

OÜ Rakendusgeoloogia

Töö nr: 24-080

Tellijä: RESAND AS

PÕLVA LINN, METSA 10 JA METSA 12 KATASTRIÜKSUSE JA LÄHIALA DETAILPLANEERING

SADEVEE IMMUTAMISE VÕIMALIKKUS VAREM TEHTUD GEOLOOGILISTE UURINGUTE PÕHJAL

Juhatuse liige:

/A. Lokotar/

Insener-geoloog:

/M. Ristna/

Tartus, Juulis 2024

SISUKORD

1. SELETUSKIRI

lk. 3...15

1.1. ÜLDOSA

1.2. GEOLOOGILINE EHITUS

1.3. PINNASTE ARVUTUSLIKUD FILTRATSIOONIMOODULID

1.4. KOKKUVÕTE

1.5. MAA-AMETI KAARDILEHE VÄLJAVÕTE (EGF)

1.6. LÕIMISEKÕVERAD PROOVIDEST 92524 JA 1014

1.7. FOTOD

1. SELETUSKIRI

1.1. ÜLDOSA

Põlva linnas, aadressile Metsa tn 10 ja Metsa tn 12 katastriüksuste ja lähialal on algatatud detailplaneeringu protsess.

Meie ülesandeks oli hinnata ja võimalusel määrata olemasoleva geoloogilise info põhjal pinnasekihtide filtratsiooni moodulid, et võimalusel immutada planeeringualal sadeveed pinnasesse.

Töös kasutati Maa-ameti Geoportaalist leitavate, Ehitusgeoloogia fondis (EGF) olemas olevate, Ehitusgeoloogiliste uuringute aruandeid (töös lisatud skeem- Maa-ameti väljavõte).

Töös kasutatud varem tehtud uuringute aruanded:

- 1) EGF-20166, „60 korteriga elamu sidumine, Põlva, Piiri tänav, Objekt nr 15, Põlva, Piiri tänav“, ENSV EKMPI Kommunaalprojekti töö nr T225-83, 1983.a.
- 2) EGF-23158, „Põlva, Piiri tänava 2.- astmeline puurkaev- pumbamaja“, ENSV EKMPI Kommunaalprojekti töö nr T-956-86, 1986.a.
- 3) EGF-23459, „Põlva MEK-i, Piiri tänava elamu, Põlva, Piiri tn 20“, ENSV Riiklik Ehituskomitee REI, töö nr 3792M, 1987.a.

Kirjeldatud töödest valiti välja kaks pinnaseproovi, millest oli määratud lõimis (terakoostis). Vaadeldud proovide fraktsioonid töödeldi arvutiprogrammiga GEO5 - Laboratory. Saadud lõimisekõveratest määrati Hazen'i valemiga filtratsioonimoodulid.

Hazen'i valem lubab hinnata liivpinnaste, möllpinnaste ja ka savine liiva filtratsioonimooduli d_{10} kaudu (efektiivne suurus või efektiivne diameeter).

d_{10} on osakeste diameeter, millest 10% settest (pinnasest) on peenem. d_{10} leiti antud töös lõimisegraafikult (joonised).

Hazensi valem:

$$K = C \times (d_{10})^2 ,$$

kus

K = filtratsioonimoodul (cm/s)

C = empiiriline koefitsient (tavaliselt vahemikus 0,4 kuni 1,2 (möllist (saviga liivast) kuni puhtad liivad))

(d_{10}) = efektiivne osakeste suurus (diameeter millest 10% pinnase osakestest on peenem), mõõdetakse millimeetrites.

1.2. PLANEERINGUALA GEOLOOGILINE EHITUS

Maastikulise liigituse järgi jääb uuringuala Palumaale, lainja moreenkattega maastikule, kus pinnakatte paksus Piiri tänava ja Metsa tänava vahelisel alal on ca 34 meetrit Toominga tänavale rajatud puurkaevude andmetel (PRK0008573 ja PRK0008574). Aluspõhjakevimeiks on piirkonnas Kesk – Devoni, Burtnjeki lademe liivakivid, D_{2br}.

Olemasolevate ja fondist leitavate uuringute järgi koosneb pinnakate planeeringualal liiv- ja savipinnastest, liustiku ning liustiku vooluvee setetest. Ümber planeeruala jäävad puuraukude sügavused jäävad vahemikku 6...7 meetrit.

Geoloogiline lõige on piirkonnas lihtne ja üldjuhul näeb kihtide järjestus välja järgmine:

pindmine mulla/kasvukiht (lõimiselaselt on tegu savine ja või mölline liivaga), millele järgneb sporaadilise levikuga (Š-PA-7/EGF-23158) liivakiht (mölline ja või savikas peenliiv), liivakihi all lamab tüse moreenpinnaste kompleks (kihi paksus ca 3...6+ meetrit) – moreeni lõimiseline (terastikuline) koostis varieerub suurtes piirides jäädes savine liiv kuni mölliga savi vahele (selline suur varieeruvus on moreenpinnastele iseloomulik), geoloogilises lõikes esineb moreenikihi all peenliiva (EGF-20166), mille pealispind jääb uuringualal maapinnast 5,5...5,85 meetri sügavusele.

Pinnasevee tase on varasemates töödes jäänud väga mitmesugusele kõrgusele, valdavalt on uuringusügavuses kuni 7,0 m olnud kuiv, aastaajast sõltuvalt on esinenud pinnasevett moreenikihi peal, mulla ja liivakihi all, mis viitab ajutise pinnasevee olemasolule. Ajutine ülavesi eksisteerib selliselt moreenikihis kuni 30 ööpäeva. Põhjavesi jääb uuringualal liivakividesse, rohkem kui 34 m sügavusele maapinnast.

1.3. PINNASTE ARVUTUSLIKUD FILTRATSIOONIMOODULID

Varasematest uuringutest analüüsiti ja arvutati filtratsioonimoodulid nii moreenikihile kui ka moreenikihi all lamavatele liivadele.

Moreenikihist võeti arvutuse aluseks moreeniproov tööst, mille säiliku number Ehitusgeoloogia Fondis on EGF-23459. Pinnaseproov on varasemas töös tähistatud numbriga 92524, proov on võetud maapinnast 2,15 meetri sügavusel (valiti kõige maapinna lähedasem proov, kuna sadevete imbumise kiirus sõltub just maapinna lähedasematest kihtidest). Varasemas uuringus on pinnase nimetus GOST järgi „tolmne kerge saviliiv“, mille vaste Eestis kasutatava standardi järgi (EVS-EN ISO 14688-1:2018) oleks ligilähedaselt „Liivane savine MÖLL“.

Lõimisekõveralt (92524) lähtub, et proovi $d_{10} = 0,0045$ mm. Hazen'i valemis võeti koefitsiendiks $C = 0,4$. **Filtratsioonimooduliks $K = 0,007$ m/ööpäevas = $\sim 0,01$ m/ööpäevas.**

Moreenikihi alusest **liivakompleksist** analüüsiti EGF-20166 tööst liivaproovi, mis tähistatud numbriga 1014, proovi sügavus maapinnast 5,65 meetrit. Varasemas töös on pinnase nimetus GOST järgi „Tolmliiv“, EVS järgi oleks kehtiva standardi järgi pinnase nimetuseks „mõlliga peenLIIV“.

Lõimisekõveralt (1014) saadi proovi $d_{10} = 0,055$ mm, Hazeni valemis võeti $C = 0,6$. **Filtratsioonimooduliks $K = 1,56$ m/ööpäevas = $\sim 1,6$ m/ööpäevas.**

1.4. KOKKUVÕTE

Planeeringualal sadevee immutamine moreenikihti on raskendatud, filtratsioonimoodul analüüsitud proovis oli 0,01 m/ööpäevas. Samas tuleb arvestada moreenikompleksi heterogeensust (kihis esineb nii savisemaid, kui ka liivasemaid vahekihte ja läätsi ning, et tegu on sorteerimata pinnasega). Üldjuhul, praktilistele kogemustele tuginedes on „in situ“ katsetel filtratsiooni moodul suurem, kui laboris määratud ja või kaudseid arvutusi kasutades.

Moreenialustesse liivadesse saab sadevee immutada, kasutades selleks vertikaalseid dreene. Dreenid tuleks rajada ca 1,0...1,5 m läbimõelduga, läbi moreenikihi liivadesse, dreeni täiteks killustik või purustatud ja või pestud puhas kruus. Moreenialuse liiva filtratsioonimoodul analüüsitud proovis oli $K = \sim 1,6$ m/ööpäevas. Otse planeeringualal ei ole varasemate uuringute käigus, puuraukude sügavus kuni 6,0 meetrit, moreenikompleksi alusesse liivakihti jõutud.

Sademevee immutamise seisukohalt mõjutab antud piirkonnas ka vete liikumist varem tehtud uuringus, EGF-23158, Š-PA-7 asukohas esinev mullakihi alumine liivakompleks, mille paksus on uuringu andmetel olnud 1,55 meetrit, kihi alumine piir jääb seejuures maapinnast $\sim 1,8$ m sügavusele. Kiht jääb ka väljapoole üldist maapinna külmumissügavust, mis Põlvas on 1,4 meetrit, maksimaalselt 2,05 meetrit (Ehituskonstruktori käsiraamat, Tallinn 2010). Selle liiva läätse ulatus ei ole aga teada täpsemalt, sest teistes, lähimates uuringupunktides, ca 100 m kaugusel ei ole liivakihti esinenud.

Arvestades planeeringuala looduslikke tingimusi (reljeefi kalle, geoloogiline ehitus, pinnasevee tasetsesoonsust) ning tõsiasi, et ka suuremate ja intensiivsete sadude järgselt ei esine planeeringualal pikaajalist ülavett (üle 30 ööpäeva) ning pinnavett ei esine lompidena üle 24...48 h, võib arvata, et planeeringualal on liigvee immutamine võimalik pinnasesse.

Pinnase suutlikust liigvett vastu võtta iseloomustab ka asjaolu, et käesoleva aasta, 30. juulil 2024 mõõdeti nii Võru kui ka Piigaste ilmavaatluspunktis 24 tunni rekordsademed, vastavalt Võrus 91,1 mm ja Piigastes 83,7 mm, seevastu Eesti keskmine Juuli kuu sademete hulk on vaid 67 mm (EMHI). Võrdlevad fotod, saju ajal ning vahetult peale sadu 30.07 ning 01.08.2024 (aruande lõpus).

Mõõtkava: 1:2000

X = 6438458, Y = 680267



X = 6437952, Y = 679879

Legend:

-  Ehitusplatsi uuring
-  Ehitusgeoloogiline iseloomustus
-  Geotehniline uuring
-  Geotehniline kontroll
-  Hüdrogeoloogiline uuring
-  Trassi uuring
-  tööprojekt
-  Muud uuringud
-  registreeritud KÜ piir



Particle Size Determination Test

Project: Polva linna Metsa tn 10 ja 12 katastriyksuse ja lahiala detailplaneering

Test ID: 92524

Project ID: 24-080

Supplier:

Customer:

Date of measurement: 8/6/1987

Performed by:

Sample

Field test:

Sample type:

Sample index:

Geotechnical type:

Depth from: m

Description:

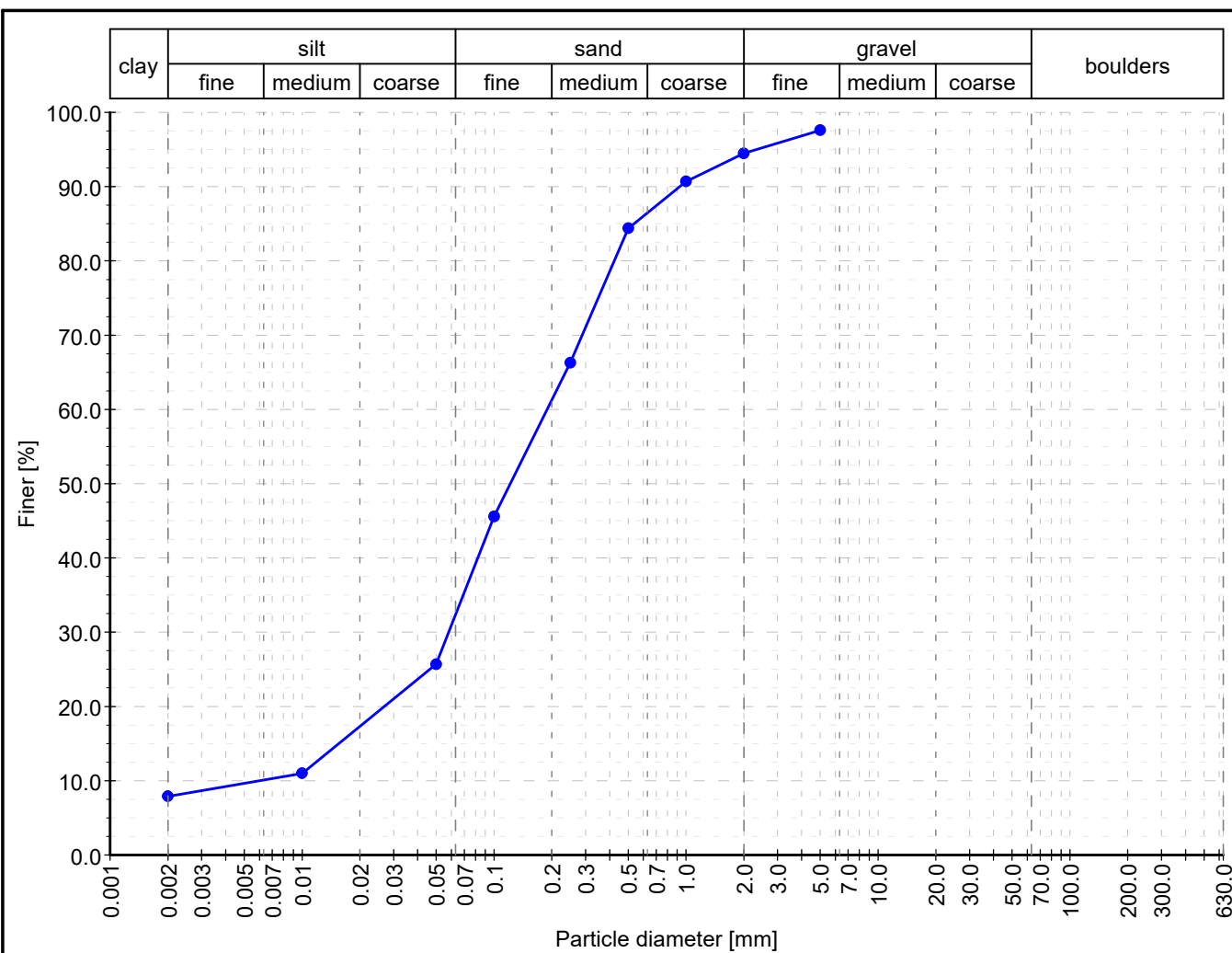
Depth to: m

Specimen

Specimen ID:

Depth: 2.15 m

Measured values and results



Fraction content:

Total weight: 100.00 g

Clay: 7.9 %

Weight check: 100.00 g

Silt: 23.0 %

Check limit:

Sand: 63.6 %

Verification: 0.0 %

Gravel: 3.1 %

Result: Satisfactory

Stones: 0.0 %

Uniformity coefficient : 27.54

Coefficient of curvature : 2.44

Soil class: ()

Sieve analysis			
Sieve [mm]	Retained by sieve [g]	Percent of weight [%]	Finer [%]
5.000	2.40	2.40	97.60
2.000	3.10	3.10	94.50
1.000	3.80	3.80	90.70
0.500	6.30	6.30	84.40
0.250	18.10	18.10	66.30
0.100	20.70	20.70	45.60
0.050	19.90	19.90	25.70
0.010	14.70	14.70	11.00
0.002	3.10	3.10	7.90

Hydrometer test								
Time [min]	Temperature [°C]	Corrected hydrometer reading [–]	□	□	□	Particle diameter [mm]	Proportion of grains of diameter d and smaller in the hydrometer test [%]	Proportion of grains of diameter d and smaller in the entire specimen [%]

Notes		
Verified by:	Date of issue:	Stamp and signature



Particle Size Determination Test

Project: Polva linna Metsa tn 10 ja 12 katastriyksuse ja lahiala detailplaneering

Test ID: 1014

Project ID: 24-080

Supplier:

Customer:

Date of measurement: 1/11/1983

Performed by:

Sample

Field test:

Sample type:

Sample index:

Geotechnical type:

Depth from: m

Description:

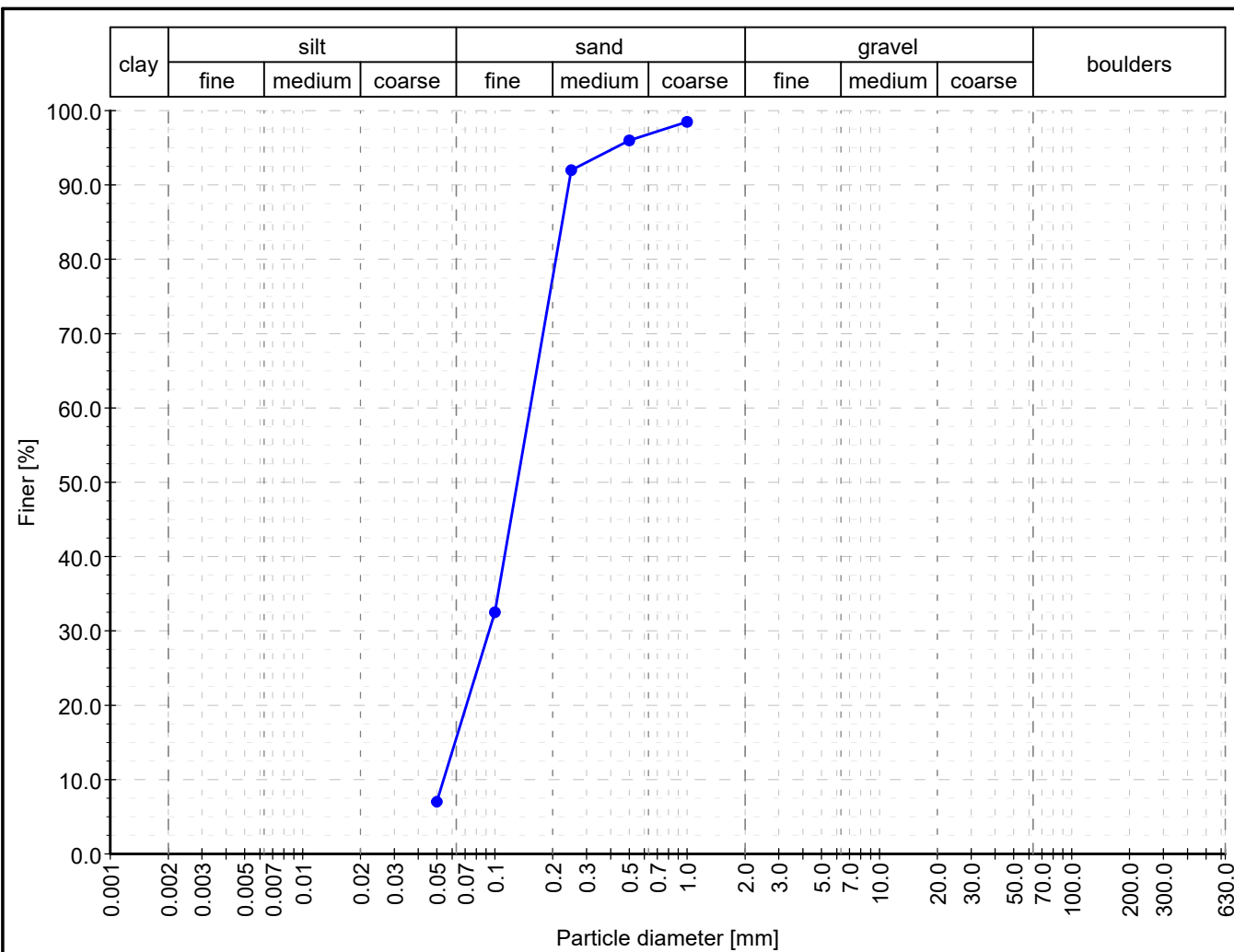
Depth to: m

Specimen

Specimen ID:

Depth: 5.65 m

Measured values and results



Fraction content:

Total weight: 100.00 g

Clay: 7.0 %

Weight check: 100.00 g

Silt: 6.6 %

Check limit:

Sand: 84.9 %

Verification: 0.0 %

Gravel: 0.0 %

Result: Satisfactory

Stones: 0.0 %

Uniformity coefficient : 3.03

Coefficient of curvature : 0.96

Soil class: ()

Sieve analysis			
Sieve [mm]	Retained by sieve [g]	Percent of weight [%]	Finer [%]
1.000	1.50	1.50	98.50
0.500	2.50	2.50	96.00
0.250	4.00	4.00	92.00
0.100	59.50	59.50	32.50
0.050	25.50	25.50	7.00

Hydrometer test								
Time [min]	Temperature [°C]	Corrected hydrometer reading [–]	□	□	□	Particle diameter [mm]	Proportion of grains of diameter d and smaller in the hydrometer test [%]	Proportion of grains of diameter d and smaller in the entire specimen [%]

Notes		
Verified by:	Date of issue:	Stamp and signature



FOTO-1. 30.07.2024.



FOTO-2. 01.08.2024