



Töö nr [redacted]

Geotehniline pinnaseuuring

[redacted], [redacted] küla, [redacted] vald,  
[redacted] maakond

Autor: [redacted]

## SISUKORD

### *I TEKST*

|                                                        |   |
|--------------------------------------------------------|---|
| 1. Üldosa                                              | 3 |
| 2. Ehitusgeoloogilised tingimused                      | 4 |
| 3. Vundeerimissoovitused ja lähteandmed vundeerimiseks | 5 |

### *II LISAD*

1. Puurtulbad
2. Penetratsioonigraafikud

### *III JOONISED*

1. Uuringupunktide asendiplaan
2. Geoloogilised profiilid

# 1. ÜLDOSA

## Objekt

███, ███ küla, ███ vald, ███ maakond.

## Töö eesmärk

Vajalike ehitusgeoloogiliste lähteandmete saamine hoone ja juurdesõidutee projekteerimiseks.

## Uuringutööde käik ja kasutatud uuringumeetodid

Välitööd tehti objektil 19. märtsil 2026. aastal.

**Puurimine (PA)** – 5 puurauku, sügavusega 1,0...5,5 m. Puurimisega määrati kindlaks ala pinnaselõige, hinnati pinnase omadusi visuaalselt ja kontrolliti põhjavee esinemist. Puurimiseks kasutati puurseadet GeoDrill 1500. Pinnased klassifitseeriti vastavalt Eesti standardile EVS 1997-1:2003 lisale I. Puurtulpade kirjeldused on toodud lisas 1.

**Suru-löökpenetratsioonikatsed (SLP).** 3 katset sügavustega 3,8...7,2 m. Suru-löökpenetratsioonikatsed tehti vastavalt metoodikale, mis on kirjeldatud järgnevas publikatsioonis: Melander, K.1989. Puristin-heijarikairaus kairausmenetelmänä. Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Geotekninen osasto, tiedote 48. Helsinki. 99 s. ISBN 951-771-873-X. Suru-löökpenetratsioonikatsete käigus läbindatakse vähem tihedad pinnased staatilise survega, mõõtes koonuse otsa eritakistust (qc) ja tihedamad pinnased, kus staatilise survega jääb penetromeeter kinni, läbindatakse löökidega, registreerides löökide arvu, mis kulub sondi süvitamiseks 20 cm võrra (n). Löökidega läbindamise režiimis vastab kasutatud penetromeeter ja katsemetoodika EN ISO 22476-2-s kirjeldatud DPSH-A tüüpi penetreerimiseseadmele. Penetreerimise andmeid kasutati pinnase läbilõike määramiseks ja pinnaste omaduste hindamiseks korrelatiivsete seoste abil. Penetratsioonikatsete graafikud on toodud lisas 2.

## Geodeetilised alusandmed

Välitööl ja uuringuaruande vormistamiseks kasutati ███ poolt koostatud topo-geodeetilist maa-ala plaani, töö nr ███. Uuringupunktid märgiti välja GNSS seadmega. Puuraukude suudmete kõrgused on toodud EH2000 süsteemis. Asendiplaan (M 1:500) koos uuringupunktide asukohtade ja suudmete absoluutkõrgusega on toodud joonisel 1.

## Uuringutöö läbiviijad

Välitööd objektil tegid puurmeister ███ ja ███. Aruande koostas ja graafilised lisad vormistas geoloogiainsener (tase 8) ███.

## 2. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Uurimispiirkond jääb ■■■ lavamaale, moreentasandikule, ■■■ ca 200 m kaugusele. Pinnakatet läbiti uuringutega kuni 7,2 m ulatuses. Aluspõhjaks on Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku Kahula kihistu savikas lubjakivi ja mergel. Üldgeoloogiliste andmete põhjal jääb aluspõhi uuringualal ca 7...8 m sügavusele. Pinnakate koosneb mullast, liivast ja moreenist.

Uuringuala maapinna reljeef langeb ■■■ suunas. Maapinna absoluutkõrgused uuringupunktides on 34,75...35,4 m vahemikus.

Järgnevalt on maa-ala geoloogilises lõikes esinevaid pinnaseid iseloomustatud lähtuvalt käesoleva uuringu andmetest kihi kaupa ülalt alla:

**KIHT 1. Muld** lasus tervel uuringualal maapinnal. Paiguti on kiht liivane või savikas. Kihi paksuseks mõõdeti puuraukudes 0,2...0,4 m.

**KIHT 2. Mölline liiv (siSa)** Kiht ilmus uuringupunktis PA-5, lasudes mullakihi all, maapinnast 0,3 m sügavusel, 0,25 m paksuse kihina. Pinnas on märg ja savikas.

Moreenikompleks on sõltuvalt kihi tugevusomadustest jagatud tinglikult kaheks:

**KIHT 3. Savimöllmoreen (sacSi) (pehme-sitke).** Kihi pind lamab 0,2...0,55 m sügavusel, kus kihti paksus jäi 0,15 ja 1,05 m vahele. Kruusa sisaldus jäi pinnases valdavalt 10 ja 20 % vahele. Moreen on sortimata või halvasti sorditud mandrijäätekkeline pinnas, koosnedes alates ■■■ osakekest kuni kruusa- ja veeristeni. Koonuse otsa eritakistust oli kihis  $q_c=1,0...5,3$  MPa, keskmine 2,7 MPa.

**KIHT 4. Savimöllmoreen (sacSi) (poolkõva-kõva)** lasub 0,7...1,3 m sügavusel maapinnast. Kihti läbiti puuraukudega kuni 4,3 m ulatuses. Kihi kruusa ja veeriste osakaal jäi valdavalt 15 ja 20 % vahele. Kihis esineb ka lubjakivi veeriseid ja lahmakaid. Koonuse otsa eritakistust oli kihis  $q_c=5,6...15,4$  MPa, keskmine 11,8 MPa. Löökpenerimisel oli keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks  $N_{20}=36$  (16...72). Löökpeneratsioon lubjakivi lahmakaid ei läbi ja katse jääb neile seisma.

### Põhjavesi

Pinnasevee ehk põhjavee esimese veekihi tase ilmus uurimistööde ajal (19.03.26.a.) puuraukudes maapinnast 1,6...2,5 m sügavusel. Tegemist on aasta keskmisele tasemele lähedase seisuga. Lume sulamise ajal ja pärast suuri sadusi võib veetase asuda 0,5 m kõrgemal.

Püsiva veetaseme näol on tegemist vabapinnalise veelademega, mis toitub põhiliselt sademetest ja lumesulamisvetest.

Vaadeldavas piirkonnas on põhjavesi looduslikult nõrgalt kaitstud maapinnalt lähtuva punkt- või hajureostuse suhtes.

### 3. VUNDEERIMISSOOVITUSED JA LÄHTEANDMED VUNDEERIMISEKS

Uuringuala geoloogiline lõige on toodud puurtulpadel (lisa 1), penetratsioonikatsetel (lisa 2) ja geoloogilisel profiilil (joonis 2).

Pinnaseandmed vundamentide projekteerimiseks on toodud tabelis 1. Need tuginevad käesoleva puurimise ja penetreerimise andmetele.

Sobilik vundamendi tüüp selgub geotehnilise projekteerimise käigus.

Jaotusvundamendi kasutamisel tuleb arvestada, et alal levivad pinnased on külmakerkeohtlikud. Külmakerke vältimiseks peab vundament ulatuma külmumissügavusest sügavamale või tuleb kasutada soojustatud vundamenti.

Samuti tuleb arvestada, et moreenid on leondumisohtlikud. Leondumine halvendab oluliselt savipinnaste geotehnilisi omadusi (väheneb kandevõime ja suureneb kokkusurutavus). Leondumise vältimiseks tuleb süvendid hoida veevabad ja sinna kogunenud vesi koheselt eemaldada.

Jaotusvundamendi mittesobivuse korral saab vundeerimiseks kasutada vaiu. Pinnase vastupanu väärtused ( $q_s$ ,  $q_b$ ) on toodud tabelis 1, kuid täpsemaid andmeid erinevate sobilike vaiatüüpide kandevõime kohta saab nende valmistajatelt.

Eesti pinnase radooniriski kaardi järgi (Eesti Geoloogiateenistus) on kohaliku omavalitsusena [redacted] vald keskmise või madala radooniriskiga omavalitsus.

Tabel 1. Pinnaste normatiivsed näitajad:

| Kiht    | Pinnas                             | Pinnaseomaduste normatiivsed väärtused |             |          |                       |          | k<br>m/24h | Rc<br>MPa |  | q <sub>ski</sub><br>t/m <sup>2</sup> | q <sub>bk</sub><br>t/m <sup>2</sup> |        | Külma-<br>kerkeline<br>pinnas |
|---------|------------------------------------|----------------------------------------|-------------|----------|-----------------------|----------|------------|-----------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------|
|         |                                    | γ<br>kN/m <sup>3</sup>                 | φ<br>kraadi | c<br>kPa | c <sub>u</sub><br>kPa | E<br>MPa |            |           |  |                                      |                                     |        |                               |
| 1       | Muld                               | 16,0                                   |             |          |                       |          | 0,2        |           |  |                                      |                                     |        | x                             |
| 2       | Mölline liiv                       | 19,0                                   | 31          | 0        |                       | 10       | 0,3        |           |  | 1,5                                  |                                     |        | x                             |
| 3       | Savimöllmoreen (pehme-<br>sitke)   | 21,0                                   | 26          | 5        |                       | 10       | 0,01       |           |  | 1,5                                  |                                     |        | x                             |
| 4       | Savimöllmoreen (poolkõva-<br>kõva) | 22,0                                   | 28          | 10       |                       | 30       | 0,01       |           |  | 4,5                                  | 400                                 |        | x                             |
|         |                                    |                                        |             |          |                       |          |            |           |  |                                      |                                     |        |                               |
| Koostas |                                    |                                        |             |          |                       |          |            |           |  |                                      |                                     | Töö nr | 2026-02-05                    |
| Kuupäev | 27.03.2026                         |                                        |             |          |                       |          |            |           |  |                                      |                                     | Tabel  | 1                             |

γ (kN/m<sup>3</sup>) – mahukaal

φ (kraadi) – sisehõõrdenurk

c (kPa) – nidusus

c<sub>u</sub> (kPa) – dreanimata nihketugevus

E (MPa) – deformatsioonimoodul

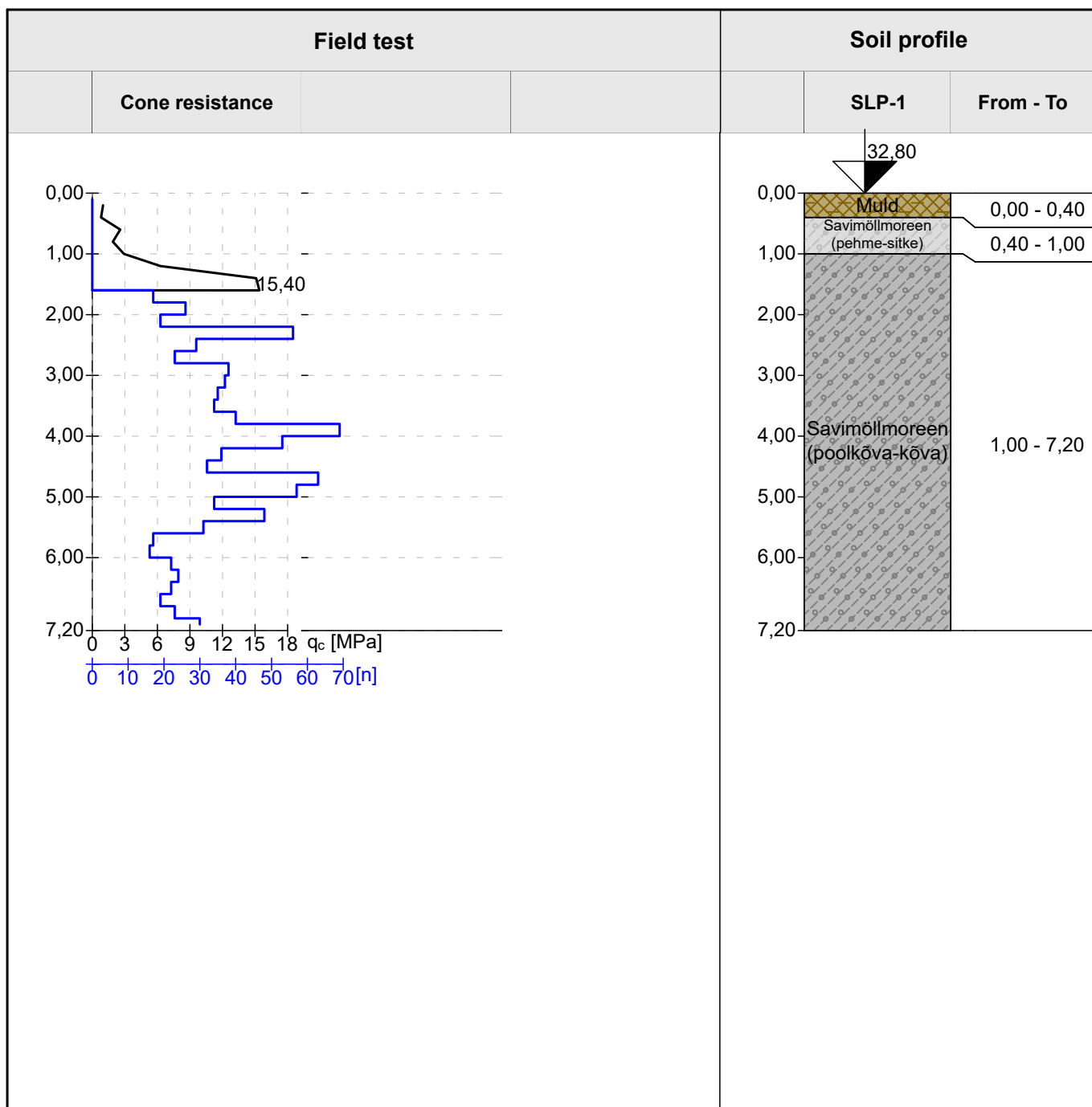
k (m/24h) – filtratsioonimoodul

Rc (MPa) – survetugevus

q<sub>ski</sub> (t/m<sup>2</sup>) – vaiakülje ühikpinna vastupanu

q<sub>bk</sub> (t/m<sup>2</sup>) – vaiaotsa ühikpinna vastupanu

|                                                            |  |                                                                      |  |                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>           |  | <b>Suru-löökpenetratsioon (SLP)</b>                                  |  | <b>SLP-1</b>                                                                                                                                             |
| Project: <div></div> , <div></div> küla, <div></div> vald  |  |                                                                      |  |                                                                                                                                                          |
| Project ID: <div></div>                                    |  | Annex no.: <b>2</b>                                                  |  | Type of test:<br>Cone type:<br>Application class:<br>Acc. to standard: EVS-EN ISO 22476-2:2005<br>Offset of the origin:<br>Overall depth: 7,20 m<br>GWT: |
| Location: <div></div> , <div></div> küla, <div></div> vald |  |                                                                      |  |                                                                                                                                                          |
| Measured: <div></div>                                      |  | Coordinate system: Estonian Coordinate System of 1997 / user-defined |  |                                                                                                                                                          |
| Evaluated: <div></div>                                     |  | Coordinate X: <div></div>                                            |  |                                                                                                                                                          |
| Date of test: 19.03.2026                                   |  | Coordinate Y: <div></div>                                            |  |                                                                                                                                                          |
| Scale: 1 : 100                                             |  | Coordinate Z: <div></div> m                                          |  |                                                                                                                                                          |
| Equipment:                                                 |  | Filter location:                                                     |  |                                                                                                                                                          |

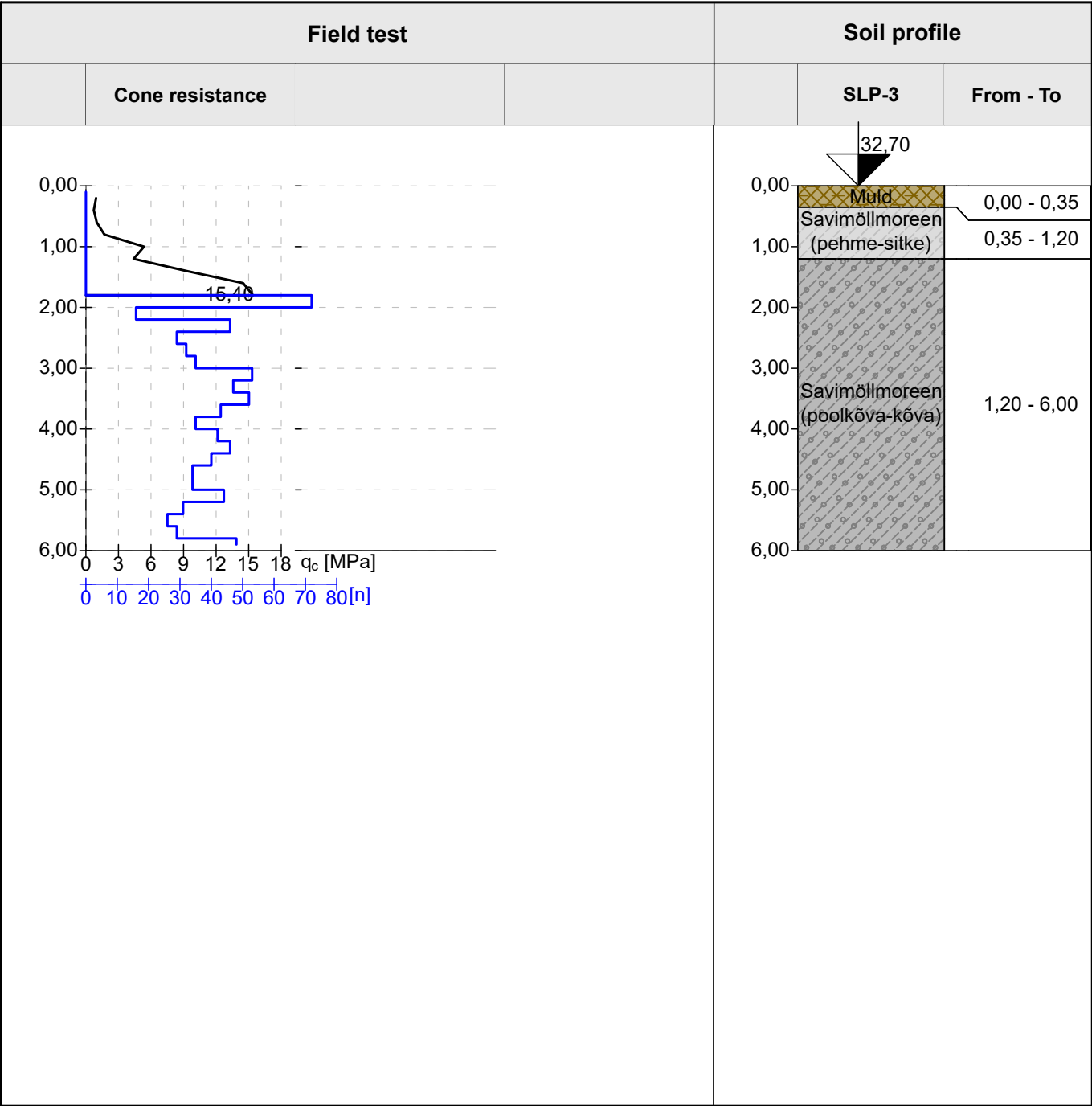


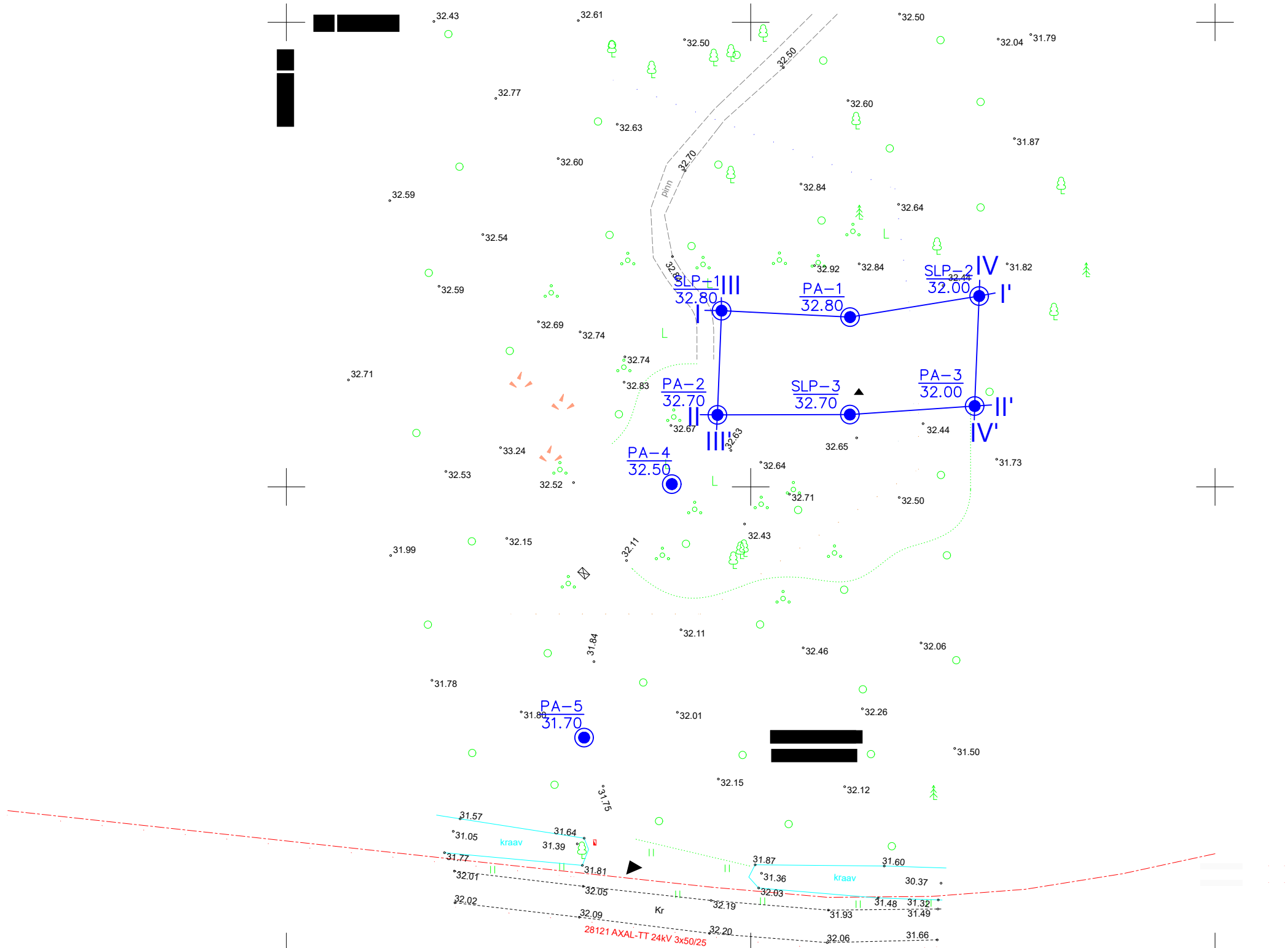
|                          |                                                                      |                                           |              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
|                          |                                                                      | <b>Suru-löökpenetratsioon (SLP)</b>       | <b>SLP-2</b> |
| Project: , küla, vald    |                                                                      |                                           |              |
| Project ID:              | Annex no.: 2                                                         | Type of test:                             |              |
| Location: , küla, vald   |                                                                      | Cone type:                                |              |
| Measured:                | Coordinate system: Estonian Coordinate System of 1997 / user-defined | Application class:                        |              |
| Evaluated:               | Coordinate X:                                                        | Acc. to standard: EVS-EN ISO 22476-2:2005 |              |
| Date of test: 19.03.2026 | Coordinate Y:                                                        | Offset of the origin:                     |              |
| Scale: 1 : 100           | Coordinate Z: m                                                      | Overall depth: 3,80 m                     |              |
| Equipment:               | Filter location:                                                     | GWT:                                      |              |

| Field test |                 |  | Soil profile |           |
|------------|-----------------|--|--------------|-----------|
|            | Cone resistance |  | SLP-2        | From - To |
|            |                 |  |              |           |



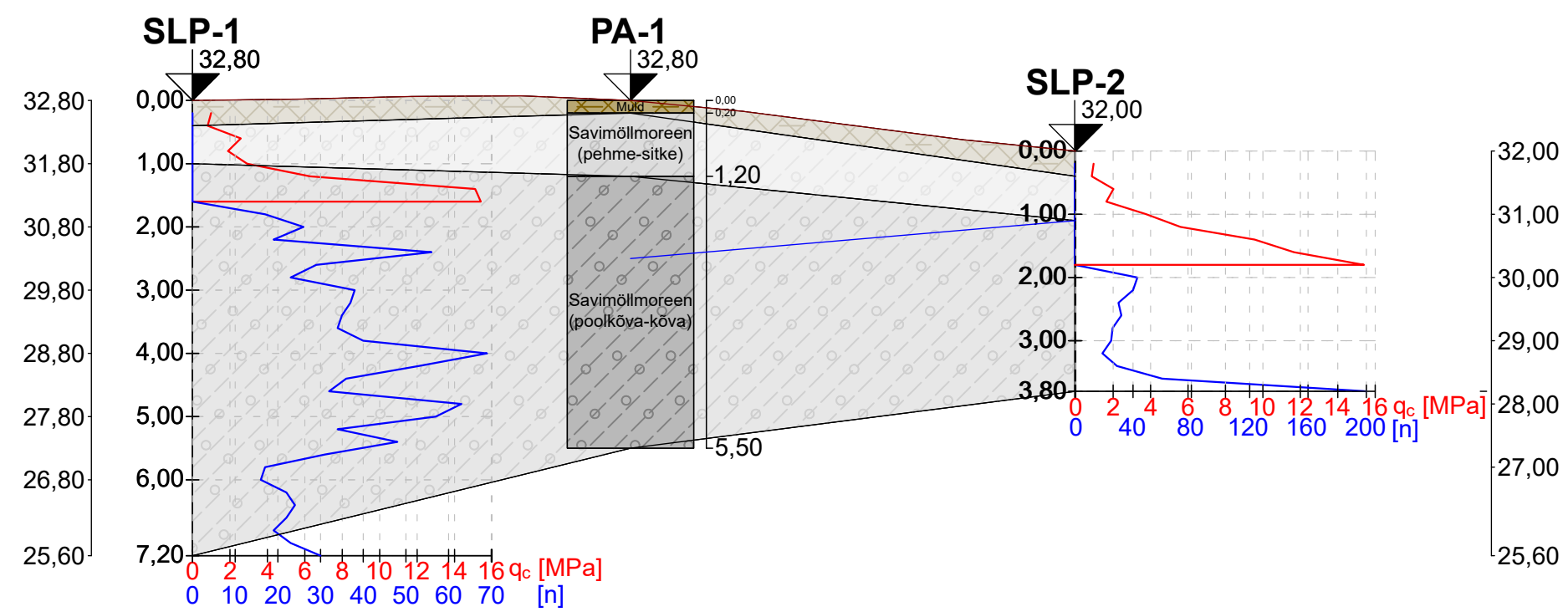
|                          |  |                                                                      |  |                                           |
|--------------------------|--|----------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|
|                          |  | Suru-löökpenetratsioon (SLP)                                         |  | SLP-3                                     |
| Project: , küla, vald    |  |                                                                      |  |                                           |
| Project ID:              |  | Annex no.: 2                                                         |  | Type of test:                             |
| Location: , küla, vald   |  |                                                                      |  | Cone type:                                |
| Measured:                |  | Coordinate system: Estonian Coordinate System of 1997 / user-defined |  | Application class:                        |
| Evaluated:               |  | Coordinate X:                                                        |  | Acc. to standard: EVS-EN ISO 22476-2:2005 |
| Date of test: 19.03.2026 |  | Coordinate Y:                                                        |  | Offset of the origin:                     |
| Scale: 1 : 100           |  | Coordinate Z: m                                                      |  | Overall depth: 6,00 m                     |
| Equipment:               |  | Filter location:                                                     |  | GWT:                                      |





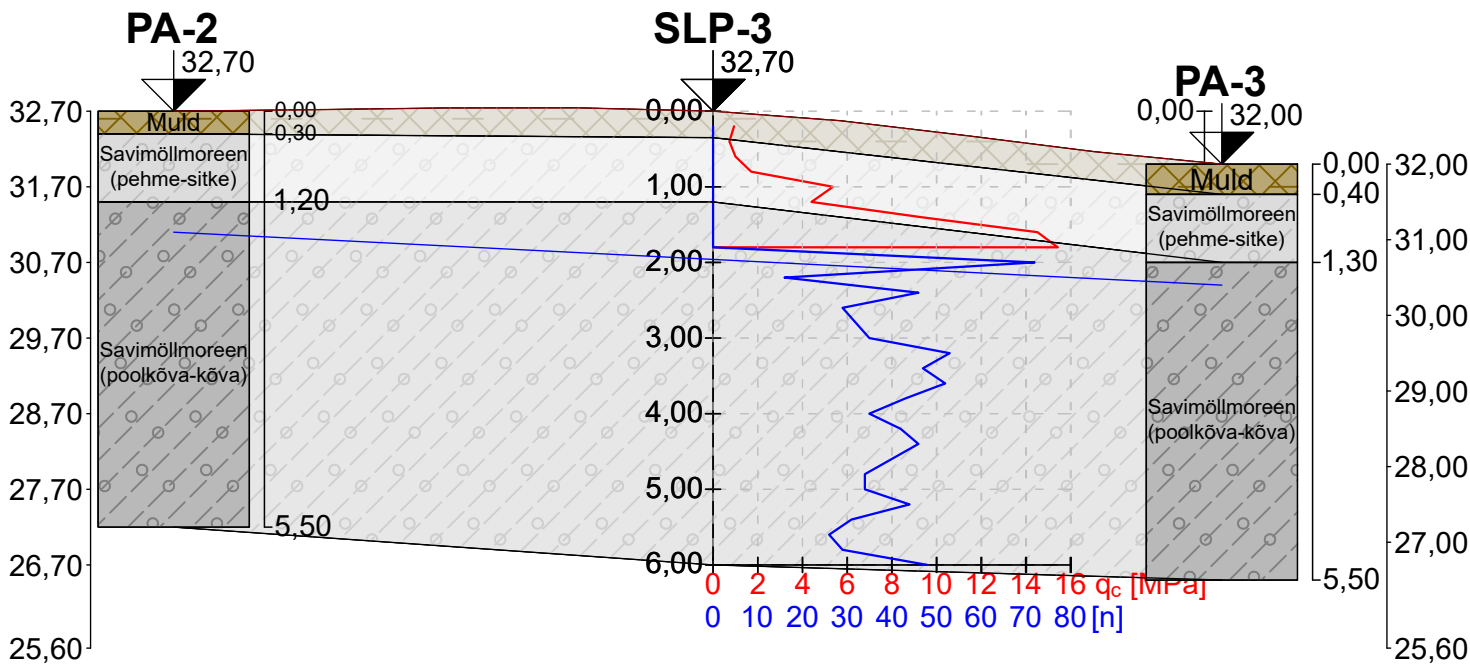
|                                            |                                                                      |          |         |            |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------|
| <div></div> <div>E-mail: <div></div></div> | OBJEKT<br><div></div> küla,<br><div></div> vald, <div></div> maakond |          |         |            |
|                                            | TÖÖ NR                                                               | Möötkava | Joonis  | Leht       |
|                                            | <div></div>                                                          | 1:500    | 1       | 1          |
|                                            | Uuringupunktide asendiplaan                                          |          |         |            |
| TELLIJA<br><div></div>                     | AUTOR<br><div></div>                                                 |          | Kuupäev | 27.03.2026 |
|                                            | KONTROLLIS<br><div></div>                                            |          | Kuupäev | 27.03.2026 |

GEOLOOGILINE PROFIIL I-I' 1:200/100



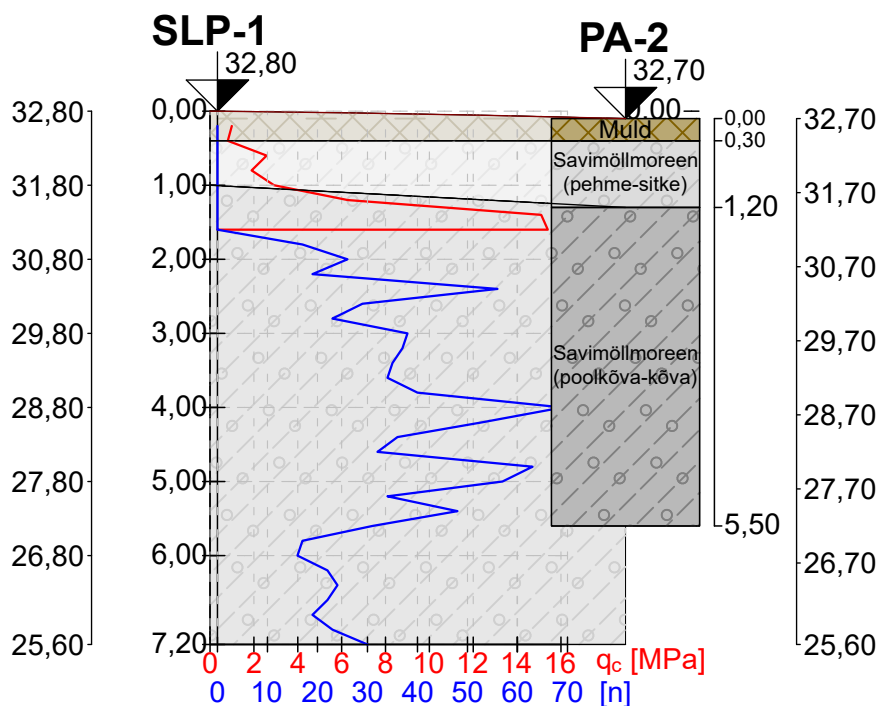
|                                            |                                                                   |           |            |      |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------|
| <div></div> <div>E-mail: <div></div></div> | OBJEKT <div></div> küla,<br><div></div> vald, <div></div> maakond |           |            |      |
|                                            | TÖÖ NR                                                            | Mõõtkava  | Joonis     | Leht |
| Geoloogilised profilid                     | <div></div>                                                       | 1:200/100 | 2          | 1    |
| TELLIJA <div></div>                        | AUTOR <div></div>                                                 | Kuupäev   | 27.03.2026 |      |
|                                            | KONTROLLIS <div></div>                                            | Kuupäev   | 27.03.2026 |      |

# GEOLOGILINE PROFIIl II-II' 1:200/100



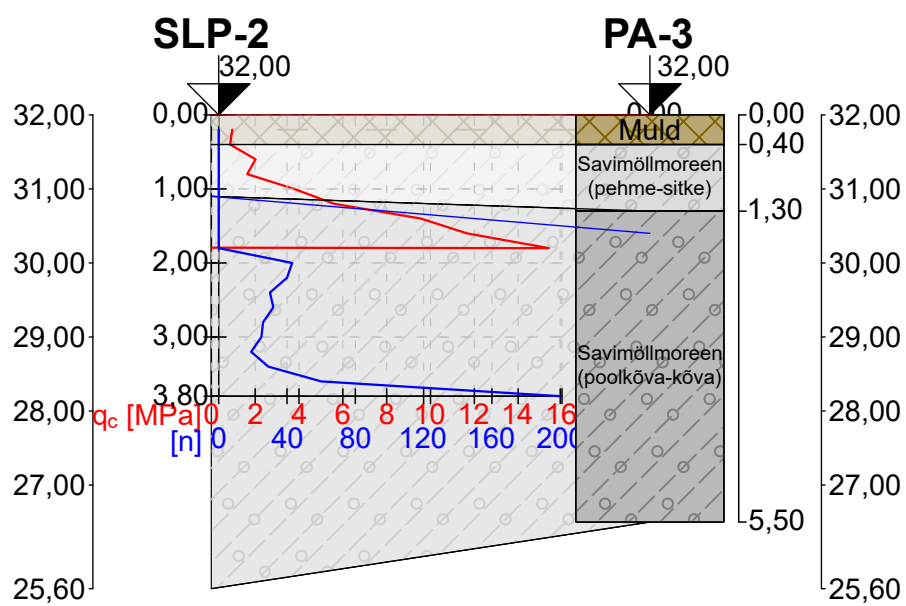
|                         |  |                        |           |         |            |
|-------------------------|--|------------------------|-----------|---------|------------|
|                         |  | OBJEKT                 |           |         |            |
|                         |  | küla,<br>vald, maakond |           |         |            |
| E-mail:                 |  | TÖÖ NR                 | Mõõtkaava | Joonis  | Leht       |
| Geoloogilised profiilid |  |                        | 1:200/100 | 2       | 2          |
| TELLIJA                 |  | AUTOR                  |           | Kuupäev | 27.03.2026 |
|                         |  | KONTROLLIS             |           | Kuupäev | 27.03.2026 |

## GEOLOOGILINE PROFIIL III-III' 1:200/100



|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                 |         |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| <div style="background-color: black; width: 400px; height: 50px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 400px; height: 20px;"></div> <div style="text-align: right;">E-mail: <span style="background-color: black; color: black;">[redacted]</span></div> | OBJEKT                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                 |         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; display: inline-block;"></div> küla,<br><div style="background-color: black; width: 40px; height: 15px; display: inline-block;"></div> vald, <div style="background-color: black; width: 40px; height: 15px; display: inline-block;"></div> maakond |                                                                                                 |         |            |
| Geoloogilised profilid                                                                                                                                                                                                                                                                     | TÖÖ NR                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Möötkava                                                                                        | Joonis  | Leht       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <div style="background-color: black; width: 80px; height: 15px; display: inline-block;"></div>                                                                                                                                                                                                                       | 1:200/100                                                                                       | 2       | 3          |
| TELLIJA                                                                                                                                                                                                                                                                                    | AUTOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; display: inline-block;"></div> | Kuupäev | 27.03.2026 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | KONTROLLIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; display: inline-block;"></div> | Kuupäev | 27.03.2026 |

## GEOLOOGILINE PROFIIIL IV-IV' 1:200/100



|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |         |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| <div style="background-color: black; width: 100%; height: 40px;"></div> <div style="background-color: black; width: 100%; height: 20px;"></div> <div style="text-align: right;">E-mail: <span style="background-color: black; color: black;">[redacted]</span></div> | OBJEKT                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div> küla,<br><div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div> vald, <div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div> maakond |                                                                         |         |            |
| Geoloogilised profilid                                                                                                                                                                                                                                               | TÖÖ NR                                                                                                                                                                                                                                         | Mõõtkava                                                                | Joonis  | Leht       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div>                                                                                                                                                                        | 1:200/100                                                               | 2       | 4          |
| TELLIJA                                                                                                                                                                                                                                                              | AUTOR                                                                                                                                                                                                                                          | <div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div> | Kuupäev | 27.03.2026 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | KONTROLLIS                                                                                                                                                                                                                                     | <div style="background-color: black; width: 100%; height: 15px;"></div> | Kuupäev | 27.03.2026 |