



MAANTEEAMET



PÄRNU MAAVALITSUS

**PÄRNU MAAKONNA-  
PLANEERINGUT  
TÄPSUSTAV TEEMA-  
PLANEERING „E67  
TALLINN-PÄRNU-  
IKLA  
MAANTEE ASUKOHA  
TÄPSUSTAMINE KM  
92,0-170,0“**

LEPING NR 1/09-00007-033

**GEOLOOGILISTE JA  
HÜDROGEOLOOGILISTE UURINGUTE  
ARUANNE**



**AS TEEDE  
TEHNOKESKUS**

Tallinn, 2010

## SISUKORD

1. ÜLDOSA.....	4
2. RELJEEF.....	5
3. ALUSPÕHI .....	6
3.1. ALUSPÕHJA ISELOOMUSTUS ERINEVATE LADEMETE JA LADESTUTE JÄRGI .....	6
3.1.1. JAANI LADE .....	6
3.1.2. JAAGARAHU LADE.....	6
3.1.3. PÄRNU LADE .....	6
3.1.4. NARVA LADE .....	6
3.1.5. ARUKÜLA LADE.....	7
3.1.6. ALUSPÕHJA PEALISPIND.....	7
4. PINNAKATE .....	8
4.1. PINNAKATTE ISELOOMUSTUS ERINEVATE SETETE JÄRGI.....	8
4.1.1. GLATSIAALSSED SETTED.....	8
4.1.2. GLATSIFLUVIAALSSED SETTED.....	9
4.1.3. GLATSILIMNILISED SETTED .....	9
4.1.4. MERESETTED .....	10
4.1.5. ALLUVIAALSSED EHK JÕESETTED.....	10
4.1.6. EOLSED EHK TUULESETTED .....	11
4.1.7. JÄRVESETTED .....	11
4.1.8. SOO-SETTED.....	11
5. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED .....	13
5.1. HÜDROGEOLOOGILISTE TINGIMUSTE ISELOOMUSTUS PÕHJAVEEKIHTIDE JA –KOMPLEKSIDE JÄRGI.....	13
5.1.1. KVATERNAARI VEEKOMPLEKS.....	13
5.1.2. KESK-DEVONI VEEKOMPLEKS.....	14
5.1.3. KESK-ALAM-DEVONI VEEKOMPLEKS.....	14
5.1.4. SILURI VEEKOMPLEKS .....	15
5.1.5. ORDOVIITSIUMI-KAMBRIUMI VEEKIHT.....	15
5.1.6. VOOSI VEEKIHT.....	15
6. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED .....	16
6.1. EHITUSGEOLOOGILISTE TINGIMUSTE ISELOOMUSTUS PINNASTE JÄRGI.....	16
6.1.1. KALJUPINNASED .....	16
6.1.2. JÄMEPURDPINNASED .....	16
6.1.3. LIIVPINNASED .....	16
6.1.4. SAVIPINNASED .....	17

6.1.5. ERIPINNASSED .....	17
7. KAASAEGSED GEOLOOGILISED PROTSESSID .....	19
8. KOKKUVÕTE .....	21
9. KASUTATUD MATERJALID .....	22

## LISAD

ALUSPÕHJA GEOLOOGILINE KAART M 1:200 000 .....	KAART NR 1
KVARTERNAARISSETETE KAART M 1:200 000 .....	KAART NR 2
PLANEERINGUALA ÜLDKAART M 1:100 00 .....	KAART NR 3

## 1. ÜLDOSA

Pärnu Maavanema 27.02.2009 korraldusega nr 32 algatati Pärnu maakonnaplaneeringut täpsustav teemaplaneering „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine km 92,0-170,0“.

Planeeringu eesmärgiks on riigi põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn–Pärnu–Ikla maantee olemasoleva trassi vastavusse viimine I klassi maanteele esitatavatele nõuetele Pärnu maakonnas km 92,0 – 170,0 s.h Are ja Nurme õgvenduste ning Pärnu ümbersõidu trassi valik, tagamaks planeerimisseaduse § 7 lg 3 p 10; § 7 lg 6 ja § 291 ning teeseaduse § 17 lg 1 kohase aluse loomine maantee projektide koostamiseks.

Planeeringu alaks on Pärnu maakonnas riigi põhimaantee nr 4 Tallinn–Pärnu–Ikla (Via Baltica) toimimiseks ja teedevõrguga ühendamiseks tarvilik ala ning selle lähimõjuala.

Planeeritav teetrass kulgeb läbi Halinga, Are, Sauga, Paikuse, Tahkuranna ja Häädemeeste valdade. Planeeringu alaks on riigi põhimaantee toimimiseks ja teedevõrguga ühendamiseks vajalik trassi koridor ning selle lähimõjuala. Maantee planeeritakse neljarajaliseks ja vastavaks I klassi maantee nõuetele.

Käesolevas aruandes antakse trassi maa-ala geoloogiline iseloomustus, mis koostati arhiivimaterjalide alusel. Aluseks olid eeskätt geoloogiliste kaardistamiste andmed ja soode uuringute aruanded. Kasutatud materjalide loetelu on lisatud aruandele.

Jooniste, aluspõhja geoloogilise kaardi (joonis nr. 1) ja kvaternaarisetete kaardi (joonis nr. 2) aluseks on Eesti Geoloogiakeskuse poolt koostatud Pärnu maakonna vastavad teemakaardid (Eesti Geoloogiafond, nr. 6076). Joonistel on näidatud trassi variandid. Aruandele on lisatud planeeringuala üldkaart mõõtkavas 1:100 000.

## 2. RELJEEF

Tallinn-Pärnu-Ikla maantee lõik km 92...170 asub praktiliselt kogu ulatuses Pärnu madaliku piiresse. Maapinna absoluutsed kõrgused jäävad 0...30 m vahemikku.. Kõrgemad alad paiknevad äärmises põhja- ja kirdeosas ning kaguosas, kus maapind tõuseb kuni ABS kõrgusele 25...30 m. Maapind alaneb lõuna ja lääne suunas. Tasandikulist reljeefi liigestavad ala lõunaosas luiteahelikud. Läänepoolsem ahelik kulgeb piki Liivi lahe rannikut Uulust Iklani ning jätkub Lätis. Kõrgeimad luited asuvad Rannametsa piirkonnas, ABS kõrgusega üle 30 m. Idapoolne, Surjust Häädemeestele ulatuv luiteahelik on madalam, ABS kõrgusega kuni 20 m. Pärnu jõest põhja pool, Põhja-Pärnumaa servamoodustiste vööndi kuuluval moreeniseljandikul ulatub maapinna kõrgus kuni 20...25 meetrini.

Pinnavorme iseloomustatakse koos neid kujundanud protsessidega ja neid moodustavate setetega.

### **3. ALUSPÕHI**

Vaadeldav ala jääb Siluri ladestu Wenlocki ladestiku Jaani ja Jaagarahu lademete ja Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Pärnu, Narva ja Aruküla lademete avamusalale (joonis nr.1). Järgnevalt lademete lühikirjeldus alustades vanematest ning liikudes piki Tallinn-Pärnu-Ikla maanteed põhjast lõunasse.

#### **3.1. ALUSPÕHJA ISELOOMUSTUS ERINEVATE LADEMETE JA LADESTUTE JÄRGI**

##### **3.1.1. JAANI LADE**

Pärnu maakonna äärmine põhjaosa (Pärnu-Jaagupist põhja pool) jääb Jaani lademe avamusalale. Avamusel vastab Jaani lademele Jaani kihistu, mis koosneb savika lubjakivi või dolokivi mugulaid ja vahekihte sisaldavate merglite ja domeriitide lasundist. Jaani kihistu merglid koos lamavate Velise kihistu (Adavere lademe ülaosa) merglitega moodustavad ühtse Siluri põhjaveekompleksi veepideme.

##### **3.1.2. JAAGARAHU LADE**

Lademe avamusala haarab Pärnu-Jaagupi ja Pärnu vahelise ala. Jaagarahu lademele on iseloomulikus kivimiks biohermsed e. riff lubjakivid, milles organismide skeletijäänused moodustavad läätsjaid kuhjeid. Fossiilset toest tsementeerib tavaliselt hele afaniitne lubjakivi. Lisaks biohermikehadele esineb lademes veel väga mitmesuguseid lubjakive ja õhukesekihilisi dolokive. Jaagarahu lademe lubjakivid on Siluri veekompleksi ülemiseks vettandvaks osaks.

##### **3.1.3. PÄRNU LADE**

Ligikaudu Pärnu jõe joonel katavad Jaagarahu ladet põiksusega Kesk-Devoni setendid. Avamusel on Pärnu lademele vastavas samanimelises kihistus eristatavad kaks kivimikompleksi: Tori (alumine) ja Tamme (ülemine) kihistik. Tori kihistik on esindatud helehalli põimjaskihilise pudeda liivakiviga. Tamme kihistiku valdavaks kivimiks on samuti liivakivi, kuid see on tugevamini tsementeerunud ja sisaldab savi, dolokivi ja domeriidi vahekihte. Pärnu lademe liivakivid on Kesk-Alam-Devoni põhjaveekompleksi oluliseks vettkandvaks osaks.

##### **3.1.4. NARVA LADE**

Lademe avamus kujutab endast kuni paarikümne kilomeetri laiust sopilist vööndit. Lausavamusest põhja pool leidub hulganisti lademe kivimite suuremaid ja väiksemaid jäänukeid, seda eriti Pärnu jõe alamjooksu piirkonnas. Narva lademele vastav samanimeline kihistu on devoni läbilõike kõige heterogeensem. Kihistu allosas on valdavaks karbonaatsed kivimid (dolokivi, domeriit), ülemises – terrigeensed kivimid (liivakivi, aleuoliit, savi). Narva

lademe (kihistu) domeriidilasund kujutab endast suhteliselt head veepidet devoni erinevate põhjaveekomplekside vahel.

### **3.1.5. ARUKÜLA LADE**

Litoloogiliselt moodustavad aruküla lademe aleuoliidid, liivakivid, harvemini savid ja domeriidid. Aleuoliidid on punased, kirjud või sinakashallid, tihedad. Punase värvusega liivakivid on nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud (dolomiittsemendiga). Telliskivipunased savid on sageli aleuriitsed. Domeriidid on kirjud ja esinevad harvade läätsedena lademe alumises osas. Aruküla kihistu liivakivid on Kesk-Devoni põhjaveekompleksi alumiseks vettkandvaks osaks.

### **3.1.6. ALUSPÕHJA PEALISPIND**

Aluspõhja reljeef kujunes valdavalt kvaternaari-eelsel ajal ja on palju liigestatum kaasaegselt. Nõrgalt lõuna suunas kaldu olevate erineva litoloogilise koostisega aluspõhjakihtide selektiivse denudatsiooni tulemusel on kujunenud aluspõhja pealispinnal kuestalaadne reljeef, mis on jälgitav ka nüüdisaegsel maapinnal. Asümmeetriliste (lõunapoolne nõlv on tunduvalt laugem põhja poolt ääristavast astangust) kuestakõrgustike – Põhja-Eesti ja Kesk- ja Ülem-Devoni lavamaa – vahele jäävad madalikud.

Tallinn-Pärnu-Ikla maantee trass ja selle lähiümbrus jäävad Lääne-Eesti madaliku piiresse. Madaliku alal jääb aluspõhja pealispind madalamale absoluutkõrgusest 25 m. Madaliku ala pealispind alaneb edela suunas. Madalaim ala jääb Pärnu piirkonda, kus aluspõhja pealispind lasub absoluutkõrgusel –20...–30 m ning alaneb lääne suunas jätkuvalt. Madalikku liigestavad vanad kanjoni-laadsed orud, mille põhi on tihti lõikunud sügavamale kui –100 m ABS kõrgus (Kalita-Peedu org kuni –142 m). Orud on täidetud Kvaternaari ajastu setetega ja ei ole enamasti kaasaegses reljeefis jälgitavad.

## 4. PINNAKATE

Pinnakatte moodustavad Pleistotseeni ja Holotseeni (Kvaternaari) vanusega setted, mis katavad praktiliselt kogu alal Paleosoikumi kivimeid. Pinnakatte paksus vaadeldaval alal on varieeruv – mõnekümnest sentimeetrist alvaritel (kohati äärmises põhjaosas) kuni mitmesaja meetrini vanades orgudes (Peedu-Kalita orus 207 m).

Kvaternaarisetete põhiline osa kuulub Pleistotseeni, vaid ülemised mõned meetrid (maksimaalselt 15-20 m) on kuhjunud Holotseenis. Alasid, kus pinnakatte paksus on kuni 1 m, nimetatakse alvariteks (lisatud kvaternaarisetete kaardil on näidatud alad, kus pinnakatte paksus ulatub kuni 2 m-ni). Pleistotseeni vanusega setted on esindatud glatsiaalsete, glatsifluviaalsete ja glatsilimnilisete setetega; Holotseeni vanusega setted Balti mere arengu eri staadiumite (Antsülusjärv, Litoriinameri, Limneameri) mereliste ning tuule-, järve-, alluviaalsete ja soosetetega (joonis nr. 2).

Kvaternaarseid pinnavorme vaadeldakse koos neid moodustavate setetega.

### 4.1. PINNAKATTE ISELOOMUSTUS ERINEVATE SETETE JÄRGI

#### 4.1.1. GLATSIAALSED SETTED.

Need on saviliiv- ja liivsavimoreenina vaadeldaval territooriumil laialdase levikuga. Moreenide lõimis, kivimiline koostis ja värvus olenevad eeskätt aluspõhjakiivimitest. Moreenikihi paksus ulatub mõnekümnest sentimeetrist (alvaritel) mitmekümne meetrini (vanades mattunud orgudes).

Siluri ladestu dolomiitide ja dolomiitsete merglite levikualal on moreen kollakashalli värvusega ja suure karbonaatsete veeriste sisaldusega. Moreenikihi keskmine paksus on 1...2 m.

Pärnu lademe avamusalal on moreen kollakas- või pruunikashalli värvusega ja liivasem. Moreenikihi paksus Pärnu jõe ümbruses on keskmiselt 10 m.

Narva lademe alal muutub pinnase värvus violetseks, on savine ja sisaldab dolomiidi-, liivakivi- ja domeriiditükke. Kihi paksus 2...20 m.

Lõunaosas, Aruküla lademe avamusalal, on moreen punakaspruuni värvusega, liivasem, veeriste osatähtsus väheneb. Moreenikihi paksus 1,5...3 m.

***Vaadeldava ala põhjaosas on moreenid kõva, lõunaosas kõva kuni plastse konsistentsiga.***



Peale mandrijää taandumist jäi vaadeldav ala jääjärvede ja hiljem mere alla ning on pindmises osas lainete poolt ümber kujundatud. Kujunesid abrasiooni-akumulatsioonitasandikud – algsest kõrgemad kohad uhuti lainete poolt läbi ja materjal settis madalamates kohtades.

Glatsiaalse tekkega pinnavormidest on suurim Põhja-Pärnumaa otsmoreeniahelik. Otsmoreen, mille laius ulatub 0,3...1,0 kilomeetrini ja suhteline kõrgus 2...8 meetrini koosneb peamiselt moreenist, kagunõival lasuvad glatsifluviaalsed setted, mis on kohati kaetud Balti jääjärve rannavööndis kuhjunud setetega.

#### **4.1.2. GLATSIFLUVIAALSED SETTED**

Glatsifluviaalsete setete e jääsulavete poolt transporditud setete levik vaadeldaval alal väga piiratud. Glatsifluviaalsed setted on esindatud liiva ja liiva-kruusaga. Nad moodustavad üksikuid oose (Lavassaare-Maima), samuti kihte otsmoreenis. Glatsifluviaalseid setteid esineb mattunud orgudes moreenivaheliste kihtidena.

#### **4.1.3. GLATSILIMNILISED SETTED**

Glatsilimnilised setted jagunevad jääjärvedes ja Balti jääjärves settinud setted.

Jääjärvesetted moodustavad tasandikke ja on vaadeldaval alal väga laia levikuga. Jääjärvesetted on esindatud põhiliselt viirsavide, liivsavi ja saviliivaga, harvemini liivadega. Viirsavi on mandrijää sulamisveega jääjärvedesse kandunud peeneteraline kihiline sete. Suvel, rohke sulamisveega toodud setete sissekande ajal kuhjub jämedateraline (liivakam) aines. Talvel, kui juurdevool vaibub või katkeb, kuhjub peeneteraline (savikam) aines. Seega moodustub aastas kaks erineva paksuse, koostise ja värvusega kihti, mida koos nimetatakse varviks ehk aastakihtiks. Jääjärvesetted on sinakashalli või hallikaspruuni värvusega. Viirsavid on peaaegu eranditult peitvoolava konsistentsiga. Jääjärvesetete paksus võib ulatuda mõnest sentimeetrist kuni 20 meetrini. Lamamiseks jääjärvesetetele on tavaliselt põhimoreen. Sageli on jääjärvesetted kaetud hilisemate setetega ja moodustavad nende all veepideme.

Balti jääjärv hõlmas praktiliselt kogu Pärnu maakonna ala. Balti jääjärve tasandikud asuvad madalamal kohalike jääjärvede ja kõrgemal Antsülusjärve tasemest (joonis nr. 2).

Balti jääjärve abrasioonitasandikud on kulutatud moreeni ja viirsavidesse.

Akumulatsioonitasandikud paiknevad madalamal ja koosnevad valdavalt liivast, harvemini saviliivast; sisaldavad tihti taimejäänuseid. Setete paksus 1...6 m, keskmiselt 2 m. Rannavallid koosnevad kruusast ja liivast. Balti jääjärve setted lasuvad kohalike jääjärvede setetel või moreenil. Balti jääjärve setted on kaetud Antsülusjärve setete või turbalasundiga.

#### 4.1.4. MERESETTED

Meresetted — Balti mere arengu eri staadiumite setted.

Balti mere erinevate staadiumite ajal kujunenud pinnavormideks on abrasiooni- ja akumulatsioonitasandikud ning rannamoodustised (rannavallid, luiteahelikud). Balti mere vanima staadiumi, regressiivse Joldiamere setted on kaetud Balti mere transgressiivse staadiumi hilisemate setetega või on ära kantud.

Antsülusjärve abrasiooni- ja akumulatsioonitasandikud ja nendega seotud rannamoodustised paiknevad madalamal Balti jääjärve tasemest ja kõrgemal Litoriinamere tasemest (joonis nr. 2). Antsülusjärve abrasioonitasandikud on kulutatud kas moreeni (ala põhjaosas) või viirsavidesse (Sindist põhja pool). Akumulatsioonitasandikud asuvad madalamal ja koosnevad liivast, aleuriidist ja saviliivast. Antsülusjärve rannavallid koosnevad liivast ja kruusast. Sageli on rannavallidele kujunenud hiljem luited. Surju ja Häädemeeste vahelisel alal ulatub luidete suhteline kõrgus kuni 10 meetrini.

Litoriinamere abrasiooni- ja akumulatsioonitasandikud ja nendega seotud ranna-moodustised asuvad madalamal Antsülusjärve tasemest. Litoriinamere vana rannajoon on näidatud joonisel nr. 2. Suur osa Litoriinamere tasandikust on kaetud soodega. Abrasionitasandikke kohtab harva kitsaste vööndite ja väikeste massiividena. Nad on kujunenud moreeni või viirsavidesse. Akumulatiivsed tasandikud (Sauga, Uulu jt.) on ulatuslikuma levikuga ja koosnevad enamasti liivast, harvemini saviliivast. Litoriinamere tasandikud on suures osas soostunud ja kaetud turbalasundiga. Litoriinamere rannamoodustised Pärnu ja Kabli vahemikus koosnevad liivadest ja kruusast. Rannavallide suhteline kõrgus ulatub 3...4 meetrini. Kogu ulatuses on rannamoodustised kaetud eolsete liivadega. Keskmiselt on luidete kõrgus 5 m, kõrgeimad luited asuvad Rannametsas (suhteline kõrgus kuni 25 m).

Limneamere setted on seotud tänapäevase rannajoonega ja ümbritsevad seda 0,1...4 km laiuse vööndina. Abrasionitasandikud on kujunenud moreeni (Võiste). Laiema levikuga on akumulatsioonitasandikud, mis koosnevad põhiliselt liivast. Rannavallid on lühikesed (kuni 1 km) ja kitsad (kuni 50 m) ning kõrgusega kuni 1 meeter. Rannavallid koosnevad kruusast.

#### 4.1.5. ALLUVIAALSED EHK JÕESETTED

Hüdrograafiline võrk Pärnu madalikul on kujunenud hilis- ja pärastjäajal. Balti mere eri staadiumite tasandikel kujunenud jõeorud ei ole kuigi laiad, 50 m kuni 200-300 m (Pärnu jõe suue). Orgude sügavus on 2...7 m (Pärnu ja Reiu jõed). Jõed on väikese languga (0,4...0,8 m/km) ja rahuliku vooluga (0,1...0,2 m/sek.). Tasandike piires on jõesängid väikese langu ja küljeerosiooni domineerimise tõttu meandreeerunud ning lammil esineb soote (Reiu,

Sauga jt.). Orgude nõlvadel esineb jäärakuid, leidub rohkesti jälgi maalihetest. Jõesed moodustavad lammiterrasse. Lammid on suhteliselt kitsad ja esinevad kohati vaid segmentidena. Jõesed on esindatud liiva, mölli, saviliiva ja liivsaviga. Sageli leidub neis taimejäänuseid ja õhukesti turba vahekihte. Lamamiks alluviaalsetele setetele on põhiliselt viirsavid ja moreen, kohati ka aluspõhja kivimid.

#### **4.1.6. EOLSED EHK TUULESETTED**

Eolsed ehk tuulesed on vahetult seotud Balti mere staadiumitega ja on kujunenud meresetete ümberkuhjumise tõttu liivarandadel. Rannaluided ulatuvad pika vööndina Pärnust lõuna suunas, esindatud valdavalt peeneteraliste liivadega. Kihi paksus ulatub maksimaalselt kuni 30 meetrini. Eolsed setted on seotud Antsülusjärve, Litoriinamere ja kaasaegse rannajoonega.

#### **4.1.7. JÄRVESETTED**

Järvesed on levinud põhiliselt 1-2 m paksuse kihina tänapäevaste turbasoode all. Järvesetete läbilõike alumise osa moodustavad purdsetted (liiv, aleuriit ja savi), ülemise osa orgaanilised setted (sapropeel, järvelubi). Järvelised purdsetted sisaldavad taimejäänuseid. Liivad on valdavalt peeneteralised, tihti ka tolmsed. Sapropeel on pruuni- või rohelise värvusega sültjas mass, tihti turbane ja sisaldab rohkem või vähem liiva. Kihi paksus mõnest sentimeetrist kuni 0,4 m. Järvelupja leidub harva. Lamamiks järvesetetele on tavaliselt limnoglatsiaalsed setted.

#### **4.1.8. SOO-SETTED**

Soo-setted on Pärnumaal laia levikuga, ligi kolmandik maakonna pindalast on kaetud soodega. Suurimad sood on kujunenud Balti jääjärve, Antsülusjärve ja Litoriinamere tasandikel. Turvas on esindatud mitmesuguste tüüpidega, millest levinumad on puu- puu-pilliroo ja sfagnumturvas. Lasunditest on laialt levinud raba- ja madalsoolasundid. Turbakihi paksus on keskmiselt 3...5 m, maksimaalselt 10 m (Lavassaare rabas). Paiguti esineb turbakihi all õhuke kiht järvemuda. Lamamiks soosetetele on liivad, viirsavid või moreen. Tallinn-Pärnu-İkla oleva maantee ja välja pakutud trassivariantide lähikonnas on mitmeid suuri soomassiive – Lavassaare, Rääma, Kõrsa, Reiu-Sibula, Vaskrääma, Tolkuse, Soometsa.

Lavassaare on suurim soomassiiv antud piirkonnas. Asub Pärnust põhja pool Sauga ja Halinga valdade territooriumil Tallinn-Pärnu-İkla maanteest lääne pool. Soo on tekkinud Litoriinamerest eraldunud magedaveelise laguuni kinnikasvamisel settimisprotsesside ja veetaseme alanemise tulemusena. Lasunditüüpidest on valdavaks rabalasund, madalsoolasund esineb vaid soo äärealadel. Turbakihi paksus ulatub maksimaalselt kuni 10 meetrini. Turbalasundi all esineb ulatuslikul alal õhuke kiht, 0,1...0,2 m, sapropeeli. Lamamiks soo- ja järvesetetele on lõunaosas

liivad ja saviliivad, kaguosas jääjärvelised liivsavid, ülejäänud alal põhiliselt glatsiaalsed setted (moreen).

Rääma soo asub Pärnu linnast vahetult põhja pool Sauga vallas. Soo on tekkinud mineraalmaa soostumise tulemusena, millele viitab turbalasundi alumises kihis esinev puuturvas. Valdavaks on rabalasad. Turbakihi paksus on keskmiselt 3,9 m, maksimaalselt 7,5 m. Sapropeli ja järvelupja ei esine. Lamamiks turbale on liivad ja saviliivad, paiguti ka aleuriidid.

Kõrsa soo asub Sindi linnast vahetult kagu pool. Soo on tekkinud veekogu kinnikasvamise tulemusel, millest annab tunnistust 0,1-0,2 m paksune sapropeli kiht turbalasundi all. Soo servaaladel levib madaloolasad, valdavaks on rabalasad. Turbakihi paksus on keskmiselt 2,2 m, maksimaalselt 3,4 m. Lamamiks turbalasundile on limnoglatsiaalsed savid (viirsavid) ja saviliivad ning Balti mere erinevate arengustaadiumitega seotud saviliivad ja liivad.

Reiu-Sibulasoo asub Sindi linnast 5 km edela pool. Soo on tekkinud põhja-lõunasuunalises nõos mineraalmaa soostumisel, mida tõendab alumistes kihtides esinev puuturvas. Sapropeli ja järvelupja turbalasundi all ei esine. Turbalasundi paksus on keskmiselt 2,6 m, maksimaalselt 5,3 m. Soo lõunaosas on turbakihi paksus valdavalt 1...2 m. Lamamiks turbalasundile on liivad.

Vaskrääma soo asub Vaskrääma külast 2 km kagu pool. Soo on tekkinud järve kinnikasvamise tulemusel – soo keskosas lasub turbalasundi all 0,1...0,2 m paksune kiht sapropeli. Valdavaks on rabalasad, mida ümbritseb kitsa vööndina madaloolasad. Turbakihi keskmine paksus on 2,9 m, suurim 5,0 m. Lamamiks turbale on põhjaosas liivad, ülejäänud osas moreen.

Tolkuse soo asub Litoriinamere ja Antsülusjärve luiteahelike vahel. Soo on tekkinud laguuni soostumisel. Madaloolasad levib soo põhjaosas ja servaaladel, rabalasad soo kesk- ja lõunaosas. Turbakihi paksus ulatub kuni 3 meetrini. Lamamiks turbale on liivad ja saviliivad.

Soometsa soo asub Tolkuse soost ja Surju-Häädemeeste luiteahelikust ida pool. Soo on tekkinud mineraalmaa soostumisel. Valdavaks on rabalasad. Madaloolasad esineb kitsa vööndina äärealal. Turbakihi paksus ulatub kuni 5 meetrini, keskmine paksus on 3 m. Lamamiks turbale on liivad, lõunaosas moreen.

## 5. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Vaadeldaval alal esinevad järgmised põhjaveekihid ja –kompleksid:

- Kvaternaari veekompleks;
- Kesk-Devoni veekompleks;
- Kesk-Alam-Devoni veekompleks;
- Siluri veekompleks;
- Ordoviitsiumi-Kambriumi veekiht;
- Voosi veekiht.

### 5.1. HÜDROGEOLOOGILISTE TINGIMUSTE ISELOOMUSTUS PÕHJAVEEKIHTIDE JA –KOMPLEKSIDE JÄRGI

#### 5.1.1. KVATERNAARI VEEKOMPLEKS

Soosetete veekiht levib kogu alal nii raba- kui madalsooturbas. Lamamiks soosetetele on suures osas vettpidavad saviliivad ja liivsavid. See loob soodsad tingimused sademete vee kogunemiseks turbalasundis. Soosetete veed on vabapindsed. Veetase on tavaliselt 0,2...0,5 m sügavusel maapinnast. Kuivendatud aladel, sõltuvalt drenaaži sügavusest, alaneb veetase 0,5...1,0 m sügavusele. Kevadel ja suurte sadude korral ulatub veetase maapinnale. Sooveed toituvad kas vahetult sademeteveest (rabades) või siis ka lamavate kvaternaarseste vete arvel (madalsoodes). Praktilist kasutust soosetete veekiht ei oma.

Balti mere eri arengustaadiumite setete veekiht. Sellesse veekihti on arvatud Balti jääjärve limnoglatsiaalsed setted ning Antsülusjärve ja Litoriinamere setted, mis on sarnaste lasuvustingimuste ja litoloogilise koostisega. Veekiht koosneb liivast-kruusast (rannavallides) ja mitmesuguse terajämedusega liivadest (tasandikel). Vettpidavad liivsavid ja saviliivad on laia levikuga Pärnust kirde pool. Veekihi keskmine paksus tasandikel on 2-3 m, maksimaalne 5-6 m rannavallidel. Veetase jääb maapinnast keskmiselt 0,5...1,5 m sügavusele. Vesi on vabasurveline ja veekiht toitub põhiliselt sademete veest. Liivad-kruusad lasuvad Balti basseini vettpidavatel setetel või moreenil, lõunaosas kohati ka aluspõhja kivimitel.

Balti mere eri arengustaadiumite setete veekihi vett kasutatakse maapiirkondades laialdaselt kohalikuks tarbeks.

Glatsifluviaalsete setete veekiht. Liustikujõesed (liivad, kruusliiv, kruus) on vaadeldaval alal väga piiratud levikuga. Glatsifluviaalsed setted moodustavad kas pinnakatte ülemise kihi (Lavassaare oos, Põhja-Pärnumaa servamoodustiste piires) või moodustavad vahekihte ja

läätsi moreenis. Glatsifluviaalsete setete veekiht on vabapindne, surveist vett esineb moreenis leiduvates läätsedes ja vahekihtides.

Veekihi praktiline tähtsus on väike piiratud leviku tõttu. Kasutatakse kohalikuks tarbeks.

Glatsiaalsete setete veekiht. Litoloogiliselt kujutab moreen endast rähkset saviliiva või liivsavi, mis sisaldab üksteisest eraldatud liiva-kruusa vahekihte ja läätsi, paksusega mõnest sentimeetrist mitme meetrini. Moreenikihi paksus on valdavalt 1...5 m, mattunud orgudes 40...50 m ja enamgi. Lamamiseks moreenile on tavaliselt aluspõhjalised kivimid. Glatsiaalsete setete veekiht on eelkõige seotud saviliivaste erimite ja moreenisiseste liiva- ja kruusaläätsedega. Liustikusetete vesi on vabapindne. Nõrgalt surveist vett võib esineda liiva-kruusa läätsedes. Kaevudes on veetase enamasti 1,5...3,0 m sügavusel maapinnast. Veetase sõltub sademete hulgast ja aastaajast – paljud kaevud on suvise ja talvise miinimumi ajal kuivad, kevadise maksimumi ajal ulatub aga veetase maapinnale.

Glatsiaalsete setete veekihi vett kasutatakse laialdaselt maapiirkondades, ka joogiveena.

### **5.1.2. KESK-DEVONI VEEKOMPLEKS**

Kesk-Devoni veekompleksi Gauja-Aruküla veekiht levib vaadeldava ala lõunaosas Aruküla lademe nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud peeneteralistes liivakivides ja jämedateralistes aleuroliitides. Liivakivid ja aleuroliidid sisaldavad savi ja domeriidi vahekihte ja läätsi. Vettandva kihi mahuks loetakse ca 50%. Põhjavee tase asub keskmiselt 1...5 m sügavusel maapinnast. Ülemiseks veepidemeks on moreen, mis ei moodusta pidevat kihti kogu alal. Kohati avanevad aluspõhjalised kivimid praktiliselt maapinnal, neid katab vaid mõnekümne sentimeetri paksune kiht kvaternaarseid setteid. Veekompleksi põhiliseks toitumisallikaks on sademed, mis läbi kvaternaarisetete infiltreerudes jõuavad Devoni liivakivideni. Alumiseks veepidemeks Kesk-Devoni veekompleksile on Narva regionaalne veepide, mille moodustavad Narva lademe domeriidid, dolomiidid ja savid.

Aruküla veekihi vett kasutatakse ala lõunaosas laialdaselt.

### **5.1.3. KESK-ALAM-DEVONI VEEKOMPLEKS**

Veekompleks levib valdavalt Kesk-Devoni Pärnu lademe liivakivides, mistõttu võib teda käsitleda ka Pärnu veekihina. Veekompleks on surveine. Ülemiseks veepidemeks on Kesk-Devoni Narva lademe aleuroliidid, savikad aleuroliidid ja domeriidid, paksusega 30...40 m (Vaskräama veehaardel). Pärnu linna piires ja Sindi linnast lõunas, on ülemiseks veepidemeks liivsavimoreen ja sellel lasuv viirsavi. Sindist kirde pool avaneb Kesk-Alam-Devoni veekompleks Pärnu jõe sängi ja muutub surveetuks.

Pärnu veekiht on lõhelis-poorset tüüpi ja levib Pärnu lademe nõrgalt tsementeerunud liivakivis. Pärnu veekiht on surveiline. Veekiht toitub kvaternaarisetete veest läbi vettpidavas lasumis esinevate hüdrogeoloogiliste akende. Veekihi väljavooluala jääb Pärnu jõkke, põhja poole Sindi linna, kus jõesäng lõikab läbi Pärnu lademe liivakivid. Pärnu veekiht on hüdrauliliselt seotud Siluri veekompleksi ülemise osaga, Jaagarahu veekihiga, ja neil on ühine survepind.

#### **5.1.4. SILURI VEEKOMPLEKS**

Jaagarahu veekiht on Siluri veekompleksi ülemine osa. Vettandvateks kivimiteks on Jaagarahu lademe lõhelistel dolomiidid. Jaagarahu veekiht on levinud kogu vaadeldaval alal, välja arvatud äärmine põhjaosa. Jaagarahu lademe avamusalal on veekihi ülemiseks veepidemeks kvaternaarisetted, lõunaosas on veepide Pärnu veekihiga ühine — Narva lademe savikas-karbonaatsed kivimid ja jääjärvelised viirsavid. Alumiseks veepidemeks on Jaani lademe merglid. Jaagarahu veekiht on suuremal osal levikualast surveiline. Survetu on veekiht vaid kohati ala põhjaosas. Jaagarahu veekiht toitub Pärnu veekihi veest, kus see aga puudub, seal kvaternaarisetete veest. Veekihi väljeala on Pärnu jõe sängis.

Adavere-Raikküla veekiht. Vettandvateks kivimiteks on Alam-Siluri Adavere ja Raikküla lademe lubjakivid. Veekiht esineb kogu vaadeldaval alal. Veekiht on surveiline. Tarbepuurkaevud, mis avavad Siluri karbonaatkivimeid kuni Adavere-Raikküla veekihini, annavad suurenenud mineraalsusega vett.

#### **5.1.5. ORDOVIITSIUMI-KAMBRIUMI VEEKIHT**

Veekiht esineb kogu vaadeldaval alal. Veekihi lasumi sügavus Pärnu linnas on 396 m, lamami sügavus –450 m. Veekihi paksus suureneb põhjast lõunasse. Vettandvateks kivimiteks on Alam-Ordoviitsiumi Pakerordi lademe ja Alam-Kambriumi Tiskre kihistu liivakivid ja aleuroliidid. Liivakivi on nõrgalt tsementeerunud, peene- ja pisiteraline, õhukeste aleuroliidide vahekihtidega. Veekiht on surveiline. Ülemiseks veepidemeks on Ordoviitsiumi ja Siluri ladestute karbonaatkivimid, alumiseks Alam-Kambriumi Lontova kihistu savid ja aleuroliidid. Veekihi toiteala asub Pandivere kõrgustikul. Suure kloriidide ja naatriumiooni sisalduse tõttu ei vasta vesi joogivee nõuetele.

#### **5.1.6. VOOSI VEEKIHT**

Veekiht lasub kristalse aluskorra murenenud pealispinnal, mis lasub Pärnus ligi 500 m sügavusel. Suure lasumissügavuse, veevaesuse ja suure kloriidide sisalduse tõttu ei ole Voosi veekihi vett otstarbekas veevarustuses kasutada.

## 6. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Ehitusgeoloogilise klassifikatsiooni alusel saab vaadeldaval maa-alal välja eraldada järgmised pinnaseliigid: kaljupinnased, jämepurdpinnased, liivpinnased, savipinnased moreenid ja eripinnased. Järgnevalt nimetatud pinnaseliikide lühiiseloostus.

### 6.1. EHITUSGEOLOOGILISTE TINGIMUSTE ISELOOMUSTUS PINNASTE JÄRGI

#### 6.1.1. KALJUPINNASSED

Siia kuuluvad Siluri ladestu Wenlocki ladestiku dolomiidid ja dolomiitmerglid, mis levivad Pärnu maakonna põhjaosas kvaternaarse setete all. Kaljupinnaste põhiomaduseks on tugevate sidemete olemasolu pinnaseosakeste vahel, mis annab pinnasele mehaanilise tugevuse ja monoliitsuse, muutes selle suurepäraseks ehitusaluseks. Kaljupinnaseid, mille survetugevus veeküllastunult on alla 50 kgf/cm<sup>2</sup>, nimetatakse poolkaljupinnasteks. Ehitustegevusega haaratavas sügavuses esineb ainult settelise päritoluga kaljupinnaseid (dolomiidid, merglid, liivakivid).

#### 6.1.2. JÄMEPURDPINNASSED

Jämepurdpinnased on vaadeldaval alal levinud väga piiratud alal (põhiliselt vanad rannamoodustised). Kogu kompleks on vettkandev. Vesi on vabapindne, veetase 1-3 m sügavusel maapinnast. Jämepurdpinnas on hea aluspinnas ehitistele.

#### 6.1.3. LIIVPINNASSED

Liivpinnased on laialdase levikuga. Liivpinnased jagunevad kolme gruppi:

- limnoglatsiaalsed – Balti jääjärve staadiumil settinud liivad;
- merelised liivad – Balti mere arengu eri staadiumitel settinud liivad;
- eoolsed liivad – luuteahelikud piki Pärnu lahe rannikut ja piki omaaegset Antsülusjärve rannikut.

Limnoglatsiaalsed liivad on levinud ala äärmises kaguosas. Liivad on tavaliselt peeneteralised, tihti ka tolmsed, tihedad. Kihi paksus võib olla väga erinev, 1...6 m, keskmiselt 1-2 m. Liivad on vettkandvad. Veetase asub 1-3 m sügavusel maapinnast, vesi on vabapindne. Üldiselt on limnoglatsiaalsed liivad hea aluspinnas ehitistele. Kaevetööde tegemisel tuleb püüda säilitada pinnase looduslikku struktuuri, sest veeküllastunud liivad võivad muutuvad ebavesiliivaks.

Merelised liivad on laia levikuga Pärnu ümbruses ja ala lõunaosas. Liivad ei ole eriti tihedad, valdavalt peeneteralised. Liivades esineb kohati (nt. Sindi) turba vahekihte. Liivad on sageli



veeküllastunud, pinnasevee tase asub 0,5-2,0 m sügavusel maapinnast. Vesi on vabapindne. Merelised liivad on rahuldavaks aluseks ehitistele. Mereliivade kandevõime on suur, kuid nad on tundlikud hüdrodünaamiliste mõjutuste suhtes. Sellepärast esinevad neis sageli sufosiooninähted ja äkkvedeldumised (ebavesiliiva tekkimine).

Eoolsed liivad on peeneteralised, tolmu- ja saviosiste sisaldus minimaalne. Luiteahelikud ise on veetud. Vett võib esineda vaid madalamates kohtades suurte sadude tulemusena või kevadise ja sügisese kõrgveetaseme puhul. Liivad on hea ehitusalus.

#### **6.1.4. SAVIPINNASED**

Savipinnastest on vaadeldaval alal levinud viirsavid ja moreenid.

Viirsavid on levinud suurel maa-alal Pärnu ja Sauga jõe basseinides ning Reiu jõe alamjooksul. Kohati (Sauga jõe basseinis) ulatuvad viirsavid vahetult maapinnale ja neid katab vaid mullakiht. Tavaliselt lasub savidel 1-3 m paksune kiht liiva. Lamamiks savidele on enamasti moreen, paiguti kruus ja liiv. Granulomeetrilise koostise alusel on tegemist aleuriitsete savidega, harvemini saviliiva või liivsaviga. Konsistentsilt on viirsavi peaaegu eranditult peitvoolav. Viirsavidel on kõrge poorsus, suur kokkusurutavus, suhteliselt väike kandevõime. Pinnasevee horisont on tavaliselt seotud viirsavidel lasuvate liivadega. Viirsavidega on seotud maalihkeoht, eeskätt jõgede (Pärnu, Sauga, Reiu) orgudes.

Moreenpinnased on levinud kogu alal. Tavaliselt lasuvad moreenid vahetult aluspõhja kivimitel. Moreeni värvus, lõimis ja petrograafiline koostis sõltuvad lamamiks olevatest kivimitest. Siluri ladestu dolomiitide ja dolomiitsete merglite levikualal on moreen suure karbonaatsete veeriste sisaldusega. Pärnu lademe avamusalal on moreen liivasem. Narva lademe alal on moreen savine ning sisaldab dolomiidi-, liivakivi- ja domeriiditükke. Lõunaosas, Aruküla lademe avamusalal, on moreen punakaspruuni värvusega, liivasem, veeriste osatähtsus väheneb. Põhjaosas on moreenid kõva, lõunaosas kõvad kuni plastsed. Vesi esineb moreenides sporaadiliselt ja on seotud liivaste ja kruusaste vahekihtidega. Pinnasevee tase on 1,0-3,0 m sügavusel maapinnast. Moreen on hea aluspinnas ehitistele. Moreenid on kergesti leonduvad pinnased, seepärast tuleb vältida vee sattumist kaevikusse. Ehitussüvendites ja kraavides võib moreen leonduka mõne nädalaga tunduvad paksuses (kuni 1 m), eriti siis, kui pinnase struktuur on rikutud. Pinnas muutub voolavaks, püdelaks massiks, mis on praktiliselt kaotanud kandevõime.

#### **6.1.5. ERIPINNASED**

Siia liiki kuuluvad soo-setted. Soostunud alad haaravad Pärnu maakonna pindalast ligi 30%. Turvas on esindatud mitmesuguste tüüpidega, millest levinumad on puu-, puupilliroo- ja

sfagnumturvas. Lasundites on laialdaselt levinud raba- ja madalsooturvas. Turbakihi paksus ulatub maksimaalselt kuni 10-ni (Lavassaare rabas). Kõige suuremad soomassiivid jäävad kunagiste Balti jääjärve, Antsülusjärve ja Litoriiinamere levikualadel. Lamamiks soosetetele on liivad, viirsavid või moreenid. Tallinn-Pärnu-Ikla oleva maantee ja väljapakutud trassivariantide lähikonnas on mitmeid suuri soomassiive – Lavassaare, Kodesma, Enge, Oese, Rääma, Kõrsa, Reiu-Sibulasoo, Vaskrääma, Tolkuse, Soometsa jt. Trassi variantidest ületavad mõned Kõrsa ja Reiu-Sibulasoo ning üka neist Rääma raba kirdeosa.

Pinnasevesi asub soodes 0,2-0,5 m sügavusel soo pinnast. Tavaliselt eemaldatakse turvas, sapropeel ja järvemuda (ja –lubi) ehitiste alt.

## 7. KAASAEGSED GEOLOOGILISED PROTSESSID

Kaasajal Pärnu maakonnas toimuvatest geoloogilistest protsessidest on enam levinud maalihked ja jõgede erosioon.

Maalihked on levinud nõlvaprotsessid, mille käigus paigutub raskusjõu mõjul ümber olulisel hulgal setteid ning muutub nõlva kallakus. Maalihetel võivad olla morfoloogilised (nõlva kallakus, jõe looduslik erosioon), geoloogilised (nõlva moodustavate pinnaste omadused ja settekihtide lasumus), hüdroloogilised (jõe veetaseme ja põhjavee taseme olulised ning kiired muutused) ja inimtekkelised (taimkatte hävitamine nõlval, pinnase loodusliku veesisalduse muutmine ja pinnasevee liikumise takistamine, loodusliku nõlva kalde muutmine, ehitise rajamine nõlvale, vibratsioon – teed, tööstusmehhanismid) eeldused.

Pärnu piirkonna jõeorgudes ja nendega piirnevatel aladel on nii geoloogilised kui ka morfoloogilised eeldused maalihete tekkeks olemas. Pärnu madalikul katavad moreeni kohati kuni paarikümne meetri paksuse kihina jääjärvelised savid ehk viirsavid, mis on väikese tugevuse tõttu eriti liikehtlikud. Viirsavidel lasuvad keskmiselt 2...3 m (max >10 m) paksuse kihina merelised liivad. Jõgede sängid on lõikunud kas viirsavisse või kohati ka moreeni. Moreeni lõikunud orulõikudes on lihked vähetõenäolised (Pärnu jõgi ca pool kilomeetrit Paikuse politseikoolist ülesvoolu kuni Sindi paisuni, Reiu jõgi vanast Valga maantee sillast ülesvoolu).

Pärnu piirkonnas toimunud maalihked võib jagada 3 rühma (Kalm, V., Hang, T. jt., 2002):

- maalihked savipinnases ehk nn. 'savilihked' toimuvad savipinnastes või tingimustes, kus lihke toimumise määravad savi geotehnilised omadused. Iseeneslikud lihked toimuvad nõlva kalde puhul  $\geq 10^\circ$  ja inimõjulised  $\geq 7^\circ$ . Lihked võivad toimuda kas läbinisti savisse kujunenud nõlvadel või ka liivkattega (kuni 3m) savistel nõlvadel. Oluline on pinnase niiskusrežiim kui ka inimtegevusest põhjustatud vibratsioon. Savilihe võib ulatuda kuni 50 m ning inimtegevuse lisandumisel kuni 70 m kaugusele jõe veepiirist.
- maalihked liivas ehk nn. 'liivalihked' toimuvad pinnasevee liikumise tagajärjel tingimustes, kus suure filtratsioonikoefitsiendiga liivpinnase filtratsiooni intensiivsus nõlvas suureneb vee liikumise gradiendi kasvamise tõttu. Toimuvad suhteliselt suure nõlvakalde korral (iseeneslikud  $\geq 20^\circ$  ja inimõjulised  $\geq 15^\circ$ ). Mõõtmelt on savilihetest väiksemad ja ei ole seotud jõe veetasemega. Võivad kujuneda ka nõlva ülemises osas või pervel. Lihked võivad looduslikult vallanduda 5...10 m, inimtegevuse lisandumisel kuni 20 m kaugusel oru pervest.

- 'väikesed lihked savipinnases', mis toimuvad jõe sāngi kaldal seetõttu, et voolav vesi erodeerib kalda kriitiliselt järsuks. Väikesed lihked muudavad oruveerude alumist osa järsemaks ja teatud kriitilise kalde juures võivad põhjustada suurema lihke vallandumise.

Pärnu piirkonnas kulgevad maalihked looduslikult. Inimtegevus ei ole maalihkeid algatanud, kuid on lisategurina soodustanud nende teket.

Pärnu, Reiu, Audru ja Sauga jõgede alamjooksuosade kohta on koostatud maalihkeohtlikkuse kaardid (Kalm, V., Hang, T. jt., 2002).

## 8. KOKKUVÕTE

Käesoleva töö ülesandeks oli olemasolevate arhiiviandmete alusel anda Tallinn-Pärnu-Ikla maantee lõigu km 92...170 ja selle lähiümbruse maa-ala üldine geoloogiline iseloomustus, mis on aluseks Pärnu maakonnaplaneeringut täpsustava teemaplaneeringu „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine km 92,0-170,0“ lahenduse koostamisel.

Peale lõplikku valikut alternatiivide vahel ja teemaplaneeringu kehtestamist, tehakse projekteerimise järgmistes etappides – eelprojekti ja tehnilise projekti staadiumis – vajalikud mahus geoloogilised ja hüdrogeoloogilised uuringud valitud trassi variandile/alternatiivile.

## 9. KASUTATUD MATERJALID

1. Väärsi, A., Kajak, K., Kajak, H., Liivrand, H. Aruanne Lõuna-Eesti rühma kompleksest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 Edela-Eestis (kaardileht 0-35-XII) aastail 1966-1968. ENSV Geoloogia Valitsus. Keila, 1969.a. (GF nr.3023, vene keeles)
2. Perens, R., Elterman, G., Lang, T. jt. Aruanne hüdrogeoloogilisest ja insenergeoloogilisest kaardistamisest mastaabis 1:50000 melioratsiooniööde tarbeks (Uulu-Leina ja Järva-Jaani objektidel). ENSV Geoloogia Valitsus. Keila, 1976.a. (GF nr.3391, vene keeles)
3. Edela-Eesti (Pärnu rajooni) melioratiiv-hüdrogeoloogiline ülevaade. ENSV TA Geoloogia Instituut. Tallinn, 1976.a. (GF nr.3396)
4. Salo, V., Nõmmsalu, V. Kõrsa turbamaardla eeluuringu aruanne. ENSV Geoloogia Valitsus. Keila, 1980.a. (GF nr.5189)
5. Orru, M., Ramst, R., Širokova, M., Veldre, M. Pärnu rajooni turba ja sapropeeli otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. ENSV Geoloogia Valitsus. Keila, 1986.a. (GF nr.5235)
6. Pärnu rajooni Kõrsa turbamaardla lääneosa detailuuringu aruanne. Tootmiskoondis "Eesti Geoloogia". Keila, 1988.a. (GF nr.5251)
7. Orru, M. Teatmik. Eesti turbasood. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 1995.a.
8. Eesti aluspõhja geoloogiline kaart. Mõõtkavas 1:400 000. Seletuskiri. Tallinn, 1997.a.
9. Pärnu maakonna digitaalsed teemakaardid. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 1998.a. (GF nr.6076).
10. Eesti kvaternaarisetted. Kaart mõõtkavas 1:400 000. Seletuskiri. Tallinn, 1999.a.
11. Kesk-alamdevoni-siluri veekompleksi põhjaveevaru hinnang Reiu veehaardel. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 1999.a. (GF nr. 6094).
12. Kalm, V., Hang, T., Rosentau, A., Talviste, P., Kohv, M. Maalihked Pärnu maakonnas. Tartu Ülikooli geoloogia instituut. Tartu, 2002.a. (käsikiri Pärnu Maavalitsuse planeeringute osakonnas)
13. Orru, M., Liibert, S., Elevant, N. Pärnu maakonna Rääma turbamaardla lääneosa geoloogilise uuringu aruanne. Eesti Geoloogiakeskus. Tallinn, 2003.a. (GF nr.7567)
14. Maidla, L. Geotehnika aruanne. Pärnu maakond, Reiu küla, Uulu kanali maalihe. AS Geotehnika Inseneribüroo, töö nr. 1834, Tallinn, 2006.a. (EGF nr.30741)
15. Maidla, L. Geotehnika aruanne. Nõlva püsivuse uuring Haljaskoridori mü territooriumil, Silla külas, Paikuse vallas. AS Geotehnika Inseneribüroo, töö nr. 2156, Tallinn, 2008.a. (EGF nr.31851)

16. Pärnu Vesi AS Vaskrääma veehaarde põhjaveevaru hindamine. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 2009.a.(GF nr.8140)
17. Pärnu Vesi AS Vaskrääma veehaarde põhjaveevaru hindamine. Pärnu Vesi AS Vaskrääma veehaarde sanitaarkaitseala projekt. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 2009.a. (GF nr.8140)
18. Pärnu Vesi AS Vaskrääma veehaarde põhjaveevaru hindamine. Pärnu Vesi AS Reiu veehaarde sanitaarkaitseala projekt. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 2009.a. (GF nr.8140)
19. Eesti geoloogilise digitaalkaardistamise (mõõtkavas 1:50000) juhendi seletuskiri. (Juhendi version 2.2). Maa-amet, Tartu, 2010 (veebiversioon, 01.03.2010)

Kasutatud lühendid:

- GF.- OÜ Eesti Geoloogiakeskuse Eesti Geoloogiafond
- EGF - Ehitusgeoloogia Fond