene (1904) uurimistemaatika puudutab põhiliselt Ölandit ja Dalarna maakonda Rootsis, on temagi uurimistöös ära toodud ka Leetse, Pakri neeme ja Väike-Pakri saare klindiasangu geoloogilised läbilõiked. A. Mickwitz (1909) kirjutab Paldiski jaama lähistel nähtud põlevast rannavallist, st ajas suitsu välja. Selle põhjusena arvas ta olevat püriidi läbi süttinud diktüoneemakilda, mida sealsetes rannavallides hulganisti leidub.

Erakorralise kütusekomitee korraldusel Eestisse põlevkivi otsima tulnud N. Pogrebov (1917) kannab ette, et Kukruse põlevkivi kiht levib Jõhvi lähistelt Paldiskini, kuid parimad on põlevkivi omadused Jewe (Jõhvi) ja Wesenbergi (Rakvere) vahemikus. Oma hilisemas (Pogrebov, 1919), Baltimaade põlevkividele pühendatud publikatsioonis, mainib ta ka diktüoneemakilda lasundit, mis ulatuvat Paldiskist kuni Laadoga järveni.

Esimene eesti soost geoloog H. Bekker (1919) uurib ja kirjeldab Kukruse lademe fossiile Türisalu ümbruses. G. Vilbaste (1921) kirjeldab nii koguteoses Harjumaa kui ka oma järgnevates Põhja-

Eesti klindile pühendatud kirjutistes (Vilbaste, 1938) klindiastanguid ja rannamoodustisi Paldiskis, Türisalus, Laulasmaal, Suurupis jne. A. Tammekannu (1924) Eesti diktüoneemakihi tekkimise, vanuse ja leviku probleemidele pühendatud uurimus põhineb suuresti Paldiski ümbrusest kogutud sellekohasel materjalil. Arusaadavalt ei saanud ka A. Tammekann oma Balti klindile pühendatud uurimustes (Tammekann, 1926, 1935, 1940) läbi ilma kaardistatava ala, st Pakri, Türisalu, Suurupi jne, klindiastangute ja nende uurimiseta. A. Öpik (1925) käsitleb oma uurimuses Pakri poolsaare lubiliivakivi faunat ja litoloogiat. Põhja-Eesti rannikut uurinud W. Giere (1932) tähelepanu pälvivad ka klindiastangud Pakri poolsaarel, Türisalus ja Suurupis. Ta eraldab morfoloogilise tüübina välja Osmussaarest Viimsi ulatuva nn lahtede ranna. K. Orviku (1940) toob Tallinna seeria (Aseri kuni Lasnamäe lade) kivimeid käsitlevas põhjalikus ülevaates ära ka mõned kaardilehe ala geoloogilised läbilõiked (Pakri, Türisalu). A. Rõõmusoksa (1954) Kukruse lademe stratigraafiales pühendatud uurimuses (kandidaaditöös) on kasutamist leidnud ka kaardistatavalt alalt pärinev informatsioon.

Seoses rakendusgeoloogilise suunitlusega geoloogiateenistuse (Geoloogia Valitsuse) loomisega Eesti NSV-s 1957. aastal jäi selle asutuse kanda ka ulatuslikumate geoloogiliste uuringute, mis oma väljundi leidsid enamasti erinevates mõõtkavades läbi viidud geoloogilises kaardistamises, põhiraskus. Selle esimeseks väljundiks oli eeskätt Tallinna veega varustamise vajadustes lähtuv suuremõõtkavaline (mõõtkavas 1:50 000) kompleksne geoloogilis-hüdrogeoloogiline kaardistamine, nn Suur-Tallinna projekt (Stumbur ja Jõgi, 1965). Viimase otseseks väljundiks oli ka antud regiooni kohta keskmisemõõtkavaliste geoloogilis-hüdrogeoloogilise suunitlusega kaartide komplekti koostamine (Stumbur jt, 1965). 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- ja uuringutööde (Einmann ja Gromov, 1974) käigus puuriti hulganisti kvaternaarseid setteid avavaid puurauke. Sama puudutab aluspõhja osas ka Maardu maardlast lõuna (Liivrand jt, 1983) ja edela pool (Rammo jt, 1989) puuritud auke. Enamik aluskorda avavaid puurauke kaardistataval alal puuriti Keila–Riisipere piirkonna süvakaardistamise (Koppelmaa jt, 1985) käigus. Tallinna ümbruse suuremõõtkavalise (1:50 000) geoloogilise järelkaardistamise käigus (Meriküll jt, 1993) kaardistataval alal puurauke ei puuritud, kuid see-eest koguti kokku eelnevate tööde käigus kogutud materjalid ja koostati komplekt geoloogilis-hüdrogeoloogilisi kaarte.



Foto 1. Pakri neem talvel
Photo 1. Pakri Cape in winter



Foto 2. Pakri poolsaar
Photo 2. Pakri Peninsula



Foto 3. Vaade Paldiski lahele. Vasakul Paldiski linn, paremal – Väike Pakri saar
Photo 3. View to the Gulf of Paldiski. On the left Paldiski town, on the right – Island of Väike-Pakri



Foto 4. Pakri neem
Photo 4. Pakri Cape



Foto 5. Vaade Pakri neemele merelt
Photo 5. View to Pakri Cape from sea



Foto 6. Pakri poolsaare põhjaosa. Esiplaanil Põhjasadama uus kai, tagaplaanil – Pakri tuulepark
Photo 6. Northern part of Pakri Peninsula. On the foreground Paldiski North Harbour, on the background – Wind Farm of Pakri



Foto 7. Vaade Paldiski linna põhjaosale. Esiplaanil Põhjasadam ja Peetri ehk Muula mäed, tagaplaanil – Pakri saared

Photo 7. View to northern part of Paldiski. On the foreground Paldiski North Harbour, on the background – Pakri islands



Foto 8. Paldiski linn ja tema sadamad: vasakul Põhjasadam ja paremal – Lõunasadam

Photo 8. Town of Paldiski and its harbours: North Harbour – on the left and South Harbour – on the right



Foto 9. Paldiski Lõunasadam
Photo 9. Paldiski South Harbour



Foto 10. Amandus Adamsoni ateljee Paldiskis
Photo 10. The studio of Amandus Adamson in Paldiski



Foto 11. Vaade Pakri poolsaarele idast Lahepere lahe kohalt
Photo 11. View to Pakri Peninsula from east towards the Gulf of Lahepere



Foto 12. Vaade Laulasmaa klindipoolsaarele Lahepere lahe kohalt
Photo 12. View to Laulasmaa Klint Peninsula towards the Gulf of Lahepere



Foto 13. Lohusalu poolsaar. Esiplaanil Lohusalu sadam
Photo 13. Peninsula of Lohusalu with Lohusalu Marina on the foreground



Foto 14. Lohusalu poolsaar. Vasakul Nabe saar
Photo 14. Peninsula of Lohusalu. On the left is small Island of Nabe



Foto 15. Jossif Stalini vrakk Lohusalu madalal
Photo 15. The wreck of Jossif Stalin on Shallow of Lohusalu



Foto 16. Keila jõe suue. Tagaplaanil Keila-Joa asula
Photo 16. Mouth of Keila River. On the background is the settlement of Keila-Joa



Foto 17. Ninamaa neem
Photo 17. Cape of Ninamaa



X-GIS. Maa-amet. Kõik õigused kaitstud.

Foto 18. Salapärase Muraste ringstruktuur
Photo 18. Mysterious Ring Structure of Muraste



Foto 19. Suurupi poolsaar
Photo 19. Peninsula of Suurupi



Foto 20. Türisalu pank. Tagaplaanil Türisalu maastikukaitseala
Photo 20. Cliff of Türisalu. On the background the Landscape Reserve of Türisalu



Foto 21. Keila juga
Photo 21. Keila Waterfall



Foto 22. Leetse pank.
Photo 22. Cliff of Leetse



Foto 23. Türisalu joa astang
Photo 23. The escarpment of Türisalu Waterfall



Foto 24. Ajutine Suurupi juga laskumas Kambriumi terrassilt
Photo 24. Temporary Suurupi Waterfall descending from the Cambrian Terrace



Foto 25. Naage pank
Photo 25. Cliff of Naage



Foto 26. Leetse Lodukivi on hiidrahn
Photo 26. Leetse Lodukivi is a gigantic erratic boulder



Foto 27. Leetse Kruusaalune on hiidrahn, mis on osaliselt kruusa alla mattunud
Photo 27. The gigantic erratic boulder of Leetse Kruusaalune is partially buried under gravel



Foto 28. Leetse Korrapäratu on samuti hiidrahn
Photo 28. Gigantic erratic boulder of Leetse Irregular



Foto 29. Leetse kaheosalise ümbermõõt on u 55 m

Photo 29. The circumference of Leetse Double is ca 55 m



Foto 30. Leetse mõisa varemed

Photo 30. The ruins of Leetse Manor-House



Foto 31. Paldiski juga
Photo 31. Paldiski Waterfall



Foto 32. Kersalu joastik
Photo 32. Kersalu Cascade



Foto 33. Valli juga
Photo 33. Valli Waterfall



Foto 34. Pakri juga
Photo 34. Pakri Waterfall

1. ALUSPÕHI

Paldiski kaardilehe aluspõhja geoloogiline kaart mõõtkavas 1:50 000 on originaalkaart, mille koostamisel on kasutatud nii varasemate suuremõõtkavalise (mõõtkavas 1:50 000) geoloogilise kaardistamise (Stumbur jt, 1965; Meriküll jt, 1993), süvakaardistamise (Koppelmaa jt, 1985) käigus kogutud teavet kui ka fosforiidi otsingu- ning uuringutööde (Liivrand jt, 1983; Rammo jt, 1989) käigus kogutud informatsiooni. Olulist teavet eelnevale lisasid aastail 2008–2009 kontrollmarsruutide käigus kõnealusel alal tehtud enam kui 300 vaatluspunkti. Võimalust mööda kasutati ka teiste rakenduslike tööde (kaevude puurimine, ehitusgeoloogilised uuringud, kraavide ja vundamentide kaeved), mis on jäänud siinkohal mainimata, käigus kogutud andmestikku.

Varasemate kaardistamistööde käigus väljajoonistatud kaardipildi korrigeerimisel on kasutatud eelkõige eelmainitud kontrollmarsruutide käigus hangitud 300 vaatluspunkti andmestikku. Lisaks sellele kasutati teadaolevate looduslike (klindiasangud) ja uute, st viimase kaardistamise järgselt tehtud, tehnilike paljandite (kraavid, vundamendiaugud, karjäärid) uurimisel saadud teavet. Nii pinnakatte kui aluspõhja uurituse tase kaardilehe piires vastab kaardilehe mõõtkavast tulenevatele nõuetele (keskmiselt vähemalt 10 punkti 1 km² kohta) ja seda võib lugeda heaks. Kivimkomplekside litostratigraafilise liigestus põhineb geoloogilise kaardistamise juhendis (Juhend... 2009) ja selle täiendustes toodud skeemile.

1.1. KRISTALNE ALUSKORD

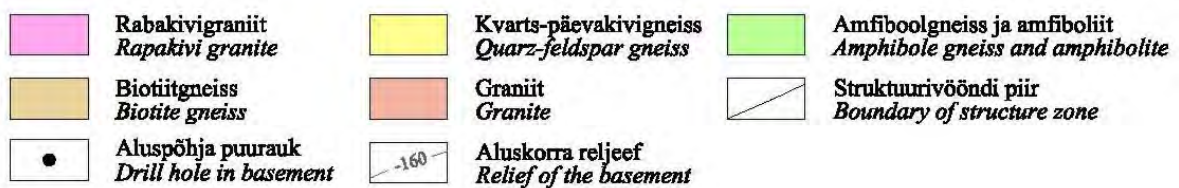
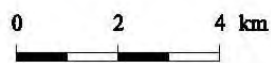
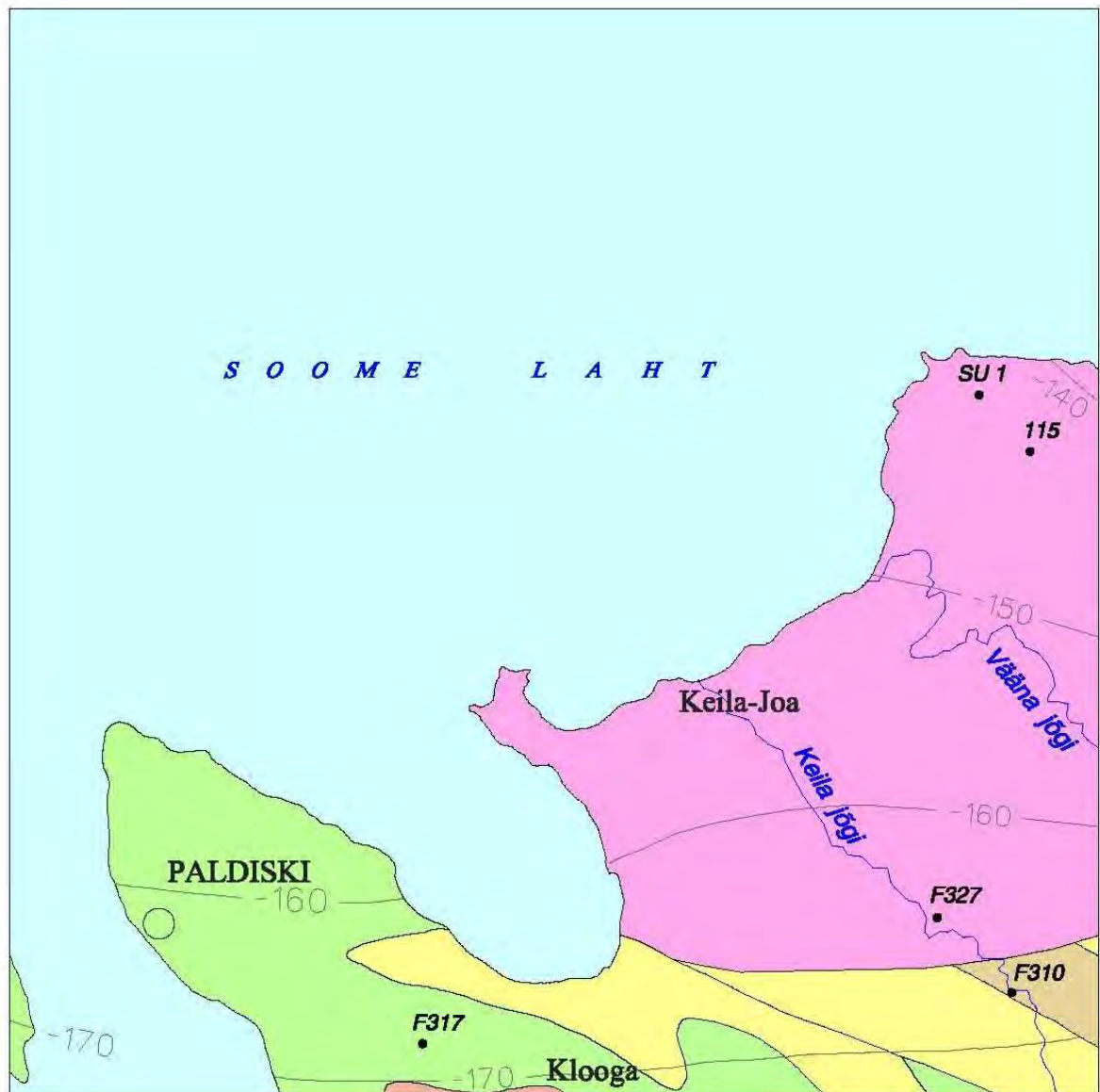
Kaardilehe piires avavad 5 puurauku kristalset aluskorda ja enamik neist (3) on puuritud Keila–Riisipere piirkonna kristalse aluskorra kaardistamise (süvakaardistamise) käigus (Koppelmaa jt, 1985). Kristalsetest kivimitest aluskord lasub kaardilehe piires tasemel 130 m amp (põhjapiiril merealal) kuni 175 m amp (lõunapiiril).

Geostruktuurselt asub kaardistatud ala Ida-Euroopa kraatoni loodeosas Ida-Euroopa platvormi loodepiiril Fennoskandia (Balti) kilbi lõunanõlval. 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 alal ei avane, küll aga teevad seda settelise pealiskorra kivimid.

Kristalse aluskorra moondekivimid alal kuuluvad Tallinna (kirdeosas) ja Lääne-Eesti (edelaosas) struktuursesse vööndisse. Neid eraldab loode–kagu sihiliselt üle Lahepere lahe keskosa Pihkva suunas kulgev Paldiski–Pihkva rikke- või deformatsioonide vöönd. Tegemist on ilmselt erineva struktuuriga maakoore plokkide piiriga, mille piires vähemalt Paleosoikumist alates, st enam kui 500 miljoni aasta jooksul, märkimisväärsed tektoonilisi liikumisi ei ole toimunud.

Nii Tallinna kui Lääne-Eesti kompleksi kivimid kuuluvad vanuseliselt (1,8–1,9 Ga) Paleoproterosoikumi Orosiri ajastusse. Tallinna vööndis on valdavaks kvarts-päevakivigneisid, milles on ka ulatuslikumaid biotiit-amfiboolgneisid vööndeid ja väiksemaid vilgugneisid (alumogneisid) kehi. Lääne-Eesti vööndis on valdavaks biotiit-amfiboolgneisid ja amfiboliidid, milles on nii kvarts-päevakivigneisi kui ka vilgugneissi, seda küll harvemini, väiksemaid kehi (Tabel 1.1). Kõik kristalse aluskorra moondekivimid on graniidistunud, migmatiidistunud ja kurrutatud.

Suurema osa kaardilehe kirdeosast hõlmab Naissaare rabakivimassiiv, mis vanuseliselt jääb Paleoproterosoikumi Sthatheriani ajastusse (1,67–1,62 Ga) ja on esindatud porfüürialaadsete kaaliumpäevakivi graniitidega. Need koosnevad enamasti kvarts-plagioklass-kaaliumpäevakivi keskmise-



Joonis 1.1. Kristalse aluskorra skemaatiline kaart

Figure 1.1. Schematic map of the crystalline basement

kristalsest põhimassist, milles siis eristuvad suured (1–5 cm läbimõõdus) kaaliumpäevakivi (mikrokliini) fenokristallid.

Tabel 1.1. Paldiski (6333) kaardilehe mõningate kristalse aluskorra kivimite keemiline koostis (kaalu %).
Table 1.1. Chemical composition of the crystalline basement rocks of the Paldiski (6333) mapping area (wt %).

Kivim	RGNA	AD	GNBPAM	GNAB	RGNA
Puurauk	115	F-310	F-310	F-317	F-327
Proovi sügavus (m)	195,5	255,2	263,0	254,2	251,8
SiO ₂	72,41	74,80	62,40	63,20	68,40
TiO ₂	0,22	<0,01	0,75	0,57	0,29
Al ₂ O ₃	13,42	13,59	16,90	16,35	14,26
Fe ₂ O ₃	0,43	0,31	0,85	2,34	1,78
FeO	2,10	0,43	4,92	3,66	2,19
MnO	0,04	<0,01	0,09	0,13	0,03
MgO	0,28	0,18	2,72	2,05	0,94
CaO	1,32	1,52	4,15	5,49	1,83
Na ₂ O	3,02	3,40	3,00	3,72	2,20
K ₂ O	5,93	4,90	2,36	1,61	6,66
P ₂ O ₅	0,15	0,01	0,13	0,20	0,06
S _{total}	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1
L.O.I.	0,93	0,16	1,11	0,30	0,83
Summa	100,25	99,30	99,51	99,62	99,47
Fe ₂ O _{3total}	2,76	0,79	6,32	6,41	4,21

RGNA – rabakivigraniit, Naissaare plutoon (*rapakivi granite, Naissaar pluton*); AD – adamelliit (*adamellite*); GNBPM – biotiit-plagioklassgneiss amfibooliga (*biotite plagioclase gneiss with amphibole*); GNAB – amfibool-biotiitgneiss (*amphibole-biotite gneiss*).

1.2. SETTEKIVIMILINE PEALISKORD

Settekivimilise pealiskorra formeerumine kaardistataval alal algas Neoproterosoikumis Ediacara ajastu teisel poolel ehk umbes 580 miljoni aasta eest, kui idast (tänapäevases mõistes) pealetungiv meri siia jõudis. Neoproterosoilistest ja Paleosoilistest settekivimeist pealiskord lasub kristalse aluskorra kivimitel suure (u 800 mln aastat) ajalise lünga ja põiksusega. Settekivimilise pealiskorra paksus suureneb ala põhjaosa mereala umbes 100 meetrilt enam kui 200 meetrini ala lõunapiiril. Settekivimilise pealiskorra

struktuurid jälgivad suures osas kristalse aluskorra pealispinna reljeefi ja suuri kõrvalekaldeid sellest ei ole.

1.2.1. Vendi kompleks (Ediacara ladestu)

Vendi kompleks (**Ediacara ladestu**) on kaardistataval alal esindatud Kotlini lademe Kroodi kihistu purdkivimitega (argilliidid, aleuroliidid, liivakivid). Lääne pool Maardut ehk seal, kus Gdovi ja Voronka kihistut eristav Kotlini kihistu laminariitsavi kiht välja kiildub, on seda valdavalt nõrgalt tsementeerunud kvartsliidakividest koosnevat kompleksi hakatud praktilistest eesmärkidest lähtuvalt käsitlema ühtse Kroodi kihistuna. Selle kompleksi (kihistu) paksus alal on 40–50 meetrit ja see väheneb kirdest edelasse. Ediacara ladestu setendite avamus hõlmab merepõhja kaardilehe põhjaosas ja kulgeb sealt kitsa vööndina Väana ürgoru põhjas ja laiemalt Lahepere lahe suudmes kagusse.

1.2.2. Kambriumi ladestu

Kambriumi ladestu on alal esindatud Alam-Kambriumi ladestiku purdkivimitega (savi, aleuroliit, liivakivi). Ladestu avamusala kulgeb paari- kuni kümnekonna kilomeetri laiuse vööndina Balti klindi Ordoviitsiumi (pae-) astangu jalamil nii maismaal kui merepõhjas. Ladestu paksus on kaardilehe piires 80–90 m.

Alam-Kambriumi ladestiku paksus alal on 80–90 m. Ladestikus on eristatud kolme kihistikku (alt üles): Lontova, Lükati ja Tiskre. Vanuselisel kuulub Lontova kihistu samanimelisse lademesse ja Lükati ning Tiskre kihistu Dominopoli lademesse. Alam-Kambriumi ladestiku avamusala kulgeb sarnaselt Kambriumi ladestu omaga paari- kuni kümnekonna kilomeetri laiuse vööna Balti klindi Ordoviitsiumi (pae-) astangu jalamil, ja seda nii maismaal kui merepõhjas.

Lontova kihistu (Ca_1ln), mis moodustab põhilise osa sinisavilasundist, on alal umbes 70 meetri paksune ja see hõlmab enamuse piki klindiastangut kulgeva Alam-Kambriumi ladestiku avamusalast. Lontova kihistu on alal oma leviku läänepiiril ja seetõttu on liivakivi-aleuroliidi kihtide osakaal selles sinisavilasundina tuntud kompleksis tõusnud juba pea 50%-ni.

Põhiliselt terrigeense materjali sisalduse järgi on kihistus eristatud kolme kihistikku (alt üles): Sämi, Kestla ja Tammneeme. **Sämi kihistik** (paksus u 30 m) on esindatud enamasti helehalli eriteralise, nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud kvartsliidakiviga. Helehalli liivakivi kihid vahelduvad siin rohekashalli õhukesekihilise aleuriitsaviga (sinisaviga). Liiva ja savi kihtide osakaalu järgi on kihistikus eristatavad veel kolm u 10 m paksust kihikompleksi, millistest ülemises ja alumises on valdavaks (kuni 60%) kvartsliidakivid ja keskmises aleuriitsavi. Kvartsliidakivi sisaldab siin tavapäraselt vähesel määral glaukoniiti. Elutegevuse jäljed neis liivakivides ja savides on harvad (üksikud peened püriidistunud käigud). **Kestla kihistik** (paksus 15–20 m) on esindatud enamasti rohekashalli kuni kirjuvärvilise peenekihilise aleuriitsaviga (sinisaviga). Lontova kihistu stratigraafilisel piiritlemisel on põhiliseks diagnostiliseks tunnuseks rõngasusside (*Platysolenites antiquissimus*) kitiinsete kodade ja mudasöövate organismide püriidistunud roomamisjälgede (püriitsed käigud) esinemine. **Tammneeme kihistik** eristub 10–15 m paksuse lasundina kihistu ülaosas ja see on esindatud enamasti rohekashalli aleuriitsavi lasundiga, milles on rohkesti glaukoniiti sisaldava aleuroliidi ja liivakivi kilesid ja õhukesi vahekihte. Samuti on sagedased organismide elutegevuse jäljed (püriidistunud ussikäigud, *Platysoleniteste* fragmendid).

Lükati kihistu (Ca_1lk), mis kuulub Dominopoli lademesse, on alal 10–12 m paksune. Kihistu avaneb enamasti kitsa vööna klindi Ordoviitsiumi astangu jalamil või siis Kambriumi terrassi jalamil. Lükati kihistu on esindatud enamasti rohekashalli aleuriidika saviga (60–70%) ja selles on kihiti

glaukoniiti sisaldava tugevasti tsementeerunud kvartsliaivakivi (Lükati liivakivi) eri paksusega vahekihte. Liivakivi kihid on koondunud enamasti kihistu alaossa. Kivimiliste iseärasuste kõrval on kihistu diagnostiliseks tunnuseks foraminifeeri *Volborthella tenuis* koonusjate, 1–2 millimeetrise läbimõõduga kodade esinemine.

Tiskre kihistu (Ca_1ts) (kuni 20 m), kuulub samuti Dominopoli lademesse, ja ta avamused alal on seotud enamasti Kambriumi terrassiga (Foto 1.9). Tiskre kihistus on valdavaks (kuni 80%) helehall pisiteraline kvartsliaivakivi, milles esineb, seda eriti kihistu alaosas, rohekashalli glaukoniiti sisaldava savika aleuoliidi vahekihte. Tiskre kihistus on alal üksikjuhtudel, seda enamasti paljandeis, eristatud veel umbes võrdse paksusega Kakumäe (alumine) ja Rannamõisa (ülemine) kihistikku. Mõlemale neile on iseloomulik helehall pisiteraline kvartsliaivakivi, milles on harvalt kuni 10 cm paksusi hallikasroheline savika aleuoliidi (Kakumäe kihistikus) ja peliitaleuoliidi (Rannamõisa kihistikus) vahekihte. Tiskre kihistu liivakiviga on seotud Kambriumi–Ordoviitsiumi veekiht.

Türisalu kihistu (O_1tr), mille paksus alal on 4–5 m, on esindatud pruuni kerogeense ehk graptoliitse argilliidiga ehk rahvakeeli diküoneemakildaga (Foto 1.13). Kihistu avamusala on seotud enamasti klindiasanguga ja Türisalu panga klindiasangul on ka kihistu stratotüüp.

Varangu kihistu (O_1vr), mis kuulub samanimelisse lademesse, esineb alal fragmentaarselt 0–0,5 m paksuse lasundina. Ta on esindatud enamasti rohekashalli aleuriitse saviga, milles on kihiti ja läätседena glaukoniiti sisaldavat liivakivi.

1.2.3. Ordoviitsiumi ladestu

Ordoviitsiumi ladestu on enamasti esindatud karbonaatkivimitega ja selle avamus hõlmab valdava osa (u 90%) kaardilehe maismaa-alast. Ladestu paksus suureneb klindiplatoo äärselt umbes 20 meetrilt kuni u 60 meetrini ala lõunapiiril.

Alam-Ordoviitsiumi ladestiku, mille avamus piirdub enamasti klindiasanguga, täispaksus on 10–12 m. Ladestik on esindatud kolme lademe (Pakerordi, Varangu ja Hunnebergi) kolme kihistuga (Kallavere, Türisalu ja Leetse). Pakri neeme klindiasangul on Pakerordi lademe stratotüüp.

Kallavere kihistu (Ca_3-O_1kl), mille paksus alal on 3–5 m, koosneb puudulukuliste brahhiopoodide (ooboluste) kojapoolmeid ja nende purdu sisaldavast nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peeneteralisest kvartsliaivakivist, mis on enamasti põimjaskihiline. Kallavere kihistu on tuntud ka **oobolusliivakivi** või **fosforiidilasundi** nime all. Kihistu alumisel piiril, st piiril Kambriumi (Tiskre) liivakividega, on sageli basaalkonglomeraat – rohkesti puudulukuliste brahhiopoodide terveid kojapoolmeid ja fosfaatses impregnatsiooniga liivakivi veeriseid-munakaid sisaldava oobolusliivakivi kiht (Foto 1.12). Kallavere kihistus eristuvad alal enam-vähem selgelt 2 kihistikku (alt üles): Maardu ja Suurejõe (Heinsalu ja Viira, 1997). **Maardu kihistik** (2,0–4,5 m) hõlmab enamjao kihistust ja on esindatud ooboluste terveid kojapoolmeid ja nende purdu (detriiti) sisaldava nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peeneteralise kvartsliaivakiviga, milles on kohati pruuni diktüoneemakilda õhukesti vahekihte ja kelmeid. Enamasti on kihistu lael kuni 10 cm-ne kiht tugevalt tsementeerunud püriidistunud detriitliivakivi – nn püriidikiht (Fotod 1.14 ja 1.15). Mõningatel andmetel kuulub kuni 1 meetrine kiht liivakivi Maardu kihistiku alaosast Ülem-Kambriumis. **Suurejõe kihistik** (2–4 m) koosneb nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peene- kuni keskmiseteralisest oobolusliivakivist, milles on diktüoneemakilda kilesid ja õhukesti (1–2 cm) vahekihte.

Leetse kihistu (O_1lt), mis kuulub Hunnebergi lademesse, paksus alal on 2,0–4,0 m. Kihistu on esindatud enamasti hallikasroheline peeneteralise aleuriidika nõrgalt kuni tugevalt tsementeerunud glaukoniitliivakiviga. Lisaks glaukoniidile, mida glaukoniitliivakivis on enamasti üle 60%, on selles veel kvartsi (10–20%), vilke (10–20%) ja lubi- või dolomiitset tsementi. Kihistus on eristatavad 2 kihistikku

(alt üles): Joa ja Mäeküla. Valdav osa kihistust (kuni 80%) kuulub **Joa kihistikku** ja see on esindatud kihistule iseloomuliku nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud roheline aleuriidika glaukoniitliivakiviga. Kihistu ülaosas levib õhuke (0,1–0,3 m) **Mäeküla kihistik**, mis on esindatud glaukoniiti sisaldava lainjaskihilise kuni poolmugulja liivalubjakiviga kuni lubiliivakiviga. Joa kihistikust erineb see eelkõige karbonaatse tsemendi ja sellest tuleneva suurema kõvaduse poolest.

Kesk-Ordoviitsiumi ladestik, mille paksus alal on umbes 10 m, on esindatud karbonaatkivimitega. Ladestiku 6 lademes (Billingen, Volhov, Kunda, Aseri, Lasnamäe ja Uhaku) on eristatud 7 kihistikku (Toila, Sillaoru, Loobu, Pakri, Aseri, Vão ja Kõrgekaldal). Ladestiku avamusala hõlmab klindi paeplatoo pealse ala.

Toila kihistu (O_2l) paksus alal on 1,0–2,0 m ja ta on esindatud enamasti rohekashalli glaukoniiti sisaldava lubjakiviga. **Päite kihistik**, paksus kuni 0,2 m, kuulub Billingeni lademesse ja on esindatud rohekashalli pisi- kuni peenkrystaldest keskmise- kuni õhukesekihilise glaukoniiti sisaldava lubjakiviga, milles mitmed fosfaatsed katkestuspinnad. **Saka kihistik** kuulub Volhovi lademesse ja selle paksus alal on 0,6–0,8 m ja see on esindatud keskmise- kuni paksukihilise peenkrystaldest glaukoniiti sisaldava lubjakiviga. **Telinõmme kihistik**, paksus 0,3–0,8 m, koosneb rohekashallist õhukeselt kuni keskmiselt lainjaskihilisest glaukoniiti sisaldavast mikrokristaldest lubjakivist rohekashalli mergli läätsjate vahekihtidega. **Lahepere kihistik**, paksus alal 0,4–0,6 m, koosneb rohekashallist nõrgalt savikast keskmise- kuni paksukihilisest peenterist glaukoniiti sisaldavast lubjakivist.

Loobu kihistu (O_2lb) (0,4–0,8 m) esindab alal enamasti Kunda ladet. Kihistu avaneb enamasti klindiasangus. Kihistu on esindatud halli, puhta kuni nõrgalt savika, pisi- kuni peenkrystaldest, detriidika kuni detriitja lainjalt keskmisekihilise lubjakiviga. Viimane on kohati dolomiidistunud. Loobu kihistus on rohkesti konarpindseid fosfaatseid katkestuspindu ja peajalgsete (nautiloidide) kivistisi. Kihistu alumisel piiril on enamasti tugeva fosfaate impregnatsiooniga tasane katkestuspind.

Pakri kihistu, millel paksust 0,6–1,3 m, asendab kaardilehe lääneosas Loobu kihistut. Pakri kihistu on esindatud pruunikashalli lainjalt keskmisekihilise liivaka lubjakiviga, milles kerogeenika pruunikashalli kergelt liivaka mergli vahekihid (Foto 1.16). Kihistu stratotüüp asub Väike-Pakri saare klindiasangus vahetult kaardilehe läänepiiril. Pakri poolsaare klindiasangus on Pakri kihistu lubjakivis täheldatud üksikuid kuni 10 cm paksusi subvertikaalseid lubiliivakivi-täitelisi sooni – nn settesooni või klastilisi daike. Nende esinemissagedus ja paksus näivad suurenevat lääne suunas.

Kandle kihistu (O_2kn), mida on käsitletud ka Aseri lademesse kuuluva **Aseri kihistuna**, paksus alal on 0,1–0,5 m. Kihistu kivimiks on hall raudoide sisaldav nõrgalt kuni keskmiselt savikas lubjakivi. See avaneb enamasti klindi Ordoviitsiumi astangus. Kihistu alumisel piiril on enamasti tugeva fosfaatse impregnatsiooniga uretega katkestuspind.

Vão kihistu ($O_2v\grave{a}$), mille paksus alal on 6–7 m, kuulub Lasnamäe lademesse. Kihistu on esindatud valdavalt detriitja kuni detriitse, pisi- kuni mikrokristaldest, keskmise- kuni paksukihilise kõva valkjashalli lubjakiviga, milles on rohkesti merglikelmeid ja stüloliitpindu. Niisamuti on kihistus hulganisti (üle 20) nõrga fosfaatse impregnatsiooniga lainjaid katkestuspindu. Lasnamäe lademe lubjakivile on iseloomulikud 5–10 cm kõrgused 1–2 cm läbimõõduga vertikaalsed ussikäigud. Värskest on need käigud, mille puhul on tegu dolomiidistunud lubjakiviga, tumehallid ja porsudes muutuva nad pruunikaks. Kihistu piires on eristatavad kolm kihistikku: **Kostivere** (3,5–4,5 m), **Pae** (0,2–0,5 m) ja **Rebala kihistik** (1,5–2 m). Kihistike väljaeraldamise aluseks on tumehalli dolomiidistunud lubjakivi kihi, st Pae kihistiku esinemine. Tüüpiline Vão kihistu lubjakivi on Kostivere kihistiku lubjakivi. Rebala kihistiku lubjakivi on samuti kihiti tasemeti dolomiidistunud.

Kõrgekaldal kihistu (O_2kr), mille lääne suunas vähenev paksus on 2–3 m, kuulub Uhaku lademesse. Kihistu avamusala kulgeb piki klindiasangu äärt. Kõrgekaldal kihistu lubjakivi eristub nii

lamamist kui lasumist suurema savikuse ja katkestuspindade iseloomu poolest: kui Vão kihistus on valdavaks fosfaatsed katkestuspinnad, siis Kõrgekalda kihistus on need valdavalt püriitsed.

Ülem-Ordoviitsiumi ladestik on alal esindatud valdavalt karbonaatkivimitega. Kolme lademe (Kukruse, Haljala, Keila) piires on eristatud 8 kihistut (alt üles): Viivikonna, Idavere (Tatruse–Vasavere), Jõhvi (Kahula 1), Keila (Kahula 2). Ladestiku avamusala hõlmab enamuse klindiplatoo pealsest alast ja selle maksimaalne paksus on ligi 30 meetrit.

Viivikonna kihistuga (O_3vv) on alal esindatud Kukruse lade ja selle avamus kulgeb vonklevalt üle Pakri, Laulasmaa, Türisalu ja Suurupi klindipoolsaarte paeplatoo. Kihistu täispaksus on alal 9–10 m (Saadre ja Suuroja, 1993). Viivikonna kihistu, mis on tuntud eelkõige põlevkivi (kukersiiti) sisaldava lasundina ja kus põlevkivi (kukersiiti) sisaldavad kihid vahelduvad lubjakivi kihtidega, on kaardistataval alal, võrreldes põlevkivibasseini omaga, suure osa oma kukersiidisaldusest kaotanud, kuid enamik indekseeritud põlevkivikihte on siiski veel jälgitavad. Kihistus on eristatud kolm kihistikku (alt üles): Kiviöli, Maidla ja Peetri.

Kiviöli kihistiku paksus alal on umbes 2 m ja see on esindatud indekseeritud kukersiidikihtide A–K vahemikuga. Kõnealused kihid on enamasti asendunud roosa paega ja kukersiidi vahekihte on neis paremal juhul 20–30 %. Paremini äratuntav on kihtide A–C umbes 0,2 m paksune roosa pae kihind, mis sisaldab kuni 30% ulatuses kukersiiti. **Maidla kihistiku** lääne suunas vähenev paksus alal on 3–4 m. Enamvähem äratuntavad on enamasti roosa paega esindatud I ja II kiht. Maidla kihistiku roosa pae kihid on pärinud idapoolsetelt M ja N kihtide tasemelt eelkõige võrkja (poolmugulja) tekstuuri (Saadre ja Suuroja, 1993). **Peetri kihistiku** paksus alal küünib 5 meetrini (Saadre ja Suuroja, 1993) ja selles on enam-vähem äratuntavad indekseeritud põlevkivikihid III–VIII, kuid põlevkivi on neis suuremalt jaolt asendunud roosa paega. Äratuntav on ka K-bentoniidi kiht VI kihi lael.

Idavere kihistu (O_3id), mis kuulub Haljala lademe Idavere alamlademesse ja mis jaguneb alal Tatruse ja Vasavere kihistikuks, paksus on 0,1–3,0 m ja see kasvab lõuna suunas. Idavere kihistu avaneb klindipoolsaarte pealsel paeplatool väga kitsaste (sadakond meetrit) vöönditena. Suur osa kihistust on esindatud rohekashalli nõrgalt savika lubjakiviga (Tatruse kihistik), kuid selle ülaosas võib olla 1–3 K-bentoniidi vahekihti (Vasavere kihistik).

Jõhvi alamkihistu (O_3jh), st Kahula 1 (O_3kh_1), kuulub Haljala lademe Jõhvi alamlademesse. Kihistu avaneb samuti väga piiratud alal klindipoolsaarte pealsel paeplatool. Kihistu paksus alal on 12–15 m. Kihistu lael on kuni 10 cm-ne K-bentoniidi kiht – Kinnekulle bentoniit. Jõhvi alamkihistus, mis on esindatud valdavalt savika lubjakiviga, on savikuse põhjal eristatavad kolm kihistikku (alt üles): Aluvere, Pagari ja Madise. **Aluvere kihistikus**, paksusega 3–4 m, on valdavaks helehall nõrgalt savikas, keskmise- kuni paksukihiline pisikristalne lubjakivi. Kihistiku savikam osa koosneb massiivsest kuni muguljast, tugevalt savikast lubjakivist. Mõlemad erimid on detriidikad kuni detriitjad. **Pagari kihistik**, paksusega 4–6 m, koosneb rohekashallist, keskmiselt kuni tugevalt savikast muguljast detriitjast lubjakivist. **Madise kihistik**, paksusega 3–5 m, on esindatud helehalli nõrgalt savika mikrokristalse õhukese- kuni paksukihilise lubjakiviga, milles on roheka, tugevalt kuni keskmiselt savika lubjakivi vahekihte.

Keila alamkihistu, mis kuulub Keila lademesse (Foto 1.17), on käibelolevas baaskaardistamise legendis lülitatud Kahula kihistusse (O_3kh_2). Keila alamkihistu avaneb väga piiratud alal klindipoolsaarte paeplatoo lael ja ei kusagil oma täies paksuses. Keila alamkihistu on esindatud valdavalt rohekashalli, keskmiselt lainjaskihilise kuni poolmugulja, detriitja kuni detriitse, nõrgalt kuni tugevalt savika pisikristalse lubjakiviga. Kihistu keskosas eristub 2–3 m paksuse kihina puhtama helehalli mikrokristalse lubjakivi lasund – **Pääsküla kihistik** (Foto 1.18).

1.3. ALUSPÕHJA RELJEEFIST JA STRUKTUURIDEST

Paldiski kaardilehe aluspõhja reljееfi kujundavad eelkõige Põhja-Eesti klindi paeplatoost, mis on kaardilehe piires tasemel 25–40 m ümp, eenduvad klindipoolsaared (Pakri, Laulasmaa, Türiõsalu, Suurupi) ja nendevahelised klindilahed (Paldiski, Lahepere, Keila-Joa, Vääna). Põhja-Eesti klindi jagunemise seisukohalt lähtuvalt kuulub siinne klint Lääne-Harju klindilõigu koosseisu ja hõlmab enamiku sellest u 60 km pikkusest Väike-Pakri saare idaranniku ja Tiskre panga vahelisele alale jäävast klindilõigust. Sellesse vahemikku jääb ka suur osa (u 40 km) Põhja-Eesti klindi enam kui sajakonnast kilomeetrist murrutustsoonis olevast klindiastangust.

Paldiski klindilaht, mis on suudmes kuni 4 km lai, lõikub paeplatoosse ligi 12 km pikkuselt Väike-Pakri saare ja Pakri poolsaare vahemikus. Põhjaosas on klindilaht 3–4 km ulatuses nii kirdest (Paldiski, Uuga ja Pakri pank) kui edelast (Väike-Pakri pank) ääristatud murrutatavate klindiastangutega. Lõunas ja kagus lamendub klindilahte ääristav astang vastavalt Klooga järve ja Padise suunas. Klindilahte ääristavad merepõhjas kirdest ja edelast veel kaks liivakividesse murrutatud mõnevõrra laugemat astangut.

Pakri klindipoolsaart (pindala u 35 km², 12 km pikk ja kuni 5 km lai) ääristav astang on nii Põhja-Eesti kui kogu Balti klindi üks tähelepanuväärsemaid. Pakri klindipoolsaare loode suunas kerkiv paeplatoos on klindipoolsaare tipus (Pakri neemel) kuni 24 m kõrge. Klindipoolsaare keskosas tõuseb paeplatoos mõnemeetrise astangutega tasemeni u 30 m ümp. Õhukese (valdavalt alla 1 m) klibu- või moreenikihiga kaetud paeplatoos avanevad siin Ordoviitsiumi (Uhaku, Kukruse, Idavere ja Jõhvi lade) lubjakivid. Paldiskist läänes kuni Kersaluni idas ääristab klindipoolsaart 18 km ulatuses 2–24 m kõrgune klindiastang. Klindiastangu kõrgus, jälgides üldjoontes aluspõhja kivimikihtide kallakust, suureneb kagust loodesse. Klindipoolsaare piires on eristatud viis panka, millisteks päripäeva liikudes on: Paldiski, Uuga, Pakri, Leetse ja Lahepere pank.

Paldiski pank on läänekaarest alustades esimene Pakri poolsaare pankadest ja see ilmutab end Paldiski lõunasadamast põhja pool 1–2 m kõrguse paese astanguna. Sealtpäele kulgeb pank kõrgust kogudes (kuni 5 m Paldiski põhjapiiril) Peetri kindluse ehk Muula mägedeni. Paldiski linn jääb enamasti selle panga pealsele paeplatoole.

Uuga pank hõlmab umbes 2 km pikkuse lõigu Muula mägede ja Pakri panga vahemikus (Foto 1.1). Murrutusalas olev klindiastang kogub siin kõrgust, tõustes panga lõunapiiri 6–7 meetrilt kuni 20 meetrini selle põhjapiiril. Uuga panga lõunaosas, kus astangu kõrgus on alla 12 m, paljanduvad sellel üksnes Ordoviitsiumi lubjakivist. Kõrguse suurenedes ilmub astangu jalamile esialgu tumeroheline glaukoniitliivakivi (Leetse kihistu), siis tumepruun diktüoneemakilt (Pakerordi lademe Türiõsalu kihistu) ja lõpuks kollakashall oobolusliivakivi ehk nn fosforiidilasund (Pakerordi lademe Kallavere kihistu). Seal, kus astangu jalamile ilmub helehall Kambriumi liivakivi (Tiskre kihistu), algab juba Pakri pank.

Pakri pank on Pakri poolsaare krooniks ja Eesti üheks enamlevinud sümboliks (Foto 1.2). Pakri panga ehteks ja uhkuseks on seda põhjakaarest ligi 2 km ulatuses ääristav 20–24 m kõrgune püstloodne, kohati isegi üleulatuvate karniisidega värvikirev klindiastang. Pakri pank on Pakri tüüpi klindiastangu, st mere murrutusalas oleva Kambriumi–Ordoviitsiumi astangu, tüüpala. Panga klindiplatoos avanevad kuni 2 m paksuse klibukihi all Ordoviitsiumi lubjakivid (Lasnamäe ja Uhaku lade).

Leetse pank algab Pakri joast lõuna poolt ehk sealt, kus Pakri panka ääristavale järsunõlvalisele klindiastangule ilmub laugem jalam ja astang ise kuni sajakonna meetri võrra merest taganeb. Ligi 8 km pärast, Leetse mõisast kagus ehk Meriküla lähistel, läheb Leetse pank omakorda üle Lahepere pangaks. Pangaplatoos kõrgus on Leetse pangal 15–20 m ümp (Foto 1.3). Astangu ning mere vahele jääv kitsuke jalam on hõivatud klindimetsa poolt.



0 1 2 3 4 km



Aluspõhja reljeefi samakõrgusjoon (m)
Isoline of bedrock relief (m)



Mattunud org
Buried valley

Joonis 1.3. Aluspõhja reljeef
Figure 1.3. Schematic map of bedrock

Lahepere pangal madaldub klindiastang veelgi (15-lt 10 meetrini), kuid see-eest jõuab meri siin paese ja järsunõlvalise astanguni välja.

Pakri klindisaar (ka **Pakri madal** või **Pakri Muna**) jääb Pakri neemest 1,5 km põhja poole ja see on 40–50 m sügavuses merepõhjast kerkiv ligi 1 kilomeetrise läbimõõduga munakujuline Kambriumi (Tiskre) liivakivist veealune küngas. Vett on klindisaare lael 3–4 m. Pakri klindipoolsaarega ühendab madalat u 200 m laiune ja 10–15 m kõrgune liivakivist seljandik.

Lahepere klindilaht, mis kuni 15 km pikk ning 6 km lai, süüvib loode–kagu sihiliselt klindiplateosse Pakri ja Laulasmaa klindipoolsaarte vahelisel alal. Kagupoolses osas (maismaal Klooga järve ja Treppoja vahemikus) jaguneb see kolmeks haruks: Klooga, Niitvälja ja Treppoja klindilaheks. Viimaste vahele jäävad omakorda Illurma ja Klooga klindineemik. Kõik need on mattunud struktuurid ja tänapäevases reljefis üldiselt ei ole jälgitavad. **Klooga klindilaht**, mis kulgeb üle Klooga järve umbes 4 km lõunasse, on neist läänepoolsem ja sügavam (ligi 40 m). **Niitvälja klindilaht**, mille sügavust vaid paarikümne meetri jagu, kulgeb umbes 3 km ulatuses kagusse kuni Niitvälja golfväljakuteni. **Treppoja klindilaht**, mis süüvib ligi 3 km ulatuses ja 2 km laiuselt paeplateosse Laulasmaa ja Treppoja vahelisel alal, on kolmest kirdepoolsem. **Illurma klindineemik** endub kuni 3 km pikkuselt ja 1 km laiuselt laugeveereliselt Treppoja (kirdes) ja Klooga (edelas) klindilahe vahelisel alal. Illurma klindineemiku pea 30 m üle merepinna kõrguval paeplatool avanevad õhukese (alla 1 m) moreenikihi all Ordoviitsiumi savikavõitu lubjakivid (Keila ja Haljala lade). **Klooga klindineemik** kulgeb poolringjalt Klooga ja Niitvälja klindilahe vahelisel alal. Klindineemikut ääristav astang on enamjaolt mattunud ja reljefis selgelt ei eristu.

Lahepere klindilahest itta jääb suurem (10–12 km pikk ja pea niisama lai) Laulasmaa–Türisalu klindipoolsaar. Selle klindipoolsaare keskossa lõikub Keila jõe joonel u 1 km ulatuses ja suudmes kuni 2 km laiuselt Keila-Joa klindilaht. See jagab suurema Laulasmaa–Türisalu klindipoolsaare kaheks: läänepoolseks Laulasmaa ja idapoolseks Türisalu klindipoolsaareks. **Laulasmaa klindipoolsaar** (Foto 12) jätkub kagus (Keila suunas) enam kui 10 km pikkuse ja kuni 2 km laiuse ning 10–20 m (orupõhjast arvates) kõrguse laugenõlvalise seljandikuna. Õhukese (valdavalt alla 1 m) moreenikihiga kaetud aluspõhjalisel seljandikul avanevad Kesk- ja Ülem-Ordoviitsiumi lubjakivid. Põhjakaarest (loodest) ääristab Laulasmaa klindipoolsaart 25–30 m kõrgune Pakri tüübile üsna sarnane (erinevalt eelmainitule ei asu selle jalam murrutustsoonis) klindiastang, mille jalamit katavad kohati liivast rannavallid ja seetõttu kasvab siin ka klassikalisele klindimetsale mitteomane männik. Klindiplateo põhjaosas levib kohati tüüpiline loomets.

Lohusalu klindisaar (pindala umbes 1 km² ja kuni 20 m kõrge) jääb Laulasmaa klindipoolsaarest loodesse ja on viimasest eraldatud 1,5 km laiuse klindiväinaga (Foto 14). Paest kate on klindisaarel õhuke ega ületa isegi tipmises osas 1–2 meetrit. Põhjakaarest ääristab klindisaart lauge, osaliselt mattunud astang. Klindisaarest 2,5 km põhja pool kerkib siinkohal enam kui 20 m sügavusest merepõhjast kümnekonna meetri kõrgune Kambriumi liivakividest küngas – **Lohusalu madal**. Sedagi võib tinglikult ka klindisaareks nimetada.

Keila-Joa klindilaht, mis lähtub Keila jõe suudmealalt ja süüvib enam kui 1 km jagu paeplateosse, jagab suurema Laulasmaa–Türisalu klindipoolsaare kaheks (Foto 16). Põhjakaarest klindilahte ääristav astang on enamasti mattunud liiva alla ja ei ole reljefis alati jälgitav. Kagus jätkub klindilaht ligi 15 km ulatuses laia ning laugenõlvalise ja kuni 10 m sügavuselt paeplateosse süüvinud Keila jõe oruga.

Türisalu klindipoolsaar endub ligi 12 km pikkuselt ja kuni 3 km laiuselt loodesse ühtse Laulasmaa–Türisalu klindiplateo idaosas (Foto 1.5). Klindipoolsaare edelakülge pidi kulgeb laugeperveliselt madalalt (ei läbi paelasundit) paeplateosse lõikunud Keila jõe org. Türisalu klindipoolsaarest kirdesse jääb järsuperveline ja sügav (suudmes üle 100 m) Väana klindilaht (ürgorg).

Klindipoolsaare 20–35 m üle merepinna ulatuval paeplatool avanevad õhukese (valdavalt alla 1 m) pinnasekihi all Ordoviitsiumi (Lasnamäe, Uhaku ja Kukruse lade) lubjakivid. Loode–kagu sihiliselt väljavenitatud klindipoolsaare teljeosas suundub tasemel 20–25 m üle merepinna Tõlinõmme järve suunas laugenõlvaline ja suhteliselt madal (kuni 10 m) aluspõhjaline kulutusnõva. Klindipoolsaart ääristab põhjast kuni 30 m kõrgune Pakri tüüpi astang. Siin asub ka Pakerordi lademe Türisalu kihistu (diktüoneemakilda lasund) tüüppaljand. Piki klindipoolsaare kirdenõlva, st Väana klindilahe edelakallast, kulgeb rohkem kui 10 km ulatuses kagusse ligi 20 m kõrgune, lõiguti paljanduv klindiastang, mille ääres asuvad Kallaste, Naage ja Väana pangad.

Väana klindilaht (ürgorg) süüvib paeplatoosse loode–kagu sihiliselt ja kuni 12 km pikkuselt umbes 2 km laiuselt Türisalu ja Suurupi klindipoolsaarte vahelisel alal (Foto 1.8). Suudmes on klindilaht 2–3 km lai ja kuni 140 m sügav ning ta ulatub Vendi liivakividesse. Loodesse süvenevat klindilahte täidavad valdavalt jäävooluvete setted. Rannavallide vahel vongeldes kulgeb tugevalt meandreerunud Väana jõgi.

Suurupi klindipoolsaar, mis on kuni 7 km lai, eendub ligi 5 km loodesse Väana (edelas) ja Harku (kirdes) klindilahtede vahelisel alal (Foto 19). Suurupi klindipoolsaare paeplatoos on enamasti 30 m ja rohkemgi üle merepinna. Murastest kirdes kerkib see isegi kuni 40 m ümp tasemeni. Õhukese (valdavalt alla 1 m) pinnasekihi all avaneb siin Ordoviitsiumi (Lasnamäe lademe) lubjakivi. Klindiplatoo on suures osas kaetud lagelooga. Põhjakaarest ääristab klindiplatood Suurupi tüüpi klindiastang sellele iseloomuliku, osaliselt murrutustsoonis oleva kuni 1,5 km laiuse Kambriumi terrassiga.

Muraste ringstruktuur, mille päritolu on veel välja selgitamata, asub Suurupi klindipoolsaarel Muraste rabas (Foto 18). Õhukese (alla 1 m) pinnakattega paeplatool eristuva ligi 900 meetrise läbimõõduga ringikujulise struktuuri kujundajaks on olnud soosetted. Struktuur on uurimata ja soosetteid läbivaid puurauke selle piires ei ole, kuid kahtlematult kaasneb struktuuriga vähemalt 5 m sügavune laugeperveline nõgu paeplatoos. Mõningate oletuste kohaselt võib tegu olla jääaja eelsest ajast pärit tugevasti kulutatud meteoriidiplahvatuse jäljega.

Suuremaid aluspõhja kivimeid läbivaid rikkevööndeid alal ei ole täheldatud. Enam küsimusi kui vastuseid on tekitanud Lahepere klindilahe perast kagu suunas kulgev **Paldiski–Pihkva rikkevöönd** (süvarike?). Aluskorra ja aluspõhja kivimeid läbivat purustuste ja deformatsioonide vööndit, st rikkevööndit selle sõna otseses mõttes, Paldiski–Pihkva rikkevööndiga ei kaasne, nii nagu ei ole täheldatud ka meil harva esinevate ja suhteliselt nõrkade maavärinate epitsentrite koondumist sellele struktuursele vööndile. Paldiski–Pihkva rikkevöönd väljendub eelkõige maakoore erineva ehitusega plokkide vahelise magnet- ja gravianomaaliade struktuuri muutustes.



Foto 1.1. Uuga pank
Photo 1.1. Cliff of Uuga



Foto 1.2. Pakri pank
Photo 1.2. Cliff of Pakri



Foto 1.3. Leetse pank
Photo 1.3. Cliff of Leetse



Foto 1.4. Lohusalu pank
Photo 1.4. Cliff of Lohusalu



Foto 1.5. Türisalu pank
Photo 1.5. Cliff of Türisalu



Foto 1.6. Naage pank
Photo 1.6. Cliff of Naage



Foto 1.7. Ninamaa pank
Photo 1.7. Cliff of Ninamaa



Foto 1.8. Väana klindilaht (metsane ala)
Photo 1.8. Väana Klint Bay (wooded area)

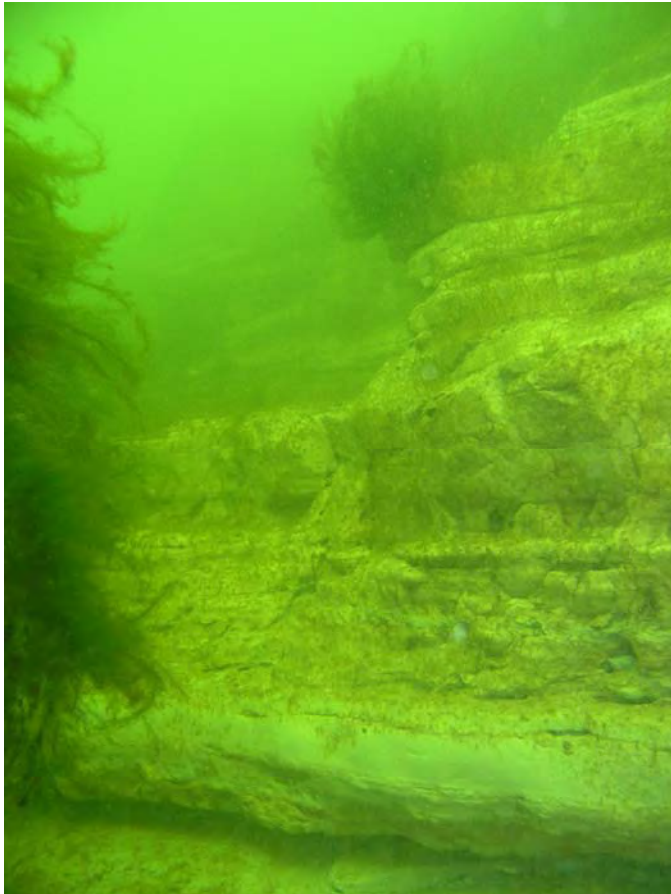


Foto 1.9. Veealune astang Tiskre liivakivis Pakri panga all
Photo 1.9. Tiskre sandstone in the underwater escarpment of Pakri Cliff

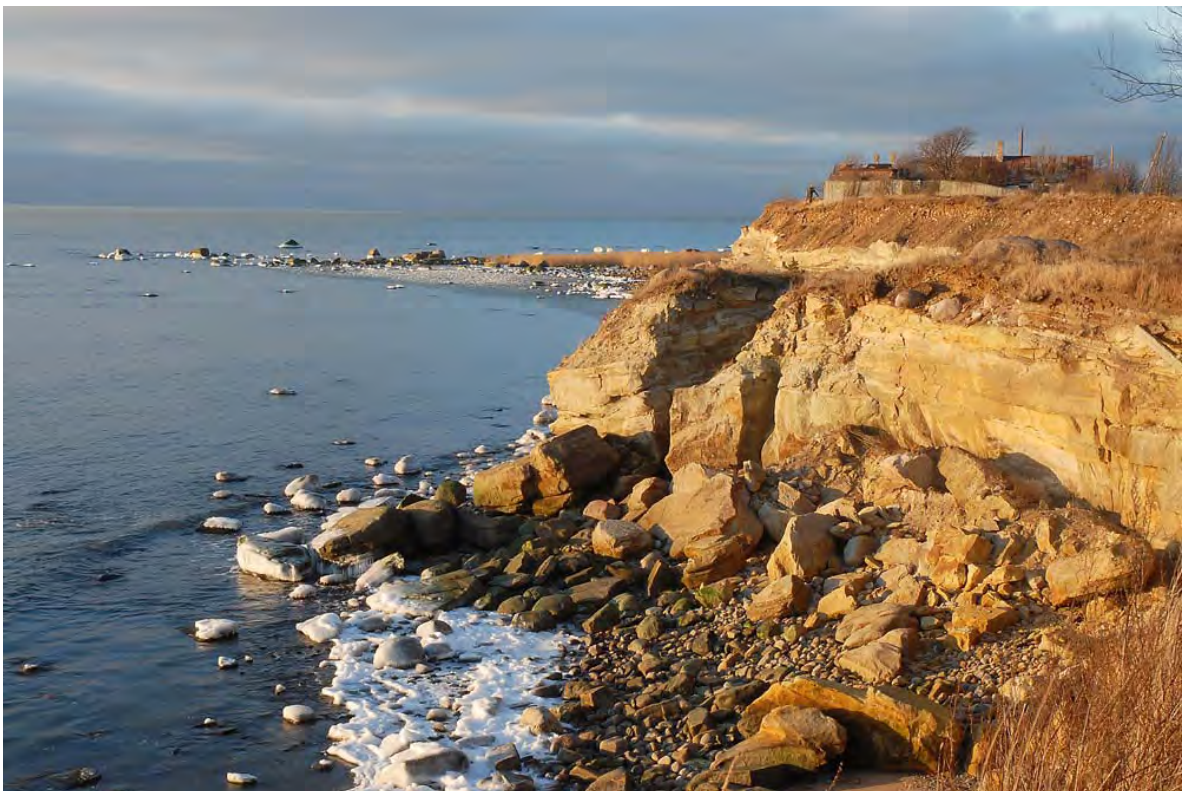


Foto 1.10. Tiskre liivakivi Ninamaa panga Kambriumi terrassi ääristavas astangus
Photo 1.10. Tiskre sandstone in the Cambrian escarpment of Ninamaa Cliff



Foto 1.11. Pakri pank ääristav kuni 24 m kõrgune Kambriumi-Ordoviitsiumi astang
Photo 1.11. The up to 24-m-high Cambrian-Ordovician Escarpment edged Pakri Cliff



Foto 1.12. Pakri pank. Basaalkonglomeraat Kambriumi ja Ordoviitsiumi piiril
Photo 1.12. Pakri Cliff. The basal conglomerate on the Boundary of Cambrian and Ordovician



Foto 1.13. Türisalu kihistu (diktüoneemakilda) Pakri pangal

Photo 1.13. The outcrop of Türisalu Formation (Dictyonema Shale) on Pakri Cliff



Foto 1.14. Püriidikiht Kallavere kihistu lael Pakri poolsaare läänerannikul

Photo 1.14. Pyrite-layer on top of the Kallavere Formation at western coast of Pakri Peninsula



Foto 1.15. Püriidikiht laineviredega Kallavere kihistu lael Pakri poolsaare idarannikul
Photo 1.15. Pyrite-layer with ripple-marks on top of the Kallavere Formation at eastern coast of Pakri Peninsula



Foto 1.16. Pakri kihistu liivakas kerogeenne mergel (pruunikas) stratotüüpses paljandis Väike-Pakri saare idarannikul
Photo 1.16. Sandy kerogen-containing marl (brown) in stratotype outcrop of Väike-Pakri Island



Foto 1.17. Keila lademe lubjakivi paljand Mudaaugul Keila linna piiril

Photo 1.17. Limestone of the Keila Stage at Mudaaugu in the outcrop on the border of Keila town



Foto 1.18. Pääsküla kihistiku (Keila lade) lubjakivi paljandumas Karjaküla kruusaaugus

Photo 1.18. The outcrop of limestone of the Pääsküla Member (Keila Stage) at Karjaküla gravel pit

2. PINNAKATE JA PINNAMOOD

Pinnakatte geoloogiline kaart põhineb varasematel käsikirjalistel suure- ja keskmisemõõtkavalistel geoloogilistel kaartidel, mida on täiendatud kontrollmarsruutide ligi 250 vaatluspunkti ja paljandi kirjelduste põhjal. Käesoleva kaardikomplekti ja seletuskirja põhiallikaks oli varasemaid töid kokkuvõttev 1993. aastal lõpetatud Tallinna ümbruse geoloogilise järelkaardistamise tulemusena valminud pinnakatte geoloogiline kaart mõõtkavas 1:50 000 (Meriküll jt, 1993). Kaardilehe lõuna- ja loodeosa koostamisel oli aluseks 1998. aastal K. Ploomi koostatud Loode-Eesti pinnakatte geoloogiline kaart mõõtkavas 1:25 000 (Suuroja jt, 1998). Üldistavatena on tähtsad I ja VII lehe geoloogilised kaardid mõõtkavas 1:200 000 (vastavalt Stumbur, 1965 ning Stumbur jt, 1967).

Kasutatud on samuti Eesti Geoloogiakeskuse andmebaasi "Põhjavesi-puurkaev" (http://www.egk.ee/egk/?r=r8&ra=r8_2_4_2), Maa-ameti maardlate rakendust (<http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis>) ning maavarade otsingu- ja uuringutööde (vaata lähemalt peatükk 4. MAAVARAD) materjale, aga ka ehitusgeoloogiliste ning melioratiivsete tööde andmeid (Krapiva, 1980, 1982; Einmann, 1983). Infot loodusobjektide, sealhulgas kaitsealuste kohta saab Keskkonnaregistri avaliku teenuse kaudu <http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main> ning Eesti Looduse infosüsteemi EELIS infolehel <http://loodus.keskkonnainfo.ee/w5/>.

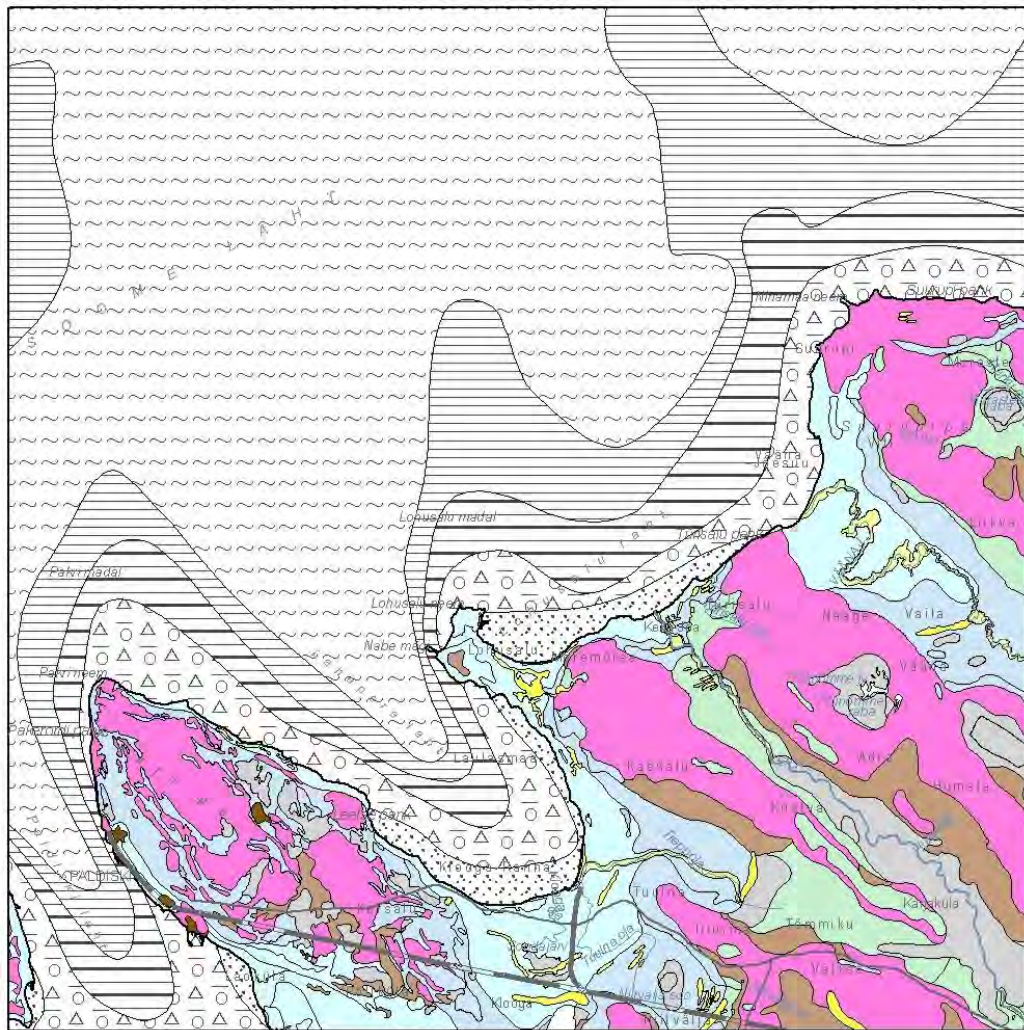
Territooriumi pinnakatte setteid, pinnamoodi ja selle kujunemise probleeme on iseloomustanud, detailselt või üldistavamalt, A. Heinsalu, K. Kajak, H. Kessel, E. Liivrand, A. Miidel, M. Orru, A. Raukas, E. Rähni, L. Saarse, K. Suuroja, J. Vassiljev, S. Veski.

Pinnakatte geoloogilisel kaardil kujutatakse üldistatuna kvaternaarse setete pindalalist levikut, kusjuures mõtteliselt on eemaldatud umbes 50 cm paksune pindmine kiht (ligikaudu kahekordne huumushorizont), et välistada mullatekkeprotsesside segavat mõju setete määramisel. Kaardi mõõtkava jaoks ülemäära liigestatud/mosaiikse geoloogilise ehitusega alasid on üldistatud-lihtsustatud, kujutamiseks liiga väikesed alad on kas suurendatud (ühendatud) või välja jäetud. Erineva vanuse ja geneesiga pinnakatte setted eristatakse kaardil värviga, setete litoloogiline koostis aga tingmärkidega.

Akvatooriumi pinnakatte geoloogiline kaart on koostatud Eesti Geoloogiakeskuse poolt läbi viidud Soome lahe regionaalsete (1:200 000) geoloogiliste geofüüsikaliste uuringute (Talpas jt, 1994) andmetel. Kuna 1:200 000 mõõtkavalise kaardistamise tulemuste põhjal ei ole võimalik koostada 1:50 000 nõuetele vastavat pinnakatte kaarti, on akvatooriumi setete kujutamiseks kasutatud lihtsustatud legendi.

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" (http://geoportaal.maaamet.ee/docs/geoloogia/Geoloogilise_kaardistamise_juhend_2_2_2010.pdf) ning selle seletuskiri (http://geoportaal.maaamet.ee/docs/geoloogia/Juhendi_Seletuskiri_2010.pdf).

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

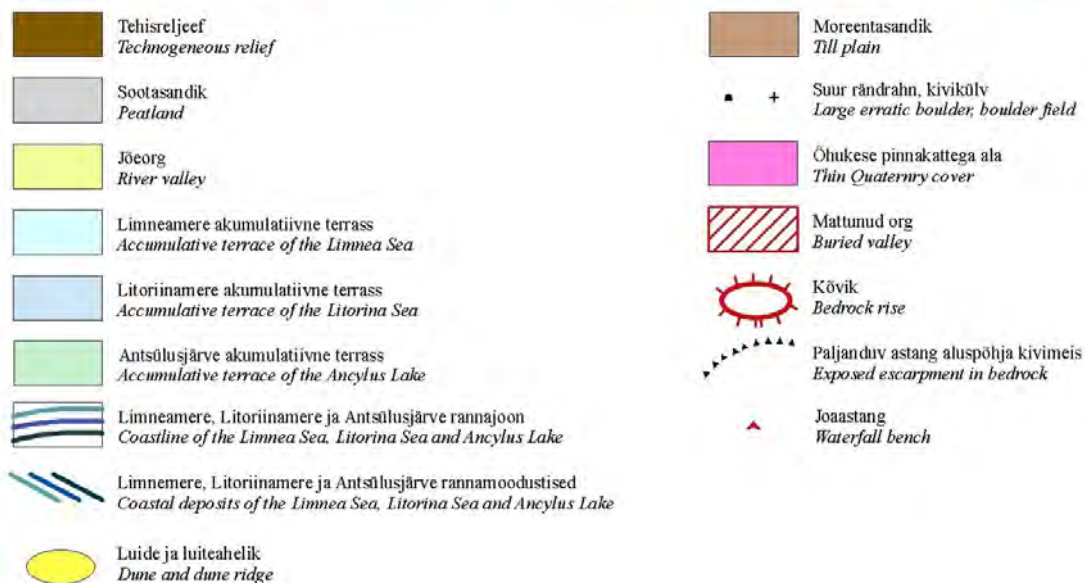
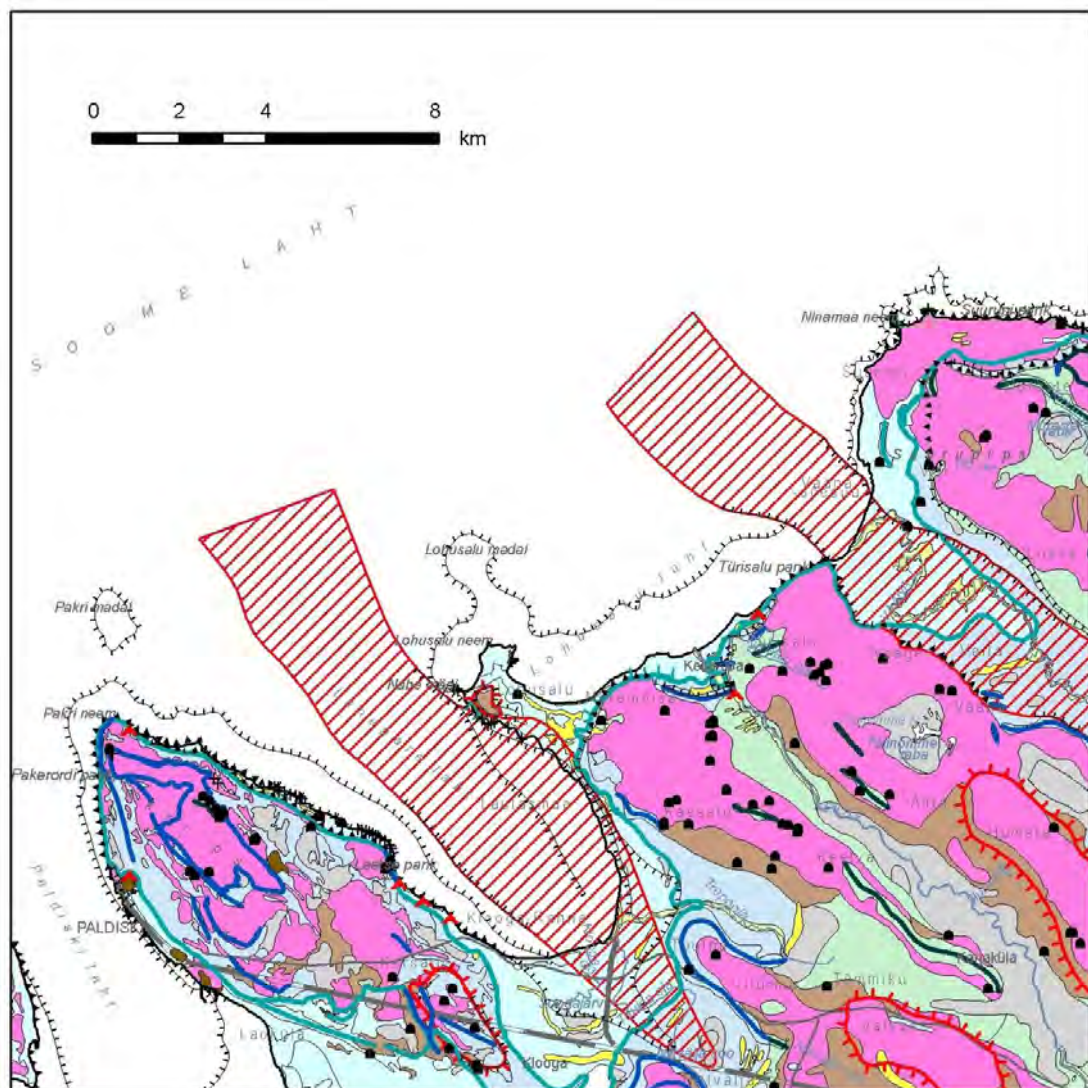


0 2 4 8 km



Joonis 2.1. Pinnakate

Figure 2.1. 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 & Kajak, 1995; Gibbard & van Kolfschoten, 2004; Donner, 1995).

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

Ladestik	Eesti			OIS	Lääne-Euroopa		Alumise piiri vanus, tuhat a.
	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-	115
		Kelnase					
	Prangli/Rõngu			5e	Eem		126
Kesk-Pleistotseen	Ugandi			6-8	Saale		347
	Karuküla			9-	Holstein		370
	Sangaste				Elster		475

2.1. PLEISTOTSEEN

Ülem-Pleistotseen. Järva kihistu. Traditsiooniliselt (Raukas, 1978; Kajak, 1999; Kalm, 2006) on Eestis viimase, Weichseli (Valdai, Würm) jäätumise setteid jagatud kolmeks – peamiselt liustikuliste setetega esindatud Alam- (Valgjärve) ja Ülem-Järva (Võrtsjärve) alamkihistuks, mida eraldab interstadiaalse iseloomuga Kesk-Järva (Savala) alamkihistu. Viimase aja uuringud nii Skandinaavias kui Loode-Venemaal, samuti modelleerimiste tulemused (Siegert jt, 2001; Svendsen jt, 2004) on seadnud sellise liigestuse kahtluse alla. On põhjust arvata, et Soome lõuna- ja lääneosa oli jäävaba kogu Vara-Weichselis, ning, kui üldse, võis mandriliustik Eestisse ulatuda vaid lühiajaliselt Kesk-Weichseli alguses (Liivrand, 1991, 2007). Ka Kalm (2006) jätab lahtiseks jäätumise võimaluse Eestis ajavahemikus 68 000–43 000 kalendriaastat tagasi.

Kesk-Järva alamkihistusse kuuluvad E. Liivranna järgi Väana mattunud orus levivad orgaanikat sisaldavad viirkihilised savikad jääjärvesetted ning nende all lasuv moreen (Liivrand, 1991, 2007). Väana-Jõesuu puuraugus lasub vähese jänepurruga savimoreen vahetult Kambriumi savil, sügavusel 55,0–70,0 m. Ülemisest moreenikihist eraldab seda tumehall 3 meetri paksune viirkihiline aleuriitse lisandiga savikiht. Õietolmu, eoste, samuti ka ränivetikate ja foraminifeeride põhjal on seda läbilõiget detailselt uuritud. Arvestades moreeni litoloogilist koostist ja lasumissügavust ning õietolmu analüüsi tulemusi korreleerub Väana-Jõesuu läbilõige Prangli läbilõikega. Prangli saarel lasub Eemi jäävaheaja setteid kattev hall moreen 60–70 m sügavusel. Väana-Jõesuus lasub analoogse koostisega moreen samal sügavusel. Halli värvusega moreen on savikas, vähese jänepurdse materjali sisaldusega. Moreeni lõimiselises koostises on jänepurdu alla 5% ja see on valdavalt tardkivimilise koostisega

Ülem-Järva alamkihistusse kuuluvad vahetult aluspõhja kivimitel lasuvad viimase, Hilis-Järva jäätumise ajal kujunenud liustiku- ja liustikusulamisetted. Nende paksus muutub nullist paepealsetel 10–55 meetrini mattunud orgudes. Suurel alal on need setted maetud nooremate, st Holotseeni setete alla. Alamkihistu on esindatud liustikuliste, liustikujõeliste ja jääjärveliste setetega.

Glatsiaalsed setted (gIII_{Jr3}). Viimase jäätumise sorteerimata liustikulised setted, moreenid, on suhteliselt laialdase levikuga, kuid avanevad moreentasandikena piiratud aladel, klindipoolsaarte nõlvaaladel. Glatsiaalsed setted puuduvad enamasti liustiku eksaratsioonialadel, kuid sageli ka Balti jääjärve kulutusaladel. Sellised õhukese pinnakattega alad on enamlevinud Ordoviitsiumi paeplatoo lääneosas (klindipoolsaartel), kus moreen võib puududa nii alvaritel kui ka mitmete rannavallide ning laiguti ka mõnede soode (Tölinõmme) all. Moreenid lasuvad aluspõhjalistel kivimitel erineva paksusega kihina. Tasandikel on moreeni paksus enamasti alla 2 m, mattunud orgudes ulatub see 40 m-ni (Vääna-Jõesuu puuraugus). Sageli on glatsiaalsed setted kaetud glatsiofluviaalsete, jääjärveliste või holotseensete setetega.

Pindalalise leviku ning sellest tingitud lähtekivimite litoloogilis-mineraloogiliste iseärasuste tõttu eristuvad Põhja-Eesti viimase jäätumise moreenide seas tavaliselt selgelt klindiesise e rannikumadaliku ja Põhja-Eesti paelava moreenid. Klindiesise moreeni eripära on seotud valdava osa settematerjali päritoluga Kambriumi ja Vendi või aluskorra avamusalalt, kus karbonaatkivimid puuduvad. Moreen on sinakas- või rohekashalli värvusega, küllalt savikas ning samas üsna väikese jäme purdse materjali sisaldusega. Moreeni lõimiselises koostises on jäme purdu tavaliselt alla 10%, liivafraktsioone on keskmiselt 32,8%, aleuriiti 43,6% ja saviosakesi 18,2%. Väga iseloomulik on ka selle moreeni kivimiline koostis, kus kristalset materjali on tavaliselt üle 70–90%. Vähesel määral esineb suhteliselt pehmeid aleuriite ja liivakive, veelgi harvem savisid. Karbonaatkivimite leidumine on suur erand. Vääna-Jõesuu piirkonnas levivate moreenide suurt karbonaatsete kivimitükkide sisaldust võib selgitada nende päritoluga klindist või klindipoolsaarte järskudest nõlvadest.

Teist tüüpi moreenid lasuvad Ordoviitsiumi platoo karbonaatsetel kivimitel. Vahetult aluspõhjal lasuvas moreenis on peene sisaldus väike ja ümardumata karbonaatkivimite tükid moodustavad siin lokaal- ehk rähkmoreeni. Kohaliku päritoluga jäme purdmaterjali osakaal lõimise koostises on keskmiselt 26,2%, liivafraktsiooni on 41,7%, aleuriiti 28,0% ja saviosakesi 4,8%. Geneetilisel on rähkmoreeni puhul tegu liustiku poolt vaid veidi nihutatud põhjamoreeniga, aga oma osa karbonaatkivimite kõrgendatud sisalduses on kindlasti ka aluspõhja pealispinna murenemis- ja karstumisprotsessidel. Selline moreen avaneb kõvikuid ümbritsevatel aladel ka maapinnal. Paksemate moreenilasundite ülemises osas jäme purru ja karbonaatsete osiste sisaldus tavaliselt väheneb, väljendades moreeni kujunemist kõrgemal liustiku sees, aga ka hilisemate murenemis- ja karstumisprotsesside mõju muutumist. Lõimise poolest on tegu kruusa ja veeriseid sisaldavate saviliivmoreenidega, kus ülekaalus on liivaosakesed (liiva keskmiselt 46,4%), aleuriiti 36,2%, jäme purdu 12% ja saviosakesi 5,4%. Seda tüüpi moreen levib põhjamoreeni peal mattunud orgudes ja teistes paeplatoo lamedates nõgudes, kus moreeni paksus on suurem.

Kõikides moreeni tüüpides esineb vähem või rohkem munakaid ja rahnusid. Moreenist väljapestud rahne on arvukalt klindipoolsaarte paelavadel, kohati moodustavad nad kivikülve. Kivide läbimõõt ulatub sageli 10 m-ni. Suurimate rändrahnudena väärivad äramärkimist Põllküla, Neosti ja Leetse rändrahnud, aga ka Pärnasalu ja Ubaniidu kivikülvid Pakri poolsaarel. Rahnude kogumeid võib sageli näha ka mitmel pool piki randa (Leetses, Lohusalus, Ninamaal jm). Kui suured rahnud on enamasti graniidist, siis munakate ja väiksemate rahnude kivimiline koosseis on kirju. Peale graniitide esineb sageli ka migmatiite, gneisse ja dioriite.

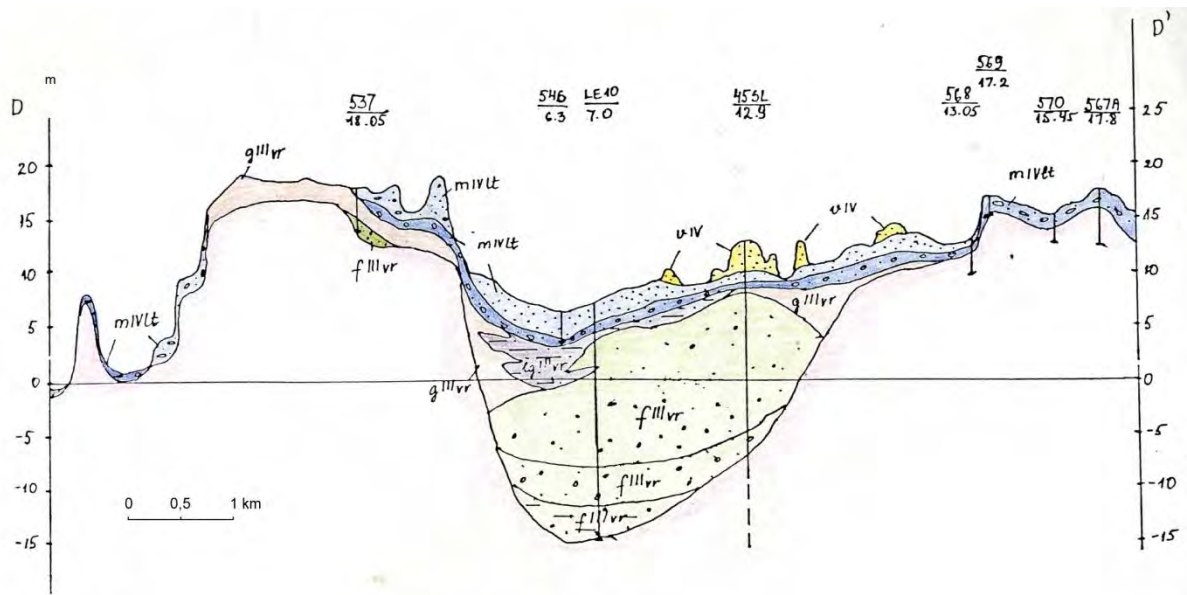
Merepõhjas ääristab moreeni vöönd aluspõhja avamusi sügavusvahemikus u 2-10 m, mattudes sügavamal viirsavide alla. Lahepere ja Lohusalu lahes, aga ka Keila ja Vääna jõe suudmes on rannalähedastel aladel moreen mattunud Holotseeni meresetete alla, paiguti ulatub moreeni levikuala peaaegu rannajooneni. Moreenikompleksi pealispind on ebatasane, sellel esineb rahnude-munakate kogumikke. Moreeni litoloogiline koostis on sarnane eespool kirjeldatud klindiesise moreeni koostisega Vendi ja Kambriumi settekivimeil lasuv savimoreen on tumehalli või rohekashalli värvusega suhteliselt väikese jämepurru sisaldusega. Kruusa- ja veeristefraktsioonis domineerib kristalne materjal, vähesemal määral on Vendi ja Kambriumi settekivimeid.

Glatsiofluviaalsed ehk liustikujõelised setted (fIII_{Jr3}) esinevad kaardistatud alal vaid mattunud orgude täitena ja madalamates aluspõhja vagumustes. Tüüpilisi degradeeruva mandriliustiku lõhedesse ooside ja mõhnadena ning selle ette deltade ja seljandikena kuhjunud setteid uuritaval territooriumil ei esine. Puuraukude andmete põhjal lasuvad Laulasmaa madalas mattunud orus moreenil, kohati ka otse aluspõhjal u 15 m paksused kihilise tekstuuriga liustikujõelised liivad ja kruusakad liivad (joonis 2.4). Maapinnal need setted tavaliselt ei avane, nad on mattunud jääjärveliste savide, kohati ka õhukese moreenikihi alla. Neid setteid omakorda katab 2–5 m paksune Holotseeni mereliste setete kompleks. Üks vähestest paljanditest, kus liustikujõelised kruusakad liivad maapinnal avanevad, asub Lohusalu rannas, kaldaastangus (Foto 2.1).

Jääjärvelised (glatsiolakustrilised ehk limnoglatsiaalsed) setted (lgIII_{Jr3}). Viimase aja uuringute põhjal (Rosentau jt, 2007, 2009; Donner, 1995; Björck, 1995; jt) vaadeldakse Balti jääjärve kui umbes 14 900–14 600 kalendriaastat tagasi (ka ligikaudne Otepää servamoodustiste vanus; Kalm, 2006) tänapäevase Balti mere lõunaosas taanduva liustikuserva ees alguse saanud enam-vähem ühtlaselt langeva veetasemega veekogu. Traditsiooniliselt eraldatakse Eestis välja 5 selle jääjärve selgemat taset: A1, A2, BI, BII ja BIII, jääserva asendiga vastavalt Pandivere, Palivere, Salpausselkä I (SSI), SSI–SSII ja SSII servamoodustistel ning vanusega (tänapäevastel andmetel) vastavalt 13 300; 12 700–12 800; 12 300–12 100; 12 000 ja 11 600 kalendriaastat tagasi. Viimane arv tähistab ka Balti jääjärve lõppu, kui mandriliustiku taganemisel Billingeni mäest Kesk-Rootsis põhja poole alanes jääjärve tase kiiresti 25–28 meetrit maailmamere tasemeni (nn Billingeni katastroof). Balti jääjärve setteid noorematest Joldiamere setetest pindalaliselt eristada on väga keeruline, kuna väliselt sarnastena ei ole kummagi rannikusetteid (makro)faunistiliselt iseloomustatud. Seetõttu kujutatakse Balti jääjärve setteid kaardilehe maismaa-alal kaardistamise legendi järgi koos Joldiamere setega (lgIII_{Jr3}).

Jääjärvesetted said uuritaval kaardilehel kujunema hakata alles Palivere staadiumi järgsel ajal. Vastavalt settimistingimustele võib välja eraldada sügavaveelise (viirsavi, savi, liivased viirsetted) ja madalaveelise (aleuriit, liiv) faatsiese setted. Peeneteralised jääjärvesetted levivad reljeefi madalamates osades Klooga ja Põllküla vahelisel alal, aga ka mattunud orgudes (Vääna, Keila, Laulasmaa). Vääna mattunud orus ulatub viirsavi paksus 22 m-ni. Maapinnal liigestamata jääjärve setted ei avane, kõikjal on need maetud Holotseeni mereliste setete alla.

Akvatooriumil on jääjärvelised setted esindatud liibuvalt lasuva üsna ühtlase paksusega viirsavikompleksiga, mis haarab suurema osa avamustest sügavamal kui 15 m alla merepinna. Piir lamava moreeniga on tavaliselt terav, kuid peegelduste iseloom seismogrammidel lubab arvata, et kohati esineb viirsavide allosas ka mitme meetri paksune üleminekukiht, milles savi vaheldub moreeniläätsede ja -vahekihtidega. Käsitletava settetüübi ülemise piiri üheselt määratlemine ei ole olnud alati võimalik. Soome lahes tähistab seda taset sageli kuni 10 cm paksune hästi äratuntav aleuriidikiht, mida on seostatud “Billingeni katastroofiga”. Hõre pindmine proovimine haardkopaga ei ole võimaldanud viirsavikompleksi detailsemat liigestamist.



**KVATERNAARI LADESTU
QUATERNARY SYSTEM
HOLOTSEEN.
QUATERNARY SYSTEM. HOLOCENE.**

**ÜLEM-PLEISTOTSEEN
JÄRVA KIHISTU. Võrtsjärve alamkihistu.
UPPER PLEISTOCENE
JÄRVA FORMATION. Võrtsjärve subformation.**



**Tehnogeensed setted (tIV). Prügi. Teetäide. Aheraine.
Technogenous deposits (tIV). Rubbish. Asphalt, fill. Gangue.**



**Soosetted (bIV). Turvas, muda.
Boggy deposits (bIV). Peat, mud.**



**Jõesetted (aIV). Veeristik, kruus, liiv, möll, saviliiv, liivsavi, muda.
Alluvial deposits. Pebble, gravel, sand, silt, sandy loam, loam, mud.**



**Järvesetted (lIV). Möll, liiv, muda, sapropeel.
Lacustrine deposits (lIV). Silt, sand, mud, sapropel.**



**Tuulesetted (vIV). Liiv. Seotud lt, an, y randadega.
Wind (eolian deposits) (vIV). Sand. Connected with lt, an, y shores.**



**Litorinamere (mIV)*, Antsülusjärve (lIVan)*, Joldiamere setted (mIVy)*. Veeristik, klibu, kruus, liiv, möll, saviliiv, liivsavi, savi.
Litorina Sea (mIV)*marine, Ancylus Lake (lIVan)* lacustrine and Yoldia Sea (mIVy)* marine deposits. Pebble, gravel, sand, silt, sand, sandy loam, loam, clay**

*Meresetete puhul on setete värvus (sinine) tooni võrra tumedam, kui jämepeurdmaterjali (>2mm) on üle 20 %.

*The colour of marine deposits is darker, if deposit contains more than 20 % coarse-grained material (>2mm).

** Märkus. Segasetete koostis näidatakse tugileppemärkide kombinatsioonide abil

**Note. The composition of mixed deposits are shown by the combination conventional signs.

**NB! Erinevate staadiumite setted on äksteisest eraldatud levikupiiridega.
NB! Deposits of different stages are divided by boundaries of distribution.**



**Balti jääjärve setted (lgIIIvr^M). Savi, liiv, möll.
Glaciolacustrine deposits (lgIIIvr^M). Clay, sand, silt.**



**Glatsifluviaalsed setted (fIIIvr). Kruusliiv veeristega, liiv.
Glaciofluvial deposits (fIIIvr). Gravelly sand with pebble, sand.**



**Glatsiaalsed setted (gIIIvr). Saviliivimoreen ja liivsavimoreen.
Glacial deposits (gIIIvr). Sandy loam and loamy sand with clasts.**



**Kvaternaarseesed fanerozoikum kivimid.
Pre-Quaternary (Phanaerozoic) rocks.**

LITOLOOGILISED LEPPEMÄRGID
LITHOLOGICAL SIGNS****



**Klibu
Shingle**



**Veeristik, killustik (10-100 mm).
Pebble, rounded, nonrounded**



**Kruus, mügi (2-10 mm)
Gravel, rounded, nonrounded (gross)**



**Liiv (0,05-2mm)
Sand**



**Möll (0,002-0,05mm)
Silt**



**Savi (osakesi <0,002 mm üle 30 %)
Clay (particles <0,002 mm more than 30 %)**



**Vjirsavi
Varved clay**



**Liivsavi (osakesi <0,002mm 10-30%)
Loam (grain <0,002mm 10-30%)**

Joonis 2.4. Lahepere mattunud oru Laulasmaa haru geoloogiline ristiläbilõige (Suuroja jt, 1998)
Figur 2.4. Transversal geological cross-section of the Lahepere buried valley (Suuroja et al., 1998)

2.2. HOLOTSEEN

Holotseeni (pärastjääaegsed) setted on alal esindatud Joldiamere (mIVy), Antsülsjärve (IIVan), Litoriinamere (mIVlt), Limneamere (mIVlm) ning nendega samaaegsete tuule- (vIV), järve- (IIV), jõe- (aIV) ja soosetetega (bIV). Mereseteteks on rahnud-munakad, kruus-veeristik, liiv, aleuriit, savi ja meremuda ning kontinentaalseiks – kruus-veeristik, liiv, turvas ja järvemuda ning järvelubi. Leidub ka väga erineva tekke ja koostisega tehnoogensed setted (tIV).

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

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

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

Joldiamere setted (mIVy). Joldiameri oli regressiivse iseloomuga veekogu Balti mere pärastjääaegse arengu alguses, 10 300–9 500 kalendriaastat tagasi, pärast nn Billingeni katastroofi. Kuigi mereks kutsutud, iseloomustab riimveeline fauna ja floora vaid lühikest, vähem kui 200-aastast ajalõiku selle keskel (Svensson, 1989; Björck, 1995; Heinsalu, 2001), umbes 11 300–11 060 kalendriaastat tagasi, kui kliima lühiajaline jahenemine, nn Pre-Boreaali ostsillatsioon, vähendas ilmselt Balti merre voolava jääsulavee hulka. Joldiamere ja Balti jääjärve rannikuvööndi setted on kaardil kriteeriumide puudumisel eristamata. Erinevalt maismaast on Joldiamere setted meres tavaliselt laialt levinud ja hästi äratuntavad. Nendeks peetakse Balti jääjärve viirsavidel terava põiksusega lasuvat, kuni 1 m paksust, mõneti ähmase mikrokihilisusega pruunikashalli kuni hallikaspruuni aleuriidika savi kompleksi. Esineb läbilõikeid, kus alumine osa koosneb aleuriidist ja ülemine savist, milles esineb peendisperse hüdrotroiliidi üksikuid suletisi. Joldiamere lõpp ei väljendu meresetetes nii selgelt, kuna settetingimused ja vastavalt ka elustik olid sarnased järgneva, Antsülsjärve alguse omadega. Nii Joldiamere kui Antsülsjärve setete kitsad avamusalad akvatooriumil – ekspositsioonist sõltuvalt sügavusel alla 20–50 m amp – on seotud eelkõige veealuste kõrgendike nõlvadega, kus nad pole hoovuste poolt kulutatud ega ka nooremate setetega kaetud ning on kaardil kujutatud koos.

Antsülsjärve setted (IVan). Isostaatilise maakerke tulemusena katkenud Balti mere ühendus maailmamerega põhjustas suure mageveelise veekogu – Antsülsjärve – tekke ning transgressiooni väljavoolu-isobaasist kõrgemal. See algas ligi 10 700 kalendriaastat tagasi ja kulmineerus Pre-Boreaali ja Boreaali piiril. Setetele on iseloomulik mageveelise molluskifauna (*Bithynia tentaculata*, *Lymnaea (Radix) ovata*, *Ancylus fluviatilis*) esinemine. Antsülsjärve staadium lõppes tõenäoliselt küllalt järsu regressiooniga ning soolase merevee sissetungiga läbi Taani väinade Balti merre umbes 9 000 kalendriaastat tagasi (Björck, 1995 jt).

Antsülsjärve rannajoone kõrguseks alal on u 38 m (Kessel ja Raukas, 1979; 1996; Saarse jt, 2009), ehk siis – peaaegu kogu kaardilehe tänapäevane maismaa-ala oli Antsülsjärve vete poolt üle ujutatud. Klindipoolsaartel olid ulatuslikud kulutusala. Antsülsjärve setted kuhjusid põhiliselt klindilahtedes ja mattunud orgudes. Maapinnal avanevad need setted absoluutsel kõrgusel 22–38 m, moodustades Antsülsjärve terrassi või rannamoodustisi paeplatoo servaaladel. Setete paksus on 2–5 m, nad lasuvad tavaliselt Balti jääjärve setetel, moreenil või vahetult lubjakivil. Levila madalamas merepoolses osas katavad neid nooremad merelised setted, kohati ka soosetted. Antsülsjärvele oli iseloomulik mõõdukalt laheline rannik, st neemede piires toimus murrutus, lahtede pärades aga enamasti kuhjumine. Tänu sellele, et rand oli liigestatud ja basseini rannalähedases piirkonnas suhteliselt madalaveeline, puudusid tugevad, setteid piki randa edasikandvad hoovused. Seetõttu on Antsülsjärve setete lõimiseline, kivimiline ja mineraloogiline koostis otseses sõltuvuses lamavatest setetest. Enamlevinud on madalaveelise basseini lahtedes settinud horisontaal- või lainjaskihilised peenliivad, harvem aleuriitsed liivad. Setete mineraloogiline koostis on kirju ja see sõltub kaudselt kulutusele allunud setetest. Antsülsjärve liivades on Keila lähedal, Valkse ja Tõmmiku vahelisel alal, kus kulutusele allusid karbonaatsed moreenid ja karbonaatsed aluspõhjalised kivimid, kvartsi 50,7%, kaaliumpäevakive 11,2% ja karbonaate 35,4% (Kessel ja Raukas, 1967). Maakoore neotektoonilise kerke ja Antsülsjärve veepinna alanemise tagajärjel kujunesid mitmed väikese pindalaga laguunid (Vääna, Karjaküla jt), kus settisid horisontaalse kihilisusega peenateralised setted (aleuriit, aleuriitne savi). Vääna klindilahes kujunenud laguunis settis 0,5 m paksune karbonaatse aleuriidi kiht. Umbes 9300 aastat tagasi isoleerus merest rannajärv, milles settis karbonaadirikas järvemuda (Saarse jt, 2009). Antsülsjärve setted on maetud järve-, Litoriniamere ja soosetete alla. Klibust ja veeriste-munakatega kruusliivast koosnevad rannamoodustised paiknevad paeplatoodel Muraste ja Karjaküla lähedal absoluutsel kõrgusel u 35–38 meetrit. Murastes asub maasäär absoluutsel kõrgusel u 38 m ja see koosneb proksimaalses osas hästi kulutatud klibust ning liivakast kruusveeristikust distaalses osas. Setete kivimilises koostises sõltub karbonaatsete ja kristalsete kivimite vahetõttu nende terasuurest. Kristalsete kivimite sisaldus on

suurem peenkruusa fraktsioonis (kuni 50%) ja väheneb terasuuruse suurenemise suunas. Karbonaatsete kivimite sisaldus muutub vastupidises suunas (Kessel ja Raukas, 1967). Suurimad Antsülusjärve transgressiivse staadiumiga seotud rannavallid kujunesid klindipoolsaare Keila jõe poolsel nõlval. Rannavallide jalami kõrgus paeplatool on 35–38 m. Reljeefi kõrgemas, loodeosas, koosneb vall vähese kruusa ja üksikute veeristega eriteralisest liivast, nõlvaosas katab suiduvat liivakihti liiva vahekihtidega kruus (Foto 2.4) Kruusas on jäme purdu keskmiselt 45,2% ja see on karbonaatse koostisega, hästi ümardunud ja sageli kaldkihilise tekstuoriga (Fotod 2.3, 2.5), savi- ja tolmuosakesi on kruusas 6,9% (Sinisalu, 2001). Kruusakas eriteralises liivas on kruusa keskmiselt 8,4% ning savi- ja tolmuosakesi 6,8 m. Loode-Eesti kaardistamistöde käigus leiti faunistiliselt tõestatud Antsülusjärve rannaseteid Lohusalus Litoriinamere setete alla mattununa u 21 m kõrgusel (Suuroja jt, 1998).

Soome lahes on **Antsülusjärve setted** tavaliselt esindatud hüdrotroiliidi suletisi või vahekihte sisaldava ebaselge kihilisusega hallika, harvem pruunika savi kuni 3 m paksuse lasundiga. Tavaliselt algab läbilõige kuni 0,8 m paksuse sinakashalli või helehalli massiivse saviga, mille ülemine piir on terav. Esineb läbilõikeid, kus pruunikashall savi sisaldab üksikuid hüdrotroiliidisuletisi ja kuni 15 cm paksuseid aleuriidi vahekihte.

Litoriinamere setted (mIVt). Litoriinameri oli kõrgeima soolsusega etapp Balti mere arengus, mida näitab nii iseloomulik molluskifauna (*Littorina littorea*, *Littorina saxatilis*, *Cerastoderma glaucum* jt) kui ka soolalembesed ränivetikad. Ligikaudu 9 000 kalendriaastat tagasi, pärast Balti mere ja maailmamere ühenduse taastumist läbi Taani väinade alanud transgressioonile järgnes veetaseme pidev alanemine ja merevee magestumine koos sellest põhjustatud faunamuutustega.

Litoriinamere tase tõusis alal 22–23 meetrini üle tänapäevase merepinna (Kessel ja Raukas, 1979; Saarse jt, 2009). Litoriinamere setted lasuvad jääjärvelistel setetel, moreenil või siis Antsülusjärve setetel u 1–3 m paksuse kihina. Klindilahtedes ja mattunud orgudes on nad maetud Limneamere setete alla, kohati ka soosetete alla. Setteid moodustavad enamasti liivad, kruusakad liivad ning rannamoodustistes kruus ja veeristik. Seejuures on rannamoodustiste alumises osas materjal tavaliselt liivasem, kohati (näit Pakri poolsaarel) ka oluliselt savikam (Tuuling, 1997). Rannavallid esinevad absoluutsetel kõrgustel 22–23 m (Lohusalus 22 m, Paldiskis 23–24 m, Keila-Joal 23 m, Klooga raudteejaama lähedal 23 m, Niitväljal 21 m). Laguunifaatsiese setete kujunemiseks olid väga soodsad tingimused Litoriinamere transgressiooni ajal. Settisid peenliivad, aleuriidid ja savikad aleuriidid. Setete paksus on tavaliselt u 0,5 m. Uuritud alal esinevad laguunisetted Väänas ja Keila-Joal (Stumbur jt, 1965). Nad on kõikjal maetud järve- ja soosetete alla. Litoriinamere transgressiooni käigus, mis algas u 8200–8300 aastat tagasi, ujutati Antsülusjärve setted Vääna klindilahas uuesti üle ja sinna kuhjusid rannavallid ja maasäär (Saarse jt, 2009). Viimane eraldas avamerest laguuni, kus settis riimveelise diatomeeflooraga järvemuda.

Akvatooriumil vaadeldakse Litoriinamere setteid koos Limneamere setetega ja need on esindatud kuni 4,5 m paksuse savika aleuriidi lasundiga. Valdavalt on tegu rohelise või rohekashalli savikas-aleuriitse “kohupiimataolise” mikrokihilise muda lasundiga, mis sisaldab umbes 2% orgaanilist ainet. Lasundi alumine piir on terav, tähistatud katkestuspinnaga ning liivakate kihtidega.

Limneamere setted (mIVm). Traditsiooniliselt loetakse Limneamere alguseks mageveelise molluski *Lymnaea (Radix) ovata* immigrerumist järk-järgult magestava Balti mere rannikuvetesse. Eestis algas see ligi 5 000 kalendriaastat tagasi, kui maapinna üldise neotektoonilise kerke taustal kujunes veidigi püsivam rannajoon uuritaval alal kõrgusel umbes 11–12 meetrit üle merepinna. Sellest mere poole jääb klindilahtedes 2–4 km laiune, peamiselt akumulatiivne meresuunalise kallakusega tasandik, mida liigestavad väiksemad rannavallid, barrid ja luited. Limneamere setted lasuvad peamiselt Litoriinamere setetel. Suurimad veeristega kruusliivast ja veeristest koosnevad rannavallid paiknevad Suurupi ja Vääna-Jõesuu vahelisel alal absoluutsetel kõrgustel 9–12 m üle merepinna. Settimistingimuste sarnasuse tõttu ei

erine Limneamere liivad-kruusad ei lõimiselt ega mineraalselt koostiselt Litoriinamere omadest. Kui pole tehtud vanusemääranguid, on eristamise aluseks just setete kõrgus merepinnast.

Suurel osal rannajoonest levivad Limneamere setted vaid mõne kuni mõnekümne meetri laiuse, liivast, või tihti ka karbonaatsest kruusveeristikust rannaribana klindi ja veepiiri vahel, lasudes enamasti otse aluspõhjal – Kambriumi aleuroliidil ja liivakivil või moreenil. Neemetippudes on tavalised kivikülvid, neist tuntuimad asuvad Ninamaal (Foto 2.9) ja Lohusalu rannas (Foto 2.6).

Soome lahe põhjasetetes jätkuvad ka Limnea eal Litoriinamerele iseloomulikud setted, kuid merepõhja liigestatuse ja settimise seaduspärasuste muutlikkuse tõttu on setete levik väga mosaiikne. Roheliste mudade peal eristub tihti veel paari meetri paksune musta, veelgi orgaanikarikkama (kuni 3%) savikas-aleuriitse muda kiht. Kohati sisaldab see väävelvesinikku, rannikulähedastes piirkondades orgaanikat ja karbidetriiti. Küllalt tavaline on, seda eriti rannanõlval ning veealuste kõrgendike lagedel, et lamavaid erivanuselisi kihte katab õhuke, tavaliselt kuni mõnekümne sentimeetri paksune, osalt jäänuksseteist liiva, moreeni avamusel ka kruusa ja veeriste kiht. Kaardil ei ole seda kujutatud. Lahepärades, rannanõlva jalamil, võib esineda ka peeneteralise liiva või aleuriidi lasundeid.

Tuulesetted (vIV). Tuulesetted moodustavad Balti mere erinevate arengustaadiumitega seotud luitevalle ja luitestikke. Markantsemad neist seonduvad tavaliselt transgressioonide maksimumidega, mil meretaseme tõus ja glatsioisostaatiline maakerge kompenseerisid teineteist ning rannajoon püsis pikemat aega ühes kohas. Nii tähistavad need mitmel pool Litoriina- või Limneamere terrassi ülemist piiri (näit Niitväljal, Keelva ja Illurma vahelisel alal). Ulatuslikud luitestikud on kujunenud Keila-Joal ja Laulasmaa ja Lohusalu vahelisel alal. Tuulesetete paksus on tavaliselt 1–2 m, kohati kuni 18 m (Türisalus). Lõimiselt on tuulesetted ühetaolised, setetes valdab keskmiseteralise või peeneteralise liiva fraktsioon ning need on väga hästi sorteeritud.

Järvesetted (IIV) esinevad suhteliselt piiratud alal ja on esindatud tavaliselt järvemuda ja järvelubjaga, harvem aleuriidi või savikate peeneteraliste setetega. Nad levivad üksteisest eraldatud laikudena reljeefi nõgudes, kus järvelised settimistingimused hakkasid kujunema pärast Antsülusjärve taandumist alalt. Settimine algas eriaegselt, olles üldiselt küllaltki hiline. Järvesetted lasuvad liustikulistel, liustikusulamisvete või merelistel setetel ning on peaaegu kõikjal maetud soosetete alla. Nende paksus on 0,5–3,0 m, tänapäevases Klooga järves ulatub see 5,5 m-ni.

Tölinõmmes settisid järvesetted ulatuslikus aluspõhja nõos. Maapinna absoluutne kõrgus ümbruskonnas jääb vahemikku 25–27 m. Seega on siin paiknenud veekogu iseseisev areng alanud Preboreaalil pärast Antsülusjärve taandumist alalt. Antsülusjärve savikatel, paiguti üle meetri paksustel laguunisetaletel lasub kuni 3 m paksune savise ning lubjase järvemuda kiht, milles CaO sisaldus on veidi üle 30% kuivainest ning orgaanikasisaldus u 25%. Nendel lasub juba järve täieliku isolatsiooni tingimustes settinud turbane järvemuda ja vetikamuda. Tänapäevasesest kinnikasvavast järvest lõuna pool lasuvad järvemudal soosetted.

Klooga järv paikneb aluspõhja nõo liustiku- ja liustikusulamisvete setetega täitumise tulemusena kujunenud tasandiku lohus. Järvenõgu isoleerus Limnea staadiumi alguses, madala Klooga järve praegune veetase on u 12 m üle merepinna. Balti jääjärve viirsavidel lasuva järvesetete lasundi alumise osa moodustab 0,5–1,5 m paksune orgaanikat sisaldav liivsave kiht. Lasundi keskmise osa moodustab 0,5–1,1 m paksune järvelubja kiht, mida lääneosas katab õhuke turbamuda kiht ja turvas, kesk- ja idaosa aga kuni 4 m paksune järvemuda lasund. Kollakasvalge värvusega järvelubja CaO sisaldus on keskmiselt 44,2% kuivainest, orgaanikasisaldus on 11,7%. Klooga järvest ja seda läänest ümbritsevast soost jääb kaardilehele vaid põhjaosa.

Kõrge orgaanikalisandiga õhukesti järvemuda kihte on kirjeldatud ka Muraste ja Väana rabades turba all.

Soosetted (bIV). Soostumine algas uuritud piirkonnas peale ala vabanemist veest Litoriinamere staadiumi ajal. Soosetteist esineb raba-, siirdesoo- ja madalsoosetteid, kusjuures tavaliselt on kaardil siirdesood kujutatud rabaga liidetult. Turbakihi lamamiks soodes on enamasti Antsülusjärve ja Litoriinamere peeneteralised laguunisetted või neid katvad järvesetted. Viimaste levik soosetete all viitab sellele, et sood kujunesid laguunide ja järvede kinnikasvamise tulemusena. Suuremate soode setteid ja arengut on iseloomustatud turba otsingu- ja uuringutööde käigus kogutud andmete põhjal (Orru jt, 1981; Veldre jt, 1997).

Karjaküla soo pindala on 986 ha. Soosetete lamamiks on peeneteralised Antsülusjärve setted ja alluviaalsed setted. Soo tekkis ulatusliku Keila jõe lammi soostumisel. Põhilise osa 2,3–3,5 m paksusest turbalasundist hõlmab madalsoolasund, mis koosneb puu- ja pillirooturbast.

Muraste raba pindala on 65 ha. Soosetete lamamiks on Antsülusjärve laguunifaatsiese horisontaalkihilised savikad aleuriidid. Soo idaosas on 11,1 ha suurusel alal soosetete all 0,5–1,3 m paksune kõrge orgaanikasisaldusega järvemuda lasund, mis viitab soo tekkele järve kinnikasvamise tulemusena. Turbalasundi maksimaalne kogupaksus on 6 m. Vähelagunenud rabaturba kihi keskmine paksus on 1,9 m, ulatudes keskosas 4,5 m-ni ja see on esindatud peamiselt fuskumturbaga. Hästilagunenud rabaturba lasundi keskmine paksus on 1,8 m ja see koosneb peamiselt rabaka-sfaagnumi- ja villpea-sfaagnumi- ning siirdesoo puu-rohu- ja rohu-sfaagnumiturbast. Madalsooturbaid esineb vaid paiguti õhukese kihina (peamiselt puu-pilliroo- ja puuturvas).

Tölinõmme soo pindala on 276 ha, sellest madalsood on 205 ha. Soosetete lamamiks on Antsülusjärve peeneteralised laguunisetted ja järvesetted, soo servaaladel ka moreen ning purustatud karbonaatse aluspõhja kivimid. Soo tekkis peale Antsülusjärve taganemist moodustunud järve soostumise tulemusena. Soo üldpindalast on madalsoolasundit 205 ha ning rabalasundit 71 ha. Madalsoolasund koosneb pilliroo- ja puu-pillirooturbast. Lasundi paksus on 1,1–1,5 m. 2,7–3,9 m paksuse rabalasundi ülemise osa moodustab fuskumiturvas, mis lasub madalsoo rohuturbal.

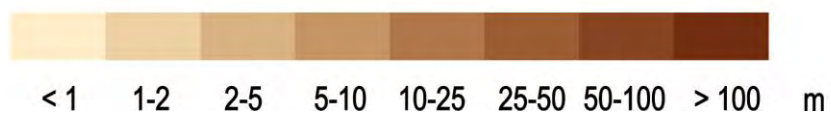
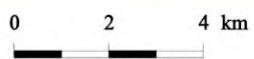
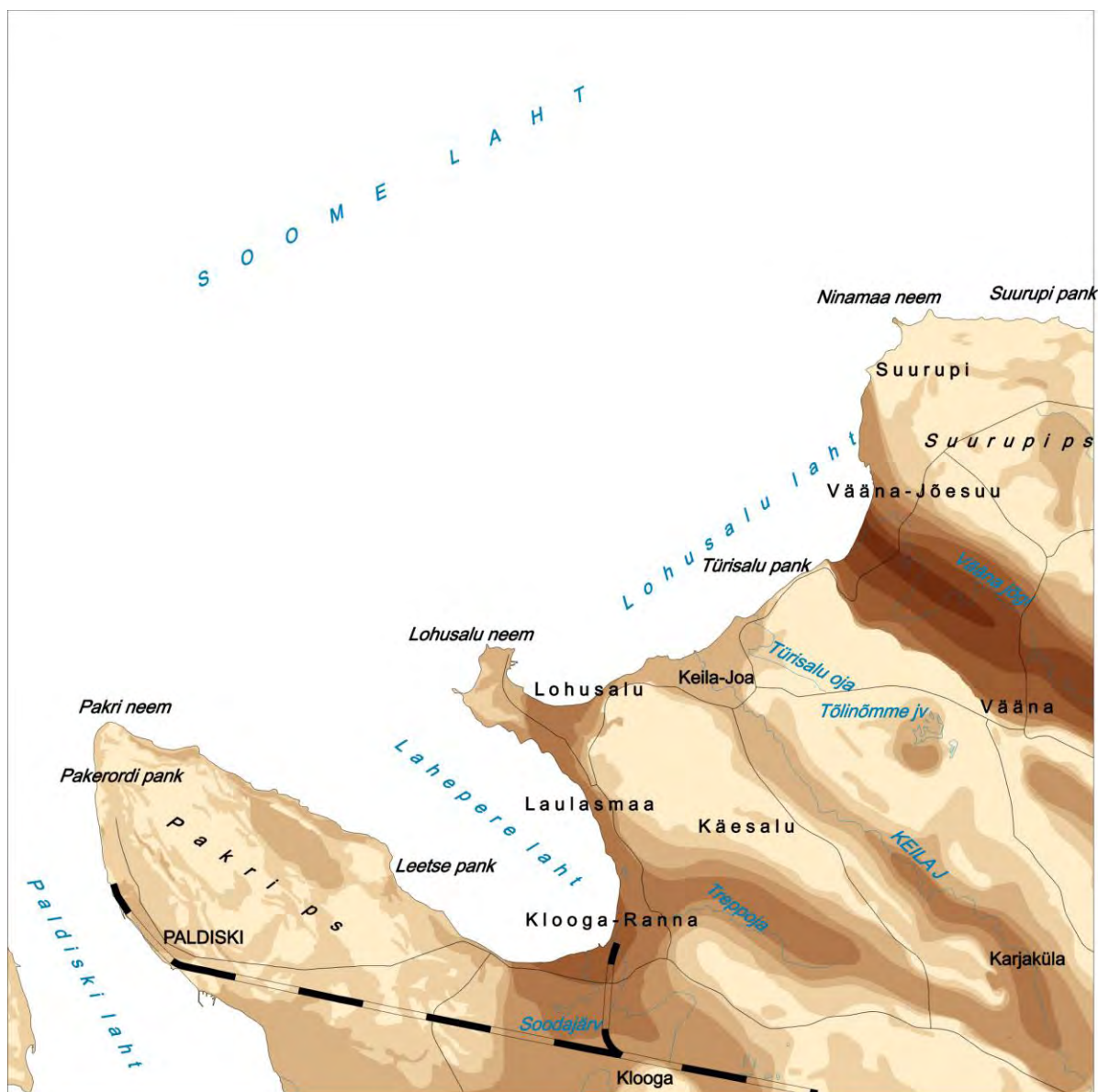
Vääna soo pindala on 495 ha. Soo tekkis peale Litoriinamere taandumist kujunenud järve soostumisel, mida näitab õhuke turbaalune järvemuda kiht. Madalsoolasund hõlmab suurema osa soo pindalast ja koosneb keskmiselt lagunenuid puu- ja puu-pillirooturbast, mille paksus on 1,6–2,5 m. Raba- ja raba-segalasund koosneb põhiliselt fuskumturbast, ülejäänud osa aga keskmiselt lagunenuid siirde- ja madalsoo rohuturbast. Kogu turbalasundi paksus ulatub 4,1–5,6 m-ni. Kaardilehelt jääb välja soo väiksem idaos.

Jõesetteid (aIV) on vaadeldaval alal vähe. Kaardilehele jäävad Keila ja Vääna jõe alamjooksu- ja suudmeala ja mõned väiksemad jõed ja ojad. Jõesetted on esindatud sängi-, lammi- ja soodisetetega. Sängisetted on Põhja-Eesti platool nõrgalt välja kujunenud. Nad on esindatud segateraliste kruusliivadega, kruusadega ja veeristikega, mille paksus ulatub harva üle ühe meetri. Paremini on sängisetted välja kujunenud klindi lähedal ja klindiesisel tasandikul, kus nad on esindatud jämedateraliste setetega. Jõgede sängis allpool jugasid on kuhjunud lubjakivilahmakad ja killustik (Keila jõgi). Tihti puuduvad jõesetted hoopiski. Jõgede mereliste setete levialale jääval alamjooksul, kus jõgede langus ja voolukiirus on väikesed ning jõeorud tugevalt meandreerunud, esineb ka lammisetteid, mis lähtematerjali peeneteralisesuse tõttu ei erine oluliselt sängisetetest. Kus lamm esinebki, läheb see peaaegu märkamatuks üle ümbritsevaks mereliseks tasandikuks. Keila jõe orus on peeneteralised savikad lammisetted maetud turba või soodifaatsiese mudade alla. Lammisettete paksus on 1–2 m.

Tehnogeensete setete (tIV) väikese pindalaga levikualad Pakri poolsaarel on seotud eelkõige sõjaväehitiste ja sadamate rajamise käigus tehtud mahukate pinnase teisaldamise ja betoneerimistöödega. Setted on esindatud täitematerjali ja betooniga ja nende paksus ei ületa tavaliselt paari meetrit.

2.3. PINNAKATTE PAKSUS

Pinnakatte paksuse kaart (vt joonist 2.5) on kaardikomplekti suure praktilise tähtsusega lisakaart, mis on saadud tänapäevasest reljeefist aluspõhja reljeefi (vt joonist 1.3) lahutamisel. Õhukese, vähem kui meetripaksuse pinnakattega alad on enam levinud liustiku eksaratsioonialadel Ordoviitsiumi paeplatoo lääneosas (klindipoolsaartel), mis olid ka Balti jääjärve ja Antsülusjärve kulutusosalad. Suuremad on pinnakatte setete paksused mattunud orgudes ja klindilahtedes. Kui Keila jõe laias ja lamedas lubjakivisse kujunenud jõeorus ulatub setete paksus 15 m-ni, siis Lahepere klindilahes on see 20–40 m. Kõige suurem on pinnakatte setete paksus Vääna mattunud orus (137 m), kus Kambriumi ja Vendi kergesti erodeeritavatesse kivimitesse on lõikunud väga sügav ürgorg



Joonis 2.5. Pinnakatte paksus
 Figure 2.5. Thickness of the Quaternary deposits



Foto 2.1. Murrutatud astang glatsiofluviaalsetes setetes Lohusalu rannas
Figure 2.1. Bluff at Lohusalu abraded into glaciofluvial deposits



Foto 2.2. Antsülusjärve rannavalli setted Karjaküla kruusakarjääris
Figure 2.2. The deposits of the Ancylus Lake beach ridge in Karjaküla gravel pit



Foto 2.3. Erineva terajämedusega kaldkihilised Antsülusjärve rannavalli setted Karjaküla kruusakarjääris

Figure 2.3. Various texture of planar cross-bedded deposits of the Ancylus Lake beach ridge in Karjaküla gravel pit



Foto 2.4. Kaldkihiline eriteraline liiv kruusaka liiva vahekihtidega. Detail eelmisest

Figure 2.4. Planar cross-bedded sand with layers gravelly-sand. Detail from the previous.



Foto 2.5. Antsülsjärve rannavalli jämepurdsetted. Detail eelmisest

Figure 2.5. Coarse-grained deposits of the Ancylus Lake beach ridge. Detail from the previous



Foto 2.6. Kivikülv Lohusalu rannas

Figure 2.6. Boulder field on Lohusalu Beach



Foto 2.7. Litoriinamere rannavalli setted Pakri pangal

Figure 2.7. The deposits of the Litorina Sea beach ridge on the Pakri cliff



Foto 2.8. Mattunud astangul asuv Litoriinamere rannavall Pakri poolsaarel

Figure 2.8. Beach ridge of the Litorina Sea on the buried escarpment in bedrock



Foto 2.9. Ninamaa kivikülv
Figure 2.9. Ninamaa boulder field



Foto 2.10. Klooga-Rannas pärast „jaanuaritormi“ 2005.a
Figure 2.10. In the beach Klooga-Rand after the great storm in January 2005

3. HÜDROGEOLOOGIA JA PÕHJAVEE KAITSTUS

Hüdrogeoloogiline ja põhjavee kaitstuse kaart on koostatud suures osas varasema keskmise- ja suuremõtkavalise geoloogilise kaardistamise ning otsingu- ja uuringutööde materjalide põhjal. Valdav hüdrogeoloogiline andmestik pärineb andmebaasi “Põhjavesi–Puurkaev” (edaspidi tekstis nimetusega kataster) kantud 1085 tarbepuurkaevust ja vaatluspuurkaevust. Veepunktide keskmine tihedus on 4,93 puurkaevu 1 km² kohta. Põhiline osa neist paikneb Kloogaranna ja Suurupi vahele jäävas rannikupiirkonnas. Lisaks kasutati ka kaardile kantud 24 allika andmestikku.

Kaartide koostamisel oli aluseks geoloogilise kaardistamise juhend (Juhend..., 2009), 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, kusjuures põhiliseks on jäänud ikkagi Eesti hüdrogeoloogilise kaardi M 1:50 000 tugilegend (Kajak jt, 1992). 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.

Kaardilehe piires liigub maapinnalähedane põhjaveevool toitealalt, kohalikest paekõrgendikest, Soome lahte ning Keila ja Vääna jõkke. Maapinnalähedasi veekihte mõjutab enim klint ja jõgedevõrk ning sügavamaid veekihte aluspõhjakiivimeisse lõikuvad mattunud orud, tektoonilised rikked ja veevõtt.

Kvaternaari (pinnakatte) setetes esinevad nii surveta vett sisaldavad ja vahetult meteoroloogilistele mõjuritele alluvad poorsed põhjaveekihid kui ka survele pingitud põhjaveekihid. Tähelepanuväärseim on Vääna mattunud org, mis on valdavalt täitunud moreeniga ja alternatiivse veallikana võib huvi pakkuda ainult kohati Vääna-Jõesuu piirkonnas. Kloogaranna ning Lohusalu ja Laulasmaa vahel võib Kvaternaari veekiht olla alternatiiviks aluspõhja veekihile. Pinnakattesse tungib kogu sademevee infiltratsioon ja seda läbib suurem osa põhjavee äravoolust.

Pinnakatte ülemine osa või kaardilehel sageli kogu pinnakatte kuulub aeratsioonivöösse, kus peale filtratsioonivoolude liigub hulk vett auruna või kapillaarjõudude toimetel (Perens, 1998). Suuremal osal alast esineb maapinnalt esimene aluspõhjaline veekiht Ordoviitsiumi lõhelistes ja karstunud karbonaatseis kivimeis, kus põhjavee liikumise kiirus on suur lõheded ja maapinnalähedastes karstiõõnsustes. Siin levivad katkendlikud, kihilisusega paralleelsed, enamasti 1–2 m paksused suhteliselt tugevasti lõhestunud võöd, mille kaudu põhjavesi liigub lateraalsuunas ka puurkaevudesse. Puurkaevu poolt avatud kivimikompleksist hõlmavad lateraalsed veevõöd, mis jagunevad läbilõikes võrdlemisi ebaühtlaselt, keskmiselt vaid 13% (Perens, 1998). Rannikupiirkonnas ja Vääna ürgoru nõlvadel moodustavad esimese maapinnalähedase aluspõhjalise veekihi poorsed terrigeensed kivimid.

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. Tegelikult veevarustuse seisukohalt eristatakse piisavalt vettandvaid veekihte ning veekomplekse (kaevude valdav erideebit $q > 0,1$ l/(s×m) ehk > 10 m³/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 (1/s) veetaseme alandamisel 1 meetri võrra pumpamise käigus (tootlikkuse jagatis üldise taseme alanemisega).

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

Regio- naalne strat skeem	Koha- likud ühikud	Hüdrogeoloogilised stratonid			Valdav paksus, m	Veetase maa- pinnast, m	Deebit, l/s	Alan- dus, m	Eri- deebit, l/s×m
Ladestu	Kihistu	Vee- kompleks	Veekiht	Veepide					
	Järva			jääjärve- line savi (lQ _{III})	kuni 22				
			glatsio- fluviaalsete (liustikujõe) setete (fQ _{III})		15–20	2–8	0,1–1	0,2– 10	0,05– 0,3
				glatsiaal- sed (moreen) setted (gQ _{III})		1–55			
Ordoviit- sium (O ₃₋₂)		Ordoviit- siumi (O)	Ordoviit- siumi liigestamata		15–85	5–10	0,3–8	1–10	0,1–1
(O ₂₋₁)				Ordoviit- siumi veepide (O)	3–5				
Kambrium (Ca ₁₋₃)	Kalla- vere	Ordoviit- siumi– Kambriumi (O–Ca)	Ordoviit- siumi– Kambriumi (O–Ca)		10–20	10–20	1–3	10– 15	0,1–0,3
	Tsitre								
	Lükati Lontova			regio- naalne veepide (Ca _{1lk} – Ca _{1ln})	80–90				
Ediacara (V ₂)	Voosi Voronka Gdov	Kambriumi– Vendi (Ca– V)			15–25	15–30	1–5	1–10	0,3–5,0
Protero- soikum (PP–MP)				lõhedeta aluskord (PP–MP)					

Filtratsioonikoefitsiendina (K) mõistetakse kivimi või sette omadust lasta endast läbi gravitatsioonivett. Filtratsioonikoefitsient võib olla erinev (tavaliselt karbonaatses kompleksis) kihipindadega ristivas (transversaalses) suunas ning nendega paralleelses (lateraalses) suunas ja ta mõõtühikuks on m/ööpäevas (m/d). Tootlikkuse mõõtühikuna (l/s) kasutatakse veetarbimises lisaks ka m³/ööpäevas (m³/d).

Kvaternaari veekompleksi põhjavett kirjeldatakse piiratud levikuga ja ilma olulise põhjaveearuta 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 m³ ööpäevas või mida kasutab vähemalt 50 inimest. Sellisele kriteeriumile vastab pinnakattes ainult glatsiofluviaalsete setete veekiht, milline aga kaardilehe piires on väga piiratud leviku ja väikese paksusega.

Tabelis 3.1 pole katsepumpamiste puudumisel piiratud (sporaadilise) levikuga ega ilma olulise põhjaveearuta kihid toodud.

3.1. KVATERNAARI VEEKOMPLEKS

Kvaternaari veekompleksi suurimaks puuduseks on selle väike reostustaluvus. Kaardipildis ei ole veekompleks eristatud, kuid tingmäärgiga on antud mattunud org, millises võivad kohati olla alternatiivseks veevarustuse allikaks glatsiofluviaalsed setted. Põhiliselt on pinnakatte setted sügavamasse Ordoviitsiumi ja Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi filtreeruvate sademete regulaatoriks. Enamik allpool kirjeldamist leidvaid veekihte on olulise põhjaveearuta ja setete levikut võib jälgida kaardikomplekti pinnakatte kaardil ja läbilõigetel.

Tuulesetete paksus on tavaliselt 1–2 m, mistõttu nad kuuluvad valdavalt aeratsioonivöösse (on veetud). Ainult kohati (Türisalus, Laulasmaal, Keila-Joal), kus nende paksus on suurem, võib esineda sügavamal osas vett.

Tehnogeensete setete kiht on seotud eelkõige Pakri poolsaare sõjaväehhitustega. Kuni paari meetri paksused pinnasekuhjatised on enamasti veetud.

Jõesetete (aQ_{IV}) ja järvesetete (IQ_{IV}) olulise põhjaveearuta kihid levivad vastavalt Keila ja Vääna jõe orus ning Keila jõe orus ka soosetete all. Setete veeandvust pole uuritud, kuid hüdrauliliselt seotuna jõeveega või sooveega ei vasta põhjavesi joogivee nõuetele organoleptilistelt omadustelt.

Soosetete (bQ_{IV}) olulise põhjaveearuta kiht levib laiguti kogu kaardilehe alal, kusjuures esineb nii raba kui ka madalsood. Veetaseme sügavus looduslikus seisundis soodes ei ületa poolt meetrit ja veekihi tusedus, olenevalt turbalasuandi paksusest, on 2–3 m. Filtratsioonikoefitsient (K) on turba lagunemisastmest ja ulatub keskmiselt 0,01–0,1 m/d.

Turvas on suure veemahtuvusega, kuid kogu sademete filtratsioon ja äravool ning aurumine rabades on seotud umbes 0,5 m tuseduse ülemise turbakihi 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. Humiinaineist on põhjustatud soovete kõrge orgaanikasisaldus. Praktiliselt kasutatust soosetete veekiht ei ole leidnud, kuid on oluline sademete akumulatsioonina.

Merasetete (mQ_{IV}) olulise põhjaveearuta kiht levib ulatuslikumalt Klooga ja Treppoja vahel ning Vääna jõe orus. Liivade filtratsioonikoefitsient on alla 10 m/d. Veekihi üldine mineraalainete sisaldus on 0,3–0,5 g/l ning sageli on vees suur üldraua sisaldus. Praktiliselt kasutatust leiab veekiht salvkaevudena ainult üksikutes paksema lasundina esinevates kohtades.

Jääjärvesetete (lgQ_{III}) olulise põhjaveearuta kiht levib reljeefi madalamates osades Klooga ja Põllküla vahelisel alal, aga ka mattunud orgudes, jäädes kõikjal Holotseeni mereliste setete alla. Vettisaldavaks on peeneteralised liivad filtratsioonikoefitsiendiga 0,1–1 m/d. Vesi on survetu või nõrgalt survealine. Põhjavesi on väga muutliku keemilise koostisega, mineraalsusega kuni 0,5 g/l. Vesi on ka kõrge rauasisaldusega (valdavalt esineb raud Fe^{2+} kujul). Tarbimist praktiliselt ei leia. Jääjärvelised **viirsavid (lgQ_{III})** eraldatakse traditsiooniliselt välja veepidemena ($K < 10^{-4}$ m/d) ning vettpidavate setete tusedus ulatub Vääna mattunud orus 22 meetrini.

Glatsiofluviaalsete (fQ_{III}) setete veekiht leiab põhjaveeregistri andmetel kasutamist 60 puurkaevuga. Kihilise tekstuoriga liivade filtratsioonikoefitsient on 2–5 m/d, ulatudes kruusliivade puhul kümneisse m/d. Veekihi paksus on valdavalt 15–20 m. Enamusel alast on veekiht survetu iseloomuga, valdava veetaseme sügavusega 2–8 m maapinnast, kuid esineb ka ülevooluga puurkaeve. Puurkaevude erideebit on vahemikus 0,02–0,94 l/s×m, valdavalt 0,05–0,3 l/s×m. Praktilist tähendust omab veekiht Laulasmaa ja Vääna mattunud orgude piires. Vesi on HCO_3 -Ca-Mg- või HCO_3 - SO_4 -Ca-Mg-tüüpi, mage, kohati suure rauasisaldusega, keskmiselt 1,21 mg/l. Valdavalt on veekihi põhjavee mineraalsus (kuivjääk) 0,2 kuni 0,3 g/l. Lämmastikühendite sisaldus on väike.

Glatsiaalsete setete (gQ_{III}) sporaadilise levikuga veekihti praktiliselt ei kasutata. Veekiht on survetu ning üksnes mattunud orgude liivakates läätsedes võib olla survealine. Vettisaldavaks on vaid alumine, lokaalmoreeni osa või üksikud moreenis esinevad liivaläätsed. Tavaliselt on moreenid veevaesed ja moreensete saviliivade filtratsioonikoefitsient 0,05–0,5 m/d.

Mattunud orgudes ja klindiesisel alal võib moreeni käsitleda **suhtelise (nõrga) veepidemena** kuni väga väikese läbilaskvusega veekihina ja filtratsioonikoefitsient küünib liivsavimoreenidel 10^{-3} m/d.

3.2. ALUSPÕHJA JA ALUSKORRA VETTANDVAD JA VETTPIDAVAD KIHID

Ordoviitsiumi veekompleks levib kogu alal, välja arvatud Vääna ürgorg ja klindiesine ala kaardilehe põhjaservas, hõlmates kogu karbonaatkivimite lasundi. Veekompleks on praktiliselt kõikjal survetu. Aeratsioonivöö paksus ületab sageli 5 meetrit ning ulatub kohati 10–15 meetrini. Peamised surve tekkealad on loode–kagusuunalised aluspõhjakõrgendikud, mille jalameil esineb jõeorgudes ka lokaalseid survealaseid.

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

Lubjakivilasundi enim karstunud ja murenenud ülemise osa – murenemisvöö – paksus on enamasti 1–3 m. Eesti karbonaatkivimite kompleksi avavatest (u 300) puuraukudest tehtud vooluhulga karotaažid näitavad (Perens, 1998), et ülemine 15 meetrit annab ligi poole kogu puurauku tungivast veest ning 75-meetrist sügavust võib pidada kogu veekompleksi vettandva osa alumiseks piiriks. Murenemisvööst allpool hakkab juba ka kivimite litoloogia mõjuma ning eelmainitud töös on väikseima veeandvusega lademetena toodud Idavere ja Uhaku lade (vastavalt 0,3 ja 0,7 m/d), kusjuures karbonaatkivimite veekompleksi keskmine lateraalne filtratsioonikoefitsient on 8,1 m/d. Veekompleksi maksimaalne paksus – 50 m – on kaardilehe lõunapiiril Keilas.

Hüdrogeoloogilisel kaardil on veekompleksi veeandvus toodud erideebitite põhjal. Võrreldes Eesti keskmisega on Paldiski kaardilehe kivimite veerikkus tagasihoidlik. Puurkaevude erideebit kõigub piirides 0,3–8,0 l/s×m, kusjuures valdavad väärtused 0,1–0,3 l/s×m. Rohkem kui 100 puurkaevu

erideebiti mediaan on 0,12 l/s×m. Eriti väikeste erideebititega (<0,1 l/s×m) paistavad silma jõgedevaheliste kõvikute lael puuritud puurkaevud.

Vesi on enamasti vabapinnaline. Veetaseme sügavus on 0–24 m maapinnast, mediaan 8,0 m. Veetaseme absoluutkõrgus on suurim kõvikute lael (>30 ümp), kust hüdroisohüpsid maapinna reljeefi korrates alanevad Keila ja Vääna jõe ning klindiasangu suunas.

Karbonaatses kompleksis on looduslik vesi mage, HCO₃-Ca-Mg- tüüpi, mineraalainete üldsisaldusega (kuivjäägiga) valdavalt 0,2–0,5 g/l. Tüüpiline on ka vee suhteliselt suur rauasisaldus. Suure rauasisaldusega paistab silma Klooga ja Vääna piirkonna põhjavesi.

Ordoviitsiumi veekompleks on paljude eratarbijate, eriti Tuulna, Keila-Joa ja Vääna piirkonna aiandusühistute veevarustuse allikaks.

Ordoviitsiumi veepideme moodustavad Varangu kihistu aleuriitsed savid, Türisalu kihistu kerogeenne argillit ehk diktüoneemakilt ja traditsiooniliselt ka Toila kihistu glaukoniitlubjakivid. Kaardilehe piires on parimate vettpidavate omadustega Türisalu kihistu, mille paksus on 4–5 m. Veepideme läbilaskvus on teravalt anisotroopne. Kui lateraalne (külgsuunaline) filtratsioonikoefitsient võib muutuda 0,001–1,0 m/d, siis transversaalne on enamasti suurusjärgus 10⁻⁶–10⁻⁵ m/d või isegi 10⁻⁷ m/d (Savitski, Vallner, 1999). Suurepäraselt illustreerivad veepidet jääpurikad ja jääkardinad Pakri klindil (foto 1).

Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleks (O–Ca) levib enamikul alast, olles maapinnalt esimeseks aluspõhjaliseks põhjaveekollektoriks vaid klindiesises ja mattunud orgudes. Kallavere ja Maardu (Ordoviitsium) ning Tiskre kihistu (Kambrium) pisiteralisest liivakivist ja aleuroliidist koosneva kompleksi paksus on 20–25 m. Veekompleksi regionaalne toiteala on Pandivere kõrgustikul. Kohalik toitumine leiab aset paekõrgendikel läbi Ordoviitsiumi veepidemes esinevate lõhede. Karjakülas ja Valkse–Mudaaugu piirkonnas on välja kujunenud märgatavad veetaseme alanduslehtid. Veetase on valdavalt 10–20 m sügavusel maapinnast. Veekompleks on survealine, muutudes survetuks vaid avamusalal ja klindi vahetus läheduses. Filtratsiooniomadused on välja peetud: filtratsioonikoefitsient $K=1-5$ m/d, erideebit $q=0,1-0,3$ l/s meetri alanduse kohta. Erideebitid alla 0,1 l/s esinevad kaardilehe lõunaosas Kersalu ja Tuulna piirkonnas. 562 puurkaevu erideebitite mediaaniline väärtus on 0,12 l/s.

Keemiliselt koostiselt on põhjavesi HCO₃-Ca-Mg-tüüpi, lahustunud mineraalainete üldsisaldusega (kuivjäägiga) valdavalt 0,3–0,5 g/l. Vesi vastab üldiselt joogivee kvaliteedinõuetele. Veekompleks on peamiseks veevarustuse allikaks rohkearvuliste Tuulna, Laulasmaa, Keila-Joa ja Vääna suvila- ja aianduskooperatiivide inimestele.

Lükati–Lontova regionaalne veepide levib kogu alal ja on esindatud eelnimetatud kihistute argilliidilaadse saviga (Lontova kihistu Sämi kihistiku alumises, u 30 m paksuses osas esineb liivakaid vahekihte ja seda intervalli võib vaadelda Kambriumi–Vendi veekompleksi kuuluvana). Veepideme moodustavad Lontova lademe Kestla kihistik (paksus 15–20 m) ja Tammneeme kihistik (paksus 10–15 m) ning Lükati kihistu, mille paksus on alal 10–15 m. Seega on veepideme paksus maksimaalselt 50 m, kuid väga suure isolatsioonivõimega. Veepideme transversaalne filtratsioonikoefitsient on enamasti 10⁻⁷–10⁻⁵ (Perens & Vallner, 1997).

Kambriumi–Vendi veekompleks (Ca–V) on esindatud eelnimetatud ladestute liivakivide ja aleuriitidega. Kuna Maardust lääne pool Ida-Eestis selgesti eristuv Gdovi ja Voronka veekihti eraldav Kotlini kihistu laminariitsavikiht kiildub välja, siis on põhjust Paldiski kaardilehel rääkida ühtsest Kambriumi–Vendi veekompleksist. Litoloogilise koostise ja kivimite filtratsiooniomaduste põhjal võib eristada kompleksis ülemist, Lontova kihistusse kuuluvat rohkete savi vahekihtidega Sämi kihistikku (paksus u 30 m), ja alumist, 40–50 meetri paksust Vendi kompleksi Ediacara ladestusse kuuluvat Kroodi kihistut. Kuigi enamasti avatakse puurkaevudes veekompleks kogu läbilõike ulatuses, on siiski andmeid ka veekompleksi ülemise ja alumise osa kohta eraldi. Andmebaasides on ülemist osa – Sämi kihistikku,

tinglikult rööbistatud Voronka veekihiga ja alumist osa – Kroodi kihistut – Gdovi veekihiga. Sämi kihistikku avavad puurkaevud on üldiselt väiksema erideebitiga, valdavalt 0,2–3,0 l/s×m. 95 puurkaevu erideebiti mediaan on 0,5 l/s×m. Kroodi kihistut avavate puurkaevude erideebit on oluliselt suurem – mediaan 1,5 l/s×m. Valdavalt on erinevad ka filtratsioonikoefitsiendid, mis Sämi kihistikul on 1–3 m/d, Kroodi kihistul aga 2–8 m/d.

Veekompleksi vesi on mage, kuivjäägiga valdavalt 0,2–0,5 g/l. Mõnevõrra erinev on ka veekompleksi ülemise ja alumise osa vee keemiline koostis.

Kaardileht jääb ulatusliku Tallinna survepinna alanduslehtri lääneserva. Survetaseme erinevus kaardilehe kagunurga (Keila linn) ja edelanurga (Paldiski linn) vahel on siiski võrdlemisi väike (survetase vastavalt –6,5 m ja –4 m).

Veekompleks on Keila ja Paldiski linna põhiline ühisveevarustuse allikas.

3.3. PÕHJAVEE TARBEVARU JA SELLE KASUTAMINE

Kaardilehe piires on tagatud põhjaveevaru kinnitatud Keila ja Paldiski linnale, Keila ja Harku vallale ning Tabasalu ja Harku alevikule. Varud on kinnitatud valdavalt kasutusajaga kuni 2030. a. Keskkonnaministri 2006. a (06.04.2006) käskkirjaga kehtestatud varud on esitatud tabelis 3.2. Hüdrogeoloogilisel kaardil on toodud veetarbimine 2007. a lõpu seisuga ja arvestatud on vaid puurkaeve veetarbimisega üle 5 m³/d.

Seisuga 01.01.2010. a on Paldiski kaardilehel riigi puurkaevude andmebaasi kantud kokku 1085 tarbevee puurkaevu. Kvaternaari veekompleksi vett tarbivad põhiliselt Laulasmaa ja Vääna piirkonna eratarbijad. 60 puurkaevust ühelgi ei ole registreeritud veevõttu. Ka Ordoviitsiumi veekompleksi 164 puurkaevu leiavad kasutamist ilma eriveekasutusloata.

Registreeritud puurkaevude arvult (697 puurkaevu) on kõige rohkem kasutatav Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleks. Registreeritud veevõtu arvestust peetakse alates 1988. aastast. Suurim veevõtt on registreeritud 2006. aastal – 315 m³/d. 2008. a veevõtt moodustas 223 m³/d. Suurimad veetarbijad on Laulasmaa–Vääna piirkonna arvukate suvila- ja aiandusühistute elanikud. Viimastel aastatel on märkimisväärne ka Karjaküla veevõtt – 60–70 m³/d. Varasem intensiivne veevõtt on juba 2000. aastal põhjustanud kohaliku survepinna alanduslehtri väljakujunemise tasemega alla merepinda (abs kõrgus u –1 m).

Peamine põhjavee tarbimine ühisveevarustuses toimub Kambriumi–Vendi veekompleksist. Suurimateks veetarbijateks on Paldiski ja Keila linn. Veevõtu arvestust on peetud alates 1975. aastast. Paldiski linna veetarbimine oli kuni Vene sõjaväe väljaviimiseni 1993. a võrdlemisi stabiilne – 6000–9000 m³/d. Pärast seda toimus veevõtu mitmekordne vähenemine. Viimastel aastatel on veevõtt stabiliseerunud vahemikus 1000–1200 m³/d (joonis 3.1).

Keila linna veevõttus võib samuti eristada kahte perioodi. Aastatel 1975–1992 veevõtt aasta-aastalt pidevalt suurenes 1000 m³-lt kuni 4000 m³-ni ööpäevas. Pärast seda on veevõtt pidevalt vähenenud ja alates 2004. aastast stabiliseerunud vahemikus 1100–1300 m³/d (joonis 3.2).

Kokku moodustas veekompleksi veevõtt 2008. aastal 2945 m³/d. Suurim veevõtt, 1975 m³/d, on puurkaevudest, mis avavad veekompleksi täispaksuses. Veekompleksi ülemisest osast (Sämi kihistikust) võetakse 570 m³/d ja alumisest osast (Kroodi kihistust) – 400 m³/d. Võrreldes varasemate aastatega on Kambriumi–Vendi veekompleksis leidnud viimastel aastatel aset veevõtu märkimisväärne vähenemine. Seotud on see eelkõige pideva vee säästlikuma kasutamisega, aga eelkõige veetrasside uuendamise ja veekadude vähendamisega.

Tabel 3.2. Kinnitatud põhjaveevarud (Tamm, 1999)

Table 3.2. Approved reserves of groundwater

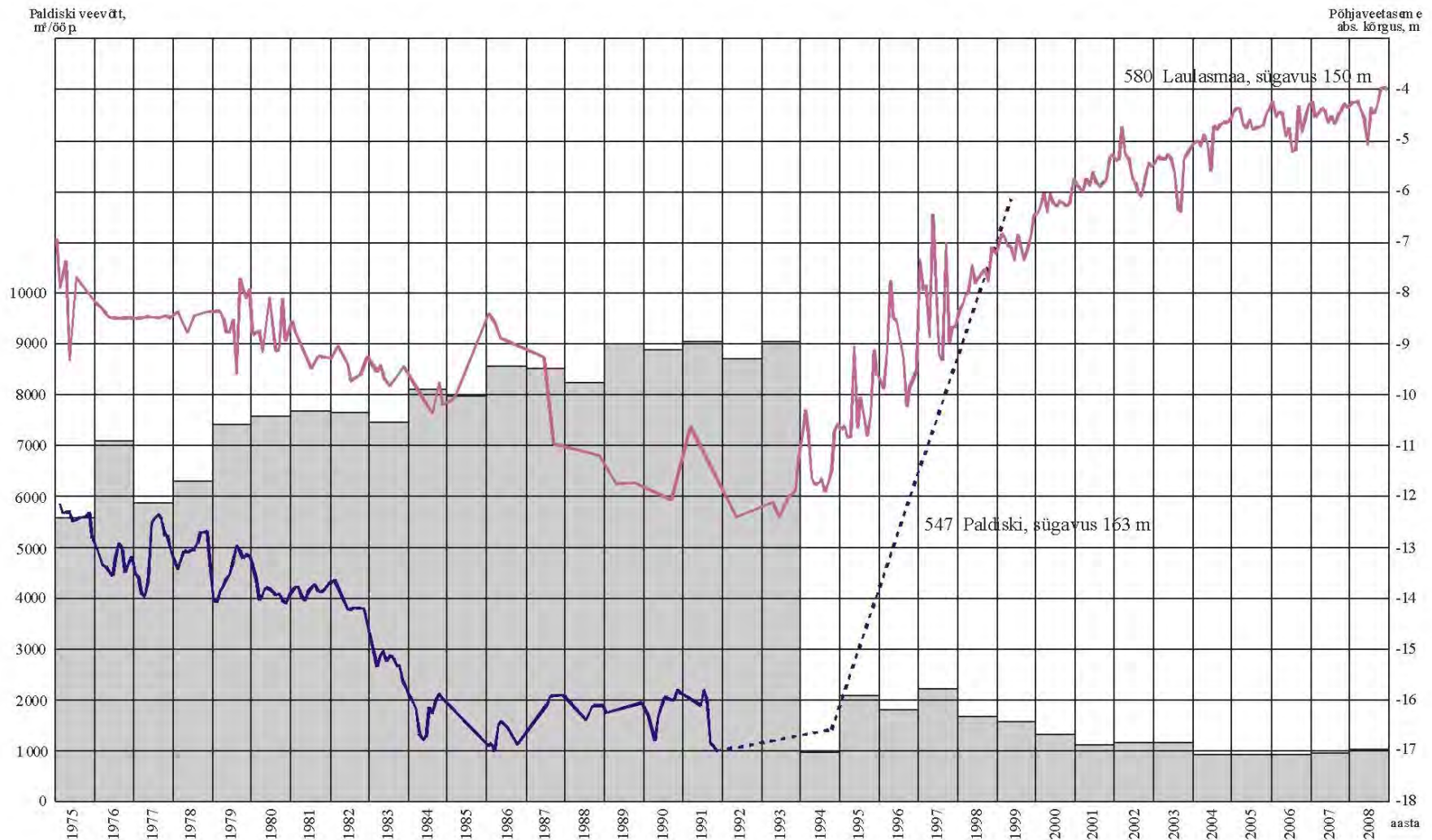
Maardla	Maardla piirkond	Veekihi indeks	Põhjaveevaru, m ³ /d	Kategooria ja otstarve	Kasutusaeg, aastani	Veevõtt 2008. a, m ³ /d
Paldiski	Paldiski linn	Ca–V	4000	T ₂ , joogivesi	2030	1040,1
Keila	Keila vald	Ca–V	2000	P	2030	514,1
		O–Ca	500	P	2030	251,2
Harku	Harku vald	Ca–V	1500	P	2030	622,9
		O–Ca	1100	P	2030	267,1
Keila	Keila linn	Ca–V	4000	T ₁ , joogivesi	2030	1289,7
		O–Ca	1000	T ₂ , joogivesi	2030	20,5
	Mudaaugu	O	300	T ₂ , joogivesi	2018	
	Tammiku	O	300	T ₂ , joogivesi	2018	
Tabasalu	Tabasalu	Ca–V	1200	T ₂ , joogivesi	2030	850,5
Harku	Harku alevik	Ca–V	700	T ₂ , joogivesi	2030	232,8
		O–Ca	200	P	2030	-

3.4. PÕHJAVEE RIIKLIK VAATLUSVÕRK JA PÕHJAVEE TASEME MUUTUMINE

Põhjavee riikliku tugivõrgu seirega on kaardilehe piires haaratud Kambriumi–Vendi ja Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleks. Survetu põhjavee vabapinna kõikumine sõltub peamiselt sademetest ja ala looduslikust ja tehnogeensest drenitusest. Kuigi kaardilehel riikliku vaatlusvõrgu seirekaevud puuduvad, on kaardistamistöõde käigus kogutud andmeid muutuste kohta kohalikelt elanikelt. Enamasti on veetaseme aastates kõikumise amplituud 1–2 m, harvem kuni 3 m.

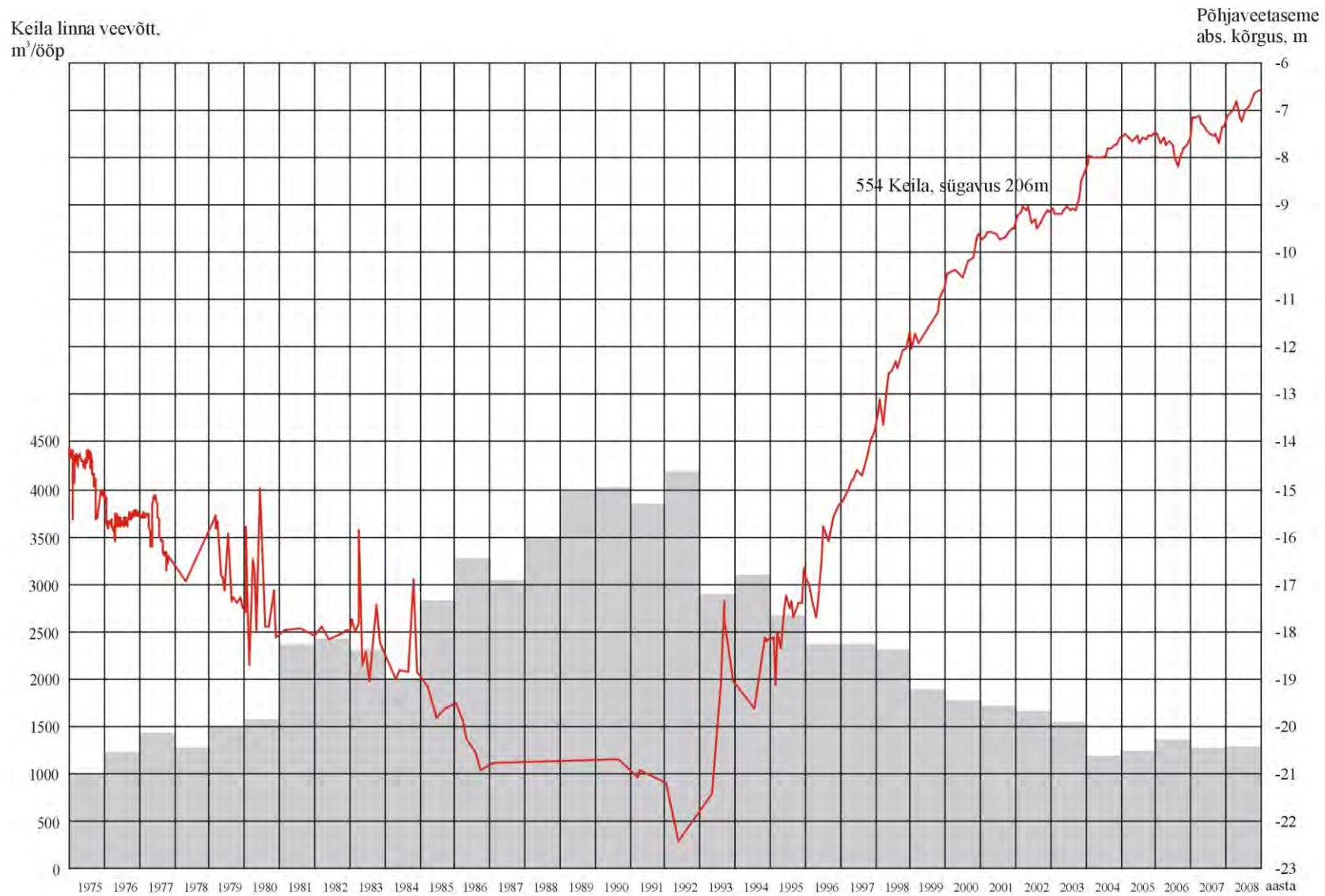
Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi kvantitatiivne seire toimub alates 1993. aastast Türisalu seirejaamas (katastri nr 19524; seire nr 800). Keskmise aastane veetase on seire algusest kõikunud ainult mõnekümne sentimeetri piires (abs kõrgus 9,16–9,63 m). Siiski on aastases vaatlustsükli selgelt eristatavad veetaseme kevadine maksimumseis ja suvine miinimum. Veetaseme aastane kõikumise amplituud on 1,0–1,5 m. Põhjavee keemilise koostise muutusi on süstemaatiliselt uuritud Karjakülas (pk. 15346) ja Paldiskis (pk. 16702) alates 2007. aastast. Lahustunud mineraalainete sisaldus (kuivjääk) on võrdlemisi stabiilne, 248–250 mg/l. Ka üksikute keemilise koostise komponentide sisaldus on väga vähe muutunud (Cl-sisaldus – 43–48 mg/l; Na-sisaldus – 40–46 mg/l; PHT – 1,1–1,3 mgO₂/l; pH – 7,7–8,0).

Kambriumi–Vendi veekompleksi survetaseme kõikumist jälgitakse puurkaevudes katastri numbritega 580 (Laulasmaa), 1167 ja 1188 (Türisalu), 1888 (Vääna-Jõesuu) ning 554 (Keila). Alates 1975. aastast toimuvad vaatlused eristavad kõikides vaatluskaevudes kahte erinevat perioodi. Kuni 1992. aastani toimus kõikides vaatluskaevudes survepinna süstemaatiline alanemine, mis Keila linnas saavutas 1992. aasta keskmise miinimumtaseme – 21,83 m amp (joonis 3.2), Paldiskis – 17,0 m amp ja Laulasmaal – 12,40 m amp. Pärast seda algas kogu kaardilehe ulatuses vee survepinna tõus, mis 90-ndatel aastatel oli võrdlemisi kiire, 21. sajandil aga asendunud survetaseme stabiliseerumise tendentsiga (joonised 3.1 ja 3.2). Keilas on survetase viimase 16 aastaga tõusnud 16 m, Laulasmaal ja Türisalus 8 m. Türisalu vaatluskaevude 1167 ja 1168 vaatlusandmete võrdlus näitab, et veekompleksi alumise ja ülemise osa survetasemed on muutunud sünkroonselt. Erinevused veetasemetes on vaid mõnikümmend sentimeetrit, mis kinnitab veekompleksi ühtset režiimi.



Joonis 3.1. Veevõtt ja põhjavee survetaseme muutused Kambriumi–Vendi veekompleksis Paldiskis ja Laulasmaal 1975–2008.a

Figure 3.1. The groundwater abstraction and changes of the potentiometric levels of Cambrian–Vendian aquifer system in Paldiski and Laulasmaa in 1975–2008



Joonis 3.2. Veevõtt ja põhjavee survetaseme muutused Kambriumi–Vendi veekompleksi Keila linnas 1975–2008.a.
 Figure 3.2. The groundwater abstraction and changes of potentiometric level of Cambrian-Vendian aquifer system in Keila in 1975–2008.

Põhjavee keemilist seisundit on kõige pikaajalisemalt uuritud Paldiskis, kus esimesed seireproovid võeti 1976. aastal. Seoses põhjaveeseire rahastamisprobleemidega ei tehtud aastatel 1989–2007 keemilist seiret, kuid alates 2007. aastast võetakse jälle veeproove Paldiskis, Keilas ja Vääna-Jõesuus. Veekompleksi vee keemiline koostis on võrdlemisi stabiilne. Kõige ohustatum on vee kvaliteet Paldiskis, kus 1984. aastal ulatus kloriidide sisaldus 247 mg/l-ni (joogivee lubatud piirsisaldus – 250 mg/l). Keilas on kloriidide sisaldus ulatunud 123 mg/l. Kõige väiksema kloriidide sisaldusega on Vääna-Jõesuu piirkonna põhjavesi, kus läbi Kvaternaari setete jõuab veekompleksini ka maapinnalähedaste veekihtide kloriididevaene vesi. Vaatluskaevu 1888 vee kloriidide sisaldus on muutunud vahemikus 58,9–114,5 mg/l.

3.5. PÕHJAVEE KAITSTUS

Põhjavee kaitstuse kaardi koostamise aluseks olid nii antud kaardikomplekti kuuluvad hüdrokeoloogiline kui ka pinnakatte ja aluspõhja geoloogiline kaart ning Riikliku Põhjaveekatastri 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 kui põhjavee survepinna alandajad ning põhjavee alanduslehter Karjakülas.

Maapinnalt esimese põhjaveekihi loodusliku kaitstuse all mõeldakse selle kaetust vettpidavate või nõrgalt vettläbilaskvate setetega ja seejuures lähtutakse nende tusedusest, litoloogiast ning siit tulenevalt filtratsiooniomadustest ja reoaine sidumisvõimest pinnaseosakeste poolt. Olulise tegurina arvestatakse pinnase- ja põhjavee tasemete vahetust. Survelise veekihi kaitstus on kindlalt tagatud, kui survepind on pinnasevee tasemest pidevalt kõrgemal. Kuigi maapinnalt esimese veekompleksi põhjavee kaitstus on oluliselt nõrgem, kuid reoaine infiltrerumise kiirusest, tuleb lisaks arvestada, et suure veendvusega veekihti sattunud reoaine on siinsete paremate filtratsioonitingimuste tõttu kiirema liikumisega ka külgsuunas. 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 reostusohhtlikud) alad. Põhjavesi on kaitsmata nii orgaaniliste kui ka mineraalsete reoainete suhtes. Siia alla kuuluvad alvarid ja ka üle 2 m pinnakatte paksusega klibustekruusaste rannavallide alad. Kaardilehe piires esinevad langeallikad markeerivad sageli kaitsmata ala ja nõrgalt kaitstud ala piiri. Väga reostusohhtlikud alad on Paldiski kaardilehe piires kõige ulatuslikuma levikuga.

2. Nõrgalt kaitstud (reostusohhtlikud) alad. Siia kuulub enamasti Keila jõe lammist ja selle lähiümbrus, Treppoja ümbrus selle ülem- ja keskjooksul, Paldiski klindilaht, sooladest Muraste raba (Ramst jt, 1997) ja Vääna raba turbatootmisala, samuti Pakri poolsaare idaosa madaloo. Laulasmaa ja Lohusalu suurte pinnakatte paksuste puhul valdavad läbilõikes liivad (joonis 2.4) ning Nabe mäest idas Lohusalu kõvikul õhukese pinnakatte all avanevad Ordoviitsiumi veepideme kivimid.

3. Keskmiselt kaitstud (mõõdukalt reostusohhtlikud) alad. Aladeks on suurem osa Ordoviitsiumi veepideme avamusalast ning Lahepere mattunud orust hargnevad madal Treppoja äärne klindilaht ja Klooga klindilaht. Lisaks neile on keskmiselt kaitstuna kujutatud Keila-Joa klindilaht ja kaardilehe kagunurgani ulatuv Keila jõe soostunud luht. Viimase puhul ulatub savi paksus pinnakattes 2–5 m (Krapiva, 1982). Sooladest on välja eraldatud ka Tõlinõmme raba, kus järvemuda on kuni 2 m. Vahetult kaardilehe lõunapiiril ja edasi lõunasse paikneb Klooga (järve) järvelubja levikuala ning järves endas on keskmiselt 2 m tusedusega järvemuda lasund (Ramst, 1991).

4. Suhteliselt kaitstud (vähe reostusohhtlikud) alad. Välja on eraldatud Lahepere mattunud oru läänenõlv ning Väana mattunud oru põhja- ja lõunanõlv. Samuti on suhteliselt kaitstuna kujutatud Väana mattunud oru suudmeosa, kus läbilõikes puudub regionaalne veepide.

5. Kaitstud (reostuskindlad) alad. Hõlmab Lükati–Lontova regionaalse veepideme avamusala ja tüseda pinnakatte saviga kaetud Lahepere mattunud oru Tuulna oja ja Klooga oja vahel.

Enamus tihedama asustusega kaardialast on siiski kaitsmata või nõrgalt kaitstud. Vastavalt kehtivale kaardistamise juhendile (Juhend..., 2010) alla 100 m laiusi pindobjekte ei kaardistata.

3.6. PÕHJAVEE KEEMILINE KOOSTIS

Maapinnalähedaste põhjaveekihtide kvaliteet on kõige sagedamini määratud raua- ja lämmastikuühendite esinemisega. Kui esimeste esinemine on seotud piirkonna geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega, siis lämmastikuühendite suur sisaldus osutab peaaegu alati inimtegevuse mõjule.

Kvaternaari veekompleks on maapinnalt esimene põhjaveekollektor ja seetõttu eriti tundlik maapinnal esineva reostuse suhtes. Veekompleksi avavate puurkaevude vee keemilisi analüüse süstematiseerides võib rõõmustavalt osutada vee väikesele lämmastikuühendite sisaldusele. Nii on 55 veeproovi keskmine NO_3^- -sisaldus 1,37 mg/l ja mediaan vaid 0,40 mg/l. Isegi NO_3^- maksimaalne sisaldus – 34,8 mg/l – jääb allapoole joogivee lubatud piirsisaldust (tabel 3.3). Sama võib märkida ka nitritite ja ammonium-iooni sisalduse kohta. Viimase maksimaalne sisaldus – 0,67 mg/l, ületab küll joogivee normi, kuid anaeroobsetes tingimustes ei ole ka see väärtus põhjavee reostuse näitaja.

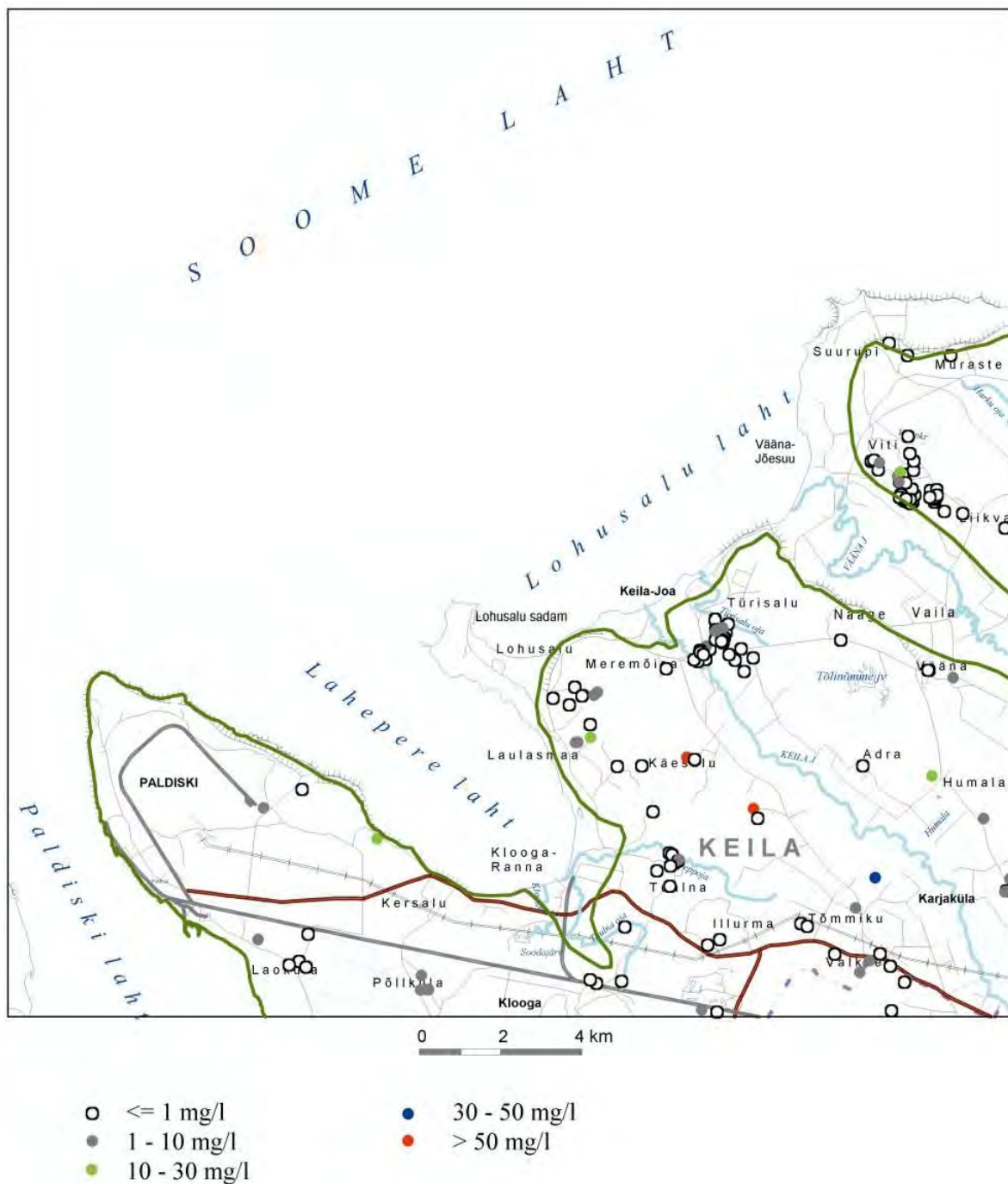
Kvaternaarisetete vesi on peaaegu kõikjal rauarikas. Seepärast ei ole ka kaardilehe puurkaevude vee keskmine rauasisaldus, 0,90 mg/l, mingi üllatus. Joogiveenõuetele vastava vee saamiseks tuleks raud ärastada.

Ordoviitsiumi veekompleksi vesi on, võrreldes Kvaternaari veekompleksi veega, ligi kaks korda suurema karedusega ja oluliselt suurema mineraalainete (kuivjäägi) sisaldusega (tabel 3.4). Kuigi valdavalt on kaardilehe põhjavesi pindmise reostuse eest kaitsmata või nõrgalt kaitstud, on lämmastikuühendite keskmine sisaldus lähedane nende looduslikule foonile. Enamiku puurkaevude vees on NO_3^- -sisaldus alla 1 mg/l ja ainult kahes puurkaevus üle 50 mg/l (joonis 3.3). Ilmselt on seal tegemist kohalike punktreostusallikatega, kuna teiste läheduses paiknevate kaevude vees nitraadid praktiliselt puudusid. Tavalisele individuaaltarbijale põhjustab suurimat ebameeldivust vee suur rauasisaldus (keskmiselt 1,48 mg/l, tabel 3.4).

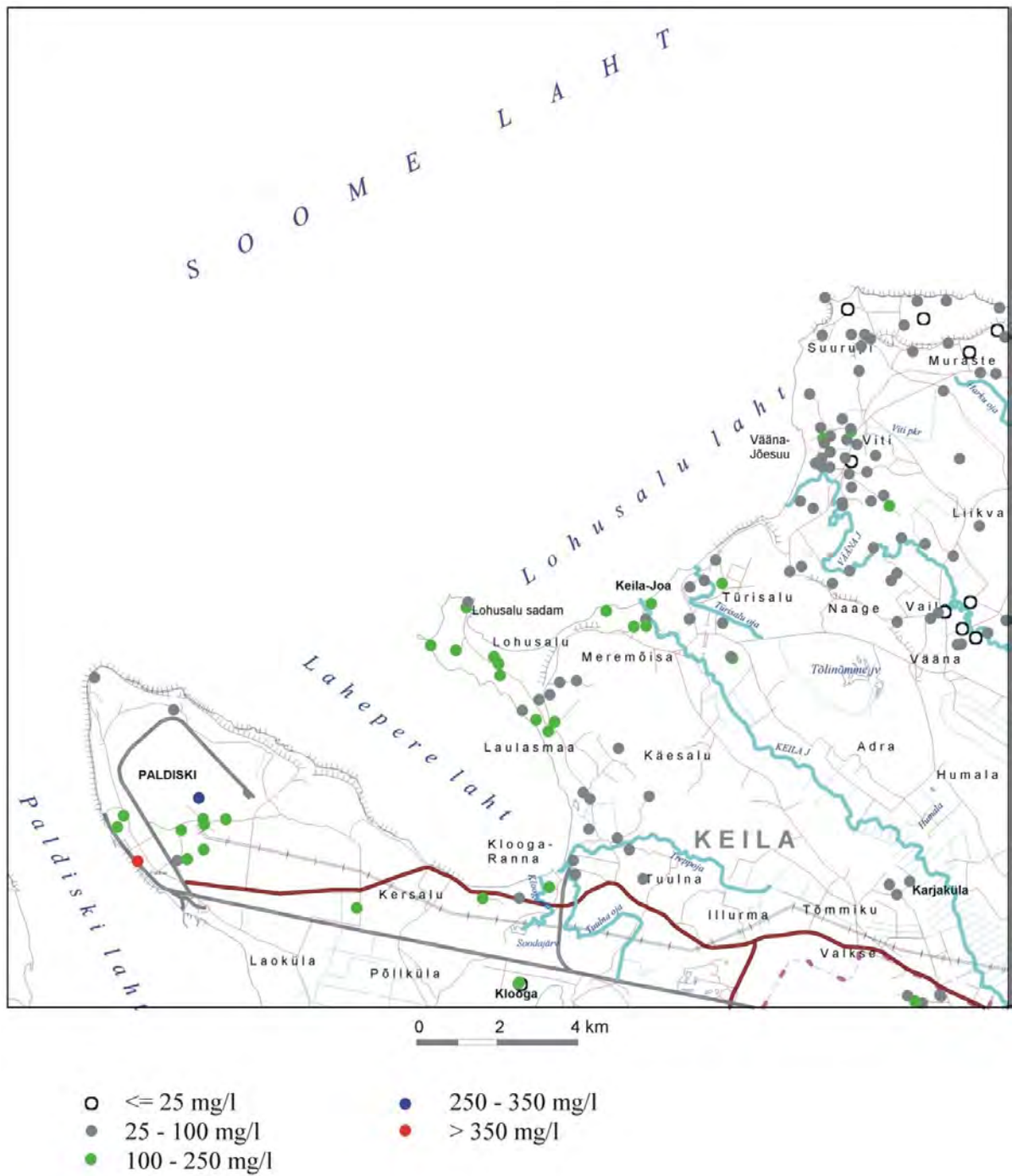
Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleks on vee keemilise koostise poolest üks stabiilsemaid. Vee makrokomponentide põhilised näitajad on esitatud tabelis 3.5. Välja arvatud raud, vastab vee keemiline koostis joogivee kvaliteedinõuetele. Ligikaudu pooltes puurkaevudes ületab rauasisaldus kehtestatud piirsisalduse 0,2 mg/l (mediaan 0,30 mg/l; tabel 3.5).

Nagu eespool nimetatud, on kaardilehe piires peamiseks ühisveevärvuse allikaks Kambriumi–Vendi veekompleks. Vee makrokomponentidest on ka seal kõige tülilikam raud (keskmine sisaldus 0,69 mg/l), mis enne linnade ja asulate ühisveevärki laskmist vajab ärastamist. Paaris Pakri poolsaarel paiknevas puurkaevus on määratud vee suhteliselt suur kloriidide sisaldus (maksimaalselt kuni 399,4 mg/l), mis võib olla seotud kloriididerikka veetsooni lähedusega Soome lahes. Üsna erandlik on ka ammoniumiooni suur sisaldus mõne puurkaevu vees, kuid ka see on Kambriumi–Vendi veekompleksile looduslikult omane, mitte reostuse tunnus. Reeglina on veekompleksi alumine osa kloriididerikkam, sisaldades ka rohkem Na-, Ca- ja SO_4 -ioone, kuid vähem rauda. Veekompleksi põhjavee põhiliste makrokomponentide sisalduse näitajad on esitatud tabelis 3.6.

Kõige suuremaks probleemiks veekompleksi kasutamisel on viimastel aastatel kujunenud radionukliidide esinemisest tingitud joogivee lubatud piirsisaldust ületav efektiivdoos. Kuigi võrreldes



Joonis 3.3. NO₃ sisaldus Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavees
 Figure 3.3. NO₃ content in the groundwater of the Ordovician aquifer system



Joonis 3.4. Cl⁻ sisaldus Kambriumi–Vendi veekompleksi põhjavees

Figure 3.4. Cl⁻ content in the groundwater of the Cambrian–Vendian aquifer system

ülejäanud Eestiga on kaardilehel paiknevate kaevude efektiivdoos suhteliselt väike, olles valdavalt vahemikus 0,1–0,2 mSv/aastas, ei taha Tervisekaitseamet lubada ilma terviseriski hindamiseta seda vett ühisveevarustuses kasutada.

3.7. KARST JA ALLIKAD

Vaatamata pinnakatte väiksele paksusele on karst Paldiski kaardilehe piires suhteliselt vähe arenenud. Märkimisväärseim karstivorm on Vääna-Tõlinõmme kurisu, mis asub Harku vallas Vääna küla lähistel loopealsel. Tõlinõmme järvest väljavoolav Kuriste oja suubub ovaalse kujuga 20 m laiusesse ja 2,5 m sügavusse kurisusse. Selle servast on H. Kingu (2006) andmetel vanasti paasi murtud, mistõttu kurisu üheks küljeks on vertikaalne paesein, milles on nähtavad püstlõhed. Vesi kaob horisontaalsetesse karstiõõnsustesse, mis paiknevad astangu jalamil. Paeseinal saab jälgida ka kuni 3 cm sügavusi karre.

Vääna-Tõlinõmme kurisul on karstoloogiline, ökoloogiline ja veekaitseline tähtsus, mistõttu kurisu on kantud Natura 2000 loodushoiualade eelvaliku nimekirja veeobjektina Eesti Ürglooduse Raamatusse.

Allikaid esineb kõige rohkem Vääna mattunud oru nõlvadel. Allikad ei ole kuigi suured ja deebit on harva üle 1 l/s. Klindi nõlval ja jalamil avanevatest allikatest on kõige märkimisväärsem Pakri poolsaarel Kersalu ja Leetse küla vaheline lõik, kus ka madalvee ajal on allikate vooluhulk 1–10 l/s. Allikad voolavad välja vertikaalsetest paelõhedest või immitsevad välja Lasnamäe lademe lubjakivikihtide vahelt, diktüoneemakilda pealt või glaukoniitliivakividest.

Tabel 3.3. Kvaternaari veekompleksi põhjavee keemilise koostise statistilised näitajad.

Table 3.3. The characteristics of chemical composition of groundwater of the Quaternary aquifer system.

	Na, mg/l	K, mg/l	Na+K, mg/l	NH ₄ , mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	Fe ₂ , mg/l	Fe üld, mg/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	NO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	CO ₃ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	Karedus, mg-ekv	pH	SIO ₂ , mg/l	CO ₂ vaba, mg/l	PHT, mg/l O ₂	Kuivjääk, mg/l
Keskmine	17,6	4,8	37,8	0,14	41,2	13,1	0,85	0,90	43,7	52,5	1,37	0,026	6,0	153,5	3,13	7,8	7,0	2,9	1,3	291,8
Mediaan	15,6	4,2	21,1	0,07	32,1	12,5	0,44	0,46	20,9	41,2	0,40	0,004	6,0	128,0	2,48	7,8	7,4	2,2	1,1	251,3
Standardhälve	11,9	2,1	80,0	0,13	26,6	8,0	1,28	1,32	136,9	49,2	4,97	0,076	0,0	83,4	1,89	0,4	1,6	1,3	0,9	263,2
Miinumum	3,3	1,3	5,3	0,03	12,0	3,3	0,06	0,06	5,3	3,3	0,10	0,003	6,0	54,9	1,41	6,6	5,2	2,2	0,2	120,0
Maksimum	50,0	11,3	569,5	0,67	144,3	60,8	8,00	8,32	1050,0	360,0	34,80	0,486	6,0	372,0	12,20	8,3	8,4	4,4	6,2	2039,0
Analüüside arv	51	51	57	56	57	57	47	47	57	57	55	55	2	57	57	56	3	3	57	56
Piirsaldus joogivees	200,0			0,50				0,20	250,0	250,0	50,0	0,500				6,5-9,5			5,0	

Tabel 3.4. Ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee keemilise koostise statistilised näitajad.

Table 3.4. The characteristics of chemical composition of groundwater of the Ordovician aquifer system.

	Na, mg/l	K, mg/l	Na+K, mg/l	NH ₄ , mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	Fe ₂ , mg/l	Fe üld, mg/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	NO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	CO ₃ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	Karedus, mg-ekv	pH	SIO ₂ , mg/l	CO ₂ vaba, mg/l	PHT, mg/l O ₂	Kuivjääk, mg/l
Keskmine	14,6	6,0	21,0	0,20	87,7	21,6	1,34	1,48	19,1	63,2	2,81	0,023	6,3	324,0	6,17	7,3	7,3	22,4	2,4	413,1
Mediaan	9,3	5,5	15,6	0,10	90,0	19,8	0,65	0,78	13,8	46,7	0,40	0,004	6,0	323,3	6,19	7,3	6,9	22,0	1,4	400,0
Standardhälve	14,0	4,0	16,3	0,19	31,0	8,4	1,91	2,05	15,0	61,3	8,16	0,052	2,1	68,1	1,69	0,7	1,7	14,5	4,8	106,4
Miinumum	2,0	0,5	1,0	0,02	10,8	7,3	0,06	0,06	4,9	2,0	0,00	0,000	0,6	140,3	2,15	0,6	4,2	0,1	0,2	217,0
Maksimum	64,0	37,1	71,6	0,95	184,6	50,1	10,47	10,82	85,8	416,3	65,50	0,397	18,0	524,6	12,45	8,3	13,6	79,2	55,0	914,5
Analüüside arv	130	129	147	151	149	148	99	99	152	148	149	148	49	147	150	153	56	54	151	147
Piirsaldus joogivees	200,0			0,50				0,20	250,0	250,0	50,0	0,500				6,5-9,5			5,0	

Tabel 3.5. Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi põhjavee keemilise koostise statistilised näitajad.

Table 3.5. The characteristics of chemical composition of groundwater of the Ordovician–Cambrian aquifer system.

	Na, mg/l	K, mg/l	Na+K, mg/l	NH ₄ , mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	Fe ₂ , mg/l	Fe üld, mg/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	NO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	CO ₃ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	Karedus, mg-ekv	pH	SiO ₂ , mg/l	CO ₂ vaba, mg/l	PHT, mg/l O ₂	Kuivjääk, mg/l
Keskmine	17,5	7,4	24,9	0,29	67,6	21,8	0,57	0,69	19,5	40,9	1,14	0,020	6,2	298,3	5,19	7,5	7,0	16,0	2,0	347,2
Mediaan	12,0	7,6	21,4	0,20	71,3	20,7	0,26	0,30	15,6	28,8	0,40	0,005	6,0	305,1	5,59	7,5	6,7	12,1	1,4	343,0
Standardhälve	14,8	2,7	16,2	0,34	32,3	9,2	0,89	1,09	13,3	49,3	3,12	0,059	1,6	97,4	2,01	0,4	1,8	17,4	2,0	101,4
Miinum	0,7	1,0	0,2	0,01	7,8	1,8	0,05	0,05	1,2	1,0	0,01	0,001	0,6	97,6	0,60	6,4	1,2	2,2	0,1	145,0
Maksimum	103,4	20,0	130,0	3,13	196,4	58,5	7,13	9,10	97,5	488,0	29,40	0,973	12,0	553,0	15,32	8,8	15,0	103,4	13,5	983,0
Analüüside arv	487	474	612	610	623	623	320	320	657	624	567	594	135	608	632	608	158	142	622	612
Piirsaldus joogivees	200,0			0,50				0,20	250,0	250,0	50,0	0,500				6,5-9,5			5,0	

Tabel 3.6. Kambriumi–Vendi veekompleksi põhjavee keemilise koostise statistilised näitajad.

Table 3.6. The characteristics of chemical composition of groundwater of the Cambrian–Vendian aquifer system.

	Na, mg/l	K, mg/l	Na+K, mg/l	NH ₄ , mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	Fe ₂ , mg/l	Fe üld, mg/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	NO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	CO ₃ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	Karedus, mg-ekv	pH	SiO ₂ , mg/l	CO ₂ vaba, mg/l	PHT, mg/l O ₂	Kuivjääk, mg/l
Keskmine	40,5	7,7	45,9	0,34	40,1	14,1	0,61	0,69	79,0	26,7	0,63	0,017	6,7	137,2	3,17	7,9	7,3	7,9	1,3	295,5
Mediaan	37,0	7,2	43,4	0,17	36,1	12,4	0,28	0,39	61,6	25,5	0,40	0,004	6,0	122,0	3,00	7,9	7,2	2,2	1,0	270,0
Standardhälve	17,7	4,0	23,3	0,67	18,6	7,9	0,98	1,03	60,1	15,2	1,28	0,049	3,1	56,5	1,24	0,4	2,6	16,9	1,1	103,8
Miinum	4,4	3,0	3,4	0,03	8,0	1,2	0,06	0,06	4,1	0,0	0,05	0,002	0,6	24,4	0,91	6,2	0,0	2,2	0,1	133,0
Maksimum	89,2	39,1	189,7	5,00	144,3	62,6	5,39	5,59	399,4	100,2	9,50	0,450	24,0	463,6	8,29	9,1	20,2	92,4	7,9	685,0
Analüüside arv	89	76	145	110	146	146	54	54	150	147	82	98	47	146	148	101	57	41	125	144
Piirsaldus joogivees	200,0			0,50				0,20	250,0	250,0	50,0	0,500				6,5-9,5			5,0	

4. MAAVARAD

4.1. ALUSPÕHJA MAAVARAD

LUBJAKIVI

Lubjakivi maardlate ja perspektiivalade kasuliku kihi moodustavad põhiliselt Kõrgekalda ja Vão kihistu lubjakivid ning dolomiidid, mis levivad kogu poolsaare ulatuses. Poolsaare keskosas on kasulik kiht kaetud kuni 11 m paksuse Kukruse ja Haljala lademe savika lubjakivi lasundiga. Seepärast jäävad perspektiivalad Kõrgekalda ja Vão kihistute avamusalale, s.o poolsaare äärealadele rööbiti klindiasanguga. Geoloogiline ehitus on kõigil perspektiivaladel üldjoontes sarnane. Lubjakivilasundi litostratigraafiline läbilõige ülalt alla on järgmine:

- Uhaku lademe Kõrgekalda kihistu savikas õhukesekihiline lubjakivi;
- Lasnamäe lademe Vão kihistu Kostivere kihistiku kõva, kesk-paksukihiline rohkete katkestuspindadega lubjakivi;
- Vão kihistu Pae kihistiku kesk- kuni paksukihiline dolomiidistunud lubjakivi;
- Vão kihistu Rebala kihistiku keskmisekihiline lubjakivi, tasemeti dolomiidistunud;
- Aseri lademe Kandle kihistu raudoiide sisaldav lubjakivi;
- Kunda lademe Pakri kihistu kerogeeni sisaldav liivlubja- ja lubiliivakivi ja Loobu kihistu lubjakivi;
- Volhovi ja Billingeni lademe Toila kihistu glaukoniiti sisaldav lubjakivi.

Vão kihistu lubjakivi on tuntud hea ehituskivina. Kasuliku kihi hulka on arvatud ka Uhaku ja Kunda lademe lubjakivid, mis sobivad killustiku tootmiseks.

Sõrve maardla (Meriküll jt, 1993) piiresse jäävad Sõrve, Ilmandu, Laabi, Tabasalu, Muraste, Liikva, Vatsla ja Harku asulad. Kasulik kiht hõlmab Kõrgekalda, Vão, Aseri, Loobu kihistu ja Sõrves ka Toila kihistu lubjakive. Varu on arvatud ainult Kõrgekalda ja Vão kihistu kohta, kus lubjakivid on litoloogiliselt ühtlasemad ja paremate füüsikalise-mehaaniliste omadustega. Perspektiivalal on välja eraldatud 4 ploki, millest antud kaardilehele jääb III plokk ja vähemal määral ka IV plokk. III ploki varu on 3954,0 tuh m³, sellest 1816,0 tuh m³ e 46% allpool põhjaveetaset. Kattekihi maht on 641,0 tuh m³. IV ploki varu on 5426,0 tuh m³ ja see jääb täies ulatuses põhjavee tasemest kõrgemale. Kattekihi maht on 478,0 tuh m³. Nende plokkide lubjakivist valmistatud killustik vastab keskmiselt survetugevuse margile "800", garanteeritud mark on "600". Lubjakivi keskmine survetugevuse mark plokkides on "400".

Humala perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keilast 3,5 km loode pool. Kasulikuks kihiks on Jõhvi ja Kukruse lademe lubjakivi kasuliku kihi paksusega 3 m. Kattekihi paksus on kuni 2 m. Ala pindala on 165 ha ja orienteeruv varu 4,95 mln m³.

Keila perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keilast 0,5 km loodes. Kasulikuks kihiks on Keila lademe nõrgalt savikas lubjakivi, kasuliku kihi paksus on 6 m. Kattekihi paksus on kuni 1 m. Ala pindala on 320 ha ja orienteeruv varu 19,2 mln m³.

Klooga perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) paikneb Klooga järvest 0,5 km ida pool ja Klooga raudteejaamast 0,5 km lõunas, hõlmates 150 ha ala. Kasulikuks kihiks on siin Jõhvi lademe lubjakivi kuni 6 m paksune kiht orienteeruva varuga 9 mln m³. Kattekihi paksus on kuni 1 m.

Käesalu perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keilast 6 km loodes. Kasuliku kihi moodustavad Jõhvi ja Keila lademe savikad lubjakivid paksusega 5,5 m. Kattekihi paksus on kuni 2,5 m. Ala pindala on 270 ha ja orienteeruv varu 14,85 mln m³.

Laulasmaa perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keila-Joast läänes. Kasulikuks kihiks on Vão kihistu lubjakivi kuni 5 m paksune kiht. Kattekihi paksus ulatub siin kuni 1 meetrini. Ala pindala on 560 ha ja orienteeruv varu u 28 mln m³.

Leetse-Kõrgemaa perspektiivala (Tuuling jt, 1997) asub Pakri poolsaare idaosas Leetse mõisast kagus veidi soostunud alvaril. Kattekihi moodustab kruusane mullakiht, millele klindi serval lisandub kuni 1,6 m paksune kiht veeriselist kruusa. Samuti on kattekihi hulka arvatud 0,6 m kiht murenenud lubjakivi. Kasuliku kihi keskmine paksus on 4,9 m, sh Vão kihistu lubjakivi 1,8 m. Kattekihi paksus on 0,8 m. 16,49 ha-l on lubjakivi varu 808 tuh m³, kusjuures Vão lubjakivi on sellest 296,8 tuh m³. Pakri poolsaare Vão kihistu lubjakivi on tuntud eelkõige hea ehituskivina.

Paldiski perspektiivala (Tuuling jt, 1997) asub Paldiski linnast loode pool rannaastangu ja maantee vahel. Pinnakatte paksus alal on 0,5–2,5 m ja valdavalt on tegu Litoriinamere jämpurdsete setetega, keskosas on sellel ka turbamulda. Varu on arvatud 30 ha-l, kusjuures klindiastangu kaitsevööndiks on 100 m, maanteel 50 m ja Peetri kindlusel 100 m. Kasuliku kihi keskmiseks paksuseks on 6,6 m, sh Vão kihistul 3,5 m. Kattekihi keskmine paksus on 1,9 m. Passiivne reservvaru on 1986,3 tuh m³, sh Vão lubjakivil 1063,3 tuh m³. Kattekihi maht on 571,8 tuh m³.

Testepere perspektiivala (Tuuling jt, 1997) jääb Pakri poolsaare tipuossa Testepere talu maadele. Ala on kaetud valdavalt soovikumetsaga, kus 0,4 m paksuse mullakihi all avanevad Kõrgekalda kihistu õhukesekihilised lubjakivid. Kasulikuks kihiks on siin Lasnamäe, Aseri ja Kunda lademe lubjakivid ning Uhaku lademe alumisest osast 10 cm. Lademe ülemised 80 cm on murenenud ja arvatud kattekihi hulka. Kasuliku kihi keskmine paksus on 6,4 m, sh Vão lubjakivi on sellest 3,2 m. Kattekihi paksus on 1,3 m. 14,02 ha-l on lubjakivi varu 897,6 tuh m³, sh Vão kihistu lubjakivi varu 448,8 tuh m³.

Tõstre perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) jääb Keilast 7 km loode poole. Kasulikuks kihiks on Jõhvi ja Keila lademe savikad lubjakivid paksusega 5,5 m. Kattekihi paksus on kuni 1 m. Ala pindala on 200 ha ja orienteeruv varu 11 mln m³.

Türisalu perspektiivalal (Meriküll jt, 1993) avanevad Kõrgekalda ja Vão kihistu lubjakivid. Ala pindala on 423,2 ha ja pinnakatte paksus sellel kuni 2 m. Killustiku survetugevuse garanteeritud mark on "600". Kasulikkude kihti kuuluvad Kõrgekalda, Vão, Aseri, Loobu, Pakri ja Toila kihistu kivimid kogupaksusega 13 m. Prognoosvaru on 55016,0 tuh m³.

Vääna-Mõisaküla perspektiivala (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Vääna külast idas. Maavaraks on Vão ja Kandle kihistu lubjakivi keskmise paksusega 3 m. Kattekihi paksus on kuni 1 m. Perspektiivala pindala on 50 ha ja orienteeruv varu 1,5 mln m³.

FOSFORIIT

Muraste leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) kulgeb 2 km laiuse vööndina piki klinti Tallinnast 10 km loodes. Peeneteralistes liivakivides on kuni 20% oboliidide detriiti ja P₂O₅ sisaldus on neis üle 5%. Kattekihi paksus on 10–15 m ja see on esindatud Lasnamäe, Aseri, Kunda, Volhovi lademe lubjakivide, glaukoniitliivakivi ja diktüoneemakildaga. Kvaternaarisetete paksus on enamasti alla 1 m, st tegemist on alvarialaga, millel kohati liivast-kruusast rannavalle. Leiukohast lõuna pool levivad sood. Tänapäevaks on leiukoht maardlate nimistust kustutatud kui mitteperspektiivne.

4.2. PINNAKATTE MAAVARAD

KRUUS

Pallase leviala (Tuuling jt, 1997) on esindatud Litoriinamere rannavalliga ja see kulgeb rööbiti Pallase perspektiivalaga, olles sellest veidi ida pool ning 1 km võrra lühem. Maavaraks on täitematerjalina kasutatav kruusliiv.

Sörve leviala (Rändur ja Sinisalu, 2004) asub Rannamõisa–Liikva tee 3. km-l, 1 km teest ja Sörve külast edelas. 1964. aastal vormistati 2,0 ha suurune mäeeraldis endisele Tallinna Teedevalitsusele. Ala paikneb Antsülusjärve rannavallil, kus kasulikuks kihiks on u 1,6 m paksune kruusakiht ja lamamiks 1,3 m paksune kiht eriteralist liiva. Eraldise lääneosas on liiva lamamiks savi. Eraldist on pindalaliselt täies mahus kaevandatud 1–1,5 m paksuselt. Praegu kasvab liigniiskel alal lodumets. 1960-ndate aastate alguses tehtud geoloogilise uuringu järgi oli kasuliku kihi paksus alal u 3 m. Ilmselt on osa kasulikust kihist jäänud kaevandamata.

Illurma perspektiivala (Kivit jt, 1989; Rändur ja Sinisalu, 2004) asub Keilast 6,5 km loodes, Keila–Paldiski mnt-st 1,5 km kirde pool Illurma külas. 1984. aastal vormistatud 1,58 ha mäeeraldis paikneb Antsülusjärve rannavallil. Kasulikuks kihiks oli siin kuni 3,5 m paksune kiht hästikulutatud horisontaalkihilist kruusa peene- kuni keskmiseteralise liivaga. Kaevandada saaks veel ala edelaosas, kus on 2,5 m kõrgune paljand ja varu hinnanguliselt 6000 m³. Olemasolevast karjäärist põhja pool paikneb 40 m laiune ja 250 m pikkune teealune riba, kus kruusa on hinnanguliselt 25 tuh. m³. Pärast elektriliini ümbertõstmist ning karjääri põhja tee rajamist võiks ülalnimetatud varu (kokku 31 tuh. m³) välja kaevandada.

Keelva perspektiivala (Rändur ja Sinisalu, 2004) asub Keilast 7,5 km ja Karjaküla kalmistust 3,5 km loodes, Keila–Keila-Joa teest 350 m kagus Keelva külas. Karjäär paikneb Antsülusjärve rannamoodustisel. Kaevandatud ala mõõtmed on 50–100 m × 900 m ja sügavus 1–1,5 m. Kruusa saaks kaevandada veel seljandiku idaservast u 27 tuh m³. Karjääri saab laiendada idaosas u 30 × 700 m suurusele alale ja kaguosas karjäärist lääne poole jäävale heinamaale.

Kruusaaugu perspektiivala (Rändur ja Sinisalu, 2004) asub Keilast 7 km loodes Keila–Paldiski–Klooga teeristist 300 m idas, maanteest 60 m kirdes. Ala paikneb Litoriinamere madalal rannavallil, kus kasulikuks kihiks on 1–1,5 m paksune savikas peen kruus ja lamamiks on Keila lademe lubjakivi. Varu on hinnanguliselt u 10 tuh m³.

Leetse perspektiivala (Tuuling jt, 1997) kulgeb piki poolsaare kirderannikut Leetse mõisast loodesse peaaegu poolsaare tipuni. Ala piirneb idast ja kirdest klindiasanguga, lääne- ja kaguserv sisemaise murrutusastanguga. Tegemist on Litoriinamere setetega, kus läbilõikes eristub põhiliselt 2 kihti: 1,3 m paksune veeriseline liivkruus ja selle all 0,5 m paksune väiksema purdmaterjali sisaldusega peene- kuni keskmiseteraline savikas liivkruus. Mereliste setete levik ei ole lausaline, vaid on seotud rannavallidega, mis vahelduvad liigniiskete lohkudega, kus levivad soosetted või avaneb aluspõhi. Peaaegu katkematu ribana on nad aga levinud klindiasangu äärel, kus paksus on kõige suurem – 2,6 m. Pinnasevee tase jääb maapinnast 1,0–1,8 m sügavusele, alanedes klindi suunas. Kasuliku kihi moodustab suhteliselt savikas (15%) veeriseline liivkruus, mis sobib kasutamiseks täitepinnasena. Varu on arvatud neljas plokis:

I plokk (Sarapuu) – pindala on 34,76 ha; prognoosvaru 451,9 tuh m³; kattekihi paksus 0,3 m; kasuliku kihi keskmine paksus 1,3 m ja kattekihi maht 104,3 tuh m³.

II plokk (Kaasiku) – pindala on 40,00 ha; prognoosvaru 600 tuh m³; kattekihi paksus 0,3 m; kasuliku kihi keskmine paksus 1,5 m ja kattekihi maht 120 tuh m³.

III plokk (Testepere) – pindala on 16,03 ha; prognoosvaru 176,3 tuh m³; kattekihi paksus 0,4 m; kasuliku kihi keskmine paksus 1,1 m ja kattekihi maht 64,1 tuh m³.

IV plokk (Riomäe) – pindala on 12,20 ha; prognoosvaru 109,8 tuh m³; kattekihi paksus 0,4 m ja kasuliku kihi keskmine paksus 0,9 m.

Paldiski perspektiivala (Tuuling jt, 1997) kulgeb umbes 800 m laiuse ja 2 km pikkuse vööndina Paldiski linnast põhja pool klindiastrangu ja ringraudtee vahelisel alal. Maavaraks on siin Litoriinamere karbonaatne kruus ja veeristik ülemises ning keskmiseteraline liivkruus savika liiva vahetäitega alumises osas. Ala lääneosas levib ligikaudu 8,5 ha-l madalsooturvas. Suuremad meresetete paksused on seotud rannavallidega vahetult klindi äärel ning maantee ja ringraudtee vahelisel alal, kus kihi paksus on kuni 2,5 m, kuid mõlemast neist on kruus juba välja kaevandatud. Klindiastrangul oleva valli lõunapoolne osa ei ole lausaliselt kaevandatud, vaid on tihedalt täis meetrisügavusi kruusaauke, põhjaosas laiub aga 12 ha suurune karjäär, kust kruusliiv on enamasti paeni ära võetud. Maantee ja ringraudtee vahelisel alal on rannavalli harjaosa kogu paksuses kaevandatud. Küllalt suur pindala (19 ha) jääb sõjaväehitiste alla. Jääkvaru võib antud alal (u 57 ha) hinnata 570 tuh m³. Soovitada võiks poolsaare idakaldale ja tippu suunduvate teede vahele jäävat 9 ha suurust kolmnurka levikuala põhjaosas. Ka siin on 1 ha suuruselt alalt kasulik kiht juba ammendatud. Kasuliku kihi moodustab siin veeriseline liivkruus ja peene- kuni keskmiseteraline liivkruus allosas. Lamamiks on Kukruse lademe lubjakivi. Veetase jääb maapinnast 1,1–1,7 m sügavusele. Prognoosvaru on 7,84 ha-l 101,9 tuh m³ ja kattekihi maht on 15,7 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,3 m ning kattekihi paksus 0,2 m.

Pallase perspektiivala (Tuuling jt, 1997) asub Paldiski linnast ida pool ja kulgeb rööbiti sisemaise murrutusastrangu läänenõlvaga. Alal on välja eraldatud 2 Litoriinamere rannavalli: idapoolsem 50–250 m laiune ja 3 km pikkune ning läänepoolne, mis on eelmisest 1 km pikem. Tegemist on Litoriinamere rannavalliga, mis koosneb veeristega liivkruusast. Kruusaosas on valdavalt halvasti ümardunud lapikud karbonaatsed veerised läbimõõduga 10–30 mm, harvem 60 mm. Liivaosa on keskmiseteraline, savikas. Sügavuse suunas muutub materjal peenemaks ja savikamaks. Setete paksus on 2 m. Lamamiks on Kukruse ja kaguosas Jõhvi lademe lubjakivid. Pinnasevee tase jääb maapinnast 1,8 m sügavusele. Alale on ehitatud palju suvilaid. Suure savisisalduse tõttu on tegemist maa-ainesega, mis looduslikul kujul kõljab vaid täitepinnaseks. Maa-ainese mahuks võib 91,6 ha-l hinnata 916 tuh m³.

Viilasmaa perspektiivala (Rändur ja Sinisalu, 2004) paikneb Keilast 6 km loode pool, Keila–Paldiski–Klooga teeristist 800 m kagus, maanteest vahetult edelas 2 eraldi asetseva maatükina. Antsülusjärve rannavallil on kasulikuks kihiks 1,3 m paksune karbonaatne savikas peen kruus mahus 15 tuh m³. Selle lamamiks on Keila lademe lubjakivi. I maatükil ei ole kaevandatud, seal on heinamaa.

LIIV

Karjaküla maardla (registrikaart 765, 2005; Rahumäe, 1979; Sinisalu, 2001) asub Keila linnast 2 km põhja pool Karjaküla aleviku lõunapiiril. Ala puhul on tegu paekõviku nõlvale kujunenud Antsülusjärve rannavalliga, mille reljeef langeb ida suunas Keila jõe äärsele tasandikule. Põhimaavaraks on ehitusliiv, mille lasumiks on kruus veeriste ja liiva vahekihtidega. Kruusa jämeperd on ümar-lapik, valdavalt karbonaatsed koostisega. Kruusas on jämeperdu keskmiselt 45,2% ning savi- ja tolmuosakesi 6,9%. Kruusakas liivas on kruusaosakesi keskmiselt 8,4% ning savi- ja tolmuosakesi 6,8%. Liiva keskmine paksus on 2,3 m ja kruusal 1,8 m. Kattekiht on keskmiselt 0,5 m paks. Kruusa kasutusvõimaluste avardamiseks tuleks seda purustada ja fraktsioneerida ning savi ja tolmu vähendamiseks ka pesta. Liiva peensusmoodul on 1,9 ja savil 2,2. Varu on arvutatud 9,4 ha-l pealpool pinnasevee taset. Varu on 389 tuh m³, sh kruusa aktiivne tarbevaru 171 tuh m³ ja passiivne tarbevaru 1 tuh m³ ning liiva aktiivne tarbevaru 216 tuh m³. Passiivne varu paikneb geodeetilise punkti kaitsetervikus. Maardlal laiendamise võimalused puuduvad.

Kersalu perspektiivala (Tuuling jt, 1997) asub Pakri poolsaare idarannikul ning kulgeb 250 m laiuse ja 1500 m pikkuse ribana Paldiski uue ning vana maantee ristumiskohast loode suunas. Ala kujutab endast kergelt lainjat tasandikku. Limneamere setted on siin esindatud peene- kuni keskmiseteralise liiva ja kruusaga, jämeperdu sisaldus suureneb sügavuse suurenedes. Liivakiht puudub vaid klindiaärsel ribal maanteest kirdes. Mereliste setete levik jätkub nii loode kui kagu suunas. Loodes asendub liiv jämedamate

setetega – kruusliiva ja klibuga, kagus liiva levik jätkub. Kasulik kiht jaguneb kolmeks: peenliiv üksikute halvasti ümardunud kruusateradega, keskteraline liiv jämepurru sisaldusega u 15% ning kõige all kruusliiv jämepurru sisaldusega veidi alla 30%. Kasuliku kihi lamamiks on Lasnamäe ja Uhaku lademe lubjakivid, loodenurgas ka limnoglatsiaalne savi. Pinnasevee tase on maapinnalt 0,6–1,8 m sügavusel. Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,7 m ja kattekihil 0,2 m. Prognoosvaru 33,8 ha-l on 574,6 tuh m³. Kattekihi maht on 67,6 tuh m³. Sõelutuna on liiv kasutatav betooni- ja ehitussegudes, looduslikul kujul autoteede ehitusel.

Laoküla perspektiivala (Tuuling jt, 1997) asub Paldiski linnast kagus, raudtee ja Paldiski–Madise maantee vahelisel alal. Tegemist on Limneamere varasemal arengustaadiumil kujunenud lauskrannaga, kus levivad muutliku koostisega kruusliivad. Ala põhjaosas on setted väiksema jämepurru sisaldusega ja savikamad. Savi sisaldus suureneb ja jämepurru sisaldus väheneb ka sügavuse suunas. Maavarana on arvestatav vaid ülemine 1 m paksune kruusliiva kiht. Kruus on halvasti ümardunud lapiku kujuga karbonaatne (90%) veeristik. Liiva fraktsioon on polümineraalne, peene- kuni keskmiseteraline. Kasuliku kihi lamamiks on savikas mereline kruusliiv. Perspektiivala keskosas avaneb maapinnal savine kruusliiv, mis suure tolmu- ja savisisalduse tõttu kõlbab looduslikul kujul ainult täitepinnaseks. Väljasõelatud liiva võib kasutada ehitussegudes. Kasulik kiht jääb täielikult kõrgemale pinnasevee tasemest. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,7 m ja kattekihil 0,3 m. Prognoosvaru 37,88 ha-l on 265,2 tuh m³. Kattekihti on 113,6 tuh m³. Maa-ainest on u 50 tuh m³.

Vaila perspektiivala (Mardla, 1981; Rändur ja Sinisalu, 2004) asub Väänast 1,5 km loodes. 1982. aastal eraldati 2,57 ha mäeeraldis algvaruga 63 tuh m³. Kasulikuks kihiks oli peeneteraline kuni aleuriitne liiv, millest pealpool veetaset oli 1,2 m ja allpool 2,5 m. Kasvukiht on õhuke (0,05–0,15 m) ja liivasegune või puudub täiesti. Seetõttu on kasvukiht selle esinemise korral arvestatud kasuliku kihi hulka. Kasuliku kihi keskmine paksus on 4,8 m. Veepealne kiht on kaevandatud, kohati ka vee alt. Ala on võsastunud. Kaevandamata on u 45 tuh m³ täitepinnasena kasutatavat liiva. Alad karjäärast nii ida kui lääne pool on hoonestatud.

Vatsla perspektiivala (Sinisalu jt, 1988; Kivit jt, 1989; Meriküll jt, 1993) asub Rannamõisast 4,6 km edela pool Sõrve ja Vatsla asunduste vahelisel metsasel loode–kagusuunalisel kõrgendikul. Alal levivad 0,4–0,5 m paksuse kasvukihi all 1,6–5,0 m paksuselt Antsülusjärve väga peeneteralised liivad. Kihi lamamiks on hall liivsavimoreen. Ala jagab kaheks osaks Vääna jõkke suubuv oja. Pinnasevee tase on maapinnast 1,5 m sügavusel. Liiva savi- ja tolmuosakeste sisaldus on 0,4–1,2%. Liiv sisaldab orgaanilisi lisandeid. Materjal on kasutatav täitepinnasena. Prognoosvaru on 32 ha-l 507 tuh m³, sh kuiva liiva maht 270 tuh m³. Kaevandamistingimused on keerulised.

Kaasiku (Vääna) leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keila-Joalt 4,3 km lääne pool. Ala suurus on 0,92 ha. Varu saab laiendada loode suunas kuni 25 tuh m³. Kasuliku kihi paksus on 2,0 m ja kattekihil 0,3 m. Materjal sobib täiteks.

Keila-Joa leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keila jõe suudmealal Tallinna–Klooga-Ranna maantee ääres. Ala pindala on 400 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus 3 m. Maavaraks on kuni 20%-lise veeriste sisaldusega jämedateraline liiv. Selle orienteeruv varu on 12 mln m³.

Klooga-Ranna leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) levib piki Lahepere lahe lõunakallast Kersalust Klooga-Ranna asulani ja sealt edasi kuni Illurma külani. Ala pindala on 1500 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus sellel 7,0–8,0 m. Maavaraks on aleuriitne peeneteraline liiv ja selle orienteeruv varu on 120 mln m³.

Laulasmaa leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Lohusalu poolsaarel ja levib seal Lohusalu külast piki randa kuni Keila-Joani. Ala pindala on 500 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus 1,8–2,0 m. Maavaraks on harvade veeristega eriteraline (valdavalt peeneteraline) liiv. Selle varu on u 10 mln m³.

Muraste leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Tallinna–Klooga-Ranna maantee ääres. Ala pindala on 250 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus sellel 0,8–1,0 m. Maavaraks on veeristega liiv. Liiva varu on u 430 tuh m³.

Paldiski leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Pakri poolsaare lõunaosas Ohtre küla lähistel. Ala pindala on 100 ha ja kasuliku kihi paksus 0,8–1,0 m. Maavaraks on veeristega kruusliiv. Varu on u 1 mln m³.

Ranna leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Muraste külast põhja pool. Ala pindala on 550 ha ja kasuliku kihi paksus u 1,5 m. Maavaraks on peeneteraline liiv ja selle orienteeruv varu 8250 tuh m³.

Uus-Karjaküla leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Keila raudteejaamast 4,5 km loode pool Karjaküla–Keila maantee ääres. Ala pindala on 400 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus 1 m. Maavaraks on keskmiseteraline liiv. Liiva orienteeruv varu on 4 mln m³.

Vääna leiukoht (Stumbur ja Jõgi, 1965) asub Vääna jõe kaldal ja levib piki Tallinna–Klooga-Ranna maanteed. Ala pindala on 2500 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus u 8,0 m. Maavaraks on aleuriitne ja peeneteraline liiv kruusa vahekihtidega. Liiva orienteeruv varu on 200 mln m³.

JÄRVEMUDA

Tölinõmme perspektiivala (Ramst, 1999) asub Harku vallas, Tallinnast 15 km lääne pool. Suurem osa järvemuda levialast on rasketiläbitav õõtsik. Selle lõunaosas on jäänukina endisest järvest säilinud mõne hektari suurune roostikku täis kasvanud madalaveeline veekogu. Mudalasundi lõunaserv ulatub ka sellest jäänukjärvest lõuna poole jäävasse puisrabasse. Tölinõmme järvemuda levikuala paikneb Kesk-Ordoviitsiumi Lasnamäe lademe avamusalal aluspõhjalises nõos. Järvesetete lamamis on paiguti enam kui 1 m paksune laguunistaadiumi savi ja liivsavi kiht ning selle all liiv. Antsülusjärve staadiumi setetel lasub kuni 3 m paksune savise ning lubjase järvemuda kiht. Selle CaO sisaldus on veidi üle 30% kuivainest ja orgaanikasisaldus u 25%. Sellel järvemuda kihil lasub järve täieliku isolatsiooni tingimustes settinud turbane järve- ja vetikamuda. Selle maavarana arvele võetud sette kihi keskmine paksus on 1,48 m, suurim paksus levikuala idaosas 3,0 m. Järvemudal lasuva turbakihi paksus on õõtsiku piirkonnas keskmiselt 0,5 m ja see koosneb hästilagunenud pillirooturbast. Järvest lõuna poole jääval alal on madalsooturvast paiguti üle 2 m ja seda katab kuni 1,8 m paksune vähelagunenud villpea-sfagnumiturba kiht. Vähemalt 0,5 m paksune ja üle 35%-se orgaanikasisaldusega järvemuda lasund esineb Tölinõmme levikualal 73,3 ha suurusel alal. Lasund koosneb vedelast (keskmine veesisaldus üle 94%) turbasest järvemudast või palju pilliroo jäänuseid sisaldavast vetikamudast. Muda iseloomustab kõrge orgaanikasisaldus (keskmiselt 88,69% kuivainest), CaO ja Fe₂O₃ on vähe. Järvemuda lasundi varu on 1084,8 tuh m³ ja prognoosvaru 162,8 tuh t.

TURVAS

Vääna maardla (registrikaart 155, 2002; Orru, 1981) asub Vääna külast kagus. Maardla pindala on 206,81 ha ning maavaraks vähe- ja hästilagunenud turvas keskmise paksusega 1,6 m. Vähelagunenud turba looduslik niiskus on 91,5%, tuhasus 2,7% ja lagunemisaste 9%. Hästilagunenud turbal on need näitajad vastavalt 89,9%; 7% ja 24%. Vähelagunenud turvast saab kasutada aiandusturbana, hästilagunenud turvast kütte- ja väetusturbana. Keskkonna- ja looduskaitsealised kitsendused alale ei ole.

Karjaküla perspektiivala (Orru jt, 1981; Meriküll, 1993; Kivit jt, 1989) asub Tallinnast 19 km edela pool Keila, Karjaküla ja Humala voorelaadsete lavajate paekõrgendike vahelises loode–kagusuunalises nõos, milles voolab Keila jõgi. Ala pindala on 986 ha, tööstuslasundi pindala 612 ha. Madalsoolasund hõlmab peaaegu kogu perspektiivala (586,3 ha) ja see koosneb keskmiselt lagununud puuturbast. Sügavamal lasub keskmiselt- kuni hästilagunenud pillirooturvas. Madalsoolasundi keskmine paksus on 2,2 m; lagunemisaste 46%, looduslik niiskus 83,3%. Raba-segalasundi pindmises osas esineb vähemalt 1 m paksune vähelagunenud turbast koosnev kiht, mis lasub keskmiselt lagununud kanarbikulisterohkel rabaturbal. Lasundi valdava osa moodustavad puidulisandiga keskmiselt lagununud madalsoo- ja siirdesootüüpi turbad. Alusturba keskmine lagunemisaste on 10% ja looduslik niiskus 92,4%. Turba aktiivne C₂-kategooria varu on 624 tuh t, sh kütte- ja väetusturvast 612 tuh t ning alusturvast 12 tuh t. Passiivne varu on 3160 tuh t ja see on kõik kütte- ja väetusturvas. Järvemuda varu 9 ha-l on 34,7 tuh t ja järvelubja varu 16,5 ha-l 27,9 tuh t.

Kündari perspektiivala (Veldre ja Salo, 1993) asub Keilast 7 km loode pool. Ala lõunaosa läbib Keila–Paldiski raudtee. Ala keskosas esineb rabalasund, mille pealmised kihid koosnevad vähelagunenud fuskumiturbast. Nende all on keskmiselt lagunenud villpea-sfagnumiturvas, siirdesoo rohuturvas ja madalsoo tarnaturvas. Perspektiivala üldpindala on 126 ha, tööstuslasundi pindala 45 ha. Turbalasundi keskmine paksus on 1,12 m ja aktiivne turba reservvaru 94 tuh t. Sellest alusturvast on 16 tuh t ning kütte- ja väetusturvast 78 tuh t.

Reini perspektiivala (Veldre ja Salo, 1993) asub Keilast 6 km loode pool Keila–Keila-Joa ja Keila–Klooga-Ranna maanteed vahelisel alal. Perspektiivala lõunaosa läbib Keila–Paldiski raudtee. Perspektiivalal esineb ainult madalsoolasund, mis koosneb kogu ulatuses hästilagunenud madalsoo puu- ja puu-tarnaturbast. Perspektiivala üldpindala on 291 ha, tööstuslasundi pindala 98 ha. Turbalasundi keskmine paksus on 1,96 m ja passiivne turba reservvaru 351 tuh t (kõik kütte- ja väetusturvas).

Tõlinõmme perspektiivala (Orru jt, 1981; Meriküll, 1993; Kivit jt, 1989) asub Tallinnast 19 km lääne pool Väana–Keila-Joa teest lõuna pool paelava nõos. Ala pindala on 276 ha ja tööstuslasundi pindala sellel 99 ha. Madalsoolasund esineb maardla servaaladel hästilagunenud puuturbast koosneva metsalasundina, vesisematel aladel pilliroo lisandiga keskmiselt lagunenud turbast koosneva puu-pilliroo- või märe-metsalasundina. Rabaturba segalasund levib rabaserval 50–200 m laiuse vööndina. Madalsooga piirnev märe-metsalasund sisaldab alumises osas hästilagunenud madalsooturvast, pindmises vähelagunenud fuskumiturbas leidub villpearohkeid vahekihte. Rabalasund koosneb vähelagunenud puiduvaestest turvastest, kusjuures fuskumiturba osatähtsus on kuni 2/3 lasundi paksusest. Alumise lasundiosa moodustab madalsoo rohuturvas. Turba aktiivne C₂-kategooria varu on 311 tuh t, sh kütte- ja väetusturvast 201 tuh t ning alusturvast 110 tuh t. Järvemuda lasundi varu 128,8 ha-l on 118,7 tuh t ja järvelubja varu 33,2 ha-l 90,6 tuh t.

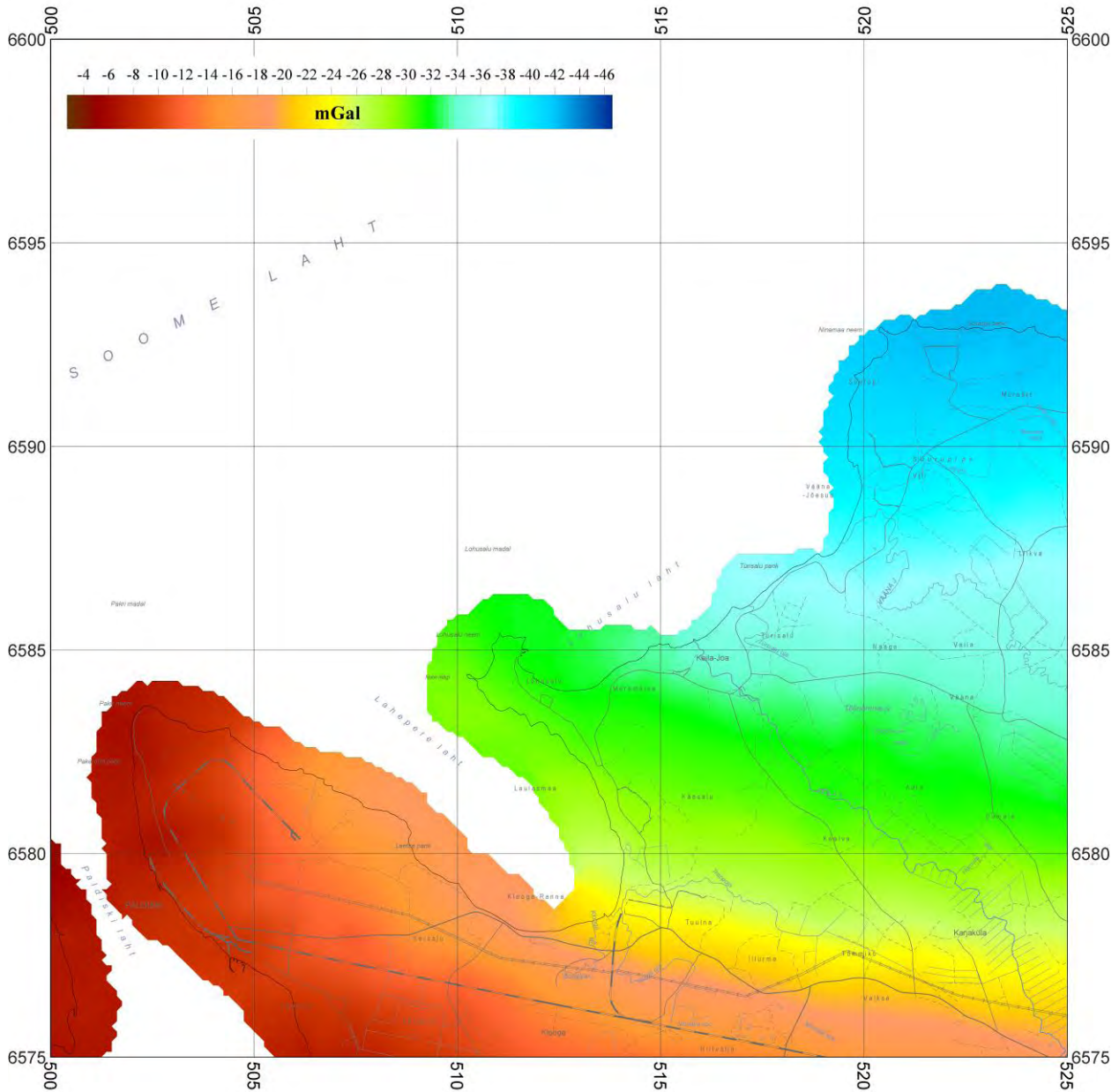
5. GEOFÜÜSIKALISED VÄLJAD

Raskusjõu- ja magnetvälja anomaaliad, anomaaliate omavahelised suhted ning väljamuster peegeldavad peamiselt kristalse aluskorra ehitust. Siiski seonduvad raskusjõuvälja anomaalsed efektid osaliselt ka settelise pealiskorra ja kvaternaarisetete ehituse ja paksusega. Viimasel juhul on tegemist eelkõige anomaaliate spektri lühema lainepikkusega anomaaliatega. Et viimaseid paremini esile tõsta, on raskusjõuvälja anomaaliate puhul välja filtreeritud pika lainepikkusega (enam kui 2 km) anomaaliad, kasutades keskmistamise meetodit, keskmistamise raadiusega 2 km. Järelejäänud kõrge sagedusega spektriosale vastavad anomaaliad on esitatud raskusjõuvälja jääk- ehk lokaalsete anomaaliate kaardina. Lokaalse raskusjõuvälja iseloom on kvaternaarisetete paksuse ja koostise muutustest küllaltki oluliselt mõjutatud, seda eriti mattunud orgude piires, kus aluspõhja kivimitesse lõikunud sügavate orgude pudedate täitematerjali poolt tingitud anomaalsed efektid on kohati võrreldavad kristalse aluskorra struktuuride poolt tingitud anomaaliatega. Eraldamaks raskuskiirenduse lokaalsete anomaaliate seast just pealiskorra struktuursetest iseärasustest tingitud anomaaliaid, kõrvutati kõnealust kaarti aeromagnetiliste anomaaliate kaardiga. Kuivõrd magnetilised anomaaliad on praktiliselt eranditult tingitud aluskorra ehitusest ning selle pealispinna reljeefist, siis reeglina välistab harmoneeruvate magnet- ja raskuskiirendusanomaaliade esinemine tema seose pealiskorra ehitusega.

Raskusjõu anomaaliate (Δg_a) väärtused kaardilehe piires jäävad vahemikku $-43 \dots -5$ mGal (joonis 5.1), st territooriumil levib vaid Bouguer' anomaaliate negatiivne väli. Bouguer anomaaliade madalaimad väärtused, alla -35 mGal, on iseloomulikud Lohusalu poolsaarest kirdes levivale anorogeensele Naissaare rabakivimassiivile. Magnetväljas markeerib nimetatud struktuuri Lohusalust ühtlaselt kirdes suunas tasemelt -50 nT tasemele $+200$ nT (joonis 5.2) kasvav magnetanomaalia, mis on Tallinna ja Lääne-Eesti struktuurivööndite orogeensete struktuuride poolt põhjustatud, peamiselt loodesuunaliste struktuuride samasuunaliste anomaaliatega selgelt põikne. Rabakivimassiivi piirab loodest kaardilehe loodenurka hõlmav intensiivne kirdesuunaline positiivsete anomaaliade ahelik, kus anomaaliade intensiivsus ulatub kuni $+800$ nT. Andmete vähesuse tõttu ei ole selle anomaaliade vööndi olemus selge, kuid magnetanomaaliade pikitelje valdava suuna muutus Pakri saartest põhja pool loodesuunalisest kirdesuunaliseks viitab siin esinevale tektoonilisele põiksusele. Kivimiliselt on ilmselt tegemist amfiboliitide ja amfiboolgneissidega, kuid pole välistatud ka aluseliste intrusioonide esinemine. Kogu ülejäänud kaardilehe piires, st Naissaare rabakivimassiivist edelas, levib intensiivne loodesuunalise pikiteljega negatiivsete magnetanomaaliade ahelik. Viimane markeerib Tallinna ja Lääne-Eesti struktuurivööndite piiriala, mis omab suure tõenäosusega tektoonilist kontrolli ning on tuntud Paldiski–Pihkva tektoonilise vööndina. Nagu ka nimi osutab, kulgeb see vöönd kagusse läbi terve Eesti territooriumi, loodes ulatub vöönd tõenäoliselt Ahvenamaa saarestikuni. Bouguer anomaaliade kaardil näeme raskuskiirenduste anomaaliade küllaltki ühtlast ja kiiret kasvu edela suunas. Raskuskiirendusanomaaliade gradient ületab juba eelpoolmainitud negatiivse magnetanomaalia piires isegi $1,5$ mGal/km. See gradient markeerib sarnaselt magnetvälja miinimumiga Pladiski–Pihkva vööndit. Pakri poolsaare piires, kus gradient muutub kiiresti laugemaks, on tegemist juba Lääne-Eesti struktuurivööndi kivimitega, mis on selgelt tihedamad kui ida poole jääva Tallinna struktuurivööndi ning Naissaare rabakivimassiivi kivimid. Lokaalsete raskusjõuanomaaliade kaardil (joonis 5.3) näeme, et Paldiski poolsaare piires esineb mitmeid kergelt ida–läänesuunaliselt väljavenitatud positiivseid anomaaliaid, mis vahelduvad raskuskiirenduse suhteliste miinimumidega. Selline välja struktuur on väga iseloomulik Paldiski–Pihkva vööndi sisemisele plokile (vöönd on u 20 km edelast piiratud teise paralleelse raskuskiirenduse gradienditsooniga, mis markeerib kas tektoonilist riket või fleksuuri). Selline väljastruktuur osutab selle piirkonna suhtelisele tektoonilisele aktiivsusele kompleksi moodustumise järgsel ajal ning võimalik, et ka hiljemgi. Raskuskiirenduse maksimumide piires pole välistatud aluseliste intrusioonide esinemine. Intensiivne negatiivne raskuskiirenduse jääkanomaalia Pakri poolsaare kirdeservas osutab

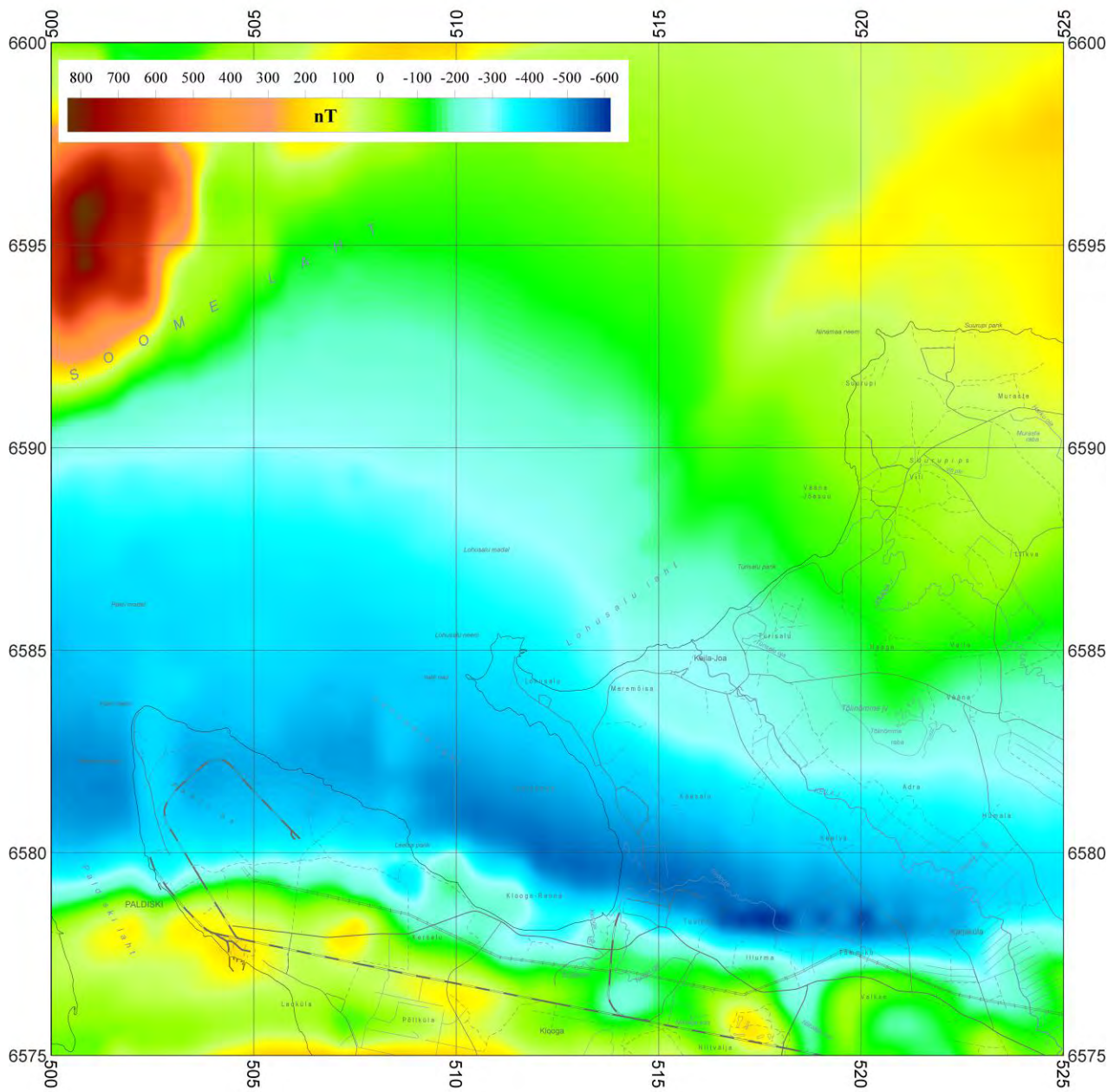
osaliselt kvartspäevakivigneisside kompleksi esinemisele ning teisalt ebapiisavalt arvestatud reljeefi parandile.

Lahepera lahest kagusse suunduv negatiivsete raskusjõu jääkanomaaliade ahelik markerib Treppoja klindilahte. Väana-Jõesuust kagusse kulgev Väana klindilaht on raskusjõuvälja jääkanomaaliade kaardil Naissaare massiivi mõju tõttu antud transformatsioonis raskesti jälgitav.



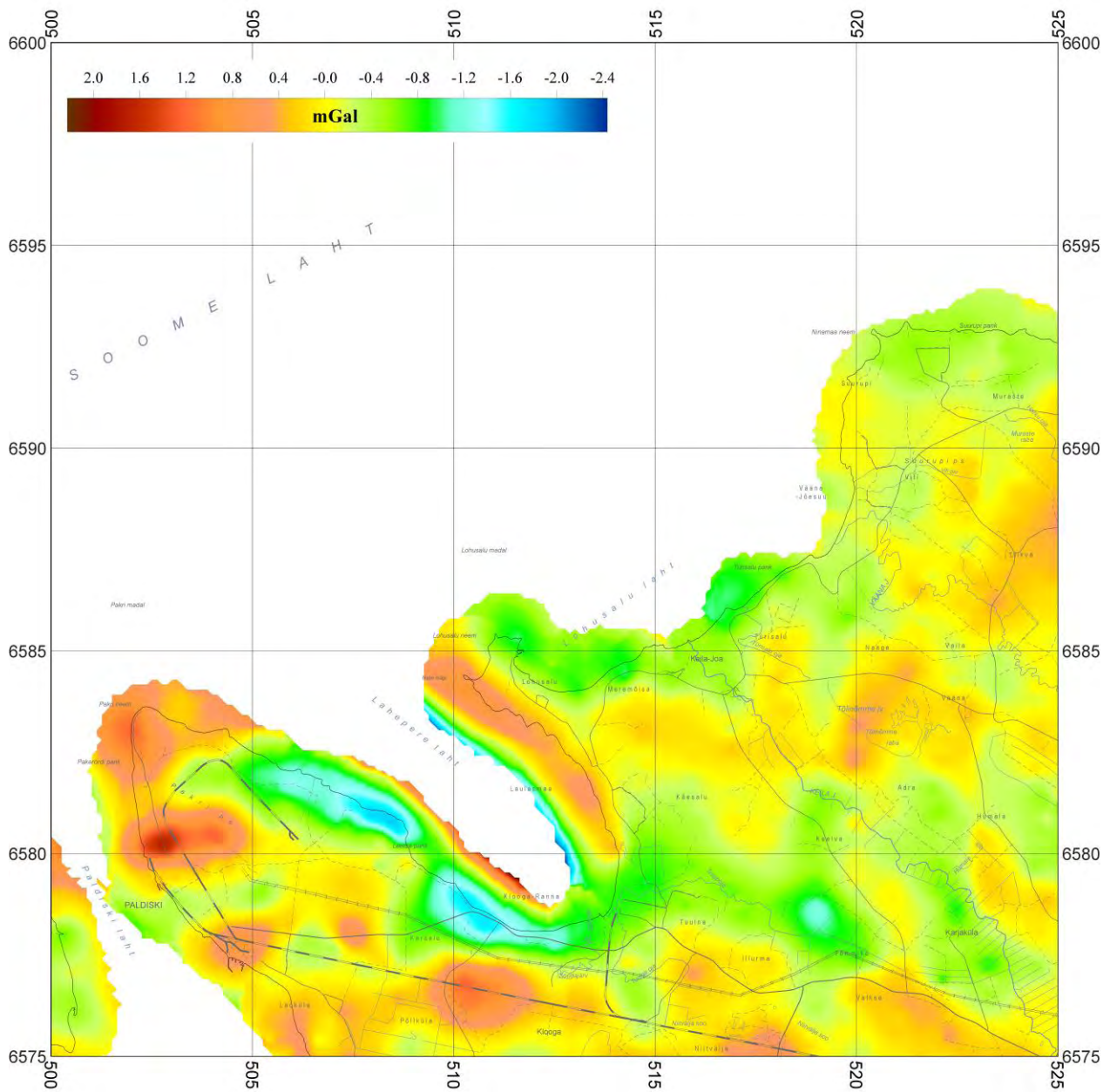
Joonis 5.1. Paldiski (6333) kaardilehe Bouguer anomaaliad (IGSN 71 gravimeetriline süsteem, rahvusvaheline normaalvälja valem, vahekihi tihedus $2,3 \text{ g/cm}^3$, L-EST97 5 km koordinaatvõrk).

Figure 5.1. Bouguer anomalies of the Paldiski (6333) sheet (IGSN 71 gravity system, International Gravity Formula, Bouguer density 2.3 g/cm^3 , L-EST97 5 km grid)



Joonis 5.2. Paldiski (6333) kaardilehe aeromagnetilised anomaaliad (IGRF 85, isoanomaalide samm 50 nT, L-EST97 5 km koordinaatvõrk).

Figure 5.2. Aeromagnetic anomalies of the Paldiski (6333) sheet (IGRF 85, isoanoms after 50 nT, L-EST97 5 km grid)



Joonis 5.3. Paldiski (6333) kaardilehe raskusjõuvälja jääkanomaaliad (keskendusraadius 2 km, isoanomaalide samm 0,2 mGal, L-EST97 5 km koordinaatvõrk).

Figure 5.3. Residual gravity anomalies of the Paldiski (6333) sheet (averaging radius 2 km, isoanoms after 0.2 mGal, L-EST97 5 km grid)

KASUTATUD MATERJALID

- Amantov, A., Spiridonov, M. (toim.), 1989.* Balti kilbi ja Vene lava kokkupuutepiirkonna geoloogia (vene keeles). VSEGEI. Leningrad.
- Belkin, V., Belkina, V., 1967.* Põhjavee otsingutest Tallinna piirkonnas (vene keeles). Tallinn, EGF 2946, 173.
- Belkin, V., Norman, A., 1974.* Aruanne põhjavee eeluuringust Tallinna veevarustuseks (vene keeles). Keila, EGF 3289, 290.
- Björck, S., 1995.* A review of the history of the Baltic Sea, 13.0–8.0 ka BP. *Quaternary International*, 27, 19–40.
- Donner, J., 1995.* The Quaternary History of Scandinavia. Cambridge University Press, Cambridge, 210 pp.
- Einmann, A., 1983.* Harju rajooni Vasalemma ja Ranna sovhoosi Keila poldri maaparandus. I ehit. jrk. Ehitusgeoloogia aruanne. Tallinn, EGF 6725, 11.
- Einmann A., Gromov, O., 1974.* Aruanne Harju rajooni kruusliiva ja liiva otsingu-uuringu kohta aastail 1971–1974. Keila. Tallinn, EGF 3305, 227.
- Fokin, L., 1913.* Eesti bituminoosete kivimite ehitusest ja lagunemisproduktidest (vene keeles). Gor. Žur. 11/5, 117–142.
- Gibbard, P., van Kolfschoten, T., 2004.* The Pleistocene and Holocene epochs. In: Gradstein, F.M., Ogg, J.G. & Smith, A.G. (eds). *A Geologic Time Scale*, Cambridge University Press, Cambridge, 441–452.
- Grigelis, A.(ed.), 1990.* Geological map of the Quaternary deposits of the Baltic Sea bottom and adjacent area. Lithuanian Geological Institute.
- Gromov, O., Rehemäe, Ü., Saaremets, V., Jeresko, J., 1995.* Põhja-Eesti keskosa gravimeetrilise kaardi (mõõtkavas 1:50 000 ja 1:200 000) koostamine. Tallinn, EGF 5329, 44.
- Hang, T., Müidel, A., 2008.* Aluspõhja pinnamood. Rmt: Haberman, J., Timm, T., Raukas, A. (toim.). Peipsi . Eesti Loodusfoto, Tartu, 17–19.
- Hausen, H., 1913.* Materialien zur Kenntnis der pleistozänen Bildungen in den russischen Ostseeländern. *Fennia* 34/2.
- Heinsalu, A., 2001.* Diatom stratigraphy and the palaeoenvironment of the Yoldia Sea in the Gulf of Finland, Baltic Sea. Gillot Oy, Turun Yliopisto, Turku. *Annales Universitatis Turkuensis* 144, 144 pp.
- Heinsalu, Ü., 1977.* Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s. Tallinn, 93 lk.
- Heinsalu, Ü., 1978.* Karst ja karstiveed maa-aluste jõgede ja allikate aladel Põhja-Eestis ja nende kaitse. Tallinn, EGF 3540, 165.
- Holm, G., 1886.* Bericht über geologische Reisen in Estland, Nord-Livland und St.-Petersburger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. *Verh. Russ. Miner. Ges. Ser.* 1–31.
- Jõgi, S., Mardla, A., 1966.* NSVL geoloogiline kaart mõõtkavas 1:200 000. Balti seeria. Leht O-35-I (vene keeles). Tallinn, EGF 2922, 249.
- 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.
- Kajak, K., 1999.* Eesti kvaternaarisetete kaart 1:400 000. Eesti Geoloogiakeskus.
- Kajak, K., Kala, E., Koppelmaa, H., Perens, H., Põldvere, A., Raudsep, R., Savitskaja, L., Vingisaar, P., Perens, R., 1992.* Eesti geoloogiliste kaartide (mõõtkava 1:50 000) tugilegidid. Tallinn–Keila, EGF 4615, 200.
- Kalm, V., 2006.* Pleistocene chronostratigraphy in Estonia, southeastern sector of the Scandinavian glaciation. *Quaternary Science Reviews*, 25,9–10, 960–975.

- Kasemets, E., Klaamann, A., Kruus, V., Müidel, M., Nugis, S., 1958.* Eesti NSV ehitusmaterjalide maardlate kokkuvõtlik ülevaade 1958. a (Temaatiline töö). Tallinn, EGF 1035, 102.
- Kessel, H., Raukas, A., 1967.* The Deposits of the Ancylus Lake and Litorina Sea in Estonia (vene keeles). Valgus, Tallinn
- Kivvit, 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.
- Killar, R., Saadre, T., Sinisalu, R., Noppel, M., Otsa, A., Leštšinskaja, L., Raudsepp, A., 1978.* Eesti NSV kruusliiva, liiva ja täitepinnase varude muutused eksploatatsioonilistel andmetel seisuga 01.01.1978. EGF 3504, 128.
- Killar, R., Leštšinskaja, L., Noppel, M., Otsa, A., Raudsepp, A., Saadre, T., Sinisalu, R., 1979.* Eesti NSV kruusliiva, liiva ja täitepinnase varude muutused eksploatatsioonilistel andmetel seisuga 01.01.1979. a. EGF 3557, 123.
- Kink, H., 2006.* Veeobjektid "Eesti Ürglooduse Raamatus". Tallinn, 144 lk.
- Kink, H., Andresmaa, E. ja Orru, M., 1998.* Eesti soode hüdrogeoloogia. Tallinn, 127 lk.
- Kivisilla, J., Niin, M., Koppelmaa, H., 1999.* Catalogue of chemical analyses of major elements in the rocks of the crystalline basement of Estonia. Geological Survey of Estonia. Tallinn, 94 p.
- Koppelmaa, H., 2002.* Põhja-Eesti kristalse aluskorra geoloogiline kaart. Mõõtkava 1:400 000. Kaart ja seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn.
- 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.
- Koppelmaa, H., Gromov, O., Kivisilla, J., Klein, V., Lodjak, T., Mardla, A., Niin, M., Suuroja, K., 1985.* Aruanne geoloogilisest süvakaardistamisest Keila–Riisipere piirkonnas (Põhja-Eesti) mõõtkavas 1:500 000 (topoalusel 1:200 000) 1982. –1985. a. (vene keeles). EGF 4115, 307.
- Koppelmaa, H., Kivisilla, J., 1998.* Põhja-Eesti kristalse aluskorra geoloogiline kaart mõõtkavas 1:200 000. Kaart ja seletuskiri. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn.
- Krapiva, A., 1980.* Harju rajooni Ranna sovhoosi Tallinn–Klooga maantee II maaparandusehitise ehitusgeoloogia aruanne. Tallinn, EGF 6384, 6.
- Krapiva, A., 1982.* Harju rajooni Keila poldri maaparandus. Ehitusgeoloogia aruanne. Tallinn, EGF 6621, 10.
- Kupffer, A., 1865.* Bericht über eine geologische Reise längs der Meeresküste Estlands. Balt. Wschr., Nr. 46 & 47, 811–818.
- Lamanski, V. V., 1901.* Uuringutest Balti–Laadoga klindi regioonis 1900. a suvel (vene keeles). Izv. Geol. Komiteta, XX, 5, 233–277.
- Liivrand, E., 1999.* Biostratigraphy of the Pleistocene deposits in Estonia and correlations in the Baltic region. Stockholm University, Department of Quaternary Research, Report 19, 114 pp.
- Liivrand, E., 2007.* Late Salian – Early Weichselian deposits in the Gulf of Riga (Kihnu Island) and Middle Weichselian deposits in NW Estonia (Vääna-Jõesuu). GFF, Vol. 129 pp. 325–328.
- Liivrand, E., 2008.* Succession of the stratigraphical units of the Upper Pleistocene in Estonia. In: Hints, O., Ainsaar, L., Männik, P., Meidla, T. (eds). The Seventh Baltic Stratigraphical Conference. Abstracts and Field Guide. Geological Society of Estonia, Tallinn, 42.
- Liivrand, H., Mardiste, A., Rass, V., Rass, V., Raudsep, R., Eskel, J., 1983.* Aruanne fosforiidi otsingu tulemustest Maardu maardla lõunapoolsemas osas (vene keeles). Tallinn, EGF 4002, 155.
- Lutt, J., Raukas, A. (toim.), 1993.* Eesti šelfiala geoloogia. Eesti Geoloogia Selts.
- Mardla, E., 1981.* Geoloogilised uurimistööd Harju rajooni Vaila liivamaardlas. EGF 3879, 10.

- 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.
- Metlitskaja, V. I., Papko, A. M., 1992.* Eesti territooriumi mõõtkavas 1:25 000 ja 1:50 000 aeromagnetilise kaardistamise tulemused. Töögrupp nr 49, aastail 1987–1991 (vene keeles). Valgevene Geoloogiteenistus, Minsk.
- Miettinen, A., 2004.* Holocene sea-level changes and glacio-isostasy in the Gulf of Finland, Baltic Sea. Quaternary International 120, 91–104.
- Müügel, V., Vaher, R., 1997.* Tectonics. Neotectonics and recent crustal movements. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds.), 1997. Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn. 167–177.
- Možajev, B. N., 1973.* Vene tasandiku loodeosa nüüdistektoonika (vene keeles). Nedra, 231.
- Mäemets, A., 1977.* Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, Valgus, 264.
- Mäkinen, J., Petroskevicius, P., Sildvee, H., Kaminski, J., 1996.* Absolute-gravity measurements in Lithuania, Estonia and Latvia 1994–1995. European Geophysical Society, Annals Geophysicae, Supplement I to Volume 14.
- Männil, R., 1966.* Balti basseini areng Ordoviitsiumis (vene keeles). Tallinn, Valgus, 2000.
- Niin, M., Kivisilla, J., 1999.* Eesti ja lähiala kristalse aluskorra õhikute kataloog. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 228.
- 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.
- Orviku, K., 1927.* Beiträge zur Kenntnis der Aseri- und Tallinn-Stufe I. Tartu.
- Perens, H., 2001.* Üksikute paekihtide ehituslike omaduste hindamine. IV etapp: Põhja-Eesti, Harjumaa. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, EGF 7330, 54.
- Perens, H., 2003.* Paekihtide ehituslike omaduste hindamine. IV etapp: Harjumaa. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, EGF 7537, 45.
- 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.
- Perens, R., 1998.* Eesti hüdrogeoloogiline kaart 1:400 000. Seletuskiri. Tallinn, 40.
- Perens, R., 2001.* Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400 000. Tallinn, EGF 7120, 47.
- Perens, R., Savva, M., Polikarpus, M., Parm, T., 2002.* Tallinna (6334) ja Rohuneeme (7312) kaardilehe hüdrogeoloogilised ja põhjavee kaitstuse kaardid mõõtkavas 1:50 000. Seletuskirjad. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, EGF 7474, 63.
- Petersell, V., Möttus, V., Enel, M., Täht, K., Võsu, M., 2000.* Eesti mulla lähtekivimite geokeemiline atlas. Tallinn, EGF 6833, 101.
- Puura, V., 1997.* Tectonics. Basement features. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds.), 1997. Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn. 163–167.
- Puura, V., Vaher, R., Klein, V., Koppelmaa, H., Niin, M., Vanamb, V., Kirs, J., 1983.* Eesti kristalne aluskord (vene keeles). Moskva, Nauka, 208.

- Puura, V., Vaher, R., 1997.* Tectonics. Cover structure. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds.), 1997. Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn. 167–177.
- Puura, V., Vaher, R., 1997.* Tectonics. Deep structure. In: Raukas, A., Teedumäe, A. (eds.), 1997. Geology and mineral resources of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn. 163.
- Rahumäe, V., 1979.* Aruanne geoloogilistest uurimistöödest Harju rajooni Raku sovhoosile Karjaküla karjääri juurdelõikele mäeeralduse vormistamiseks. EGF 3592, 11.
- Rammo, M., Vaher, R., Morozov, O., Uusmaa, A., Dantšenko, E. jt, 1989.* Fosforiidi otsingud Maardu maardlast edela pool (O-34-XII, O-35-I, VII) 1986.-1989. a (vene keeles). Tallinn, EGF 4359.
- Ramst, R., 1999.* Soosetete lamamis oleva järvemuda ja -lubja uurimistöö. EGF 6209, 45.
- Raukas, A., 1978.* Pleistotseeni setted ENSV-s (vene keeles). Tallinn, Valgus, 310.
- Raukas, A., Rähni, E. & Miidel, A., 1971.* Mandrijää servamoodustised Põhja-Eestis (vene keeles). Tallinn, Valgus, 226 lk.
- Raukas, A., Kajak, K., 1995.* Quaternary stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 44/3, 149–162.
- Raukas, A., Saarse, L., Veski, S., 1995.* A new version of the Holocene stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol., 44, 4, 201–210.
- Rosentau, A., Vassiljev, J., Saarse, L., Miidel, A., 2007.* Paleogeographic reconstruction of proglacial lakes in Estonia. Boreas, 36, 211–221.
- 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.
- Rändur, M., Sinisalu, R., 2004.* Harju maakonna mahajäetud karjääride revisjon. (Kasutatud kirjandus: 3324(1975); 4081(1984); 4256(1987); 4428(1990), mäeeraldiste seletuskirjad.). Tallinn, EGF 7607, 80.
- Saadre, T., Pikner, V., Leštšinskaja, L., Killar, R., 1975.* Aruanne 1974. aastal läbiviidud otsingulis-hinnanguliste tööde kohta karjääride korrastamiseks. Tallinn, EGF 3324, 254.
- Saadre, T., Suuroja, K., 1993a.* Stratigraphy of the Kukruse Stage in Estonia. Bull. of the Geological Survey of Estonia, 3/1, 25–32.
- Saadre, T., Suuroja, K., 1993b.* Distribution pattern of the beds of the Viivikonna Formation. Bull. of the Geological Survey of Estonia, 3/1, 13–24.
- Saarse, L., Veski, S., 1995.* A new version of the Holocene stratigraphy in Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 44/4, 201–210.
- Saarse, L., Vassiljev, J., Miidel, A. & Niinemets, E. 2006.* Holocene buried organic sediments in Estonia. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Geology 55, 296–320.
- Saarse, L., Heinsalu, A., Veski, S., 2009.* Litorina Sea sediments of ancient Vääna Lagoon, northwestern Estonia. Estonian Journal of Earth Sciences 58(1), 85–93.
- Savitskaja, L., Viigand, A., 1994.* Aruanne kambriumi-vendi veekompleksi põhjavee mikrokomponentide ja isotoopkoostise uurimisest joogivee kvaliteedi hindamiseks Põhja-Eestis. EGF 4870, 54 lk.
- Savitskaja, L., Savva, V., Jaštšuk, S., 2003.* Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleksi põhjavee radionukliidide sisalduse määramine. EGF 7540, 30 lk.
- Schmidt, C., 1857.* Die grauen untersilurischen Tone der Nordküste Estlands. Arch. Naturk. Liv-, Kurl-, u. Estland. 507–516.
- Scupin, H., 1927.* Epirogenese und Orogenese im Ostbaltikum. Acta et Comment. Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) XI.
- Severgin, V. M., 1803.* Mineraloogilisi, majanduslikke jt ülestähendusi reisist Vene riigi lääneprovintssidesse 1802. aastal (vene keeles).
- Siegert, M. J., Dowdeswell, J. A., Hald, M., Svendsen, J. I., 2001.* Modelling the Eurasian ice sheet through a full (Weichselian) glacial cycle. Global and Planetary Change 31, 367–385.

- Sinivalu, R., 2001.* Harju maakonna Karjaküla kruusa-liiva leiukoha geoloogiline uuring (varu seisuga 01.01.2001.a). EGF 7157
- Sinivalu, R., Pärnamäe, M., Kukk, M., Leštšinskaja, L., Raudsepp, A., Otsa, A., Kosk, A., 1980.* Eesti NSV liiva, kruusliiva ja täitepinnase varude muutused eksploatatsioonilistel andmetel seisuga 01.01.1980. a. EGF 3673, 118.
- Soa, K., Valdna, L., Haamer, R., Pärn, E., Kajak, M., Peikre, R., Rannat, U., Sinivalu, R., 1990.* Eesti liiva ja kruusliivakarjääride geoloogiline teenindamine 1988–90. aastatel. EGF 4428, 16.
- Struckmeier, W. F., Margat, J., 1995.* Hydrogeological Maps. A Guide and a Standard Legend. International Association of Hydrogeologists. Hannover, 177.
- Stumbur, H., 1966.* NSVL geoloogiline kaart (aluspõhi) mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-I) (vene keeles). Min. Geo. SSSR, Moskva.
- Stumbur, H., Jõgi, S., 1965.* Aruanne otsingu-kaardistamistöödest Suur-Tallinna ja selle ümbruse territooriumil mõõtkavas 1:50 000 (vene keeles). Tallinn, EGF 2394, 644.
- Stumbur, H., Jõgi, S., 1967.* Aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-VII). Keila, EGF 2943, 522.
- Stumbur, H., Jõgi, T., 1968.* NSVL geoloogiline kaart (aluspõhi) mõõtkavas 1:200 000 (kaardileht O-35-VII) (vene keeles). Min. Geo. SSSR, Moskva.
- Suuroja, K., 1997.* Eesti aluspõhja geoloogiline kaart mõõtkavas 1:400 000. Tallinn, Eesti Geoloogiakeskus. Seletuskiri, 60.
- Suuroja, K., 2003.* Eesti joad. Ilo, Tallinn.
- Suuroja, K., 2005.* Põhja-Eesti klint. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 220.
- Suuroja, K., 2006.* Põhja-Eesti klint Eesti looduse sümbolina. Keskkonnaministeerium, Tallinn.
- Suuroja, K., 2006.* Baltic Klint in North-Estonia as a symbol of Estonian nature. KKM, Tallinn, 196 pp.
- Suuroja, K., 2008.* Balti klint – loodus ja ajalugu. Geotrail KS, Tallinn.
- Suuroja, K., Kadastik, E., Ploom, K., Saadre, T., 1998.* Loode-Eesti 1:50 000 (1:25 000) geoloogilise kaardistamise aruanne. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn. EGF 5920, 176.
- Tamm, I., 2004.* Tallinna linna ja Tallinnaga külgnevate Kambriumi–Vendi ja Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjavee tarbevarude ümberhindamine kuni aastani 2030. AS Maves.
- Tammekann, A., 1940.* The Baltic Glint. Part I. Morphography of the Glint. Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis. 24, 103.
- Tavast, E. & Raukas, A., 1982.* Eesti aluspõhja reljeef (vene keeles). Valgus, Tallinn, 194 lk.
- Teichert, C., 1927.* Die Kluftektionik der Cambro-Silurischen Schichtentafel Estlands. Geol. Rundschau, XVII nr 4.
- Tšentsov, I., Erisalu, E., Kattai, T., Arvisto, E., 1968.* Geoloogiline aruanne põlevkivi otsingutest Tallinna alal aastail 1967–1968 (vene keeles). Tallinn, EGF 3005, 249.
- Tuuling, T., Korbut, S., Ermann, M., Nahkur, T., Vingissaar, P., Peikre, R., 1997.* Aruanne ehituslubjakivi ja kruusa otsingust Pakri poolsaarel. Tallinn, EGF 5823, 57.
- Varep, E., Maavara, V., 1984.* Eesti maastikud. Eesti Raamat, Tallinn, 184 lk.
- Veldre, M., Vösa, A., Lepp, A., 1993.* Harju-, Lääne-Viru-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Jõgeva-, Viljandi-, Põlva-, Saare-, Valga- ja Võrumaa turbamaardlate tootmisalade jääkvarude määramine. Harjumaa Väana turbatootmisala. Tallinn, EGF 5280, 31.
- Veldre, M., Salo, V., 1993.* Jõgeva-, Põlva- ja Harjumaa väikeste turbamaardlate otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne 1990–1993. a. Tallinn, EGF 5274, 117.
- Vilbaste, G., 1938.* Järskranniku moodustisi Põhja-Eestis. Loodusvaatleja 4/5, 114–121.

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

TUGIPUURAUГУ F-317 (PÖLLKÜLA) SÜDAMIKU GEOLOOGILINE KIRJELDUS

Puurauk asub Harjumaal, Harku vallas, Pöllkülas.

Koordinaadid: **59°19'34'' N ja 24°10'16'' E**; LEST X = 6576 463, Y = 509 739.

Puuraugu suudme kõrgus: **16,5 m ümp.**

Puuraugu sügavus: **277,0 m.**

Puuriti 1983. aastal Keila–Riisipere ala (Harjumaa, Harku vald) mõõtkavas 1:200 000 geoloogilise süvakaardistamise käigus ENSV Geoloogia Valitsuse poolt.

Kirjelduse on koostanud Kalle Suuroja (settekivimid) ja Mati Niine (kristalse aluskorra kivimid) 1984. aastal tehtud esmakirjelduste põhjal Kalle Suuroja. Esmakirjeldus on käsikirjaliselt saadaval Eesti Geoloogiafondis (EGF 4115) Keila–Riisipere ala geoloogilise süvakaardistamise aruandes.

PINNAKATE

0,0–1,0 m (1,0/0,0)* Q (glljr3) (Kvaternaar, Pleistotseen, glatsiaalsed setted):

0,0–1,0 (1,0/0,0) m – moreen. Puuritud puursüdamikku võtmata.

ALUSPÕHI

1,0–4,0 m (3,0/2,0) O₃id (tt-vsv) (Idavere lademe Tatruse ja Vasavere kihistu) – helehall lubjakivi, pisikristalne, poolmuguljast kuni paksukihiliseni rohekashalli roheka mergli lainjate kiledega. Intervalli ülaosas on lubjakivi paksukihilisem. Süg. 2,6; 3,4; 3,9 m lainjad fosfaatsed katkestuspinnad ja alumisel piiril sile tugevalt püriidistunud katkestuspind. Viimasest allpool ilmub kukersiidi lisand.

4,0–9,0 m (5,0/5,0) O₃kk (vv) (Kukruse lademe Viivikonna kihistu Peetri kihistik) – lubjakivi kukersiidi, kukersiitse mergli ja mergli vahekihtidega. Kihistikus eristuvad järgmised kihid:

4,0–4,6 m – VIII kiht. Roosakas sinakate püriidistunud laikudega detriidikas lainjalt keskmisekihiline lubjakivi kukersiidi (u 20%) vahekihtidega. Kukersiit sisaldab rohkesti detriiti ja biomorfset materjali (brahhiopoodid, sammalloomad jne). Süg. 4,4; 4,5 ja alumisel piiril on siledad uurmetega püriitsed katkestuspinnad. Selles intervallis on lubjakivi savikam ja sisaldab vähem kukersiiti.

4,6–5,8 m – VII kiht. Roosakas sinakate püriitsete laikudega detriidikas kuni detriitne poolmuguljas lubjakivi. Selles rohkesti ussikäike ja õhukesi lainjaid kukersiidi vahekihte (u 20%).

Süg. 4,7 m on tugeva püriitse impregnatsiooniga sile uurmetega katkestuspind, süg. 5,0 m on lainjas püriitne katkestuspind ja süg. 5,4 m on jäljed 2–3 lõhutud püriitset katkestuspinnast.

5,8–6,1 m – VII/VI vahekiht. Rohekashall savikas lubjakivi kahekihilise 10 cm paksuse K-bentoniidi kihiga süg. 5,9–6,0 m. Ülemine 7 cm sellest kihist on rohekashall ja läbitud ussikäikudega, alumised 3 cm on tumehall. Vahekihi alumisel piiril on nõrgalt väljendunud lainjas fosfaatne katkestuspind.

6,1–6,35 m – VI kiht. Roosakas detriitne ussikäikudest läbitud lubjakivi (roosa paas) kukersiidi (u 30%) lainjate vahekihtidega. Alumisel piiril nõrgalt väljendunud fosfaatne katkestuspind.

6,35–7,20 m – VI/V vahekiht. Rohekashall savikas lubjakivi ussikäikudest läbitud. Käikude (1–2 mm) täiteks on kukersiit. Süg. 6,4; 6,7 ja 7,0 m on püriitsed katkestuspinnad.

7,2–7,6 m – V kiht. Roosakas detriitne ussikäikudest läbitud poolmuguljas lubjakivi (roosa paas) kukersiidi (u 30%) vahekihtidega.

7,6–7,7 m – V/IV vahekiht. Sinakashall ussikäikudest läbitud savikas lubjakivi.

7,7–8,1 m – IV kiht. Roosakas detriitne ussikäikudest läbitud poolmuguljas lubjakivi (roosa paas) kukersiidi (u 20%) vonklevate vahekihtidega. Süg. 7,8–8,0 m kuus nõrka püriitset katkestuspinda.

8,1–8,2 m – IV/III vahekiht. Rohekashall savikas lubjakivi.

8,2–9,0 m – III kiht. Roosakas detriitne kuni detriitjas poolmuguljas lubjakivi (roosa paas) kukersiidi (u 30%) vahekihtidega. Kihi lael (8,2 m) on sellele iseloomulik tugevalt impregneeritud sammasjas fosfaatne katkestuspind.

9,0–12,3 m (3,3/3,3) O_3kk (vv) (Kukuruse lademe Viivikonna kihistu Maidla kihistik) – Hele- kuni roosakashall detriitjas poolmuguljas pisikristalne lubjakivi mergli lainjate kelmetega ja kukersiidi õhukeste vahekihtidega. Sügavusel 9,5–9,7 m – II kiht. Roosakashall detriitjas lubjakivi kihile iseloomuliku sammasja püriitse katkestuspinnaga lael. Süg. 10,1–10,3 m – I kiht. Roosakashall detriitjas lubjakivi kihile iseloomuliku markantse sammasja püriitse katkestuspinnaga lael. Kihistiku teised indekseeritud kihid ei ole eraldamisväärselt välja kujunenud.

Süg. 11,1–11,5 m roosakas muguljas lubjakivi kukersiidi lainjate kelmete ja õhukeste vahekihtidega. Süg. 12,2 m sile lainjas püriitne katkestuspind. Süg. 12,3 m, st alumisel piiril kukersiidi kelmeid sisaldava roosa pae kihi lael, on tugevalt impregneeritud lainjas fosfaatne katkestuspind.

12,3–14,2 m (1,9/1,9) O_3kk (vv) (Kukuruse lademe Viivikonna kihistu Kiviõli kihistik) – Hall detriitne pisikristalne lubjakivi, poolmuguljast kuni keskmiselt lainjaskihiliseni, mergli ja kukersiidi vahekihtidega. Süg. 13,4–13,8 m poolmugulja ussikäikudest läbitud roosa pae kiht, milles kuni 40% kukersiidi vahekihte. Käikude täiteks on rohekashall savikas mergel. Kihi lael on markantne lainjas fosfaatne ussikäikudest läbitud katkestuspind.

Süg. 13,8–14,2 m rohekas kuni roosaks detriitne muguljas lubjakivi mergli ja kukersiidi vahekihtidega. Viimaseid on enam süg. 13,9–14,0 m. Süg. 14,0 m markantne uretega fosfaatne katkestuspind. Kihistiku alumisel piiril on 7 cm roosat paasi kukersiidi kelmetega. Kihi alumisel piiril on markantne sile püriitne katkestuspind.

14,2–17,0 m (2,8/ 2,8) – O_2uh (kr) (Uhaku lademe Kõrgekalda kihistu) – Hele- kuni rohekashall nõrgalt savikas pisikristalne lubjakivi, peenmuguljast kuni keskmiselt lainjaskihiliseni (kihistiku alaosas). Ussikäikudes on kukersiidi ja see levib kuni markantse püriitse katkestuspinnani süg. 15,5 m. Tugevalt impregneerunud püriitsed katkestuspinnad on samuti süg. 14,6; 14,7; 15,2; 15,4; 15,5; 15,7; 16,0 ja 16,7 m. Alumine piir on üheksast markantsest fosfaatsest katkestuspinnast, milles vertikaalsed puurmed, koosneva kompleksi lael.

17,0–20,8 m (3,8/ 3,8) – O_2ls (vä) (Lasnamäe lademe Väo kihistu Kostivere kihistik) – Hall pisikristalne detriidikas lubjakivi, keskmise- kuni paksukihiline, tumehalli mergli harvade juusjate kelmete ja stüloliitpindadega ning arvukate (kuni 30) lainjate fosfaatsete katkestuspindadega. Rohkesti tumehalle subvertikaalseid kuni 1 cm läbimõõdus tumehalle ussikäike.

20,8–21,3 m (0,5/0,5) – O_2ls (vä) (Lasnamäe lademe Väo kihistu Pae kihistik) – Tumehall dolomiidistunud pisikristalne lubjakivi, keskmisekihiline. Piirid litoloogiliselt selged.

21,3–23,0 m (1,7/1,7) – O_2ls (vä) (Lasnamäe lademe Väo kihistu Rebala kihistik) – Helehall pisikristalne detriidikas lubjakivi, keskmisekihiline, katkendlike halli mergli kelmetega. Süg. 22,0 m ja allpool on lubjakivi dolomiidistunud. Detriit on peen ja enamasti püriidistunud. Hajusalt leidub peent glaukoniiti. Rohkesti on nõrgalt impregneerunud fosfaatseid katkestuspindu. Alumise piiri lähedal üksikud valged lubiooidid. Alumist piiri märgistab raudoiidide ilmumine.

23,0–23,4 m (0,4/0,4) – $O_2 as$ (as) (Aseri lademe Aseri kihistu) – Hall nõrgalt savikas lubjakivi raudoiididega. Raudoiidid on peened (keskmiselt 1 mm läbimõõdus) ja jaotunud intervalli piires suhteliselt ühtlaselt, kuigi intervalli alguses ja lõpus on neid vähem. Süg. 23,2–23,3 m on kolm lainjat fosfaatset katkestuspinda. Alumisel piiril tugevalt impregneerunud lainjas fosfaatne ussikäikudega katkestuspind. Käigud on täidetud purdmaterjaliga.

23,4–23,8 m (0,4/0,4) – O_2kn (lb) (Kunda lademe Loobu kihistu) – Rohekashall peent glaukoniiti sisaldav pisikristalne lubjakivi. Alumisel piiril tasane sile fosfaatne katkestuspind.

- 23,8–24,2 m (0,4/0,4) – O_2vl (tl K) (Volhovi lademe Toila kihistu Kalvi kihistik)** – Rohekashall peent glaukoniiti sisaldav pisikristalne lubjakivi, lainjalt keskmisekihiline. Kihistiku ülaosas on lubjakivis olevates ussikäikudes pruunikat kerogeenset liivakivi. Süg. 23,9 m 5 cm paksune kiht roosakat liivakat lubjakivi. Alumine piir kivimiliselt terav.
- 24,2–24,4 m (0,2/0,2) – O_2vl (tl T) (Volhovi lademe Toila kihistu Telinõmme kihistik)** – Rohekashall glaukoniiti sisaldav keskmisekihiline mikrokristalne lubjakivi roheka, vähesel määral glaukoniiti sisaldava mergli õhukeste vahekihtidega. Alumine piir üleminekuline.
- 24,4–25,0 m (0,6/0,6) – O_2vl (tl S) (Volhovi lademe Toila kihistu Saka kihistik)** – Rohekashall glaukoniiti sisaldav peenkristalne lubjakivi, keskmise- kuni paksukihiline. Glaukoniidi terad suured, erkrohelised. Kihistiku alaosas 15 cm ulatuses rohkesti nõrku fosfaatseid katkestuspindu. Alumisel piiril tugeva püriitse impregnatsiooniga sile katkestuspind, millest lähtuvad vertikaalsed ussikäigud.
- 25,0–25,4 m (0,4/0,4) – O_1hn (lt M) (Hunnebergi lademe Leetse kihistu Mäeküla kihistik)** – Hallikasroheline tugevalt tsementeerunud peeneteraline glaukoniitliivakivi. Süg. 25,05–25,10 m kaks nõrgalt väljendunud fosfaatset katkestuspinda. Alumine piir terav.
- 25,4–27,0 m (1,6/1,1) – O_1hn (lt J) (Hunnebergi lademe Leetse kihistu Joa kihistik)** – Rohekas nõrgalt kuni tugevalt tsementeerunud glaukoniitliivakivi. Kihistikus eristuvad järgmised kihikompleksid: 1) 25,4–25,8 m – Hallikasroheline savikas pisiteraline glaukoniitliivakivi, nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud; 2) 25,8–26,0 m – Tumeroheline peeneteraline glaukoniitliivakivi, nõrgalt tsementeerunud, põimjaskihiline, harvade püriidi konkretsioonidega. Glaukoniiti u 60%; 3) 26,0–27,0 m – Hallikasroheline pisi- kuni peeneteraline tugevalt tsementeerunud glaukoniitliivakivi. Liivakivi savikus suureneb alumise piiri suunas.
- 27,0–27,6 m (0,6/0,6) – O_1vr (vr M) (Varangu lademe Varangu kihistu)** – Hallikasroheline kuni hallikaspruun savi. Kihistus eristuvad kolm kihti: 1) 27,0–27,15 m – Rohekashall savi glaukoniidi ja püriidi teradega. Savis on rohkesti peeni (kuni 1 mm) mudasõjate püriidistunud käike. Alumine piir on terav; 2) 27,15–27,45 m – Hallikaspruun argilliiditaoline kerogeenne peenekihiline savi. Intervalli keskosas on kivim hall. Kihipindadel peent glaukoniiti ja püriidi konkretsioone; 3) 27,45 – 27,60 m – Rohekashall savikas glaukoniiti sisaldav peente ussikäikudega aleuroliit. Alumisel piiril impregneerumata katkestuspind
- 27,6–32,2 m (4,6/4,5) – O_1pk (tr) (Pakerordi lademe Türisalu kihistu)** – pruun kerogeenne õhukeselt horisontaalkihiline argilliit (diktüoneemakilt). Kihistu üla- (1 m ulatuses) ja alaosas (0,5 m) õhukeste (alla 1 cm) liivakivi vahekihtidega. Süg. 28,8–29,1 m antrakoniidi kiirjad kristallid. Kihistu keskosas u 2 m ulatuses on kihipindadel graptoliitide jäljendeid ja brahhiopoodide ning trilobiitide purdu. Alumises 1,5 m esineb püriidi konkretsioone.
- 32,2–37,6 m (5,4/2,8) – O_1pk (kl) (Pakerordi lademe Kallavere kihistu)** – nn fosforiidilasund. Kihistu piires on eristatavad 3 kihti: 1) 32,2–32,4 m – Tumehall tugevalt tsementeerunud püriidistunud peeneteraline peendetriitne kvartslivakivi pruuni diktüoneemakilda õhukeste (all 1 cm) vahekihtidega; 2) 32,4–36,2 m – Hall peeneteraline keskmiselt tsementeerunud peendetriitne kvartslivakivi. Kihikompleksi alaosas põimjaskihiline, ülejäänud – massiivne; 3) 36,2–37,6 m – Hall peeneteraline põimjaskihiline nõrgalt tsementeerunud kvartslivakivi vähese peene detriidiga. Sügavamal 36,4 meetrist pruuni kerogeense argilliidi õhukeste (alla 5 cm) vahekihtide ja kelmetega. Alumine piir on seotud detriidi kadumisega.
- 37,6–58,0 m (20,4/13,5) – $Ca_1 ts$ (Alam-Kambriumi Tiskre kihistu)** – Helehall jämedateraline nõrgalt tsementeerunud kvartsaleuroliit (u 70%) rohekashalli peenekihilise peliitaleuroliidi (u 30%) kuni 10 cm paksuste vahekihtidega. Aleuroliit sisaldab hajusalt vilku (seritsiit, biotiit, kloriit), peeneteralist glaukoniiti ja püriiti. Kihistu ülaosas on peliitses aleuroliidis vertikaalseid aleuroliiditäitelisi käike.

- 58,0–70,0 m (12,0/5,0) – Ca_1lk (Alam-Kambriumi Lükati kihistu)** – Rohekashall peenekihiline aleuriitne savi (sinisavi) (u 70%) helehalli peeneteralise kvartsliaakivi ja jämeteralise aleuroliidi horisontaalselt peenekihiliste vahekihtidega (u 30%). Viimased on kontsentreerunud enamasti kihistu alaossa. Keskmiselt tsementeerunud aleuroliidi kihipindadel on väikeseid vilgu (seritsiit, biotiit, kloriit) lehekesi ja selles on rohkesti mudasöövate organismide käike. Intervalli alaosast on leitud *Volborthella* koonusjaid kivistisi. Kihistu alumisel piiril kõvasti tsementeerunud fosfaadistunud aleuroliidi veeristest basaalkonglomeraat.
- 70,0–86,0 m (16,0/10,0) – Ca_1lk (Alam-Kambriumi Lontova kihistu Tammneeme kihistik)** – Rohekashall aleuriitne savi (sinisavi) arvukate glaukoniiti sisaldavate aleuroliidi kilede ja harvade õhukeste vahekihtidega. Kihistiku keskosas on neid arvukamalt ja nad on paksemad. Kogu intervalli ulatuses levivad peened (1–2 mm) püriitsed lindid (mudasöövate organismide roomamisjäljed) ja platisolenitiidide (*Platysolenites antiquissimus* ja *spiralis*). Kihistiku alumine piir on küllaltki selge ja see väljendub sinisavi värvi muutuses ning aleuriitsete kilede kadumises.
- 86,0–103,2 m (17,2/10,0) – Ca_1ln (Alam-Kambriumi Lontova kihistu Kestla kihistik)** – Kirjuvärvilised (rohekashallil foonil erineva intensiivsusega violetsete laikudega) aleuriitsed (kihistiku ülaosas) ja aleuriidikad (kihistiku alaosas) savid. Kirjuvärvilisus on eriti intensiivne kihistiku esimese kolme meetri ulatuses. Kogu intervalli ulatuses levivad püriitsed lindid (laius kuni 5 mm) ja esineb platisolenitiidide (enamasti *Platysolenites antiquissimus*) fragmente. Kihistiku alumine piir 1 m paksuse mikstoliidikihi põhjal.
- 103,2–133,6 m (30,4/11,0) – Ca_1ln (Alam-Kambriumi Lontova kihistu Sämi kihistik)** – Kihistiku piires on puursüdamiku väljatulek väike, seda eriti nõrgalt tsementeerunud liivakate kihtide osas, ja seepärast on kihistiku detailsem jagamine kihikompleksideks läbi viidud γ -karrotaazi diagrammi alusel. Selle põhjal on eristatud kolme kihikompleksi: 1) 103,2–112,6 m – Eriteralise kvartsliaakivi (u 60%) ja rohekashalli aleuriitsavi (u 40%) vaheldumine. Kihikompleksi ülaosas on valdavaks aleuriitsavi ja alaosas – liivakivi; 2) 112,6–123,0 m – Rohekashall õhukesekihiline aleuriitne savi harvade eriteralise liivakivi vahekihtidega. Säilinud liivakivi on esindatud tugevasti tsementeerunud kruusaka glaukoniiti sisaldava liivakiviga. Glaukoniiti on kahte tüüpi – tumedat ja heledat. Savi kihid on rikkad vilgu poolest, kuid elutegevuse jälgi ei ole neis täheldatud; 3) 123,0–133,6 m – Eriteraline nõrgalt tsementeerunud kvartsliaakivi aleuriitsavi vahekihtidega. Liivakivi kihtide paksus on 10–50 cm ja savikatel vahekihtidel kuni 10 cm.
- 133,6–184,3 m (50,7/6,0) – $V_2vr K$ (Neoproterosoikum, Ülem-Vend, Kroodi kihistu)** – Puursüdamik on esindatud enamasti hiivaga. Kihistu jaotamisel alaintervallideks on lähtunud γ -karrotaazi diagrammi dešifreerimisel saadud andmetest. Kollakashall eriteraline nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud päevakivi-kvartsliaakivi, massiivne või nõrgalt välja kujunenud põimja kihilisusega. Sügavustel 139,4; 141,6; 147,4; 161,4 ja 182,4 m suhteliselt õhukesed (kuni 0,5 m) punakaspruuni savika aleuroliidi vahekihid.

KRISTALNE ALUSKORD

184,3–277,0 m (92,7/88,2) – $Pple$ (Paleoproterosoikum, Lääne-Eesti kompleks):

184,3–189,5 m (5,2/4,0) Murenemiskoorik III–I aste: Tugevalt kuni nõrgalt murenenud kollakaspruun migmatiidistunud amfibool-biotiitgneiss. Intervalli ülaosas on kivim kaolinitiseerund, st kaoliniidi valgete pesadega.

189,5–277,0 m (87,5/(84,2) Puurauk avab subvertikaalselt (ca 80°) lasuva amfibool-biotiitgneisside kompleksi, milles on leukokraatsete biotiitgneisside ja vähemal määral amfiboliitide vahekihte. Kompleks on migmatiidistunud ja graniidistunud, st gneisid asenduvad varigraniitidega. Intervalli üla-

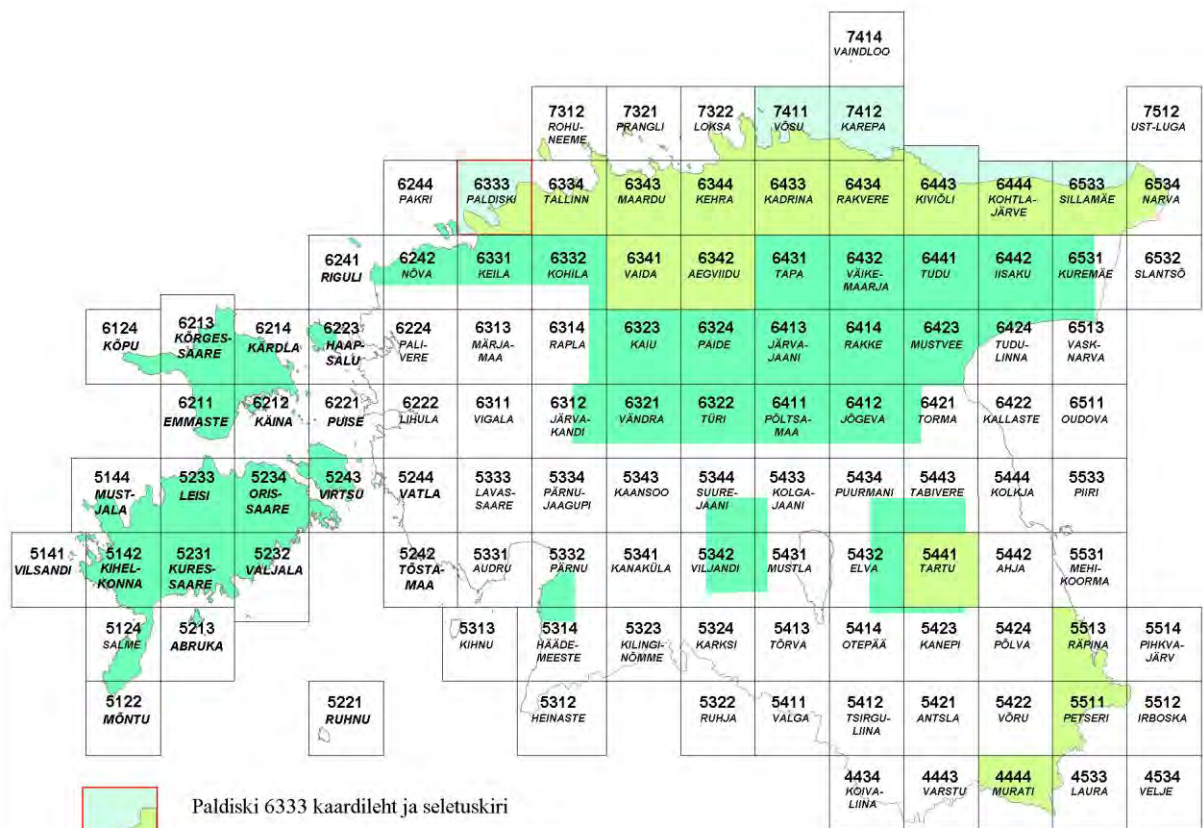
ja alaosas on gneisid kataklaseerunud, sagedaste nihkepeeglite ja sekundaarsete mineraalide (põhiliselt kaltsiidi) õhukeste soontega.


Amfibool-biotiitgneiss on hall roosaka varjundiga, peene- kuni pisikristalne, kohati migmatiidistunud, hästi väljakujunenud gneisja tekstuuriga. Mineraalne koostis: Q – 5–15%; Pl – 60–80%; Ksp – 0–10%; Bi – 5–15%; Amf – 3–20%; maakmineraalid – 0–2%.

Biotiitgneisid on helehallid roosaka varjundiga, peene- kuni pisikristalsed, gneisjas tekstuur väljendub kohati nõrgalt, moodustab kohati üleminekuid kvarts-päevakivi gneissidele. Mineraalne koostis: Q – 20–35%; Pl – 40–55%; Ksp – 15–25%; Bi – 3–5%; maakmineraalid – 1–2%.

Amfiboliidid on tumehallid, enamasti peenekristalsed, kihiti migmatiidistunud, gneisjas tekstuur on keskmiselt välja kujunenud. Mineraalne koostis: Q – 0–3%; Pl (Nr 45) – 40–50%; Bi – 10–15%; Amf – 40–45%; Ap – üksikud terad.

Plagiomikrokliingraniidid on punakasroosad, peene kuni jämekristalsed, kohati aluskivimi reliktidega, enamasti massiivse tekstuuriga. Mineraalne koostis: Q – 10–40%; Pl (oligoklass) – 30–60%; Ksp (Mi)– 10–40%; Bi – 0–5%; Amf – 3–20%; vähesel määral amfibool, maakmineraalid, apatiit.



- 
 Paldiski 6333 kaardileht ja seletuskiri
 Map and description of sheet Paldiski 6333
- 
 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