Päivämäärä
13.5.2025

FORTUM POWER AND HEAT OY

RAKENNETTAVUUSSELVITYS
HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA

RAMBOLL

FORTUM POWER AND HEAT OY
HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA

Päivämäärä **13.5.2025**

Laatijat **DI Marjo Karnaatti**

Hyväksyjä **DI Essi Auvinen**

Viite **1510088146**

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
P +358 20 755 611
www.ramboll.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1.	**YLEISTÄ**	**1**
1.1	Tehdyt pohjatutkimukset	2
1.2	Pohjatutkimuksiin perustuva maaperätulkinta	3
1.3	Pilaantuneet maat ja happamat sulfaattimaat	4
1.3.1	Pilaantuneet maat	4
1.3.2	Happamat sulfaattimaat	4
1.4	Pintavedet ja pohjavesi	6
1.5	Painuma	6
2.	**Alueen rakennettavuus ja perustamistavat**	**8**
2.1	Yleistä alueen rakennettavuudesta	8
2.2	Rakennusten sekä katujen ja piha-alueiden perustamistavat	10
2.3	Kunnallistekniikka	12
2.4	Kaivannot	12
2.5	Kuivatus ja routasuojaus	13
3.	**Yhteenveto**	**14**
4.	**Lähteet**	**15**

PIIRUSTUKSET

101	Tutkimuskartta	1:2000
102–113	Leikkauspiirustukset A-A…L-L	1:1000/1:100

LIITTEET

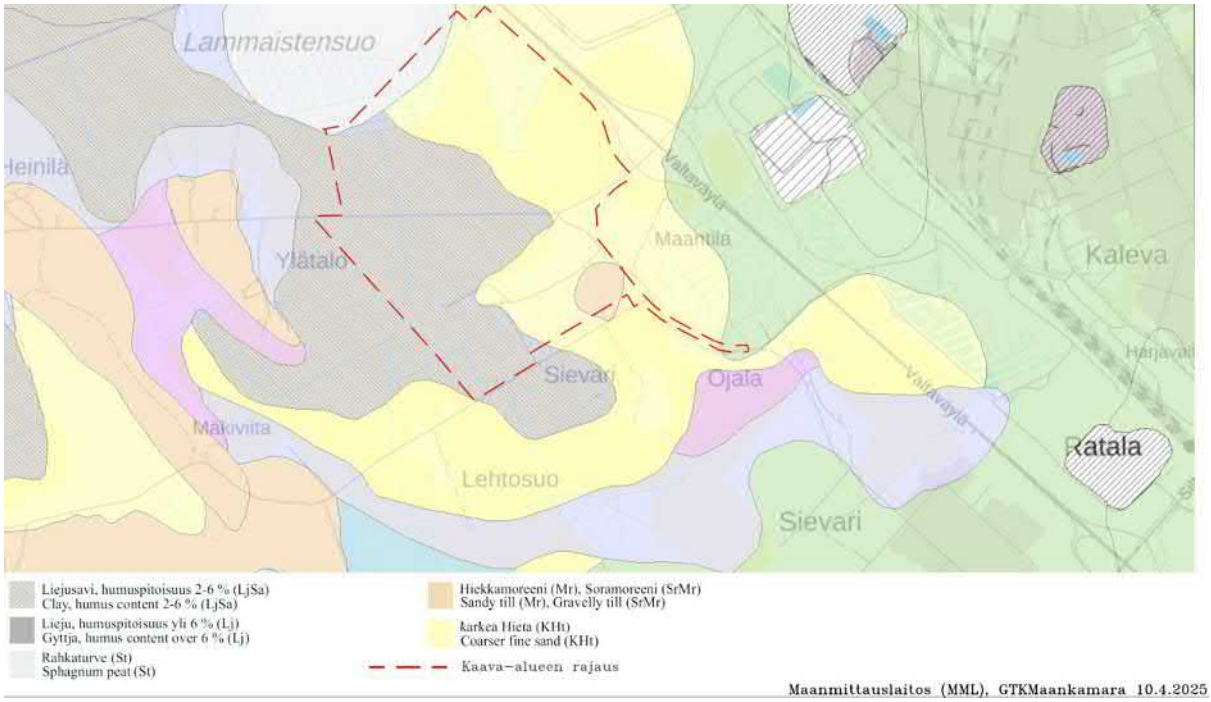
Liite 1	Maanäytteiden laboratoriotutkimustulokset
Liite 2	Painumalaskennat
Liite 3	Pohjavesi- ja orsivesiputkikortit

1. YLEISTÄ

Nykyiselle maa- ja metsätalousalueelle laaditaan asemakaava datakeskusta varten. Kaava-alue on kaupungin omistuksessa ja sijaitsee lähellä Harjavallan keskustaa Sievarin alueella. Nykytilassa kaava-alue on maa- ja metsätalousaluetta, jota rajaa idässä Valtaväylä. Etelä-kaakkoissuunnassa aluetta rajaa neljä kiinteistöä, joilla sijaitsee myös rakennuksia. Eteläosan halki kulkee Hiittenkiukaantie ja koillis-lounaan suuntaisesti Harjavalta-Euran paperi 110 kV voimajohtolinja. Alueen luoteispuolelle sijoittuu Lammaistensuo.

Tämä rakennettavuusselvitys koskee datakeskusalueelle rakennettavan kadun sekä Myllymäen ja Pelto-Hyötiläntien alueita. Rakennettavuusselvityksen pinta-ala on noin 91,4 ha. Rakennettavuusselvitysalueen maanpinta on noin tasolla +24,2…+31,5 ollen matalimmillaan alueen länsiosassa ja korkeimmillaan alueen kaakkoiskulmassa. Alueen sijaintikartta sekä osayleiskaavan ja rakennettavuusselvitysten rajaukset on esitetty kuvassa 1.

Maaperäolosuhteet yleisellä tasolla on havainnollistettu kuvan 1 GTK:n maaperäkartassa. Maaperäkartan mukaan rakennettavuusselvitysalueen keskiosassa maaperä on liejuhiesua, ja alueen reunoilla maaperä koostuu hiesusta ja karkeasta hiedasta. Alueen kaakkoiskulmassa on alue, jossa maaperä on hiekkamoreenia. Tarkempien maaperäolosuhteiden selvittämiseksi rakennettavuusselvitystä varten alueella tehtiin uusia puristin-heijari- ja siipikairauksia, otettiin maanäytteitä sekä asennettiin pohja- ja orsivesiputkia maaliskuussa 2025.



Kuva 1. Alueen maaperäkartta.

1.1 Tehdyt pohjatutkimukset

Vuoden 2025 maaliskuussa tehtyjen pohjatutkimusten lisäksi saatavilla oli aiempia tutkimuksia vuosilta 2003 ja 2005 sekä alueen pohjoisosassa Myllymäen alueelta vuodelta 2023 (Ramboll) ja alueen etelä-/kaakkoisosassa Pelto-Hyötilän alueelta vuodelta 2021 (Geopalvelu Oy). Tutkimuspisteiden sijainnit ja tutkimustyypit sekä mitatut pohjavesipinnat on esitetty pohjatutkimuskartalla, piirustus 101. Pohjatutkimusleikkaukset on esitetty piirustuksissa 102–113. Tutkimukset ovat N2000-korkeusjärjestelmässä ja koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK22.

Vuoden 2025 tutkimuksissa tehtiin puristin-heijarikairauksia 16 tutkimuspisteessä, joista seitsemän tehtiin suunnitellun katulinjauksen kohdalle (pisteet 111–113 ja 115, 117, 119, 120), kolme alueen eteläosaan Metsäkulmantien ja Hiittenkiukaantien väliselle alueelle (pisteet 114, 116 ja 118), kuusi alueen pohjoisosaan (pisteet 121–126) sekä yksi Hiittenkiukaantien pohjoispuolelle noin 290 m Valtaväylältä (piste 127). Puristinheijarikairaukset ulotettiin, kiveen, lohkareeseen tai kallioon. Kalliovarmistuksia ei tehty, joten kalliopinnan tasosta ei ole tarkkaa tietoa. Siipikairauksia tehtiin kolmessa tutkimuspisteessä; kadun linjauksella pisteissä 115 ja 120 sekä rakennettavuusalueen länsi-/luoteisnurkassa, pisteessä 123. Alueen luoteisreunassa upottava turvekerros vaikeutti kairakoneella kulkemista merkittävästi.

Suunnitellulla kadun linjauksella puristin-heijarikairaukset päättyivät kiviseen moreenikerrokseen tai kallioon noin 7,5–29,7 m (pisteet 112 ja 120) syvyydessä maanpinnasta, eli tasolla noin +19,4... -5,1. Siipileikkauskokeet pisteessä 115 tehtiin 6 m syvyyteen (taso +20,1) ja pisteessä 120 9 m syvyyteen saakka (taso +15,6). Muualla alueella puristin-heijarikairaukset päättyivät kiviseen moreenikerrokseen tai kallioon noin 8,54–22,3 m (pisteet 114 ja 121) syvyydessä maanpinnasta, eli tasolla noin +18,0...+2,1. Siipileikkauskokeet pisteessä 123 tehtiin 4 m syvyyteen, tasolle +20,2 asti. Häirittyjä maanäytteitä otettiin kadun linjauksella pisteistä 112, 115 ja 120 sekä alueen pohjoisosassa pisteestä 126. Maanäytteitä otettiin siipileikkaustasoilta pisteessä 115 syvyysväliltä 0,25–6,25 m (7 kpl), pisteessä 120 syvyysväliltä 0,75–9,25 m (9 kpl) ja pisteessä 123 syvyysväliltä 0,25–4,25 m (5 kpl). Yhteensä häirittyjä näytteitä otettiin 27 kpl. Näytteiden silmämääräinen maalajiarvio ja vesipitoisuus määritettiin Rambollin laboratoriossa Luopioisissa. Rakeisuusmääritykset tehtiin näistä 7 näytteelle.

Pohjavesiputket (VP) asennettiin pisteisiin 115 ja 123 sekä orsivesiputket (VO) pisteisiin 128 ja 129. Pohjavesiputkien materiaalina on teräs, ja niissä on 0,3 m pitkä suodatin. Orsivesiputkien materiaalina on PEH, ja niissä on 1 m pitkä suodatin. Taulukossa 1 on esitetty alueelle asennettujen putkien koordinaatit ja mittaustulokset. Liitteessä 3 on esitetty putkikortit.

Taulukko 1. Pohja- ja orsivesiputkien koordinaatit ja mittaustulokset.

		Putken tunnus [a]			
		VP_115	**VP_123**	**VO_128**	**VO_129**
		Asennuspäivämäärä			
		21.3.2025	**25.3.2025**	**12.3.2025**	**13.3.2025**
Koordinaatit	**x**	6800232,5	6800818,8	6801276,9	6801179,9
	y	22504474,0	22504122,0	22504605,7	22504707,6
Mittauspäivämäärä / Vesipinta mitattuna maanpinnasta alaspäin	**12.3.2025**	–	–	-0,36	–
	13.3.2025	–	–	–	-0,18
	21.3.2025	-0,36	–	–	–
	25.3.2025	–	-3,2	–	–
	3.4.2025	-0,33	-0,9	kuiva	kuiva

[a] Asentanut Ramboll.

Vuoden 2023 Myllymäen alueen tutkimuksissa (Ramboll, 2023) tehtiin 3 vesipintahavaintoa kairausreiästä. Havaintojen mukaan vesipinta oli tasolla noin +22,45…+22,56, mikä vastasi noin 1,5–1,8 m syvyyttä maanpinnasta alaspäin.

1.2 Pohjatutkimuksiin perustuva maaperätulkinta

Maanpinnan korkeus vaihtelee alueella tasolla +24,0…+31,5 korkeimman kohdan ollessa alueen kaakkoisosassa kallioisella alueella ja matalimman ollessa suunnilleen Myllymäen peltoalueen keskellä (pisteet KP110 ja KP112).

Alueen pohjamaa on sekalaista; savea ja silttiä esiintyy kerroksittain/sekoittuneita ylemmissä kerroksissa, mutta ne voivat sisältää myös hiekkaa. Lammaistensuon alueella päällimmäisenä kerroksena on pohjatutkimusten perusteella noin 3–4 m paksu turvekerros. Suurin osa alueesta sijoittuu saviselle pehmeikölle, jossa ylimpänä maakerroksena on noin on 0,4–1,3 m paksu kuivakuorikerros. Savisen kerroksen seassa voi olla myös silttisiä ja hiekkaisia kerroksia. Savikerroksen alla on löyhä savinen tai hiekkainen silttikerros, jonka alla on löyhä siltti-/hiekkakerros ja löyhästä tiiviiseen oleva hiekkakerros. Alimpana maakerroksena on tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva pohjamoreeni.

Saviset maakerrokset ovat paksuimmillaan ja pehmeimmillään alueen pohjoisosassa, kattaen noin puolet koko alueesta, ja ohenevat kohti alueen kaakkoisosaa, jossa pohjamoreenin tai kallion päällä on ohuimmillaan noin 0,8 m maakerros. Alueen pohjoiskulmassa on myös alue, jossa saven sijaan päällimmäisenä maakerroksena on löyhä kerros silttiä ja hiekkaa ja vain ohut 0,5 m kerros savea. Alueen etelä-/kaakkoisosaa kohti tarkasteltaessa pohjamaa koostuu hieman karkeammista maakerroksista, muuttuen savisista enemmän silttisiksi ja hiekkaisiksi. Pohjamaa on kuitenkin pääosin löyhää tai hyvin löyhää tiiviiseen pohjamoreeniin saakka.

Maanäytteiden laboratoriotutkimusten tulokset ja rakeisuuskäyrät on esitetty liitteessä 1.

Maanäytteiden vesipitoisuus oli 20,2–322,3 %, josta suurin vesipitoisuus oli turpeella (piste 126). Rakeisuuden perusteella hiekkaiseksi tai saviseksi siltiksi määritettyjen näytteiden vesipitoisuus oli 26,7–67,3 % (pisteissä 112, 115, 120 ja 123). Rakeisuuden perusteella saveksi määritettyjen näytteiden vesipitoisuus oli 63,5–91,2 % (pisteissä 115, 120 ja 123). Vuoden 2023 tehdyissä pohjatutkimuksissa (Ramboll, 2023) saven enimmäisvesipitoisuus oli 66,2 %.

Pohjamaan siipikairalla mitattu suljettu redusoimaton leikkauslujuus oli 9–42,5 kN/m^2, ks. Taulukko 2. Siipileikkausten tasoilta otettujen maanäytteiden vesipitoisuus oli 23,9–91,2 %.

Taulukko 2. Siipikairalla mitattu redusoimaton leikkauslujuus.

Piste	Redusoimaton leikkauslujuus, minimi–maksimi [kN/m^2]	Näytteiden vesipitoisuus, minimi–maksimi [%]
115	9–40,20	23,9–67,0
120	14,5–37	38,8–67,3
123	13–42,5	34,4–91,2

Alueen itäreunassa sijaitsevalla suunnitellulla katulinjalla maanpinnan korkeus vaihtelee tasolla +25,3…+28,5. Korkeimmillaan maanpinta on länsiosassa, ja matalimmillaan katulinjan itäosassa. Katulinjan alku- ja loppuosissa pohjamaan ylimpänä maakerroksena on pehmeä savikerros ja suunnilleen keskiosassa tiivis moreeni tai kallio on noin 2,9 m syvyydessä maanpinnasta (piste 31). Tällä alueella pohjamoreenin tai kallion päällä on noin 0,8–4,4 m paksu tiiviydeltään vaihteleva hiekka- ja/tai silttikerros. Katulinjan etelä- ja pohjoispäätyjä kohti tarkasteltaessa kairausten perusteella pohjamoreenin päällä olevat maakerrokset muuttuvat paksummiksi ja löyhemmiksi/pehmeämmiksi, ja maalajit muuttuvat hienorakeisemmiksi (siltti, savi). Pohjoisosassa savikerroksen paksuus on enimmillään 7,2 m (piste 8) ja eteläosassa 7,5 m (piste 5). Kova pohjamaa on linjalla arviolta 2,9–27,3 m syvyydellä. Ks. myös leikkaus L-L, piirustus 113.

Alueen länsi- ja eteläpuolella kulkevalla linjalla maanpinnan korkeus vaihtelee tasolla +24,6…+31,0. Korkeimmillaan maanpinta on katulinjan eteläisellä osalla itäosassa, jossa katulinjaukset risteävät.

Matalimmillaan maanpinta on katulinjan länsiosassa. Katulinjan eteläisellä osalla sen itäosassa pohjamoreenin tai kallion päällä on noin 0,4–1,5 m paksu tiiviydeltään vaihteleva hiekka- ja/tai silttikerros (pisteet 23, 36 ja 42). Länteen päin tarkasteltaessa kairausten perusteella pohjamoreenin päällä olevat maakerrokset muuttuvat paksummiksi ja löyhemmiksi/pehmeämmiksi, ja maalajit muuttuvat hienorakeisemmiksi (silttinen hiekka, savi). Kadun mutkan lähellä päällimmäisenä kerroksena on noin 2,6 m paksu pehmeä savikerros, jonka alla 3,8–11,3 m paksu löyhä siltti-/hiekkakerros, tai silttinen hiekkakerros (piste 111). Läntisellä osalla pohjamaan löyhempien/pehmeämpien kerrosten paksuus suurenee. Löyhän pohjamoreenin päällä on noin 3,3–8,4 m löyhä hiekkakerros, tämän päällä noin 4,4–5,8 m löyhempi siltti-/hiekkakerros, jonka päällä noin 1,3–6 m paksu löyhä (savinen) silttikerros. Ylimpänä maakerroksena on 3–9,6 m paksu pehmeä savikerros, jonka paksuus suurenee pohjoiseen päin tarkasteltaessa. Kova pohjamaa on linjalla arviolta 0,75–29,7 m syvyydellä. Ks. myös leikkaukset J-J ja K-K, piirustukset 111 ja 112.

1.3 Pilaantuneet maat ja happamat sulfaattimaat

1.3.1 Pilaantuneet maat

Alueen pintamaasta tullaan ottamaan maanäytteitä myös mahdollisten haitta-ainepitoisuuksien selvittämiseksi. Näytteet otetaan toukokuussa 2025 ja tuloksista laaditaan erillinen raportti.

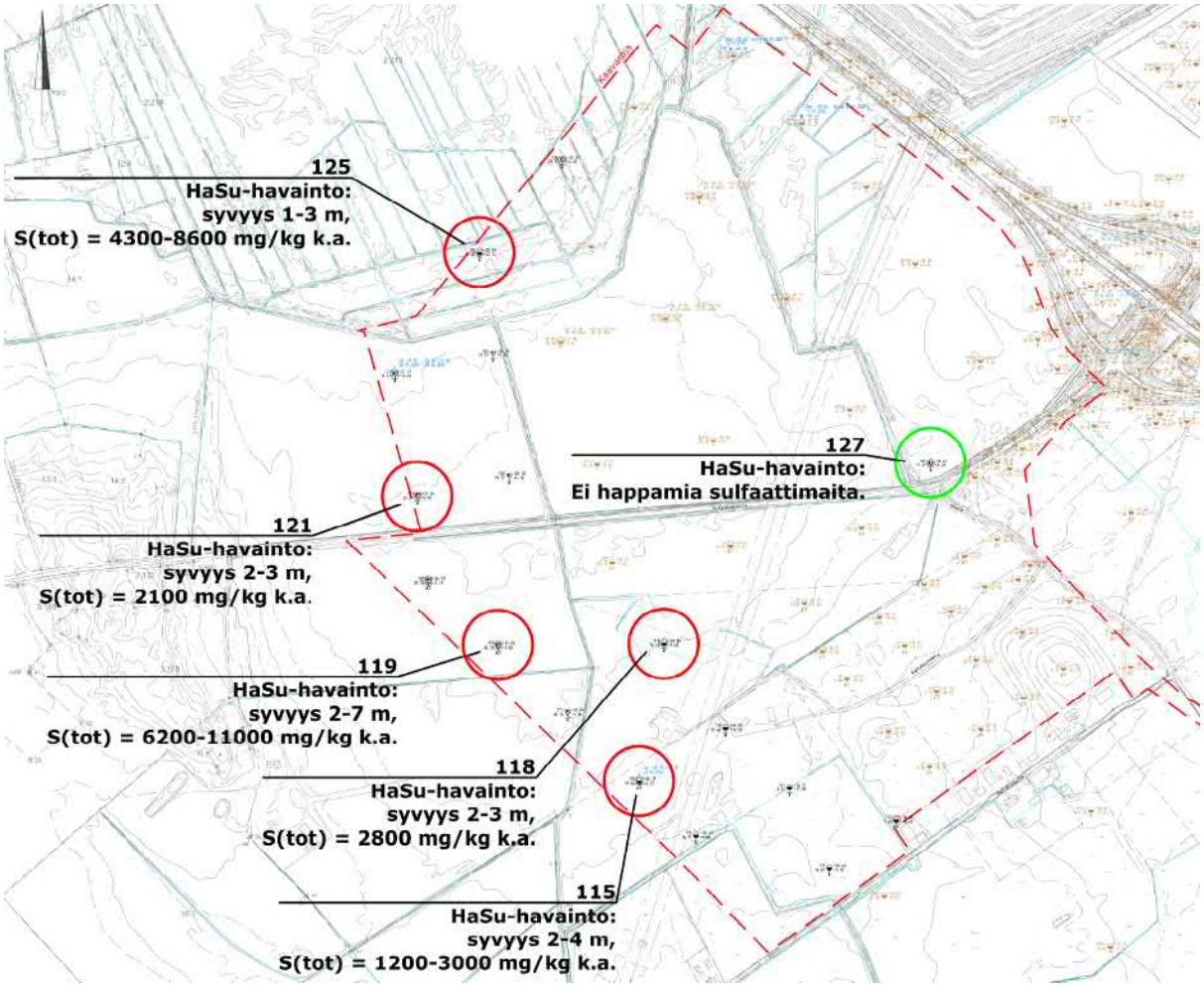
1.3.2 Happamat sulfaattimaat

Maastotutkimusten yhteydessä maaliskuussa 2025 otettiin maanäytteitä seitsemästä pisteestä happamien sulfaattimaiden (myöhemmin hasu) esiintymisen selvittämiseksi. Hasu-tutkimuspisteitä olivat 112, 115, 118, 119, 121, 125 ja 127. Pintamaasta ei otettu näytettä, vaan näytteet otettiin alkaen 1 m syvyydestä 7 m syvyyteen. Näytteistä määritetiin näytteenoton yhteydessä maasto-pH arvo. Näytteiden kokonaisrikkipitoisuus määritettiin alihankintalaboratoriossa MetropoliLab. Näytteiden silmämääräinen maalajiarvio ja vesipitoisuus määritettiin Rambollin laboratoriossa Luopioisissa. Osalle näytteistä määritettiin tarkentavina analyyseinä hehkutushäviö ja hapontuottopotentiaali TPA-analyysillä. Laboratoriotulokset on esitetty liitteessä 1.

Hasujen tunnistaminen toteutettiin Ympäristöministeriön oppaan *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3)* mukaisesti. Hasut tunnistetiin maasto-pH arvon, silmämääräisen maalajiarvion, kokonaisrikkipitoisuuden sekä TPA-analyysin tuloksien perusteella. Kaikki tutkitut hasu-näytteet olivat koheesiomaita, joten tunnistusrajaarvot ovat masto-pH arvo <4 sekä kokonaisrikkipitoisuus >2000 mg/kg (Ympäristöministeriö, 2022).

Tutkimustulosten perusteella pisteissä 115, 118, 119, 121 ja 125 on tunnistettu potentiaalista hapanta sulfaattimaata. Pisteessä 115 hasu-kerros on tunnistettu syvyydellä 2,0–4,0 m. Pisteissä 118 ja 121 hasu-kerros on tunnistettu syvyydellä 2,0-3,0 m. Pisteessä 119 hasu-kerros on tunnistettu syvyydellä 2,0–7,0 m ja kerros todennäköisesti jatkuu näytteenottosyvyyttä syvemmälle. Pisteessä 125 hasu-kerros on tunnistettu syvyydellä 1,0–3,0 m. Tunnistetuissa hasu-kerroksissa kokonaisrikkipitoisuus vaihteli välillä 2100–11000 mg/kg. Tarkentavissa tutkimuksissa tunnistetuissa hasu-kerroksissa hapontuottopotentiaali vaihteli välillä 57–498 mmol H^+/kg.

Happamia sulfaattimaita tutkittiin pääasiassa alueen länsireunasta täydentävien tutkimusten alueella. Oletettavaa on, että happamia sulfaattimaita löytyy myös alueen muista osista, joissa esiintyy savea/silttiä, eli rakennettavuusalueilla II…V.



Kuva 2. Happamien sulfaattimaiden havainnot kartalla. Punaisella ympyröity pisteet, joissa havaittiin happamia sulfaattimaita, vihreällä piste, jossa ei havaittu. Kuva ei mittakaavassa.

Happamien sulfaattimaiden huomioiminen rakentamisessa

Happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen ja vallitseviin luontaisiin olosuhteisiin, mikäli se on mahdollista. Alueilla, joilla esiintyy happamia sulfaattimaita, pohjaveden pinnan muutos voi merkittävästi lisätä maan hapettumista ja vaikutus voi olla maalajista riippuen hyvin pitkäaikainen ja laaja-alainen.

Happamien sulfaattimaiden haittavaikutusten hallinta perustuu niiden hapettumisen minimointiin ja muodostuvan happamuuden neutralointiin. Sulfaattimaiden esiintyvyys vaikuttaa alueen rakentamiseen, kuten esim. kaivumaiden käsittelyyn, paalujen materiaaleihin ja käytettäviin sideaineisiin. Rakennussuunnitteluvaiheessa on tehtävä lisäselvityksiä happamien sulfaattimaiden esiintyvyydestä alueella. Rakennussuunnittelussa tulee varmistaa käytettävien materiaalien soveltuvuus happamille sulfaattimaille.

Rakentamisvaiheessa tulee tehdä läheisten vesistöjen laatumuutosten seurantaa ja on oltava valmius reagoida ilmenneisiin laatumuutoksiin (Ympäristöministeriö, 2022). Mikäli happamia sulfaattimaita havaitaan työn aikana esim. kaivantoja toteutettaessa, tulee asia huomioida myös kaivannon kuivanapitovesien käsittelyssä ja johtamisessa.

1.4 Pintavedet ja pohjavesi

Peltoalueella on lukuisia ojia. Alueelle on laadittu erillinen hulevesiselvitys (Ramboll, 2025). Suunnittelualueella syntyvät hulevedet virtaavat alueen pohjoisosassa oleviin avouomiin ja niissä Lammaistensuon eteläpuolelta ulos suunnittelualueelta. Vedet virtaavat noin 4 km päässä luoteessa olevaan Tattaranjokeen, josta ne lopulta päätyvät Kokemäenjokeen.

Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueilla. Alueen lähistöllä on kaksi pohjavesialuetta, joista lähempänä on Järilanvuoren pohjavesialue (luokka 1) noin 400 m päässä idässä. Metsäkulman pohjavesialue (luokka 2) sijaitsee noin 2 km etäisyydellä lounaan suunnassa.

1.5 Painuma

Painumalaskelmissa alustavasti painumaa tarkasteltiin asettamalla maanpinnalle 1 m paksuinen kuorma tai penger, josta aiheutuu noin 20 kN/m^2 tasainen kuormitus. Painumalaskelmat tehtiin GeoCalc-ohjelmalla, versiolla 6.0. Painumat laskettiin tangenttimoduuli- ja vesipitoisuusmenetelmillä (Ohde-Janbu ja Helenelund). Laskentaparametrit määritettiin siipileikkauskokeiden ja kairausten yhteydessä otettujen näytteiden laboratoriotulosten sekä kirjallisuuden perusteella (Eurokoodin soveltamisohje Geotekninen suunnittelu – NCCI 7, Väyläviraston ohjeita 14/2023).

Lammaistensuon alueella päällimmäisenä kerroksena on noin 3–4 m paksu turvekerros, jonka päälle ei tule rakentaa. Tämän vuoksi painumalaskelmia ei tehty paksuimmille turvealueille ja leikkauksen B-B laskelmassa kuorma on asetettu turvekerroksen alapuolelle, jolloin turvekerrosta (0,2–0,5 m paksu) ei huomioida laskelmassa.

Alueen länsireunassa sijaitsevalla suunnitellulla katulinjalla painumia tarkasteltiin pohjatutkimuksissa pisteiden 115 ja 120 kohdalla. Lisäksi painumaa tarkasteltiin alueen luoteiskulmassa sijaitsevassa pisteessä 123.

Painumalaskelmissa käytetyt maaparametrit on esitetty Taulukossa 3.

Taulukko 3. Painumalaskelmissa käytetyt parametrit.

	Vesipitoisuus	Tilavuuspaino	Moduuliluvut normaali- ja ylikonsolidoituneille alueille		Jännityseksponentti normaali- ja ylikonsolidoituneille alueille	
	w [%]	γ [kN/m³]	m_1	m_2	β_1	β_2
Leikkaus B-B, piste 123						
Tv [a]	–	–	–	–	–	–
siHk	–	17	11,4	–	0,1	–
laSa	92	15,5	8	58	-0,1	1
saSi	40	17,8	25,6	121	0,07	1
Si	–	17	30	–	0,3	–
Hk	–	17	50	–	0,5	–
Hk/Mr	–	18	300	–	0,5	–
Mr/Ka	–	20	800	–	0,5	–
Leikkaus K-K, piste 115						
hkSi	–	18	31,4	–	0,12	–
saSi1	40,3	17,5	26	121	0,05	1
laSa	70	16	12,2	74	-0,14	1
saSi2	40	17,8	25,2	121	0,07	1
Si	–	17	30	–	0,3	–
Hk	–	17	50	–	0,5	–
Mr	–	18	300	–	0,5	–
Mr/Ka	–	20	800	–	0,5	–
Leikkaus K-K, piste 120						
hkSi	–	17,4	30	–	0,3	–
saSi1		15,9	12,4	80	-0,11	1
laSa		16	15	89	-0,04	1
saSi2		16,9	18,4	101	0,01	1
Si	–	17	30	–	0,3	–
Hk	–	17	50	–	0,5	–
Mr	–	18	300	–	0,5	–
Mr/Ka	–	20	800	–	0,5	–

[a] Ei huomioitu painumalaskennassa; kuorma asetettu turvekerroksen alapuolelle.

Alustavien painumalaskelmien mukaan 1 m korkuinen pengertäyttö aiheuttaa paksuimmilla savisilla alueilla noin 150–200 mm kokonaispainuman. Alustavien painumalaskelmien tulokset on koottu taulukkoon 4. Painumalaskennan laskentatulokset on esitetty raportin liitteessä 2.

Taulukko 4. Pohjamaan arvioidut painumat tangenttimoduuli- ja vesipitoisuusmenetelmillä.

Kohde	Laskentamenetelmä	Laskennallinen kokonaispainuma (mm)	Laskenta
123	Tangenttimoduuli	194	1
	Vesipitoisuus	191	2
115	Tangenttimoduuli	120	3
	Vesipitoisuus	119	4
120	Tangenttimoduuli	150	5
	Vesipitoisuus	151	6

Esitetyt painumalaskelmat ovat alustavia ja edustavat 1 m täyttöä tutkituilla alueilla. Painumien suuruuteen vaikuttaa pohjamaan kuormituksen suuruus (pengertäytön korkeus, kaivantojen täytöt) sekä painuvien maakerrosten paksuus ja niiden painumaominaisuudet. Myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tulee tarkempien painumaparametrien määrittämiseksi tehdä ödometrikokeet häiriintymättömistä maanäytteistä.

2. ALUEEN RAKENNETTAVUUS JA PERUSTAMISTAVAT

2.1 Yleistä alueen rakennettavuudesta

Rakennettavuusselvitysalue on jaettu tehtyjen pohjatutkimusten ja karttatarkastelujen perusteella alueisiin I–V, ks. Kuva 3 ja tutkimuskartta, piirustus 101. Alueiden rajaukset ovat ohjeellisia perustuen käytettävissä oleviin pohjatutkimustietoihin. Ennen rakentamiseen ryhtymistä tulee pohjasuhteet varmistaa täydentävillä pohjatutkimuksilla rakennusten ja katujen sekä kunnallistekniikkalinjojen kohdilla.

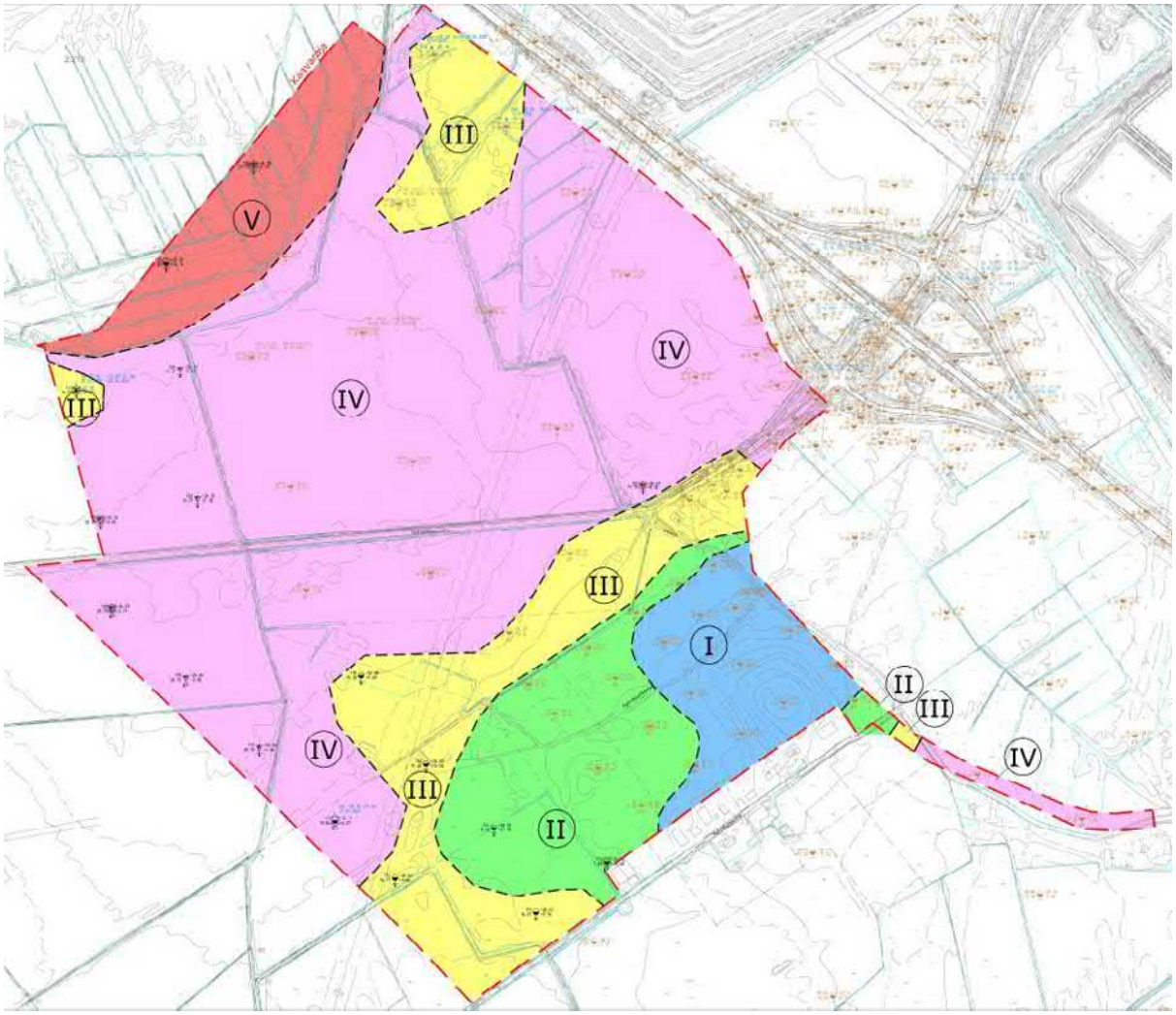
Koko selvitysalueella maaperä on pääosin silttiä, savista silttiä, silttistä hiekkaa, hiekkaa ja savea. Lammaistensuon alueella päällimmäisenä kerroksena on pohjatutkimusten perusteella noin 3–4 m paksu turvekerros. Lisäkuormituksen seurauksena etenkin savikerrokset painuvat. Painuman suuruus riippuu saven ominaisuuksista ja paksuudesta, maakerrosten vesipitoisuudesta sekä lisäkuormituksen suuruudesta. Silttiset ja hiekkaiset maakerrokset painuvat nopeammin kuin saviset.

Suurimmalla osalla selvitysaluetta sekä kevyemmät että raskaammat rakennukset vaativat paaluilla perustamisen, johtuen paksuista paikoittain erittäin löyhistä pohjamaakerroksista. Kullekin alueelle parhaiten soveltuvat paalutyypit ja paalujen pituudet tulee määrittää rakentamissuunnitteluvaiheen yhteydessä tehtävien tarkempien pohjatutkimusten avulla.

Pohjamaa on routivaa tai paikoin erittäin routivaa, mikä tulee huomioida kaikessa rakentamisessa. Siirtymäkiilojen käyttö tulee selvittää erikseen ja haitalliset epätasaiset routanousut tulee estää.

Kellareiden rakentamista ei suositella, johtuen korkealla olevasta pohjavedestä. Kellarit edellyttäisivät vesitiiviitä rakenteita tai syvälle tehtävää tehokasta salaojitusta, kellareiden mahdollinen rakentaminen tulee selvittää aina tapauskohtaisesti. Salaojitus alentaa aina myös ympäristön pohjavedenpintaa, mikä saattaa aiheuttaa painumia. Happamien sulfaattimaiden vuoksi rakentaminen ei saa aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemista.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella vaikuttaa esimerkiksi paalujen materiaaleihin ja pohjanvahvistuksissa käytettäviin sideaineisiin. Materiaalien soveltuvuus maaperäolosuhteisiin on varmistettava. Rakennussuunnitteluvaiheessa on tehtävä lisäselvityksiä happamien sulfaattimaiden esiintyvyydestä alueella.



Kuva 3. Rakennettavuusalueet I…V kartalla. Punaisella katkoviivalla kaavarajaus, mustalla katkoviivalla rakennettavuusalueiden rajaukset. Kuva ei mittakaavassa.

Alue I

Ylimpänä maakerroksena on muita alueita ohuempi tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva siltti-/hiekkakerros. Tämän alla on joko moreenikerros tai mahdollisesti kallio. Kova pohja tai kallio sijaitsee arviolta noin 0,7–4,8 m syvyydellä maanpinnasta. Kalliopintaa ei ole varmistettu pohjatutkimuksissa.

Alue II

Ylimpänä maakerroksena on tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva, noin 2,7–7,5 m paksu siltti-/hiekkakerros. Tämän alla on pohjatutkimusten perusteella tiivis pohjamaakerros, pääsääntöisesti moreeni. Tiivis moreeni tai kova pohja sijaitsee arviolta noin 5–9,14 m syvyydellä maanpinnasta. Kalliopintaa ei ole varmistettu pohjatutkimuksissa.

Alue III

Ylimpänä maakerroksena on tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva siltti-/hiekkakerros. Alueen eteläkulmaan tehdyissä pohjatutkimuksissa ylimmissä löyhissä kerroksissa on havaittu myös savea/savista silttiä, ja sen alla olevat löyhät maakerrokset on arvioitu silttisemmiksi kuin muualla alueen III

tutkimuksissa, ks. pisteet 111, 113 ja 115. Hienorakeisempien kerrosten alla on pohjatutkimusten perusteella tiivis pohjamaakerros, pääsääntöisesti moreeni. Tiivis moreeni tai kova pohja sijaitsee arviolta noin 10,2–16,8 m syvyydellä maanpinnasta. Kalliopintaa ei ole varmistettu pohjatutkimuksissa.

Alue IV

Tällä alueella tiiviin pohjamoreenin tai muun tiiviin karkearakeisemman maakerroksen pinnan taso ei ole jokaisen kairausten kohdalla tiedossa, sillä osa aikaisemmin tehdyistä kairauksista on merkitty päättyneen tiiviiseen maapohjaan, ks. esim. leikkaukset A-A, D-D. Ylimpänä maakerroksena on 0,4–1,3 m paksu kuivakuorikerros/hiekkainen silttikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolella on tiiveydeltään hyvin löyhästä tiiviiseen vaihteleva savi-/silttikerros, jonka alla on useita metrejä paksu tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen vaihteleva hiekka- tai moreenikerros. Pehmeän kerroksen paksuus on noin 5,0–11,8 m, ja se on paksuimmillaan suunnilleen alueen keskellä, etelä-pohjoissuuntaisesti, ks. pisteet 28, KP111 ja KP112. Tiivis moreeni tai tiivis pohja sijaitsee arviolta 17,1–31,6 m syvyydellä maanpinnasta. Kalliopintaa ei ole varmistettu pohjatutkimuksissa.

Alue V

Ylimpänä maakerroksena on noin 3–4 m paksu turvekerros. Tämän alla on noin 2–7 m paksu pehmeä savi-/silttikerros, jonka alla jatkuivat löyhät silttiset ja hiekkaiset kerrokset. Tiivis moreeni tai kova pohja sijaitsee arviolta noin 14,9–23 m syvyydellä maanpinnasta. Kalliopintaa ei ole varmistettu pohjatutkimuksissa.

2.2 Rakennusten sekä katujen ja piha-alueiden perustamistavat

Alue on jaettu viiteen rakennettavuusalueeseen, ks. Kuva 3.

Pohjatutkimusten perusteella alueilla II…V on paikoittain erittäin löyhiä maakerroksia, joten pohjanvahvistusten tai katu- tai piha-alueiden kevennysten tarpeellisuus tulee harkittavaksi alueilla II…V. Piha- ja liikennöintialueilla tulee huomioida maaperän painuminen ja painumien vaikutus kuivanapitoon ja alueen toimivuuteen. Painuman suuruuteen vaikuttaa pengerryskorkeus ja pehmeän maakerroksen paksuus (ts. mitä suurempi täyttöpaksuus ja/tai pehmeän kerroksen paksuus sitä suurempi painuma). Rakennekerrokset mitoitetaan kantavuuden perusteella ja mitoituksessa huomioidaan maaperän routivuus. Rakennekerroksissa tulee käyttää karkeita materiaaleja, joiden kapillaarinen nousukorkeus on pieni. Rakennekerrosten salaojitustarve tulee tarkastella tapauskohtaisesti.

Alue I

Alueella I on paras rakennettavuus. Alueella ei arvioida olevan pohjanvahvistustarpeita, eikä rakennuksille paalutustarvetta. Rakennukset voidaan alustavasti perustaa louhitun kallion tai maan varaan. Tarpeen vaatiessa tehdään ohut massanvaihto.

Alueella voi esiintyä paikoittain louhintatarvetta.

Kadut ja piha-alueet rakennetaan maanvaraisesti.

Alue II

Alueella II rakennettavuus on kohtuullinen. Hienorakeisen savi-/silttikerroksen paksuus on noin 2,7–7,5 m. Alueella tulee varautua pohjanvahvistustarpeisiin. Pohjanvahvistusmenetelmäksi soveltuu alustavasti esikuormituspenkereet tai kevennys.

Raskaat rakennukset voidaan perustaa kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan (3–7,5 m syvyydellä) tai massanvaihdon varaan (2–5 m syvyydellä). Kevyemmät rakennukset voidaan alustavasti perustaa pohjanvahvistustoimenpiteiden jälkeen maanvaraisesti anturaperustusten tai murskearinan varaan. Tällöin on luotettavin laskelmin osoitettava, ettei painuma ole liian suurta eikä haitallista kallistumaa tai kulmakiertymää tapahdu.

Piha- ja liikennealueilla suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia alueilla, joissa pohjamaa on löyhää tai pehmeää ja mikäli pengerrystä tehdään paljon. Pohjanvahvistusta voidaan tehdä massanvaihdon lisäksi myös maaperän esikuormituksella tai kevennyksellä, jotka pienentävät kokonaispainumia. Esikuormitettavalta alueelta poistetaan humusmaat ja paikalle levitetään kitkamaapenger (louhe, murske, sora).

Alueilla, jossa savikerrosta ei havaita ja siltti-/hiekkakerrokset ovat ohuita (6…7 m, ks. pisteet 3, 27, 41, 44, 112), voi kevyiden rakennusten perustamiseen riittää alueen I kaltainen perustaminen tarvittavine pohjanvahvistuksineen.

Alue III

Alueella III rakennettavuus on kohtuullinen. Alueen eteläkulmassa maakerrokset ovat hienorakeisempia ja löyhempiä/pehmeämpiä kuin muualla alueella III.

Sekä kevyemmät että raskaammat rakennukset voidaan alustavasti perustaa paalujen varaan, jotka ulottuvat kovaan pohjaan asti (10–17 m syvyydellä).

Piha- ja liikennealueilla suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia alueilla, joissa pohjamaa on löyhää tai pehmeää ja mikäli pengerrystä tehdään paljon, tai kun katujen ja piha-alueiden alle sijoittuu painumille herkkiä rakenteita kuten viettoviemäreitä. Pohjanvahvistusta voidaan tehdä maaperän esikuormituksella tai kevennyksellä, jotka pienentävät kokonaispainumia. Esikuormitettavalta alueelta poistetaan humusmaat ja paikalle levitetään kitkamaapenger (louhe, murske, sora). Myös stabiloinnilla voidaan kasvattaa maapohjan lujuutta. Se vähentää myös rakenteiden painumia, mutta ei estä niitä kokonaan. Esikuormitus on tehokkaimmillaan ohuiden savi-/silttikerrosten kohdilla, joiden alla tai välissä on karkeampia hiekkakerroksia.

Alue IV

Alueella IV pohjamaaolosuhteet ovat haastavat rakentaa, ja alueen pohjamaa vaatii pohjanvahvistustoimenpiteitä. Pehmeän savi-/hienorakeisen maakerroksen paksuus on noin 5–12 m.

Sekä kevyemmät että raskaammat rakennukset tulee alustavan arvion mukaan perustaa tuki- tai kitkapaalujen varaan, mitkä ulottuvat kovaan pohjaan asti (17–32 m syvyydellä).

Piha- ja liikennealueilla pohjamaa vaatii pohjanvahvistustoimenpiteitä pehmeimmillä alueilla maltillisemmillakin pengerkorkeuksilla tai kun katujen ja piha-alueiden alle sijoittuu painumille herkkiä rakenteita, kuten viettoviemäreitä. Alueilla, jossa pehmeät (savi)kerrokset ovat paksuja, ja pengertäyttöä joudutaan tekemään paljon, voidaan käyttää pohjanvahvistusmenetelmänä pilaristabilointia tai stabiloinnin ja kevennyksen yhdistelmiä. Päällystetyt piha-alueet on stabiloitava pehmeillä savikoilla. Täysin painumaton pohjanvahvistusmenetelmä paksuille pengertäytöille pehmeällä savikolla on yhtenäinen paalutettu teräsbetonilaatta.

Mikäli pengerkorkeus on suuri alueella IV, on myös paalulaatta mahdollinen pohjanvahvistustapa kaduille, putkijohdoille ja piha-alueille.

Alue V

Alue V on erittäin vaikeasti rakennettavaa aluetta. Alueen pohjamaa on todella pehmeää ja painumaherkkää. Alueelle on tehtävä vaativat pohjanvahvistukset ennen rakentamista. Haastavien pohjaolosuhteiden takia alueelle V ei suositella rakentamista.

Riippuen mm. tasauksesta ja pehmeän kerroksen paksuudesta kadut tulee perustaa pilaristabiloinnin, paalulaatan tai massanvaihdon varaan. Raskaat työkoneet vaativat erillisen työalustan rakentamisen esimerkiksi massastabiloinnin varaan.

2.3 Kunnallistekniikka

Putkijohtojen rakentamisessa tulee huomioida tapahtuvat pitkäaikaiset painumat ja niiden vaikutus putkien toimintaan. Putkien ja johtojen kohdalla tehdään tarpeen mukaan pohjanvahvistus siten, että painumat pysyvät sallituissa rajoissa. Pohjanvahvistustarve riippuu täyttöpaksuudesta (alkuperäisen maanpinnan korotuksesta) putkien kohdalla.

Putkijohdot kannattaa rakentaa myöhäisessä vaiheessa vasta yleistäyttöjen jälkeen, jotta savi-/silttikerrosten painumat ehtivät ainakin osittain tapahtua ennen putkien rakentamista.

Pohjatutkimusten perusteella alueilla II…V on paikoittain erittäin löyhiä maakerroksia, joten pohjanvahvistusten tai putkikaivantojen kevennysten tarpeellisuus tulee harkittavaksi näillä alueilla.

Alustavasti putket perustetaan alueella I perusmaan/massanvaihdon/irtilouhitun kallion ja 150 mm asennusalustan varaan, ja alueilla II…V 300 mm paksun kalliomurskearinan ja asennusalustan varaan. Teräslevyarinan käyttöä alueella voi rajoittaa happamien sulfaattimaiden esiintyminen. Arinan päälle asennetaan asennusalusta ja alle suodatinkangas N3.

Savisilla alueille, joissa pohjamaa on heikosti vettä johtavaa, putkilinjoille rakennetaan määrävälein virtaussulkuja, joilla estetään pohjaveden kulkeutuminen linjoja pitkin. Virtaussulut ovat erityisen tärkeitä, jotta vesihuoltolinjat eivät alenna pohjaveden pintaa ja aiheuta happamoitumisen riskiä. Putkikaivantojen yhteyteen on suositeltavaa rakentaa routakiilat, joilla tasataan routanousujen eroja putkijohtojen kohtien ja muun piha-alueen tai katualueen välillä.

2.4 Kaivannot

Kaivannot toteutetaan RIL263-2014 Kaivanto-ohjeen ja InfraRYLin uusimpien ohjeiden mukaan. Maaleikkaustyöt tehdään siten, että varmuus sortumista vastaan säilyy kaikissa olosuhteissa.

Pohjatutkimusten perusteella pohjamaan tiiveys syvyyssuunnassa vaihtelee paikoittain hyvinkin paljon. Kullekin rakentamiskohteelle sopiva kaivantojen toteutus tulee tämän vuoksi varmistaa rakentamissuunnitteluvaiheessa kohdekohtaisten pohjatutkimusten tulosten perusteella.

Yli 2 m syvät kaivannot on aina tarkasteltava erikseen ja niissä on kiinnitettävä erityistä huomioita työturvallisuuteen. Syvät kaivannot vaativat tuennan, esimerkiksi teräsponttiseinin, ja matalammat putkijohtokaivannot voidaan toteuttaa myös tuentaelementillä tuettuna. Etenkin soistuneilla alueilla pohjamaa voi olla hyvin pehmeää ja vesipitoista, joten kaivantoja voi olla vaikea toteuttaa ilman tuentaa.

Alueilla, joilla kaivannot ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle tai kaivannon pohja leikkautuu saven alapuoliseen maahan tai kaivupohjan alle jää vain ohut savikerros, pohjamaa voi häiriintyä ja pohjavesi voi aiheuttaa kaivun yhteydessä pohjan hydraulisen murtuman/pohjan nousun. Pohjavedenpinnan taso ja hydraulisen murtuman/pohjan nousun riski tulee selvittää ennen kaivutöiden aloitusta.

Kaivantoluiskien vierellä ei tule liikkua raskailla työkoneilla eikä kaivantojen reunoja saa käyttää varastokenttinä. Kaivantojen reunat on suojattava aidoin putoamisvaaran vuoksi.

2.5 Kuivatus ja routasuojaus

Rakennukset varustetaan salaojituksella ja vedet johdetaan yleiseen viemäriin tai maastoon kunnan ohjeiden mukaan. Rakennuksen vierellä valmis maanpinta kallistetaan rakennuksesta poispäin kuivatusohjeiden mukaan. Salaojaputkien ympärillä ja lattian alla käytetään salaojasoraa tai sepeliä. Tarvittaessa salaojasoran sekoittuminen hienoainekseen estetään suodatinkankaalla.

Routasuojaus
Alueen maaperä on routivaa. Routarajan yläpuolelle perustettavat rakenteet tulee routasuojata. Routimaton perustussyvyys on alueella lämpimille (RIL 261-2013 taulukon 6.1 mukaisille) rakennuksille seinälinjoilla 1,2 m (hienorakeiset maalajit) tai 1,5 m (karkearakeiset maalajit) ja nurkissa 1,6 m (hienorakeiset maalajit) tai 1,9 m (karkearakeiset maalajit). Kylmille rakennuksille tai rakenteille roudaton perustussyvyys on 2 m. Routarajan yläpuolelle rakennettavat vesijohto- ja viemärilinjat on routasuojattava asianmukaisesti ja suunnittelussa on otettava huomioon alueen mitoitusroudansyvyys.

3. YHTEENVETO

Koko selvitysalueella maaperä on pääosin silttiä, savista silttiä, silttistä hiekkaa, hiekkaa ja savea. Lammaistensuon alueella (alue V) päällimmäisenä kerroksena on noin 3–4 m paksu turvekerros.

Alueella esiintyy happamia sulfaattimaita. Happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen ja vallitseviin luontaisiin olosuhteisiin, mikäli se on mahdollista. Alueilla, joilla esiintyy happamia sulfaattimaita, pohjaveden pinnan muutos voi merkittävästi lisätä maan hapettumista ja vaikutus voi olla maalajista riippuen hyvin pitkäaikainen ja laaja-alainen. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella vaikuttaa alueen rakentamiseen, kuten esim. kaivumaiden käsittelyyn, paalujen materiaaleihin ja käytettäviin sideaineisiin. Rakennussuunnitteluvaiheessa on tehtävä lisäselvityksiä happamien sulfaattimaiden esiintyvyydestä alueella.

Painumaa tarkasteltiin alueen länsireunassa sijaitsevalla suunnitellulla katulinjalla sekä alueen luoteiskulmassa. Painumalaskelmissa painumaa tarkasteltiin asettamalla maanpinnalle 1 m paksuinen penger, josta aiheutuu noin 20 kN/m^2 tasainen kuormitus. Alustavien painumalaskelmien mukaan 1 m korkuinen pengertäyttö aiheuttaa paksuimmilla savisilla alueilla (alueet III ja IV) noin 150–200 mm kokonaispainuman.

Alueella I on hyvä rakennettavuus. Alueella ei arvioida olevan pohjanvahvistustarpeita, eikä rakennuksille paalutustarvetta. Rakennukset voidaan alustavasti perustaa kallion tai maan varaan. Tarpeen vaatiessa tehdään ohut massanvaihto. Kadut ja piha-alueet rakennetaan maanvaraisesti. Alueella tulee varautua louhintoihin.

Alueella II rakennettavuus on kohtuullinen. Raskaat rakennukset voidaan perustaa kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan (3–7,5 m syvyydellä) tai massanvaihdon varaan (2–5 m syvyydellä). Kevyemmät rakennukset voidaan alustavasti perustaa pohjanvahvistustoimenpiteiden jälkeen maanvaraisesti anturaperustusten tai murskearinan varaan. Kadut ja piha-alueet voidaan alustavan arvion mukaan perustaa maanvaraisesti. Paikallisesti voi olla tarve pohjanvahvistuksille, kuten esimerkiksi kevennys, massanvaihto tai esikuormitus.

Alueella III rakennettavuus on kohtuullinen. Raskaammat rakennukset on perustettava kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan (10–17 m). Kaduilla ja piha-alueilla suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia, mikäli pengerrystä tehdään paljon tai kun katujen ja piha-alueiden alle sijoittuu painumille herkkiä rakenteita kuten viettoviemäreitä. Pohjanvahvistusmenetelminä esimerkiksi kevennys, esikuormitus ja stabilointi.

Alueella IV rakennettavuus on haasteellista. Raskaammat rakennukset on perustettava kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan (17–32 m). Kaduilla ja piha-alueilla suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia maltillisillakin pengerkorkeuksilla tai kun katujen ja piha-alueiden alle sijoittuu painumille herkkiä rakenteita kuten viettoviemäreitä. Pohjanvahvistusmenetelminä esimerkiksi kevennys, esikuormitus ja paalulaatta.

Alue V on erittäin vaikeasti rakennettavaa aluetta, jolle on tehtävä vaativat pohjanvahvistukset ennen rakentamista. Haastavien pohjaolosuhteiden takia alueelle V ei suositella rakentamista. Riippuen mm. tasauksesta ja pehmeän kerroksen paksuudesta kadut ja kunnallistekniikka tulee perustaa pilaristabiloinnin, paalulaatan tai massanvaihdon varaan.

Tämän selvityksen yhteydessä tehdyt tutkimukset ovat alueellisia tutkimuksia. Ennen rakentamista alueelle suunniteltaviin rakennuksiin ja katuihin tulee tehdä kohdekohtaiset pohjatutkimukset, joiden perusteella tehdään yksityiskohtaiset pohjarakennussuunnitelmat. Tarkemmat pohjamaan painuma- ja kantavuusarviot tulee rakennussuunnitteluvaiheessa tehdä uusien, tarkempien pohjatutkimusten perusteella. Painumaparametrien määrityksellä pystytään tarkentamaan laskennallisten painumien suuruutta ja nopeutta.

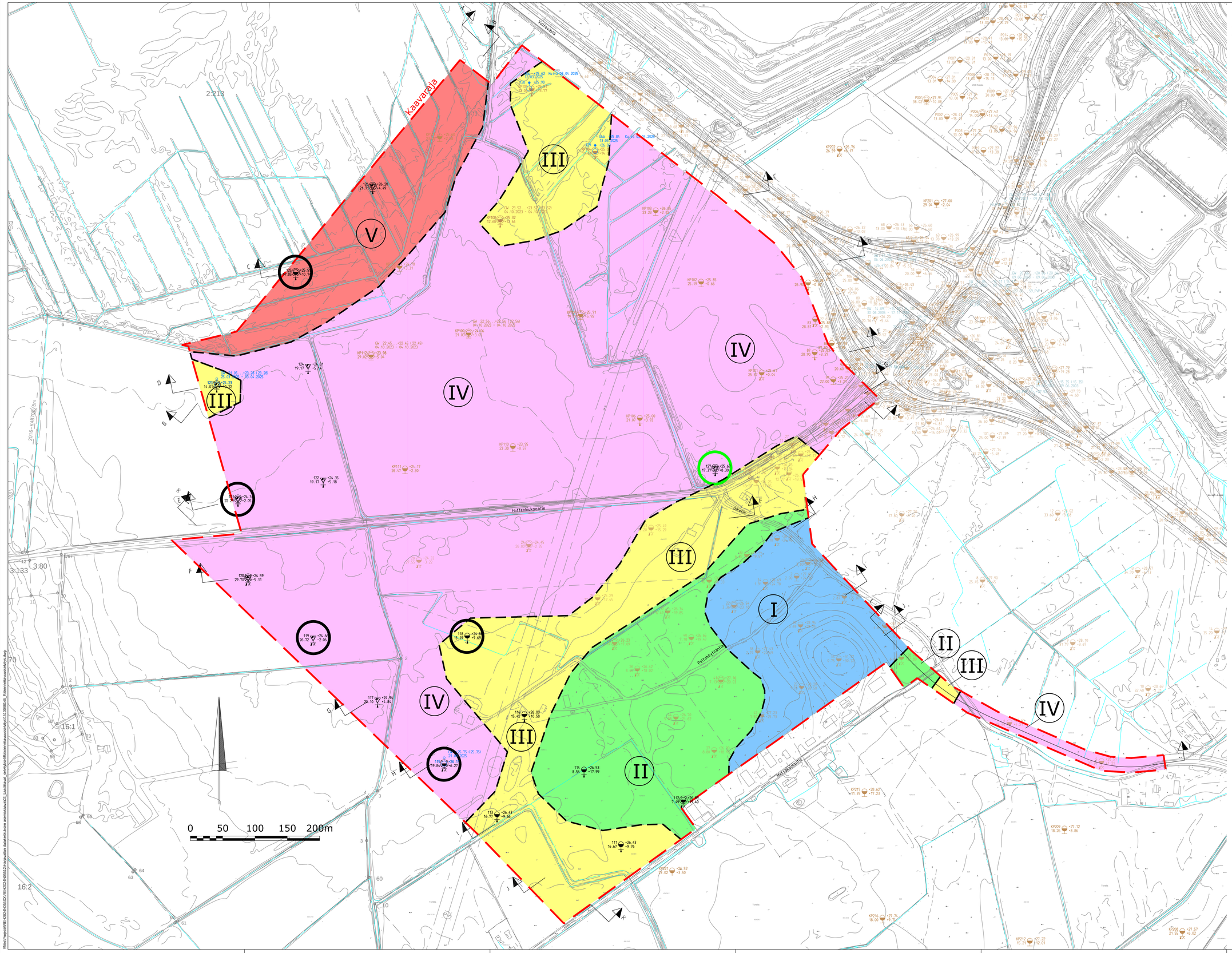
4. LÄHTEET

Geopalvelu Oy (2021). Harjavallan kaupunki. *Harjavallan Peltohyötiläntien aluetutkimus. Alustava perustamistapalausunto*. 24.11.2021

Ramboll (2023). Harjavallan kaupunki. *Myllymäki, Pohjatutkimus ja rakennettavuusselvitys.* 16.10.2023.

Ramboll (2025). Fortum Oyj. *Harjavallan datakeskus, Hulevesiselvitys*. 29.4.2025.

Ympäristöministeriö (2022). *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin*. 26.1.2022.



SELITE:

Kaavaraja käytetty kaavaluonnosta pvm. 31.3.2025

Rakennettavuusalueen raja

Havaittu happamia sulfaattimaita

Ei havaittu happamia sulfaattimaita

Rakennettavuusalueet:

I Alue I

Ylimpänä maakerroksena on muita alueita ohuempi tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva siltti-/hiekkakerros. Tämän alla on moreenikerros/kallio. Kova pohja/kallio sijaitsee arviolta noin 0,7-4, m syvyydellä maanpinnasta. Kalliopintaa ei ole varmistettu pohjatutkimuksissa.

Alueella on hyvä rakennettavuus. Alueella ei arvioida olevan pohjanvahvistustarpeita, eikä rakennuksille paalutustarvetta. Rakennukset voidaan alustavasti perustaa kallion tai maan varaan. Tarpeen vaatiessa tehdään ohut massanvaihto. Kadut ja piha-alueet rakennetaan maanvaraisesti. Alueella tulee varautua louhintoihin.

II Alue II

Ylimpänä maakerroksena on tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva, noin 2,7-7,5 m paksu siltti-/hiekkakerros. Tämän alla on pohjatutkimusten perusteella tiivis pohjamaakerros, pääsääntöisesti moreeni. Tiivis moreeni/kova pohja sijaitsee noin 5- ,14 m syvyydellä maanpinnasta.

Alueella rakennettavuus on kohtuullinen. Raskaat rakennukset voidaan perustaa kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan 3-7,5 m syvyydellä tai massanvaihdon varaan 2-5 m syvyydellä . Kevyemmät rakennukset voidaan alustavasti perustaa pohjanvahvistustoimenpiteiden jälkeen maanvaraisesti anturaperustusten tai murskearinan varaan. Kadut ja piha-alueet voidaan alustavan arvion mukaan perustaa maanvaraisesti. Paikallisesti voi olla tarve pohjanvahvistuksille, kuten esimerkiksi kevennys, massanvaihto tai esikuormitus.

III Alue III

Ylimpänä maakerroksena on tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva siltti-/hiekkakerros. Alueen eteläkulmassa on havaittu myös savea/savista silttiä, ja sen alla olevat löyhät maakerrokset on arvioitu silttisemmiksi kuin muualla alueella. Hienorakeisempien kerrosten alla on pohjatutkimusten perusteella tiivis pohjamaakerros, pääsääntöisesti moreeni. Tiivis moreeni/kova pohja sijaitsee arviolta noin 10,2-16, m syvyydellä maanpinnasta.

Alueella rakennettavuus on kohtuullinen. Raskaammat rakennukset on perustettava kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan □10-17 m□ Kaduilla ja piha-alueilla suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia, mikäli pen errystä tehdään paljon tai kun katujen ja piha-alueiden alle sijoittuu painumille herkkiä rakenteita kuten viettoviemäreitä. Pohjanvahvistusmenetelminä esimerkiksi kevennys, esikuormitus ja stabilointi.

IV Alue IV

Ylimpänä maakerroksena on 0,4-1,3 m paksu kuivakuorikerros/hiekkainen silttikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolella on tiiveydeltään hyvin löyhästä tiiviiseen oleva savi-/silttikerros, jonka alla on useita metrejä paksu tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen oleva hiekka- tai moreenikerros. Pehmeä kerroksen paksuus on noin 5,0-11,□m. Tiivis moreeni tai tiivis pohja sijaitsee arviolta 17,1-31,6 m syvyydellä maanpinnasta.

Alueella rakennettavuus on haasteellista. Raskaammat rakennukset on perustettava kovaan pohjaan asti ulottuvien paalujen varaan □7-32 m□ Kaduilla ja piha-alueilla suositellaan tehtäväksi pohjanvahvistuksia maltillisillakin pen erkorkeuksilla tai kun katujen ja piha-alueiden alle sijoittuu painumille herkkiä rakenteita kuten viettoviemäreitä. Pohjanvahvistusmenetelminä esimerkiksi kevennys, esikuormitus ja paalulaatta.

V Alue V

Ylimpänä maakerroksena on noin 3-4 m paksu turvekerros. Tämän alla on noin 2-7 m paksu pehmeä savi- /silttikerros, jonka alla jatkuivat löyhät silttiset ja hiekkaiset kerrokset. Tiivis moreeni tai kova pohja sijaitsee arviolta noin 14, -23 m syvyydellä maanpinnasta.

Alue on erittäin vaikeasti rakennettavaa aluetta, jolle on tehtävä vaativat pohjanvahvistukset ennen rakentamista. Haastavien pohjaolosuhteiden takia alueelle V ei suositella rakentamista. Riippuen mm. tasauksesta ja pehmeän kerroksen paksuudesta kadut ja kunnallistekniikka tulee perustaa pilaristabiloinnin, paalulaatan tai massanvaihdon varaan.

Pisteet 1-104 sekä KP-alkuiset on kairattu vuosina 2003-2023

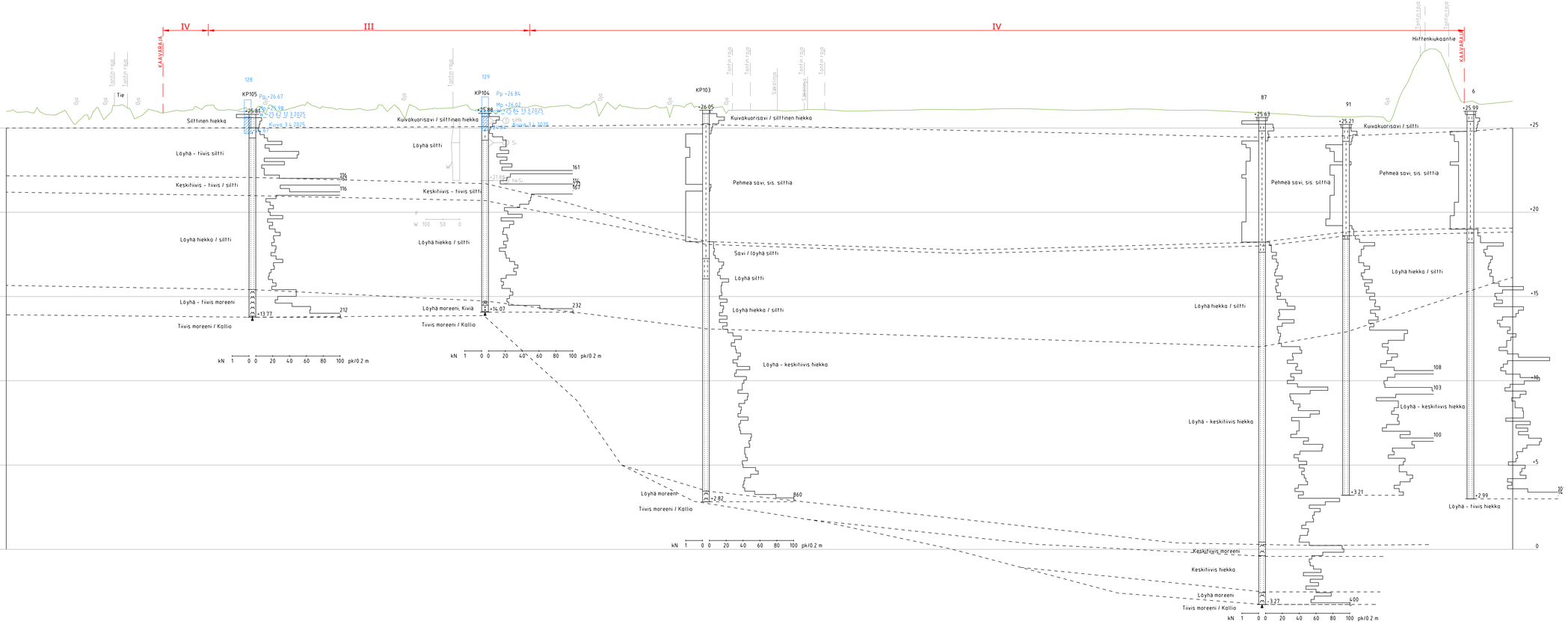
Tutkimusajankohta	Mittaus	2□2.2025 □Pisteet 111-12□□
	Kairaus	4. - 2□3.2025 □Pisteet 111-12□□
Työnjohtaja	Mittaus	PVIL
	Kairaus	PVIL
Koordinaatisto		ETRS-□22
Korkeusjärjestelmä		N2000
Käytetyt monikulmiopisteet		

Kosa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakiavan nro
Rakennuksimenpide: Asemakaavamuutos			Pinnalsalisi: Pohjarakennus	Jucksava nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Pinnalsuksen sisältö: Tutkimuskartta	Mittakaava: 1:2000
RAMBOLL Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611			Suunn ala: GEO Työnro: 1510088146	Tiedosto
			Pinnalsunro: 101 Pinnalsuksia:	Muutos
Hyv.: Auvinen Essi, DI			Suunn.: M. Karnaatti Pirt.: MERJAH	Pvm: 13.5.2025

\\ilas\Projects\FI\51\2024\00514\XREF\H2024\00514\2124\Harjavallan datakeskuksen asemakaava\03_Laadittavat_selvitykset\Rakennettavuusselvitys\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS A - A

1:1000/1:100



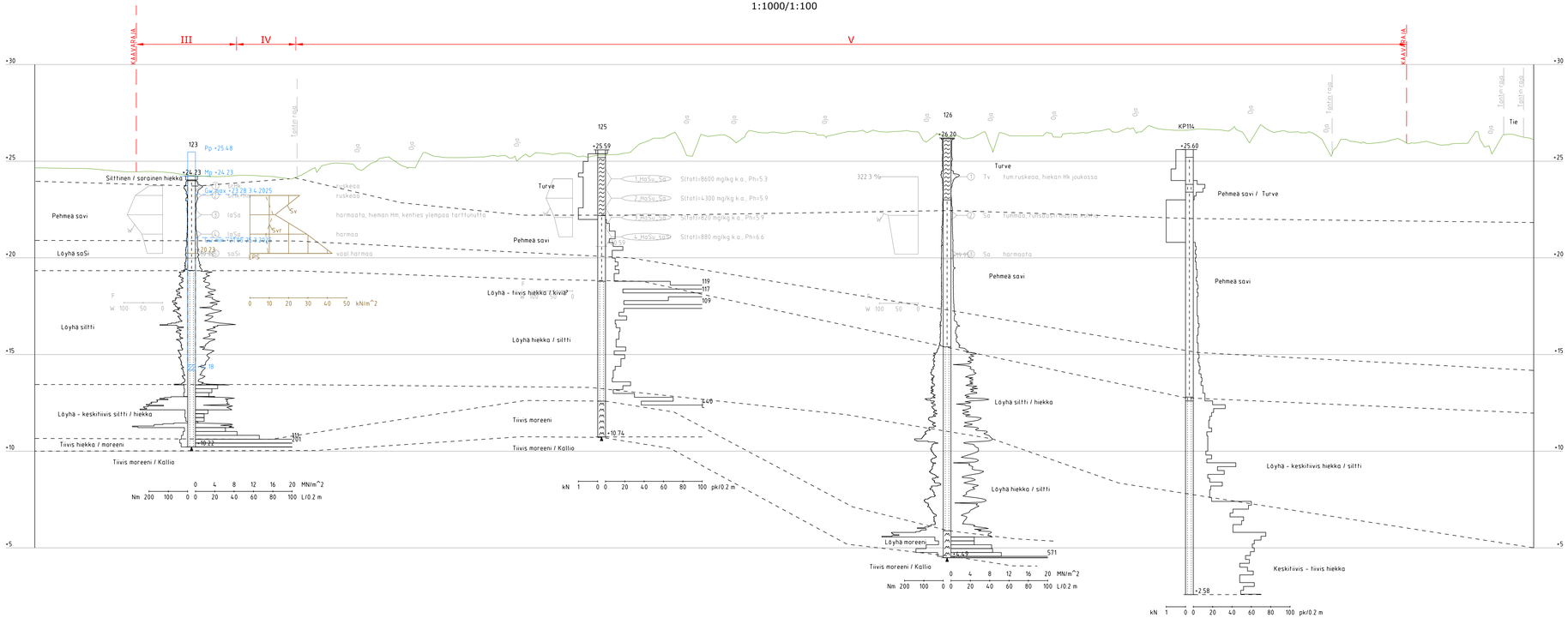
T.AK. 1.0	E.D. 1.6	T.AK. 2.2	T.AK. 4.9	E.D. 2.9	T.AK. 8.2	E.D. 11.7
1510088146	1510079242	1510088146	1510079242	1510076372	1510076372	1510076372
x 6801276.9	x 6801276.9	x 6801179.9	x 6801088.4	x 6800868.8	x 6800826.8	x 6800790.9
y 225046605.7	y 225046609.5	y 225047076	y 225048013	y 225050474	y 225050762	y 225051436

K-osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakkaan nro
Rakennusimenpide: Asemakaavamuutos			Piirustuslaji: Pohjarakennus	Juokseva nro
Rakennuksiteen nimi ja osoite: FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö: Leikkauspiirustus Leikkaus A-A	Mittakaava: 1:1000 /1:100
RAMBOLL Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611			Suunn.ala: GEO 1510088146	Tiedosto
			Perustunnus: 102	Perustuksia: Muutos
Hyv: Auvinen Essi, DI			Suunn.: M.Karnaatti	Part.: MERJAH
				Pvm: 13.5.2025

\\fileu\Projekti\1510\1510088146\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS -

1:1000/1:100

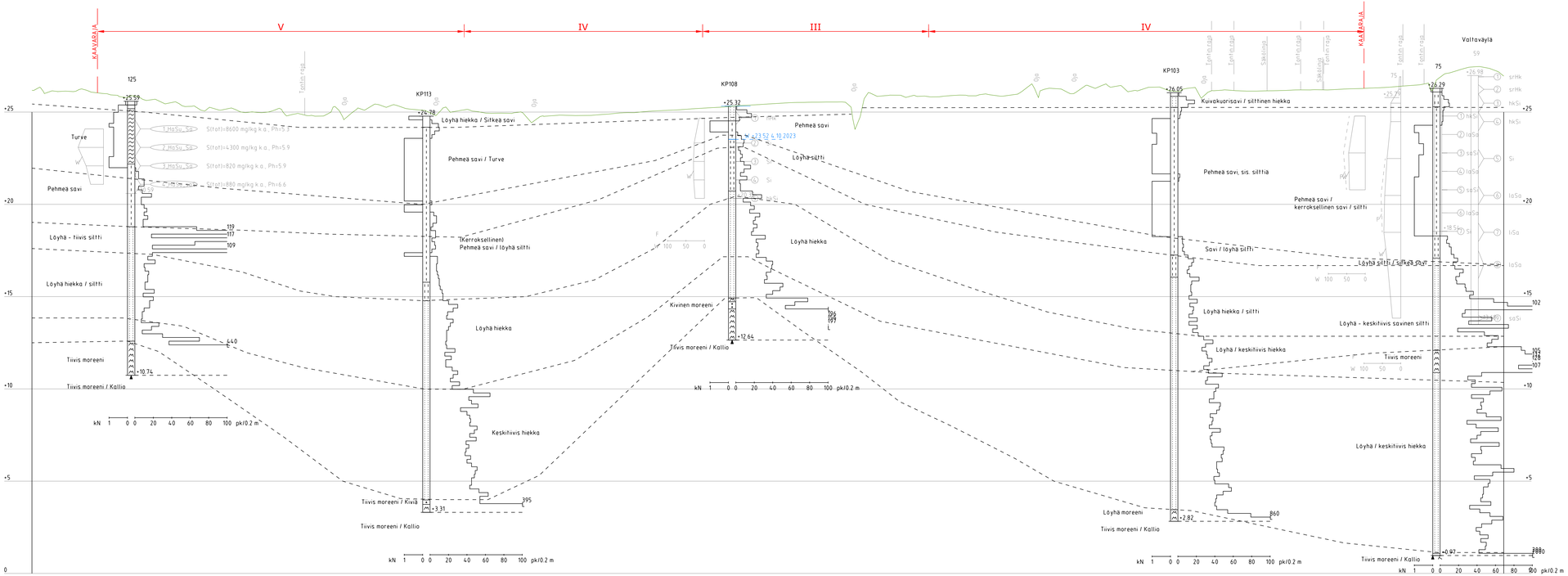


K-osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakituan nro
Rakennustoimenpide: Asemakaavamuutos			Perustusjä: Pohjarakennus	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö: Leikkauspiirustus Leikkaus -	Mittakaava 1:1000 /1:100
RAMBOLL Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611			Suunn.ala GEO Työnro 1510088146	Tiedosto
			Piirustusnro 103	Perustuskirja Muutos
Hyv. Auvinen Essi, DI			Suunn. M.Karnaatti Part. MERJAH	Pvm 13.5.2025

Miss/Projects/RDS/202425005/03/01/02/202425005127/Harjavallan datakeskuksen asemakaava/013_Leikattavat_selvitykset/Rakennettavuusselvitys/Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS -

1:1000/1:100



TAK. 0.7	TAK. 18.5	ED. 26.2	TAK. 0.5	ED. 8.9	ED. 9.2	ED. 10.1
1510088146	1510079242	1510079242	1510079242	1510076372	1510076372	1510076372
x 6800992.7	x 6801002.2	x 6801074.2	x 6801088.4	x 6801121.7	x 6801122.2	x 6801126.5
y 22504244.2	y 22504404.9	y 22504560.6	y 22504801.3	y 22504939.8	y 22504940.6	y 22504960.0

K-osa/ Kylä	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakkauan nro

Rakennusimenpide:	Piirustuksi:	Juokseva nro
Asemakaavamuutos	Pohjarakennus	

Rakennuskohteen nimi ja osoite

FORTUM OYJ
Harjavallan Datakeskuksen
asemakaava-alue
Rakennettavuusselvitys

Piirustuksen sisältö: Leikkauspiirustus, Leikkaus -

Mittakaava: 1:1000 /1:100

RAMBOLL
Ramboll
Niemenkatu 73
15140 Lahti
puh. 020 755 611

Suunn.ala	Työnro	Tiedosto
GEO	1510088146	

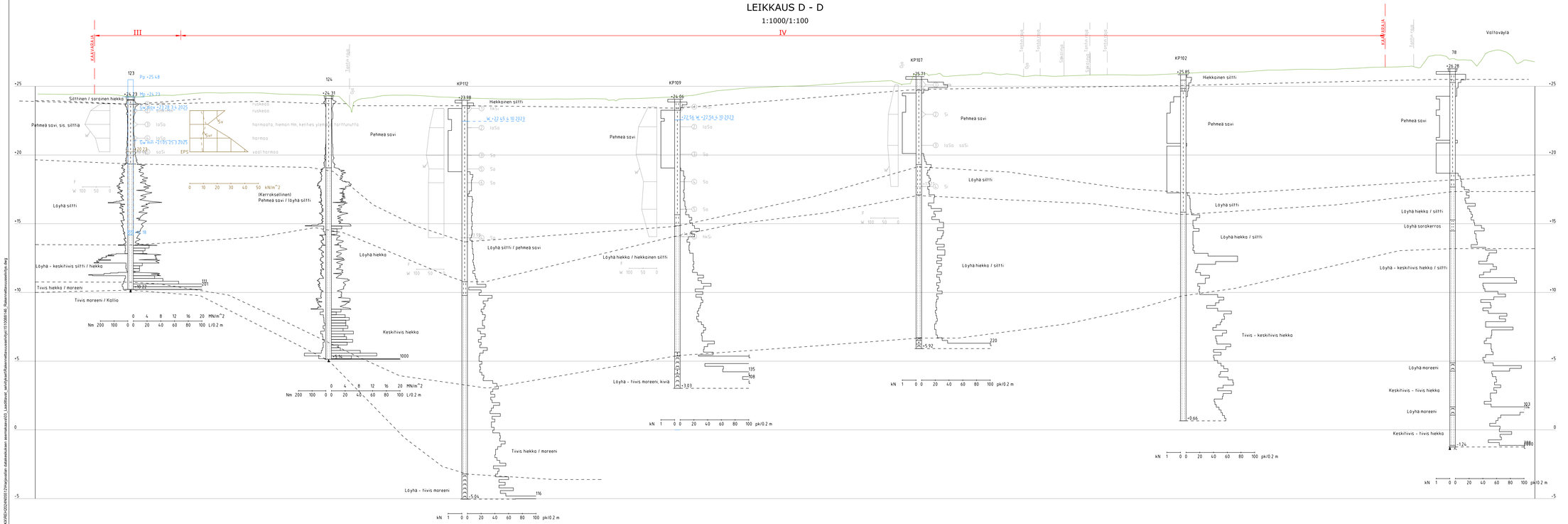
Piirustusnro	Piirustuksia	Muutos
104		

Hyv.	Suunn.	Pirt.	Pvm
Auvinen Essi, DI	M.Karnaatti	MERJAH	13.5.2025

\\fileu\Projects\1510\1510088100\1510088146_Rakennettavuusselvitys\Leikkaus\01_Leikkaus_asemakaava\01_Leikkaus_asemakaavan\01_Leikkaus_asemakaava.dwg

LEIKKAUS D - D

1:1000/1:100



TAK: 0.2
1510088146
x 6800818.8
y 22504122.0

ED: 0.4
1510088146
x 6800847.5
y 22504263.3

TAK: 1.6
1510079242
x 6800864.8
y 22504360.8

ED: 2.4
1510079242
x 6800898.9
y 22504511.9

TAK: 3.2
1510079242
x 6800927.7
y 22504685.3

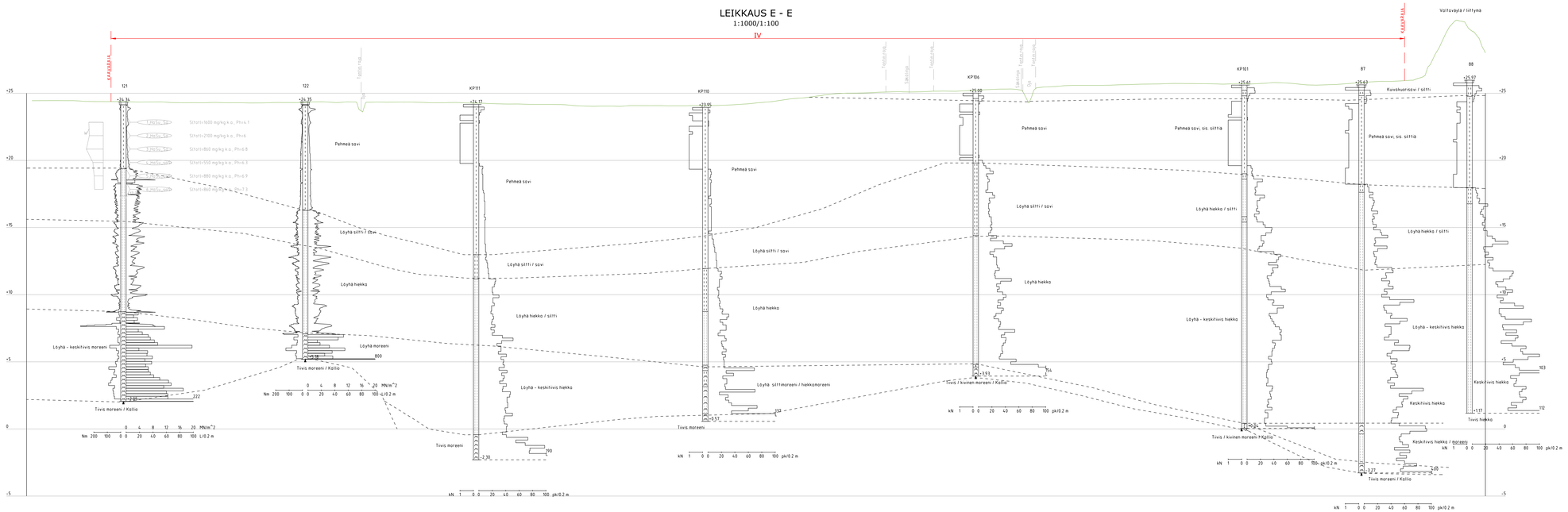
ED: 9.9
1510079242
x 6800978.1
y 22504871.6

TAK: 15.0
1510076372
x 6800991.9
y 22505068.7

K-osa/ Kylä	Korttel/ Tila	Tontti/ Rno	Viranomaisen merkintöjä	Rakluvan nro
Rakennusrinnepiste: Asemakaavamuutos			Piirustuslaji: Pohjarakennus	Jucksava nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö: Leikkausplinustus Leikkaus D-D	Mittakaava: 1:1000 /1:100
RAMBOLL Ramboll Nonnenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611			Rakennusnro: GEO	Työno: 1510088146
			Piirustusnro: 105	Piirustuksen:
Hyv: Auvinen Essi, DI			Suunn: M.Karnaatti	Tark: MERJAM
			Pvm: 13.5.2025	

LEIKKAUS E - E

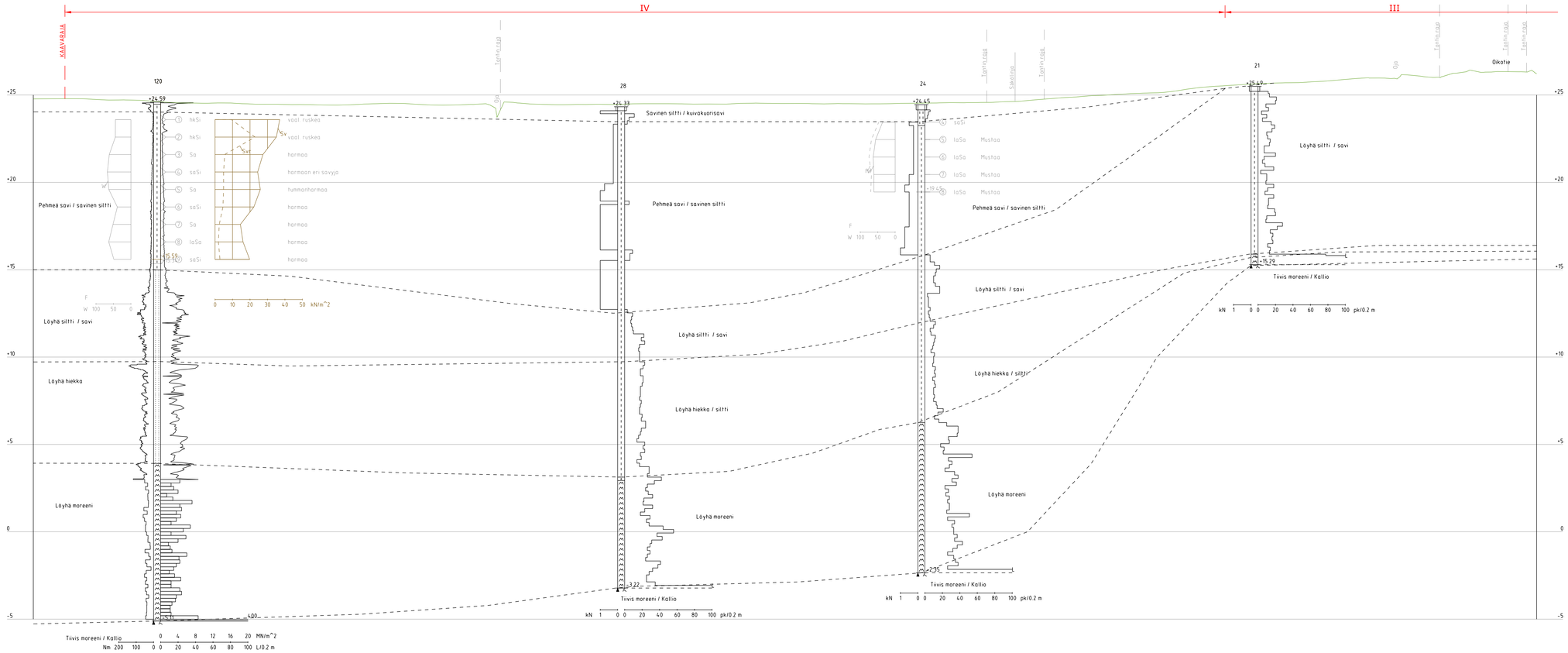
1:1000/1:100



K-osa/ Kylä	Kortteli / Tila	Tontti/ Rivi-o	Viranomaisen merkintöjä	Rakituslo nro
Asemakaavamuutos			Pohjarakennus	
Rakennuspaikan tai alueen Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö Leikkausprofiilirustus Leikkaus E-E	Mittakaava 1:1000 /1:100
RAMBOLL	Ramboll Nemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		GEO 1510088146	Tiedosto
			Piirustusnro 106	Muutos
Laatija Äuvinen Essi, DI			Tarkist. M.Kärnaatti	Päivä MERJAH 13.5.2025

LEIKKAUS F - F

1:1000/1:100



TAK. 1.1
1510088146
x 6800520.1
y 22504170.6

TAK. 6.1
1510076372
x 6800547.4
y 22504434.9

TAK. 2.4
1510076372
x 6800571.9
y 22504605.1

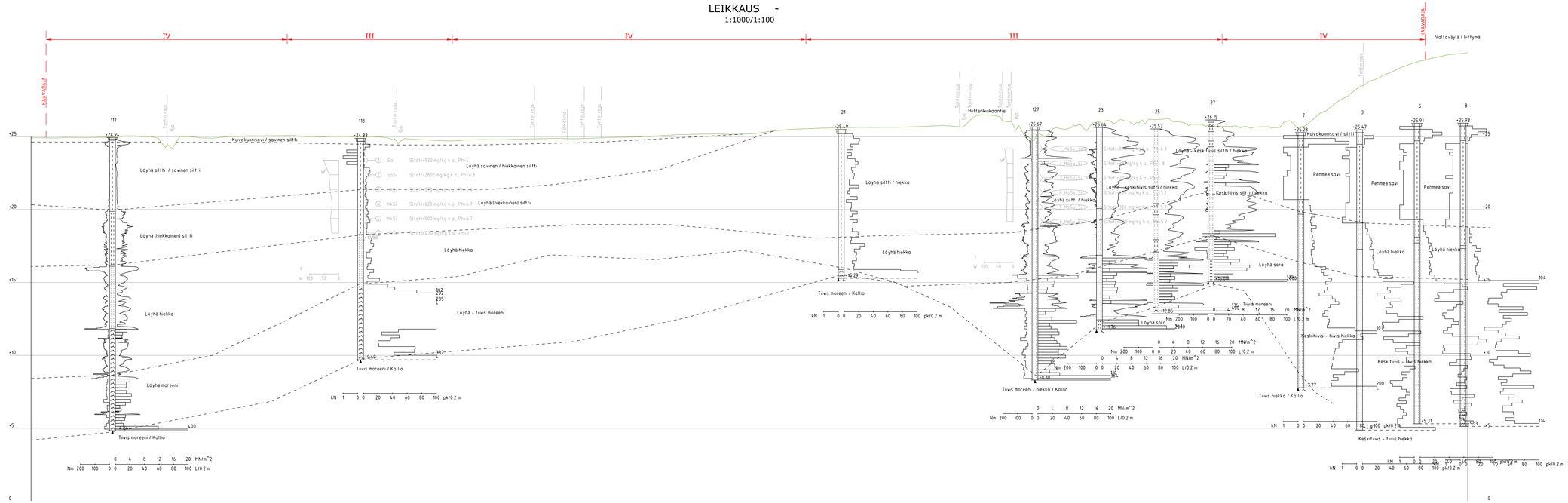
TAK. 0.0
1510076372
x 6800597.4
y 22504794.1

K-osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakkuan nro
Rakennusrinnepide: Asemakaavamuutos			Piirustuslaji: Pohjarakennus	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö: Leikkauspiirustus Leikkaus F-F	Mittakaava: 1:1000 /1:100
RAMBOLL Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611			Suun.ala: GEO Työnro: 1510088146	Tiedosto:
			Piirustusnro: 107	Piirustuksia: Muutos:
Hyv: Auvinen Essi, DI			Suunn.: M.Karnaatti Pyrt.: MERJAH	Pvm: 13.5.2025

\\fou-fs02\projekti\RDS\2024\2025\XX\1510\1510088146_Rakennettavuusselvitys\dwg\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS -

1:1000/1:100



TAK. 5.4	ED. 5.4	TAK. 2.4	ED. 23.5	TAK. 8.8	TAK. 9.3	TAK. 9.9	TAK. 7.4	TAK. 6.8	TAK. 0.6	TAK. 4.6
1510088146	1510088146	1510076372	1510088146	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372
x 6800331.4	x 6800439.3	x 6800597.4	x 6800689.5	x 6800685.4	x 6800705.4	x 6800724.9	x 6800759.4	x 6800781.1	x 6800807.2	x 6800820.4
y 2250439.9	y 2250450.8	y 2250479.1	y 2250489.4	y 2250494.8	y 2250498.2	y 2250503.6	y 2250506.7	y 2250509.6	y 2250512.8	y 2250515.8

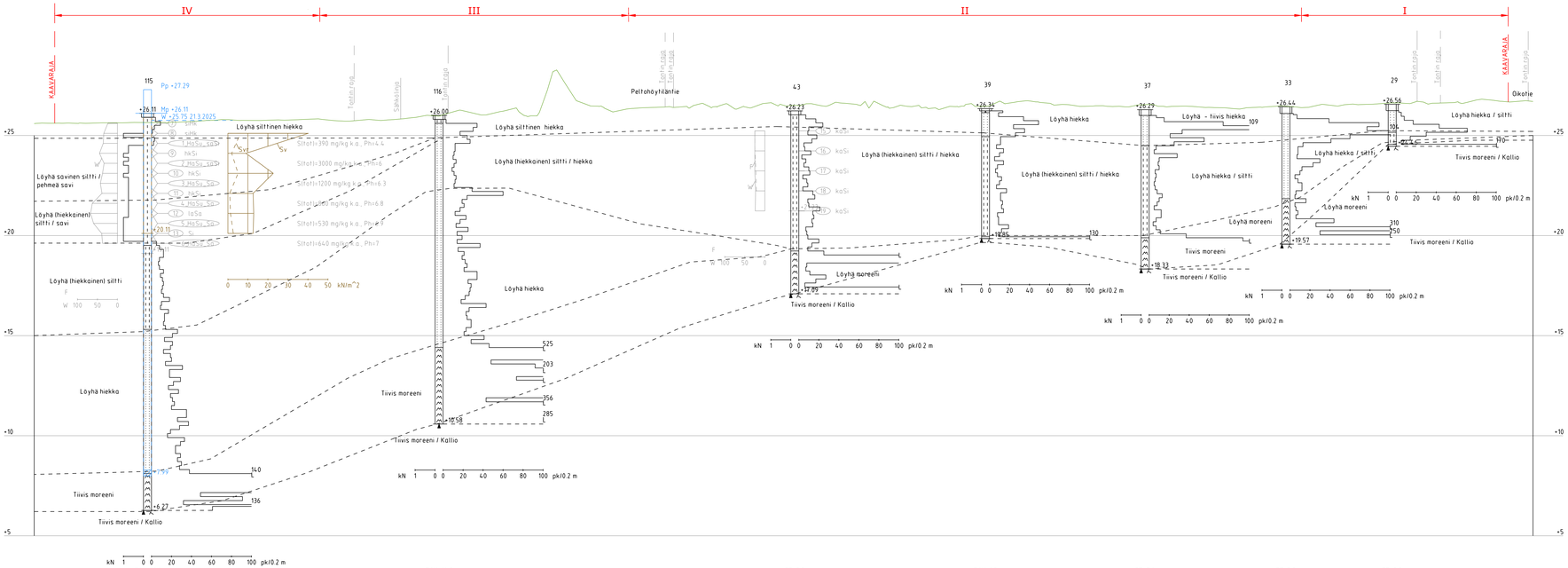
K.osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ R.n.o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennusrinnepiste			
Asemakaavamuutos			
Rakennuskohteen nimi ja osoite			
FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuuselvitys			
RAMBOLL	Ramboll Nummenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		
Hyv.			
Auvinen Essi, DI			

Rakennuksen osa			Rakituvan nro
Pohjarakennus			
Piirustuksen otsikko			Mittakaava
Leikkauspiirustus Leikkaus -			1:1000 /1:100
Projektin nro	Tyyppi		Tiedosto
GEO	1510088146		
Piirustusnro		Piirustuksen	Muutos
108			
Suunn.		Piirt.	Pvm
M.Karnaatti		MERJAH	13.5.2025

\\fileo\Projekti\FI01002400\FI01002400\FI01002400\FI01002400\FI01002400\2174\Hankatiet - Datakeskuksen asemakaava\03_Laadittavat_selvitykset\Rakennettavuusselvitys\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS H - H

1:1000/1:100



K-osa/ Kylä	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakkaan nro

Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	Juokseva nro
Asemakaavamuutos	Pohjarakennus	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
FORTUM OYJ
Harjavallan Datakeskuksen
asemakaava-alue
Rakennettavuusselvitys

Mittakaava: 1:1000 /1:100

Leikkauspiirustus
Leikkaus H-H

RAMBOLL
Ramboll
Niemenkatu 73
15140 Lahti
puh. 020 755 611

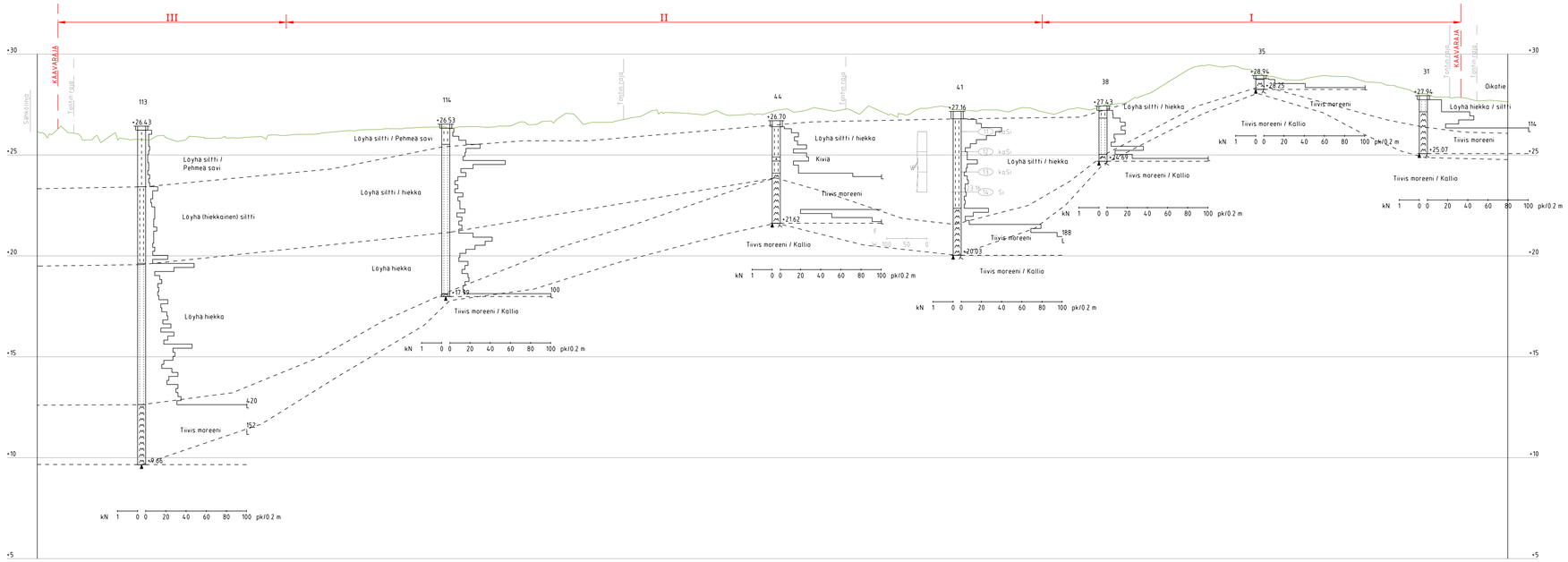
Suoro ala: GEO
Työnro: 1510088146
Tiedosto:
Piirustusnro: 109
Perustuksia:
Muutos:

Hyv.	Part.	Pvm
Auvinen Essi, DI	M.Karnaatti	MERJAH	13.5.2025

Ulvo/Projekti/REN/02KAN/03SUUNNITTELU/02KANSIO/1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS I - I

1:1000/1:100



ED. 10.9	TAK. 4.6	TAK. 14.0	TAK. 4.3	ED. 2.4	ED. 0.0	TAK. 0.1
1510088146	1510088146	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372
x 6800953.9	x 6800223.3	x 6800030.9	x 6800362.1	x 6800497.2	x 6800447.6	x 6800491.8
y 22504555.7	y 22504690.3	y 22504832.5	y 22504902.2	y 22504959.0	y 22505025.4	y 22505093.2

K-osa/ Kylä	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakluvan nro

Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	Juokseva nro
Asemakaavamuutos	Pohjarakennus	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
FORTUM OYJ
Harjavallan Datakeskuksen
asemakaava-alue
Rakennettavuusselvitys

Piirustuksen sisältö
Leikkauspiirustus
Leikkaus I-I

Mittakaava
1:1000
/1:100

RAMBOLL
Ramboll
Niemenkatu 73
15140 Lahti
puh. 020 755 611

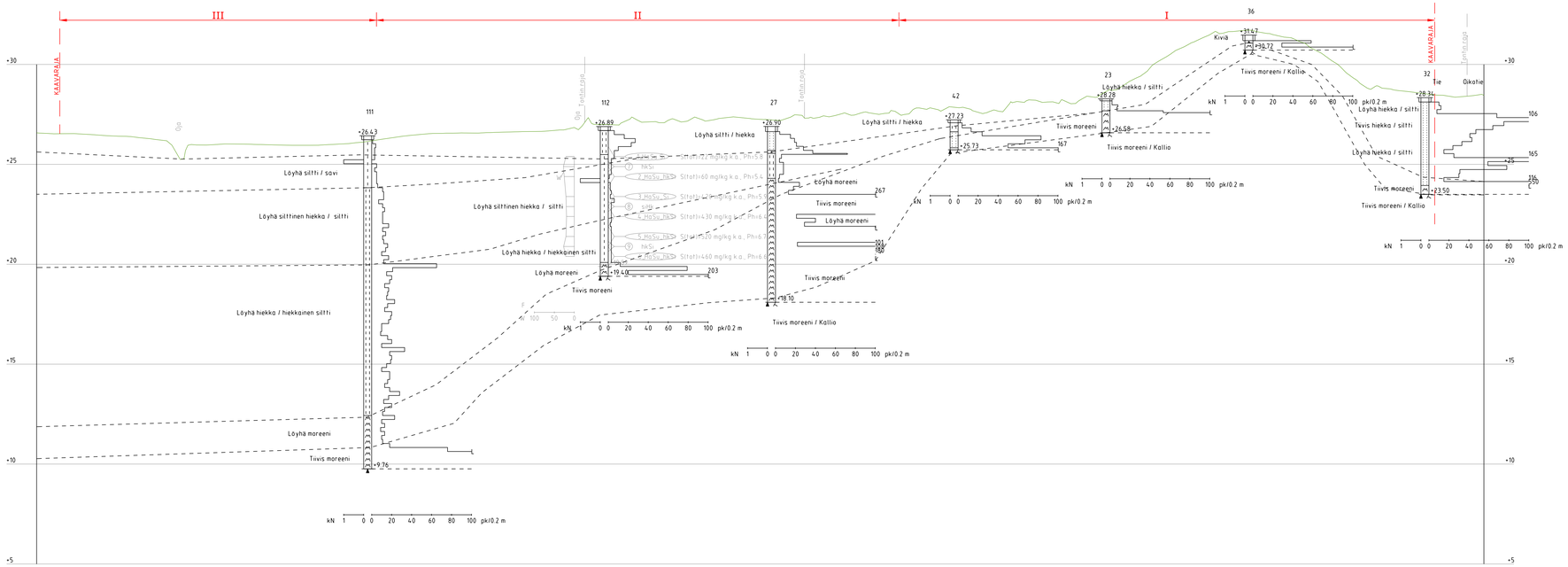
Suoro ala: GEO
Työnro: 1510088146
Tiedosto:
Piirustusnro: 110
Piirustuksia:
Muutos:

Hyv.: Auvinen Essi, DI
Suunn.: M.Karnaatti
Part.: MERJAH
Pvm: 13.5.2025

\\fou\Projekti\1510\GEO\1510088146\GEO\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS J - J

1:1000/1:100



TAK. 26.1	TAK. 26.1	ED. 9.0	ED. 11.0	ED. 10.9	ED. 12.1	ED. 12.1
1510088146	1510088146	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372	1510076372
x 6800107.6	x 6800176.4	x 6800253.6	x 6800308.3	x 6800352.4	x 6800394.9	x 6800446.1
y 22504747.6	y 22504844.0	y 22504891.8	y 22504965.1	y 22505027.1	y 22505084.6	y 22505156.4

K-osa/ Kylä	Korttelі/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rakituan nro

Rakennusrinnepide	Perustusjaj	Juokseva nro
Asemakaavamuutos	Pohjarakennus	

Rakennuskohteen nimi ja osoite	Perustuksen sisältö	Mittakaava
FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys	Leikkauspiirustus Leikkaus J-J	1:1000 /1:100

RAMBOLL
Ramboll
Niemenkatu 73
15140 Lahti
puh. 020 755 611

Suun ala	Työnro	Tiedosto
GEO	1510088146	

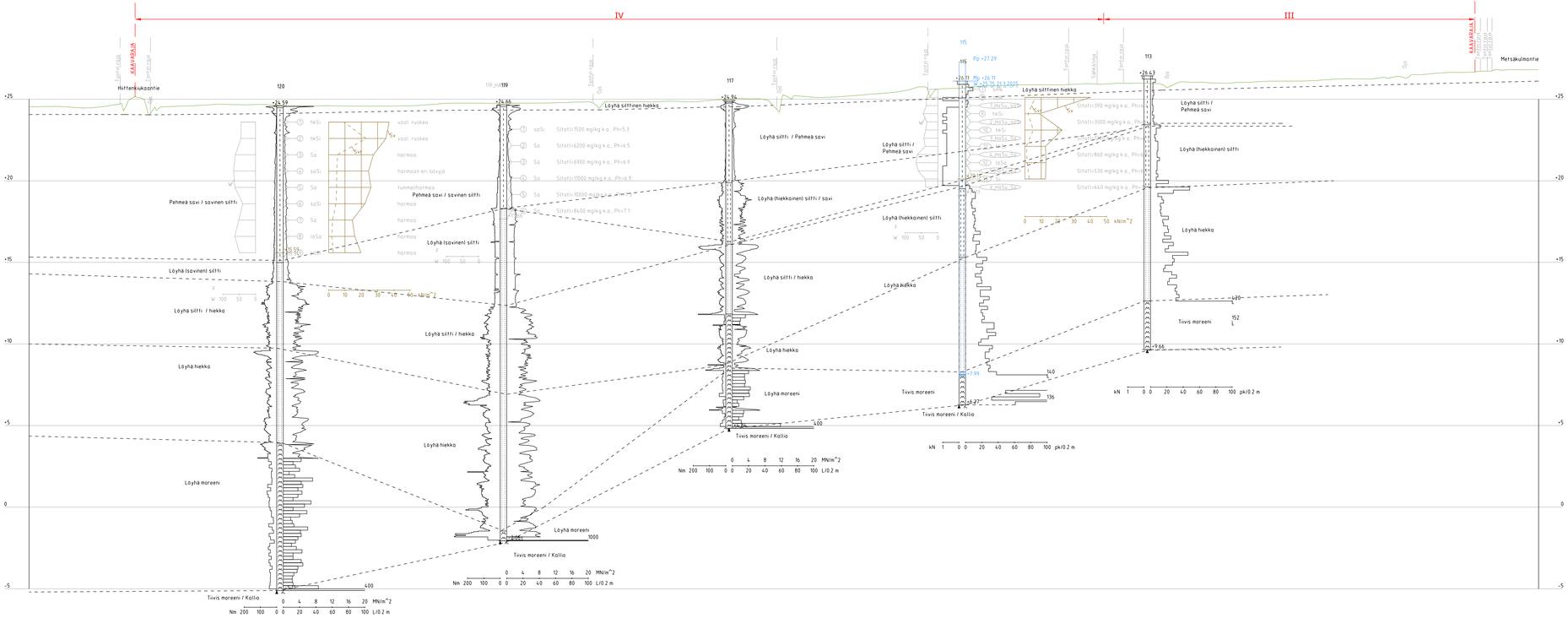
Perustusnro	Perustuksia	Muutos
111		

Hyv.	Tark.	Pvm
Auvinen Essi, DI	M.Karnaatti MERJAH	13.5.2025

Ulos/Projekti/RDS/2024/0553/0551/02/24205015/Harjavallan datakeskuksen asemakaava/02_Laadittavat_selvitykset/Rakennettavuusselvitys/geo/1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS K - K

1:1000/1:100

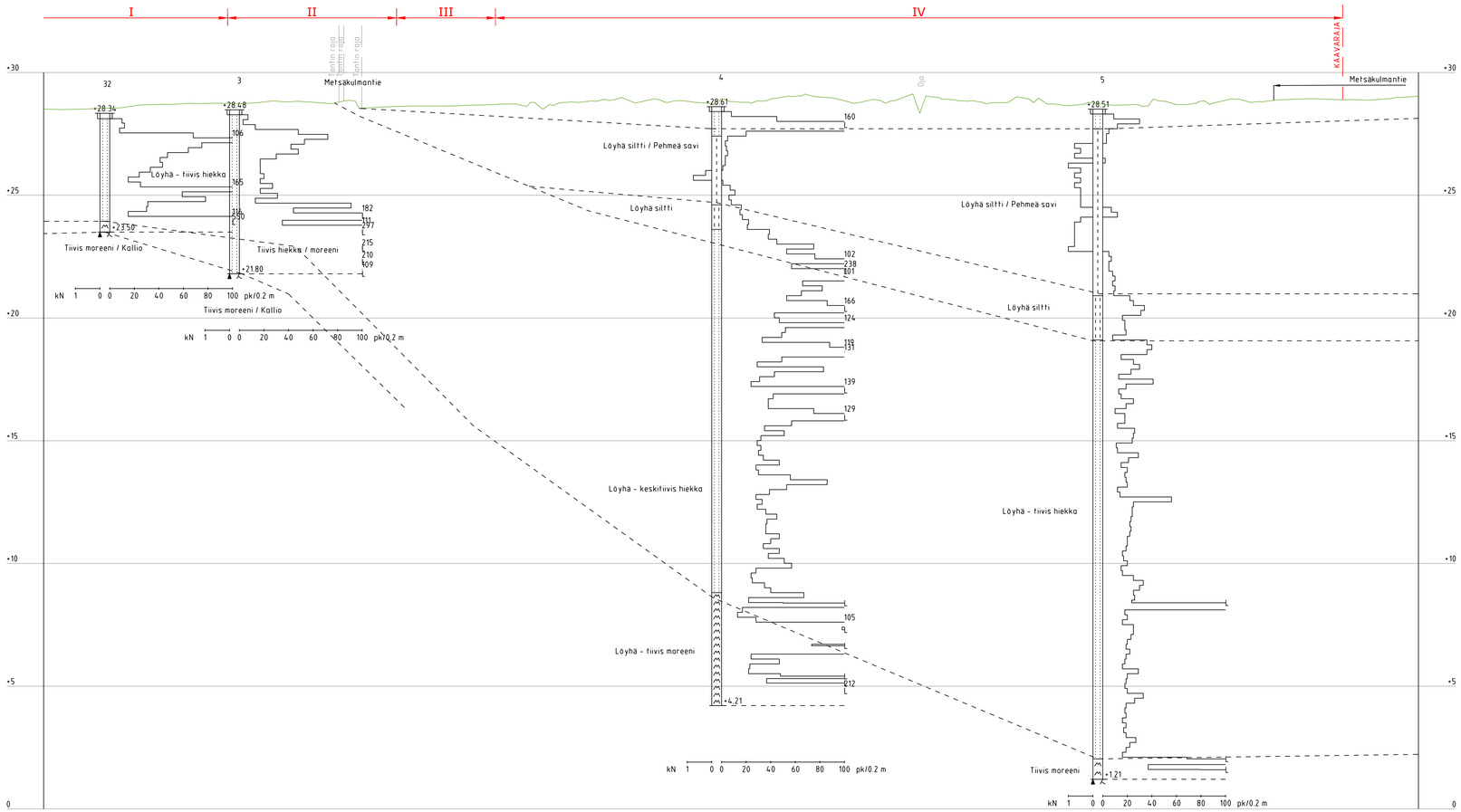


K.osa/ Kylä	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä		Rakluvan nro
Rakennusosaryhmän			Piirustuksi		Juoksevaa nro
Asemakaavamuutos			Pohjarakennus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö		Mittakaava
FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Leikkausplinustus Leikkaus K-K		1:1000 /1:100
RAMBOLL	Ramboll Nummenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		Ramboll-job: GEO	Työno: 1510088146	Tiedosto
			Piirustusnro: 112	Piirustuksen	Muutos
Hyv: Auvinen Essi, DI			Suunn: M.Karnaatti	Piirt: MERJAH	Pvm: 13.5.2025

\\fim\Projekti\FI\01\01240000\01240000\01240000_1510088146_Harjavallan datakeskuksen asemakaava\03_Laadittavat_selvitykset\Rakennettavuusselvitys\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

LEIKKAUS L - L

1:1000/1:100



ED. 8.7	TAK. 6.1	ED. 4.3	ED. 3.6
1510076372	1510076372	1510076372	1510076372
x 6800446.1	x 6800397.3	x 6800296.3	x 6800236.3
y 22505156.4	y 22505181.4	y 22505348.7	y 22505491.0

K.osa/ Kylä	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä / Rakl.luvan nro
Rakennustoimenpide: Asemakaavamuutos			Piirustuslaji: Pohjarakennus / Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: FORTUM OYJ Harjavallan Datakeskuksen asemakaava-alue Rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö: Leikkauspiirustus, Leikkaus L-L / Mittakaava: 1:1000 /1:100
RAMBOLL Ramboll, Niemenkatu 73, 15140 Lahti, puh. 020 755 611			Suunn.ala: GEO / Työnro: 1510088146 / Tiedosto
			Piirustusnro: 113 / Piirustuksia / Muutos
Hyv.: Auvinen Essi, DI	Suunn.: M.Karnaatti	Pirt.: MERJAH	Pvm: 13.5.2025

\\files\Projects\FEH2020\N055XX\FEH2024\N055123\Harjavallan datakeskuksen asemakaava\03_Laadittavat_selvitykset\Rakennettavuusselvitys\1510088146_Rakennettavuusselvitys.dwg

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy, Pori

Projektin nimi
Harjavallan datakeskuksen asemakaava

Projektin numero
1510088146-001

Näyte-piste	pvm	Syvyys [m]	Näytteen-otin	Silmä-määräi-nen arvio maa-lajista	Määritetty maalaji	w [%]	Rakeisuusmääritys Pesuseul.	Kuivaseul.	Areom.	Muut tutkimukset ja huomiot
112	20.3.2025	1,75 - 2,25	KIK	hkSi		27,2				vaal ruskea
		3,75 - 4,25	SKA	siHk		20,2				vaal harmaa, hieman vaalean punertavaa
		5,75 - 6,25	SKA	hkSi	hkSi	26,7	x		x	vaal harmaa, hieman vaalean punertavaa
115	25.3.2025	0,25 - 0,75	KIK	siHk		23,9				vaalrusk
	25.3.2025	0,75 - 1,25	SKA	siHk		34,1				vaalrusk
	17.3.2025	1,75 - 2,25	KIK	hkSi	Si	44,9	x		x	vaalean harmaa/ruskea
	25.3.2025	2,75 - 3,25	SKA	hkSi		37,2				harm/rusk
	17.3.2025	3,75 - 4,25	SKA	hkSi		38,7				vaalean harmaa/ruskea
	25.3.2025	4,75 - 5,25	SKA	Sa	laSa	67,0			x	harmaa
	17.3.2025	5,75 - 6,25	SKA	Si		39,4				harmaa
120	25.3.2025	0,25 - 0,75	KIK							
		0,75 - 1,25	SKA	hkSi		44,4				vaalean ruskea
		1,75 - 2,25	SKA	hkSi		44,6				vaalean ruskea
		2,75 - 3,25	SKA	Sa		61,9				harmaa
		3,75 - 4,25	SKA	Sa	saSi	67,3			x	harmaan eri sävyjä
		4,75 - 5,25	SKA	Sa		63,2				tumman harmaa
		5,75 - 6,25	SKA	saSi		38,8				harmaa
		6,75 - 7,25	SKA	Sa		51,3				harmaa
		7,75 - 8,25	SKA	Sa	laSa	63,5			x	harmaa
		8,75 - 9,25	SKA	saSi		48,9				harmaa
123	17.3.2025	0,25 - 0,75	KIK	srHk		34,4				ruskeaa
		0,75 - 1,25	SKA	siHk+Hm		70,5				ruskeaa
		1,75 - 2,25	SKA	Sa	laSa	91,2			x	harmaata, hieman hm, kenties ylempää tarttunutta
		2,75 - 3,25	SKA	laSa		53,1				harmaa
		3,75 - 4,25	SKA	saSi	saSi	39,5			x	vaaleanharmaa
126	12.3.2025	1,75 - 2,25	KIK	Tv		322,3				tumman ruskeaa, hieman hiekkaa joukossa
		3,75 - 4,25	SKA	Sa		77,2				tummaa, runsaasti mustia kohtia
		5,75 - 6,25	SKA	Sa		60,3				harmaata

Ramboll Finland Oy,Pori

Kati Laine	Veli-Matti Vuorela	4.4.2025
Tutkija	Tark.	Pvm

Lisätietoja:

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:

Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Hydrometrimenetelmä	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H., Garde-meister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.

RAKEISUUSMÄÄRITYKSET

Ramboll Finland Oy, Pori

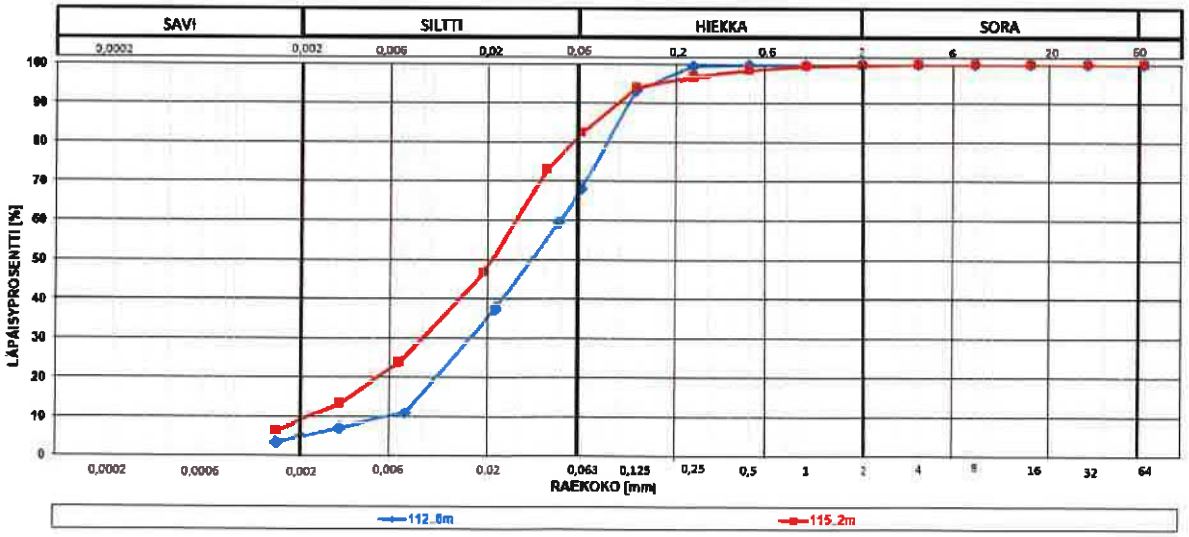
Menetelmä	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Projektin nro	1510088146-001
Tutkimuskohde	Datakeskus
Paikkakunta	Harjavalta
Tilaaja	Fortum

112 6m

SEULA	LÄP. %
64	100,0
32	100,0
16	100,0
8	100,0
4	99,9
2	99,8
1	99,8
0,5	99,7
0,25	99,5
0,125	93,2
0,063	67,9
0,048	59,4
0,022	37,6
0,0073	10,9
0,00325	7,3
0,0015	3,6

115_2m

SEULA	LÄP. %
64	100,0
32	100,0
16	100,0
8	100,0
4	100,0
2	99,8
1	99,3
0,5	98,5
0,25	96,9
0,125	94,0
0,063	82,2
0,042	73,2
0,019	46,9
0,0068	23,8
0,0033	13,6
0,0015	6,6



	MAALAJI:
112_6m	hkSi
115_2m	Si

Tutkimustulokset

RAKEISUUSMÄÄRITYKSET

Ramboll Finland Oy, Pori

Menetelmä	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Projektin nro	1510088146-001
Tutkimuskohde	Datakeskus
Paikkakunta	Harjavalta
Tilaaja	Fortum

115_5m

SEULA	LÄP. %
0,048	97,0
0,021	87,0
0,0065	77,0
0,0031	57,0
0,0014	41,0

120_4m

SEULA	LÄP. %
0,052	80,0
0,0215	60,5
0,007	36,5
0,0032	22,5
0,0015	12,0

120_8m

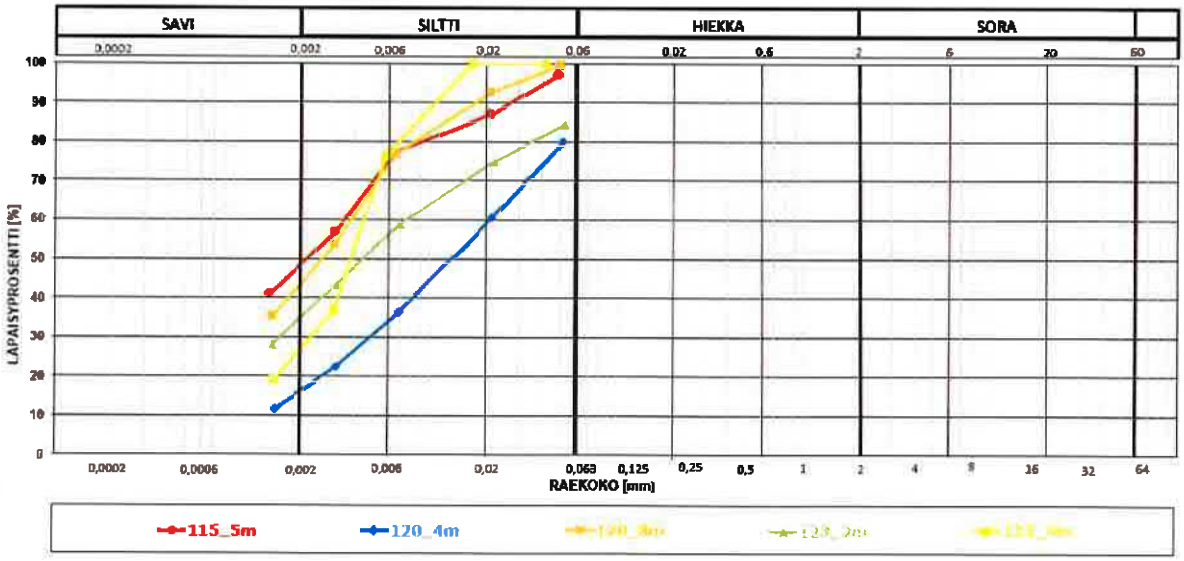
SEULA	LÄP. %
0,05	99,5
0,021	92,5
0,00655	76,5
0,0031	53,5
0,00145	35,0

123_2m

SEULA	LÄP. %
0,0525	84,5
0,0225	75,0
0,007	59,0
0,0032	43,5
0,00145	28,0

123_4m

SEULA	LÄP. %
0,042	100,0
0,017	100,0
0,0058	76,0
0,0031	37,0
0,00148	19,0



Maalajiluokitus:		
	115_5m	laSa
	120_4m	saSi
	120_8m	laSa
	123_2m	laSa
	123_4m	saSi

Ramboll Finland Oy,Pori		
Kati Laine	Veli-Matti Vuorela	4.4.2025
Tutkija	Tark.	Pvm

Tutkimustulokset

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET
Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Projektin nimi	Projektin numero	Sivu 1/2
Harjavallan datakeskuksen asemakaava - Erä 1	1510088146-008	

Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Maalaji: Silmämääräinen arvio[1]	Maalaji: Määritetty[2]	w [%]	H_h 550 °C [%]	pH	Alihankinta[3] S_{tot} [mg/kg ka]	Inkubointi pH	TPA pH	Potentiaalinen asiditeetti (mmol H^+ / kg, pH 6,5)	Hapontuotto-potentiaali	Muut tutkimukset ja huomiot
112	2025-03-06	1,0 - 2,0	Si		21,0			22					Si/hkSi ruosteen väriä, punertava, kasvin osia maasto-pH 5,8
		2,0 - 3,0	hkSi		25,2			60					punertava, ruosteen väriä maasto-pH 5,4
		3,0 - 4,0	Si		20,8			420					Si/hkSi punertava maasto-pH 5,9
		4,0 - 5,0	hkSi		19,4			430					punertava maasto-pH 6,4
		5,0 - 6,0	hkSi		20,9			520					ruosteen väriä, punertava maasto-pH 6,7
		6,0 - 7,0	hkSi		21,3			460					ruosteen väriä, punertava maasto-pH 6,6
115	2025-03-05	1,0 - 2,0	saSi		35,4			390					Hk, ruosteen väriä, vähän mustaa, rikin haju? maasto-pH 4,4
		2,0 - 3,0	saSi		33,4			3000					Hk, mustaa seassa, rikin haju, ruosteen väriä maasto-pH 6,0
		3,0 - 4,0	Sa		42,8			1200					mustaa seassa, rikin haju, Hk maasto-pH 6,3
		4,0 - 5,0	Sa		62,9			860					mustaa seassa, rikin haju maasto-pH 6,8
		5,0 - 6,0	Sa		59,7			530					tummaa juovaa, rikin haju maasto-pH 6,9
		6,0 - 7,0	Sa		37,1			640					Sa/saSi tummaa juovaa, rikin haju maasto-pH 7,0
118	2025-03-05	1,0 - 2,0	Sa		51,3			930					ruosteen väriä, Hk, humusta maasto-pH 4,0
		2,0 - 3,0	saSi		32,7			2800					Hk, osittain punertavaa, vähän mustaa, rikin haju? maasto-pH 6,3
		3,0 - 4,0	hkSi		29,6			570					punertava maasto-pH 6,4
		4,0 - 5,0	hkSi		22,0			620					punertava maasto-pH 6,7
		5,0 - 6,0	hkSi		28,0			500					punertava maasto-pH 6,7
		6,0 - 7,0	hkSi		23,7			470					punertava maasto-pH 7,0
119	2025-03-04	1,0 - 2,0	saSi		40,0			1500					ruosteen väriä, humusta, Hk maasto-pH 5,3
		2,0 - 3,0	Sa		48,7			6200					Sa/saSi mustaa sisällä, rikin haju, Hk maasto-pH 6,5
		3,0 - 4,0	Sa		53,8			6900					mustaa sisältä, rikin haju, pinnalta lohkeavaa/liejuinen? maasto-pH 6,9
		4,0 - 5,0	Sa		57,3			11000					pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, tummaa seassa, rikin haju maasto-pH 6,9
		5,0 - 6,0	Sa		66,2			10000					pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, sisältä mustaa, rikin haju maasto-pH 7,3
		6,0 - 7,0	Sa		69,6			8400					pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, sisältä mustaa, rikin haju maasto-pH 7,1

[1] Silmämääräisessä maalajimääritysessä on käytetty GEO-luokitusta.

[2] Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus suluissa).

[3] Kokonaisrikkipitoisuus tilattu alihankintana. Tutkimustodistus liitteenä.

Pia Laaja	Pyry Potila	Luonnos 31.3.2025
Tutkija	Tark.	Pvm

Lisätietoja: Pisteiden 112, 121 ja 127 kuljetusastioiden (kylmälaukkujen) pohjalla runsaasti vettä.

Maaston pH -arvot näytteenottokorteista, ei mitattu Ramboll Luopioisten toimesta.

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS 3008
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H.,Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
TPA-määritys	ISO 14388-3:2014
pH-määritys	ISO 10390:2021

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET
Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Projektin nimi	Projektin numero	Sivu 2/2
Harjavallan datakeskuksen asemakaava - Erä 1	1510088146-008	

Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Maalaji: Silmämääräinen arvio[1]	Maalaji: Määritetty[2]	w [%]	H_h 550 °C [%]	pH	Alihankinta[3] S_{tot} [mg/kg ka]	Inkubointi pH	TPA pH	Potentiaalinen asiditeetti (mmol H^+ / kg, pH 6,5)	Hapontuotto-potentiaali	Muut tutkimukset ja huomiot
121	2025-03-04	1,0 - 2,0	Sa		53,6			1600					osittain murumainen rakenne, ruosteen väriä, Hk, humusta maasto-pH 4,1
		2,0 - 3,0	Sa		51,8			2100					mustaa sisällä, ruosteen värisiä paakkuja, rikin haju maasto-pH 6,0
		3,0 - 4,0	Sa		62,8			860					mustaa seassa, rikin haju maasto-pH 6,8
		4,0 - 5,0	saSi		38,5			550					saSi/Sa rikin haju maasto-pH 6,3
		5,0 - 6,0	saSi		33,9			880					rikin haju? maasto-pH 6,9
		6,0 - 7,0	saSi		32,5			860					maasto-pH 7,3
125	2025-03-07	1,0 - 2,0	Sa		50,3			8600					humusta, pinnalta osittain lohkeavaa/liejuinen?, kasvin osia, ruosteen väriä maasto-pH 5,3
		2,0 - 3,0	Sa		68,8			4300					löysä, kasvin osia, Hk, ruosteen väriä maasto-pH 5,9
		3,0 - 4,0	Sa		47,1			820					Hk maasto-pH 5,9
		4,0 - 5,0	saSi		34,9			880					rikin haju maasto-pH 6,6
127	2025-03-06	1,0 - 2,0	saSi		29,4			970					ruosteen väriä maasto-pH 6,3
		2,0 - 3,0	Si		20,6			38					Si/hkSi punertava, ruosteen väriä maasto-pH 4,8
		3,0 - 4,0	Si		20,5			27					Si/hkSi punertava, ruosteen väriä maasto-pH 5,0
		4,0 - 5,0	Si		20,2			200					Si/hkSi punertava, ruosteen väriä maasto-pH 5,2
		5,0 - 6,0	Si		21,4			320					Si/hkSi punertava, ruosteen väriä, vähän Sa maasto-pH 5,7
		6,0 - 7,0	Si		21,7			490					Si/hkSi Sa seassa, punertava maasto-pH 5,9

[1] Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta.

[2] Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus suluissa).

[3] Kokonaisrikkipitoisuus tilattu alihankintana. Tutkimustodistus liitteenä.

Tutkija	Tark.	Pvm
Pia Laaja	Pyry Potila	31.3.2025

Luonnos

Lisätietoja: Maaston pH -arvot näytteenottokorteista, ei mitattu Ramboll Luopioisten toimesta.

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS 3008
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H.,Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
TPA-määritys	ISO 14388-3:2014
pH-määritys	ISO 10390:2021

Tilaaja
Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

ilac-MRA
FINAS
Finnish Accreditation Service
T058 (EN ISO/IEC 17025)

Tilauksen tiedot

Viite	1510088146-008/Potila Pyry
Ottosyy	Tilaustutkimus
Näyte otettu	6.3.2025 - 7.3.2025
Näytteenottaja	Tilaajan toimesta

Näytteiden tiedot

Näyte		Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-003744-001	112/1-2 m	Maa	14.3.2025 8:30	17.3.2025 13:00
25-003744-002	112/2-3 m	Maa	14.3.2025 8:30	17.3.2025 13:00
25-003744-003	112/3-4 m	Maa	14.3.2025 8:30	17.3.2025 13:00
25-003744-004	112/4-5 m	Maa	14.3.2025 8:30	17.3.2025 13:00
25-003744-005	112/5-6 m	Maa	14.3.2025 8:30	17.3.2025 13:00
25-003744-006	112/6-7 m	Maa	14.3.2025 8:30	18.3.2025 12:22
25-003744-007	115/1-2 m	Maa	14.3.2025 8:30	18.3.2025 12:22
25-003744-008	115/2-3 m	Maa	14.3.2025 8:30	18.3.2025 12:22
25-003744-009	115/3-4 m	Maa	14.3.2025 8:30	18.3.2025 12:22
25-003744-010	115/4-5 m	Maa	14.3.2025 8:30	18.3.2025 12:22
25-003744-011	115/5-6 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-012	115/6-7 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-013	118/1-2 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-014	118/2-3 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-015	118/3-4 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-016	118/4-5 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-003744-017 118/5-6 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-018 118/6-7 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-019 119/1-2 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-020 119/2-3 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-021 119/3-4 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-022 119/4-5 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-023 119/5-6 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-024 119/6-7 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-025 121/1-2 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-026 121/2-3 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-027 121/3-4 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 12:22
25-003744-028 121/4-5 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-029 121/5-6 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-030 121/6-7 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-031 125/1-2 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-032 125/2-3 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-033 125/3-4 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-034 125/4-5 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-035 127/1-2 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-036 127/2-3 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-037 127/3-4 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-038 127/4-5 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-003744-039 127/5-6 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23
25-003744-040 127/6-7 m	Maa	14.3.2025 15:19	18.3.2025 13:23

Tulokset

Analyysi Yksikkö Menetelmä	Rikki, S mg/kg ka M0141 *
25-003744-001 112/1-2 m	22 ± 9
25-003744-002 112/2-3 m	60 ± 10
25-003744-003 112/3-4 m	420 ± 80
25-003744-004 112/4-5 m	430 ± 90
25-003744-005 112/5-6 m	520 ± 100
25-003744-006 112/6-7 m	460 ± 90
25-003744-007 115/1-2 m	390 ± 80
25-003744-008 115/2-3 m	3000 ± 600
25-003744-009 115/3-4 m	1200 ± 200
25-003744-010 115/4-5 m	860 ± 200
25-003744-011 115/5-6 m	530 ± 100
25-003744-012 115/6-7 m	640 ± 100
25-003744-013 118/1-2 m	930 ± 200
25-003744-014 118/2-3 m	2800 ± 600
25-003744-015 118/3-4 m	570 ± 100
25-003744-016 118/4-5 m	620 ± 100
25-003744-017 118/5-6 m	500 ± 100
25-003744-018 118/6-7 m	470 ± 90

Analyysi Yksikkö Menetelmä	Rikki, S mg/kg ka M0141 *
25-003744-019 119/1-2 m	1500 ± 300
25-003744-020 119/2-3 m	6200 ± 1000
25-003744-021 119/3-4 m	6900 ± 1000
25-003744-022 119/4-5 m	11000 ± 2000
25-003744-023 119/5-6 m	10000 ± 2000
25-003744-024 119/6-7 m	8400 ± 2000
25-003744-025 121/1-2 m	1600 ± 300
25-003744-026 121/2-3 m	2100 ± 400
25-003744-027 121/3-4 m	860 ± 200
25-003744-028 121/4-5 m	550 ± 100
25-003744-029 121/5-6 m	880 ± 200
25-003744-030 121/6-7 m	860 ± 200
25-003744-031 125/1-2 m	8600 ± 2000
25-003744-032 125/2-3 m	4300 ± 900
25-003744-033 125/3-4 m	820 ± 200
25-003744-034 125/4-5 m	880 ± 200
25-003744-035 127/1-2 m	970 ± 200
25-003744-036 127/2-3 m	38 ± 20
25-003744-037 127/3-4 m	27 ± 10
25-003744-038 127/4-5 m	200 ± 40
25-003744-039 127/5-6 m	320 ± 60
25-003744-040 127/6-7 m	490 ± 100

± = mittausepävarmuus (jos ilmoitettu)
* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö Marjo Laurén

Jakelu Laaja, Pia, pia.laaja@ramboll.fi
Potila, Pyry, pyry.potila@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

FORTUM POWER AND HEAT OY – HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA
Rakennettavuusselvitys
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

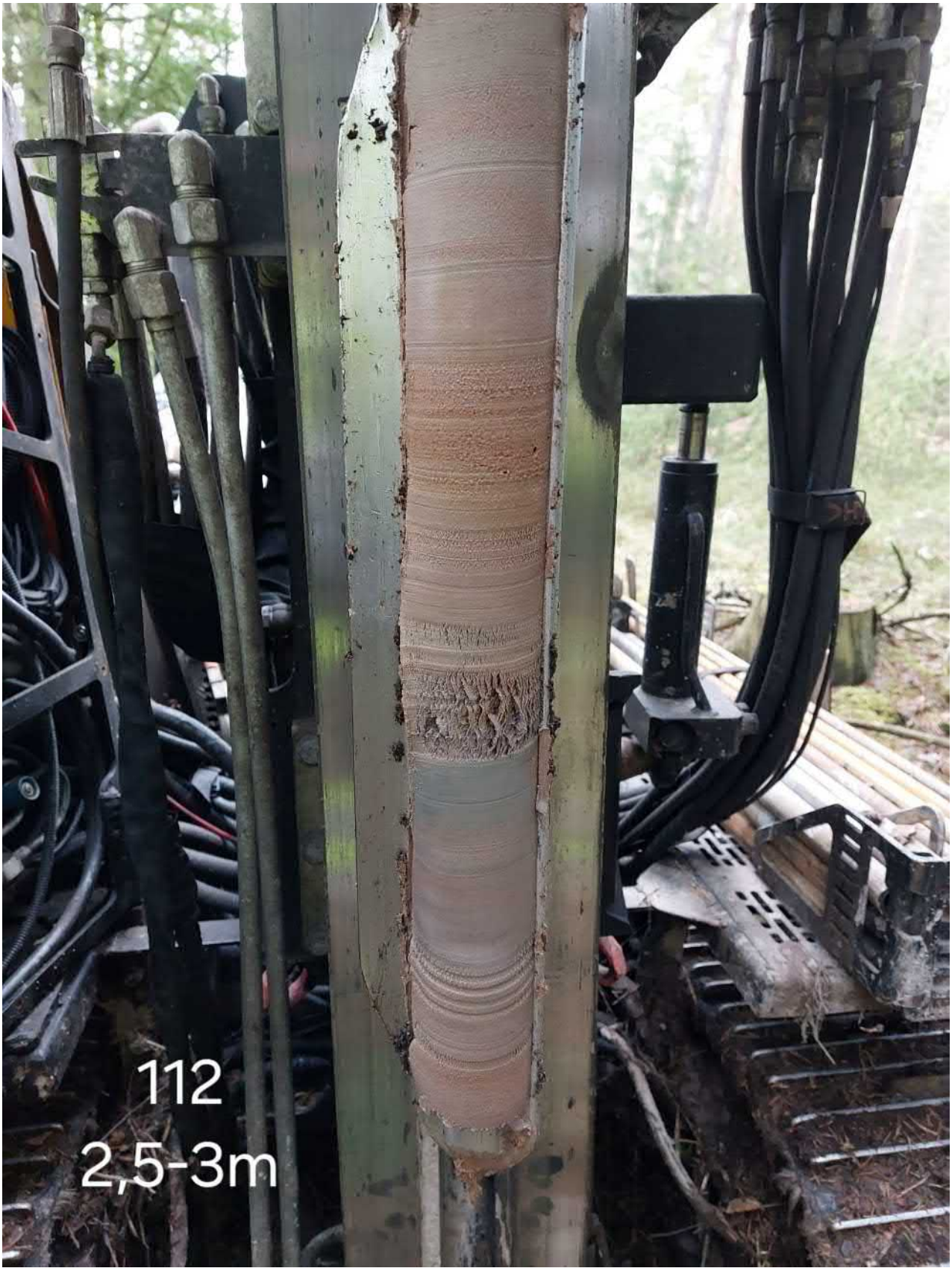
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

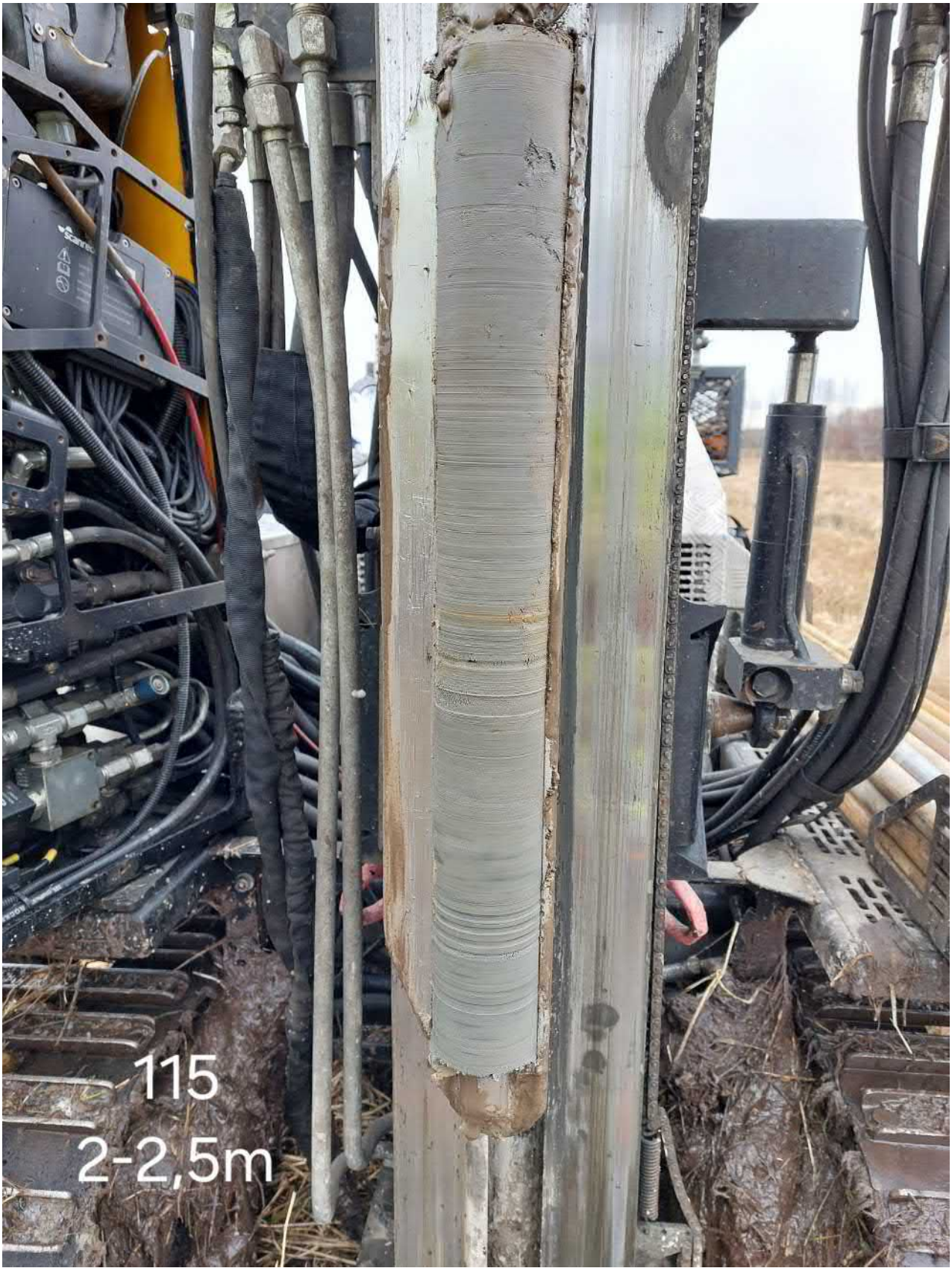
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

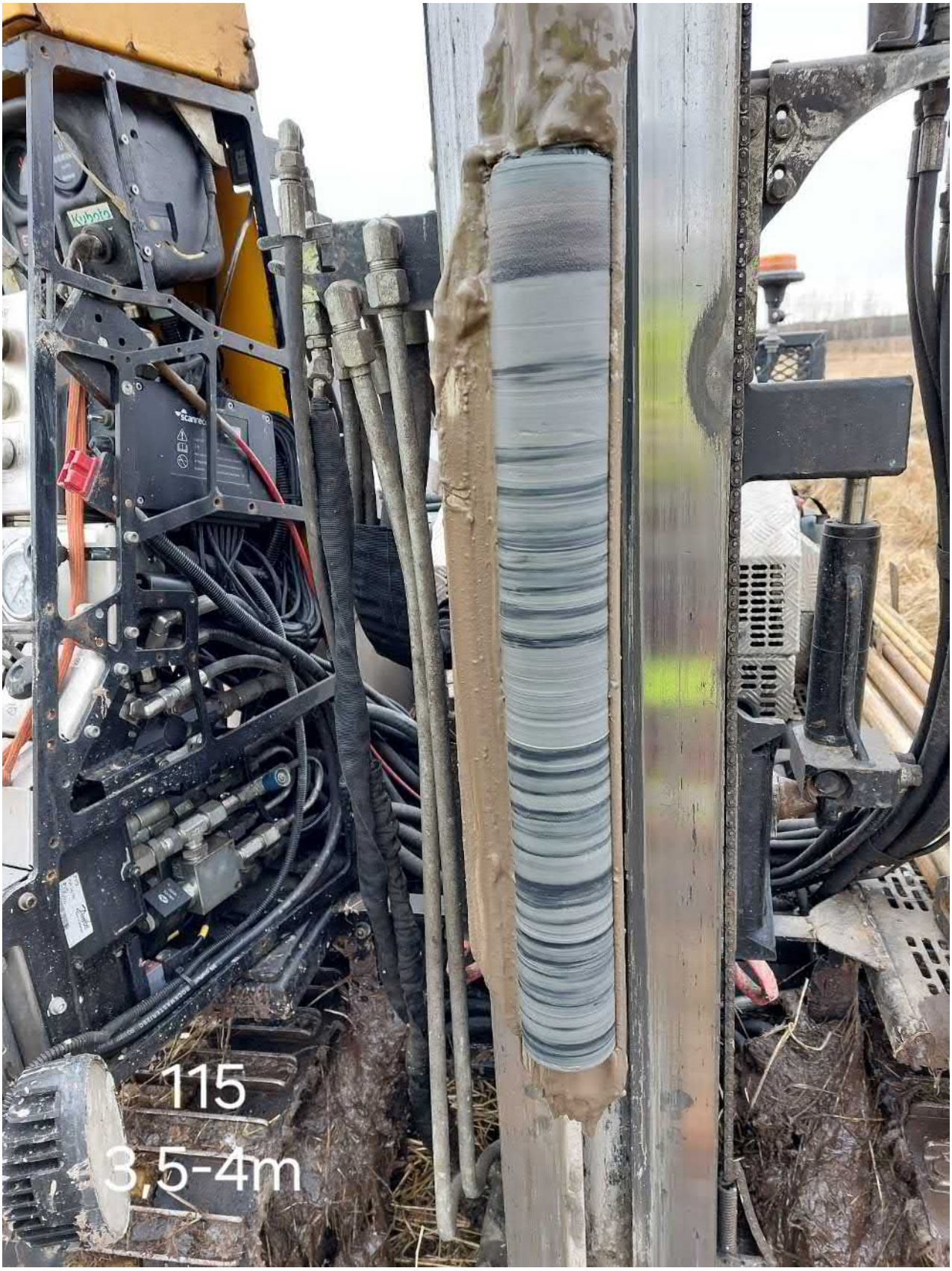
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

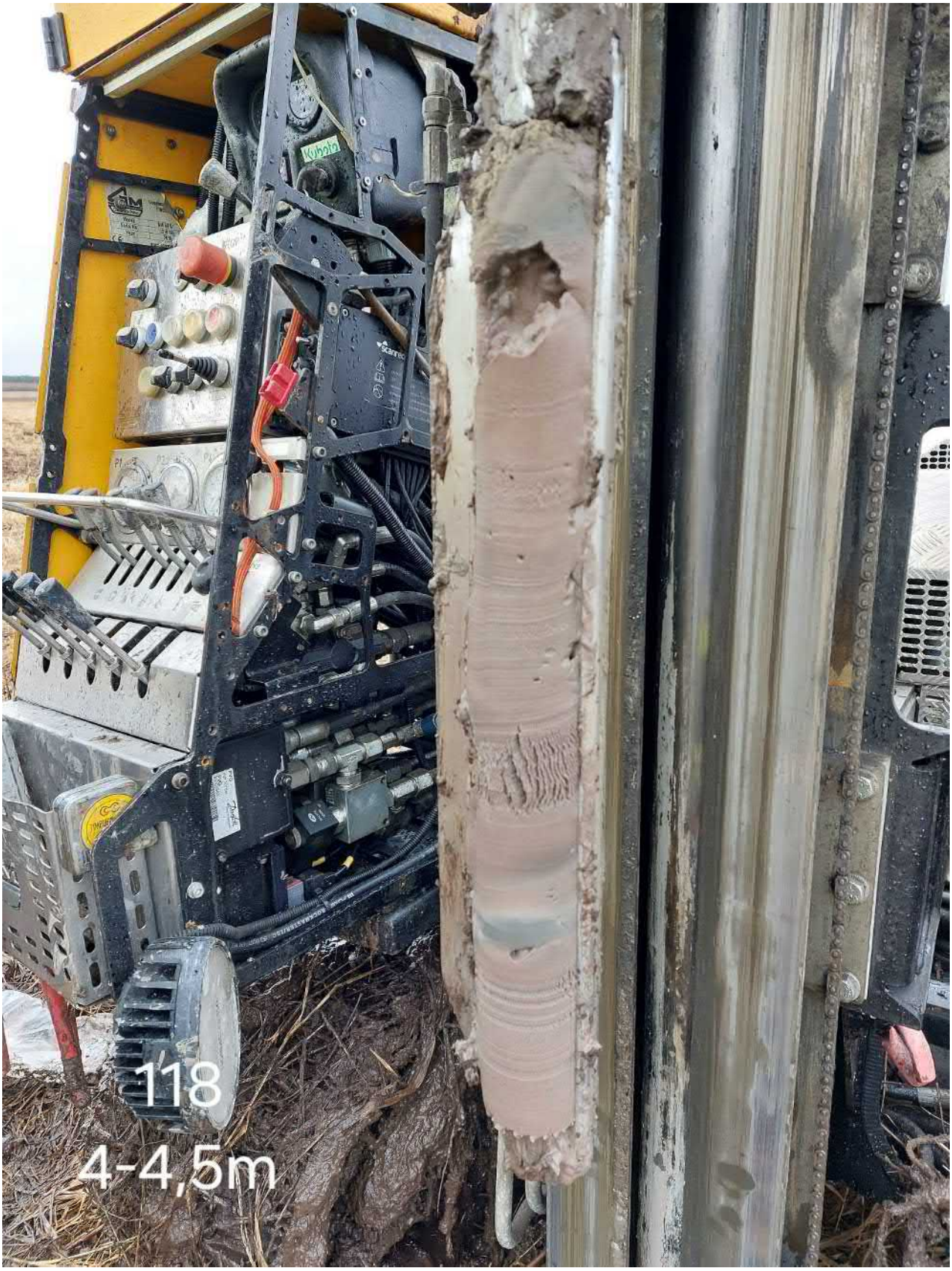


Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

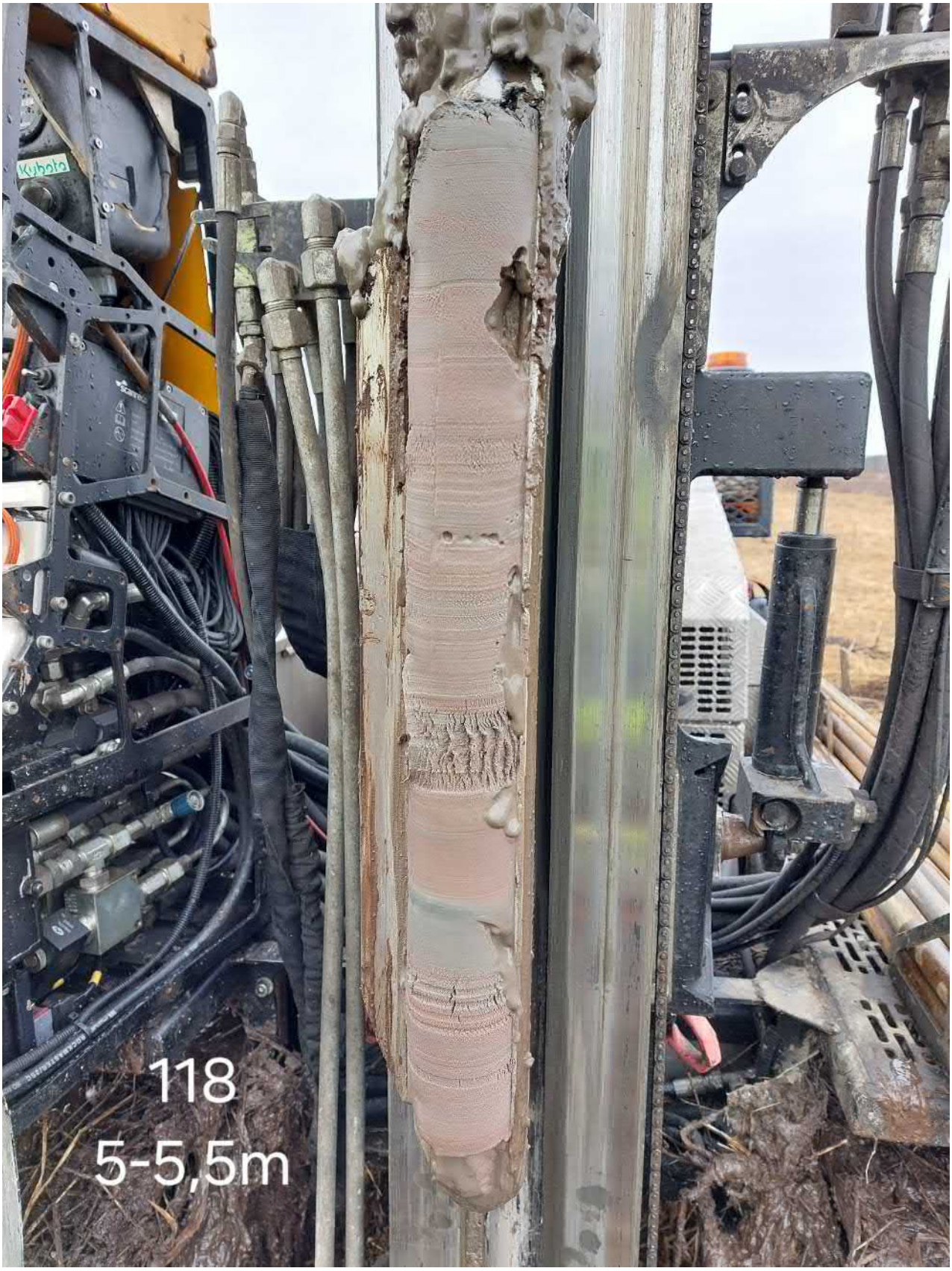


Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

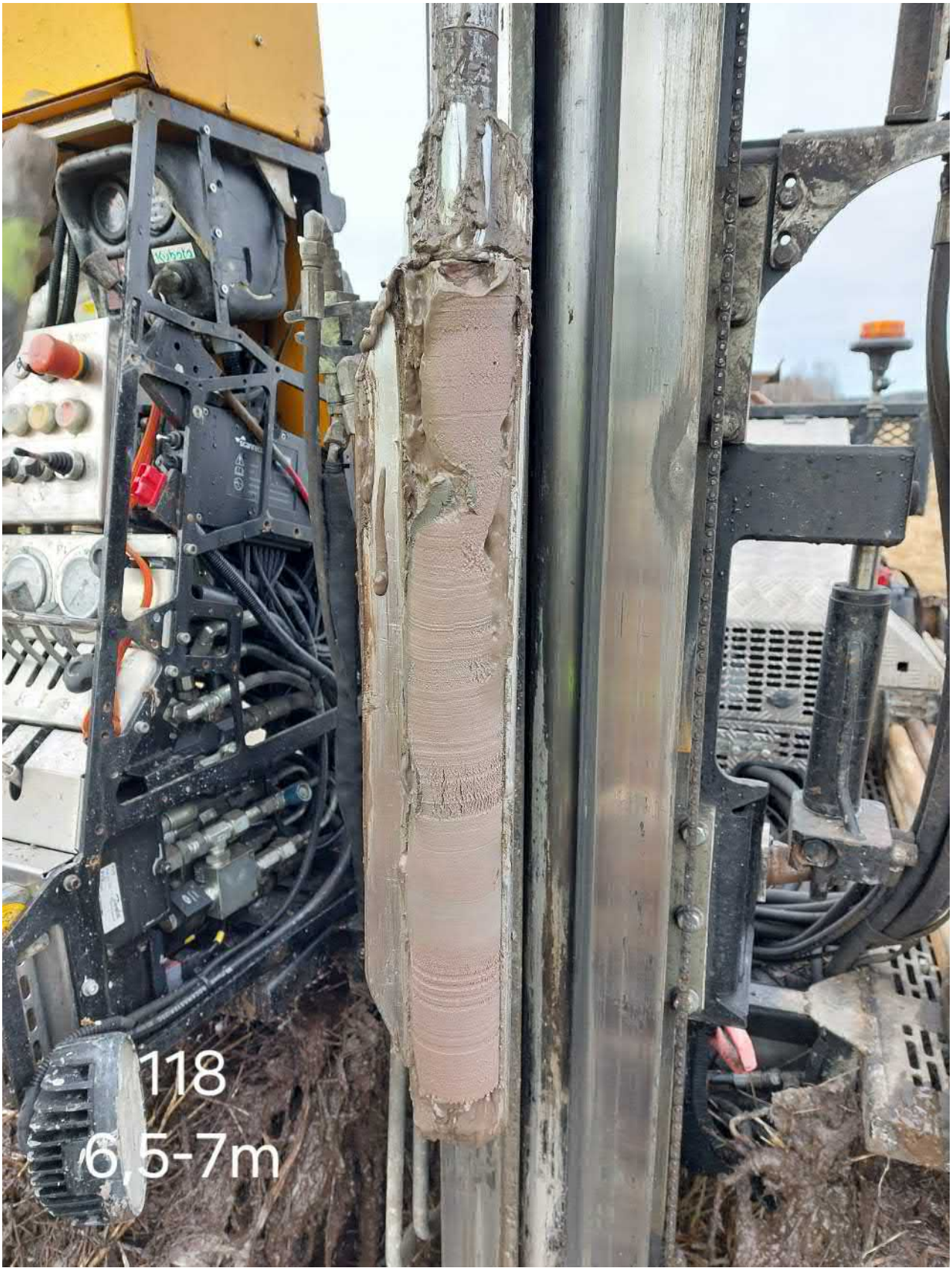
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

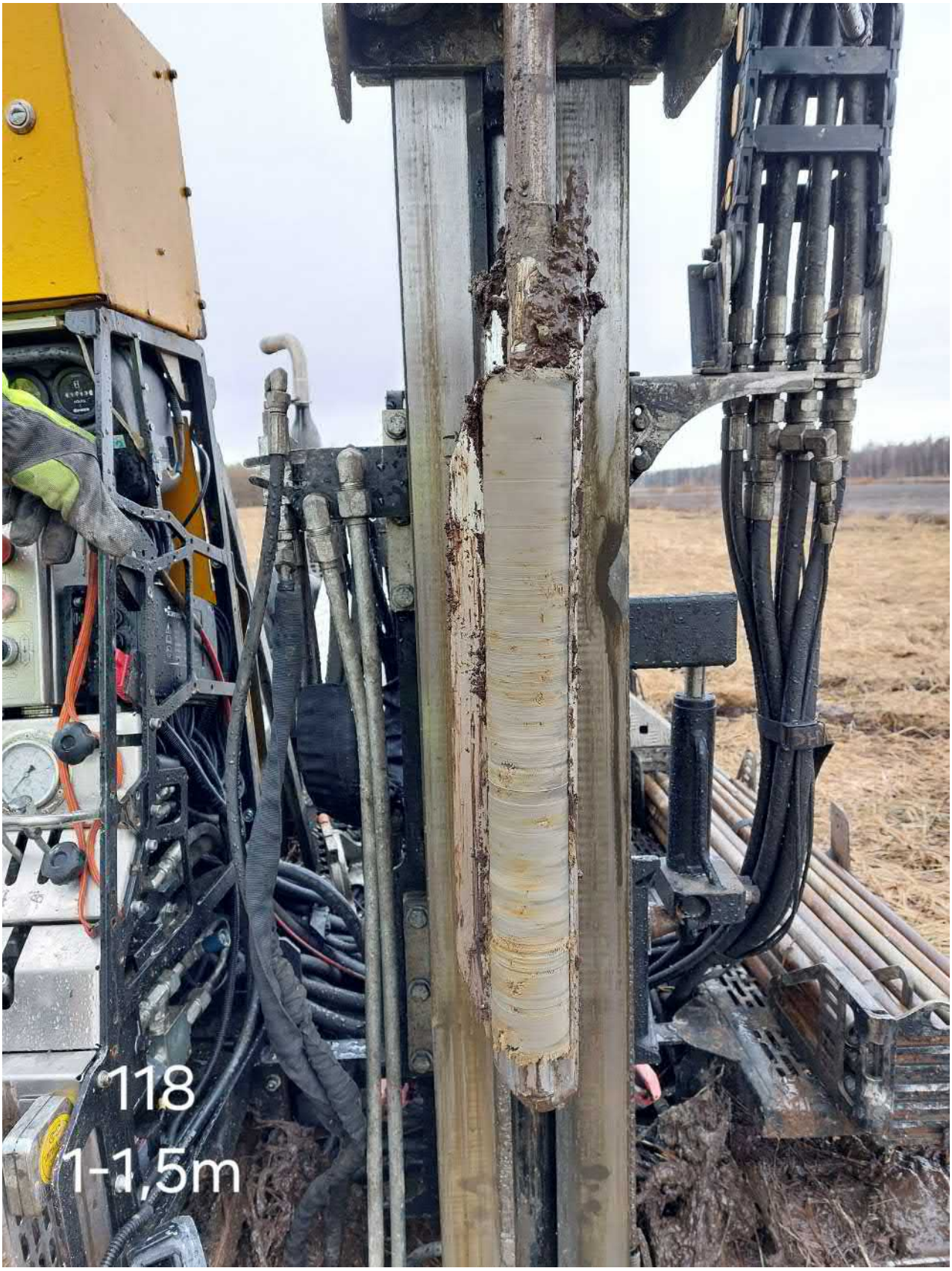


Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



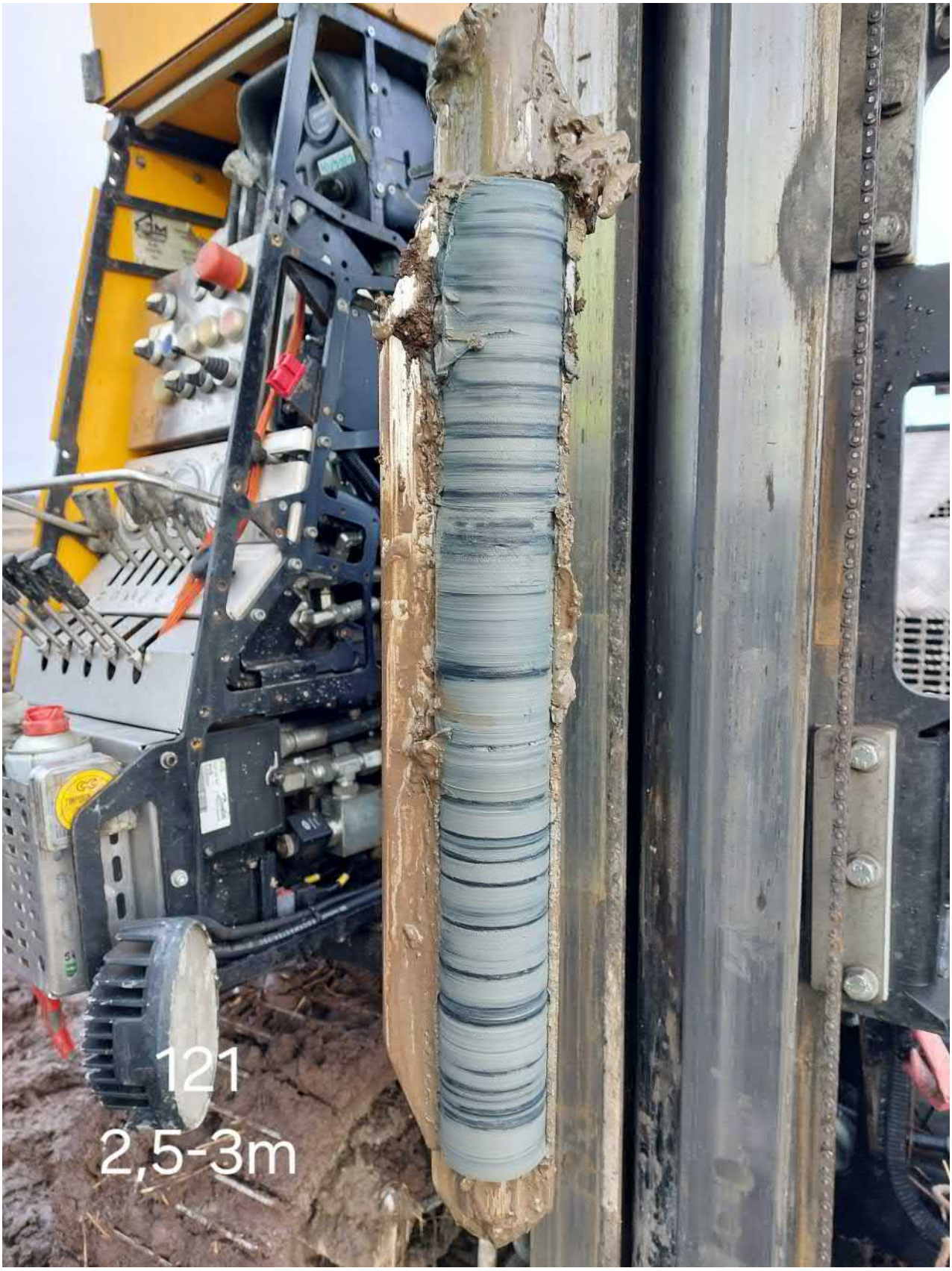
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

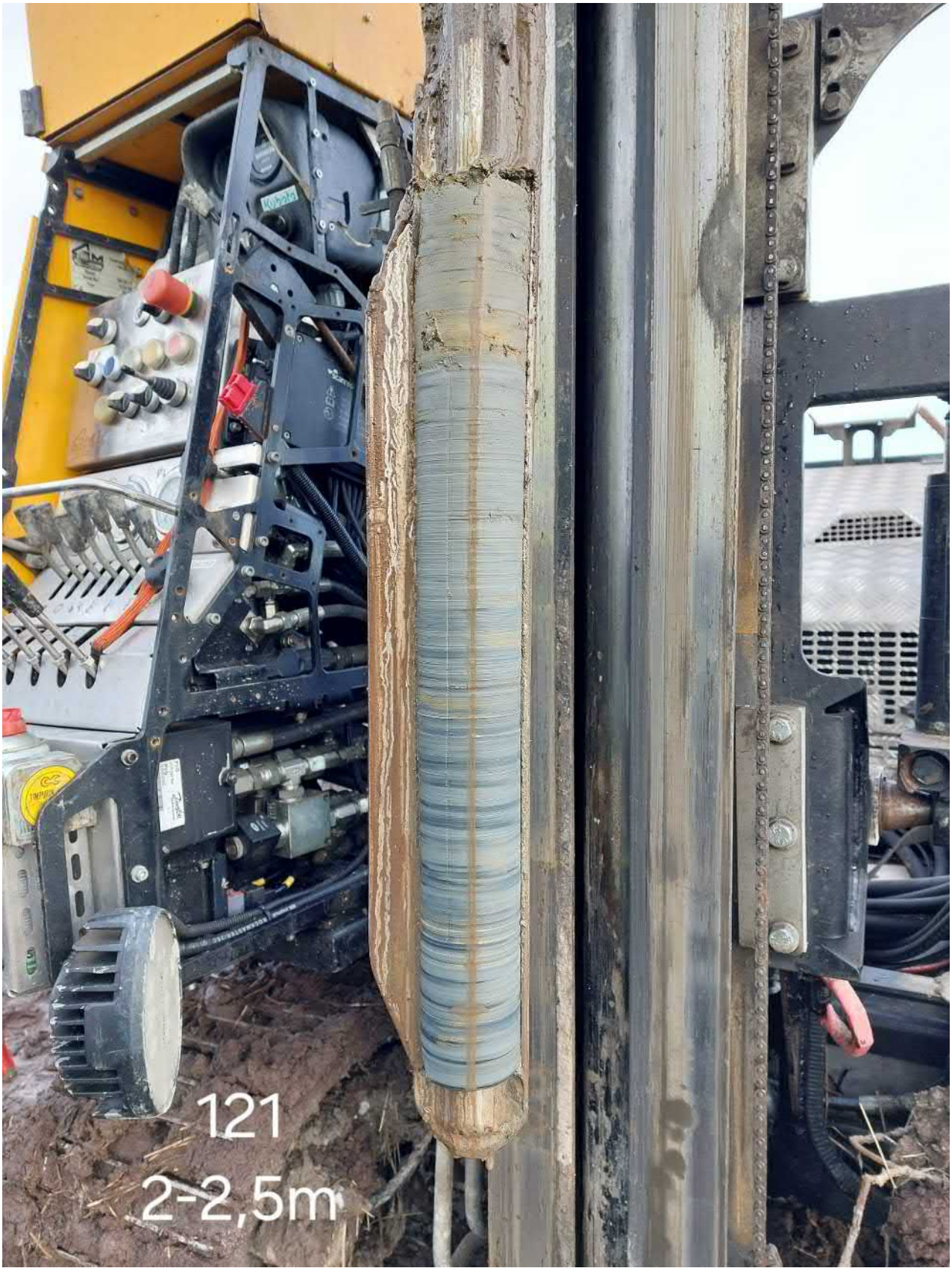
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

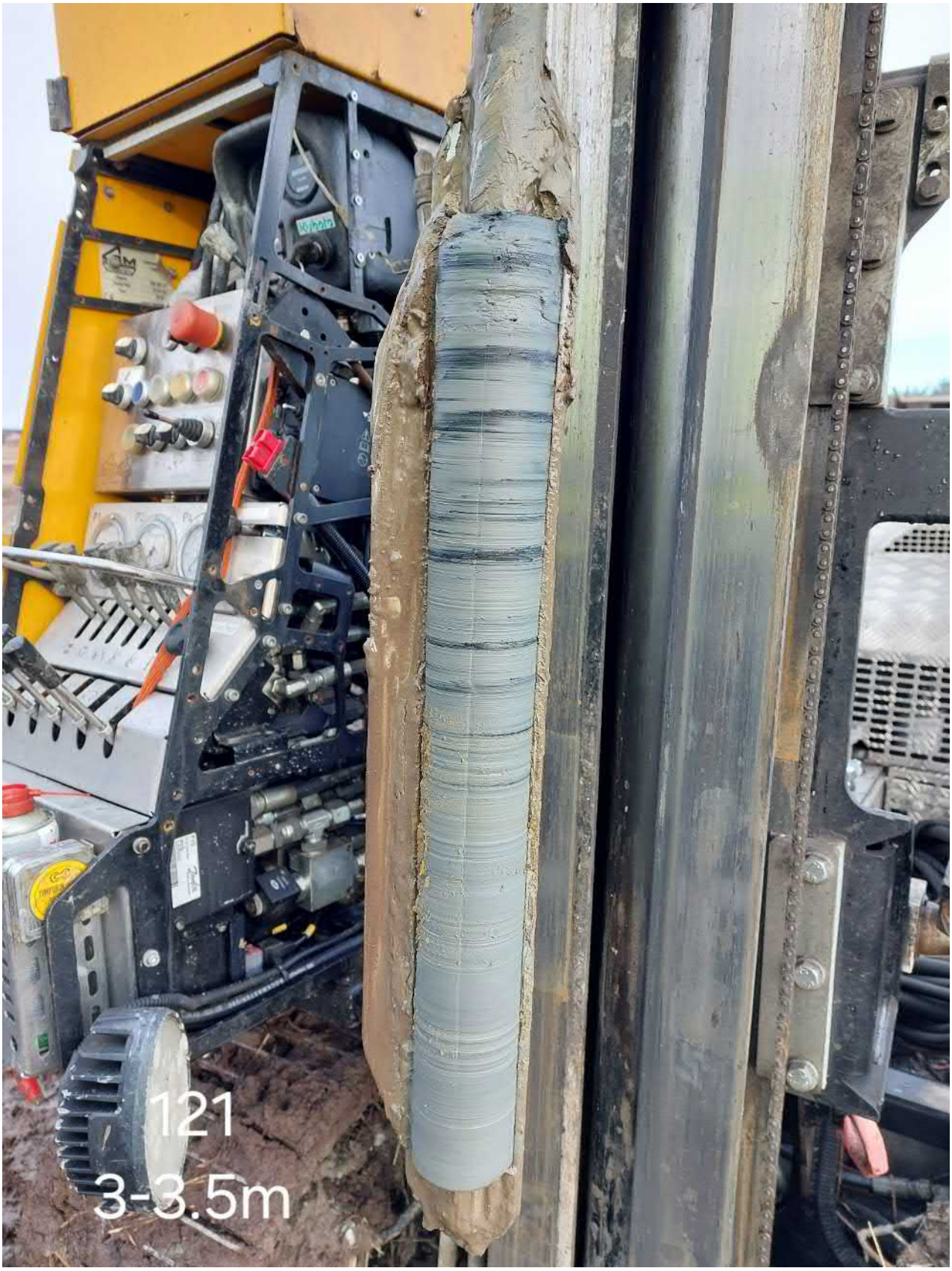
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



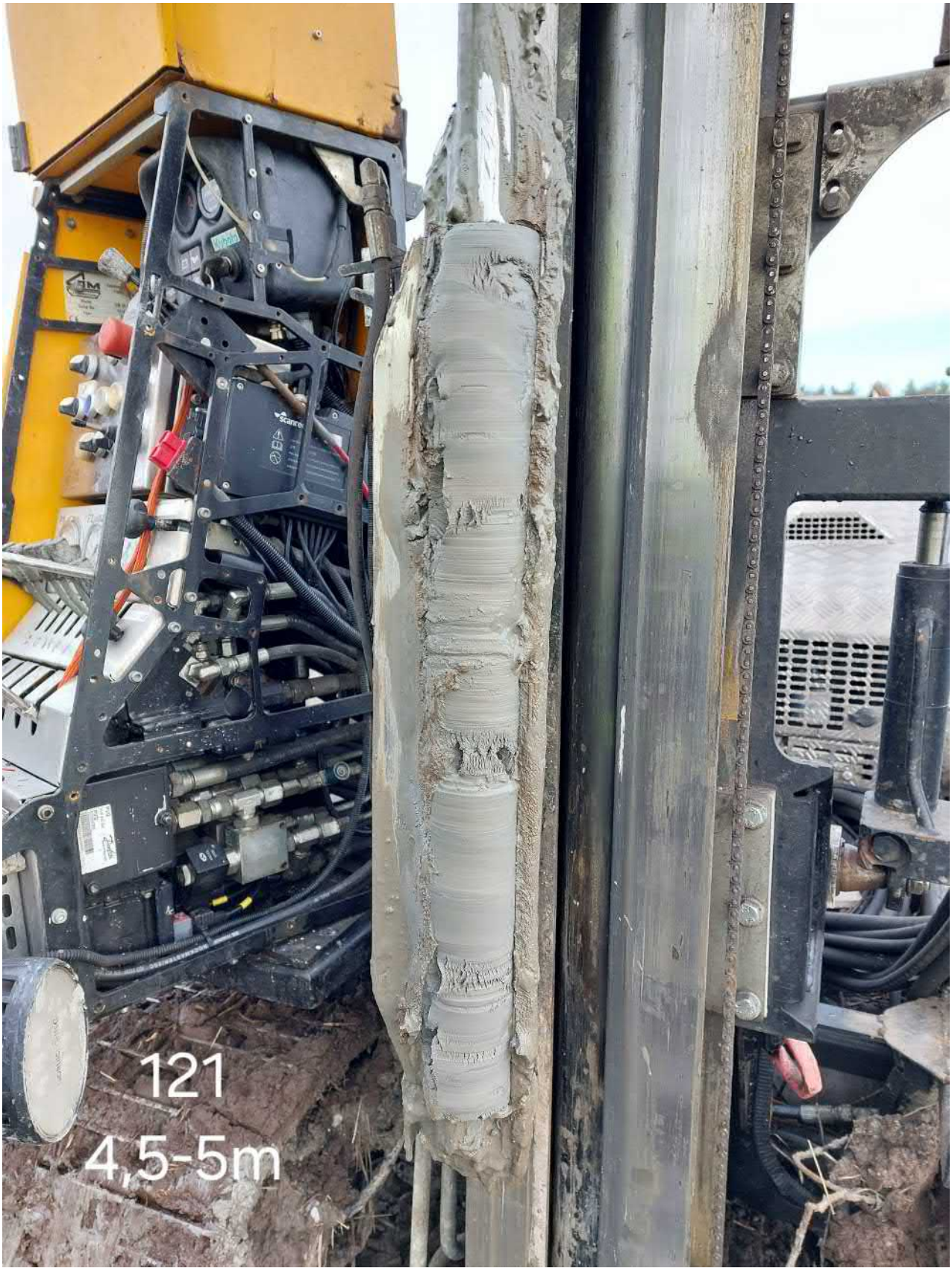
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



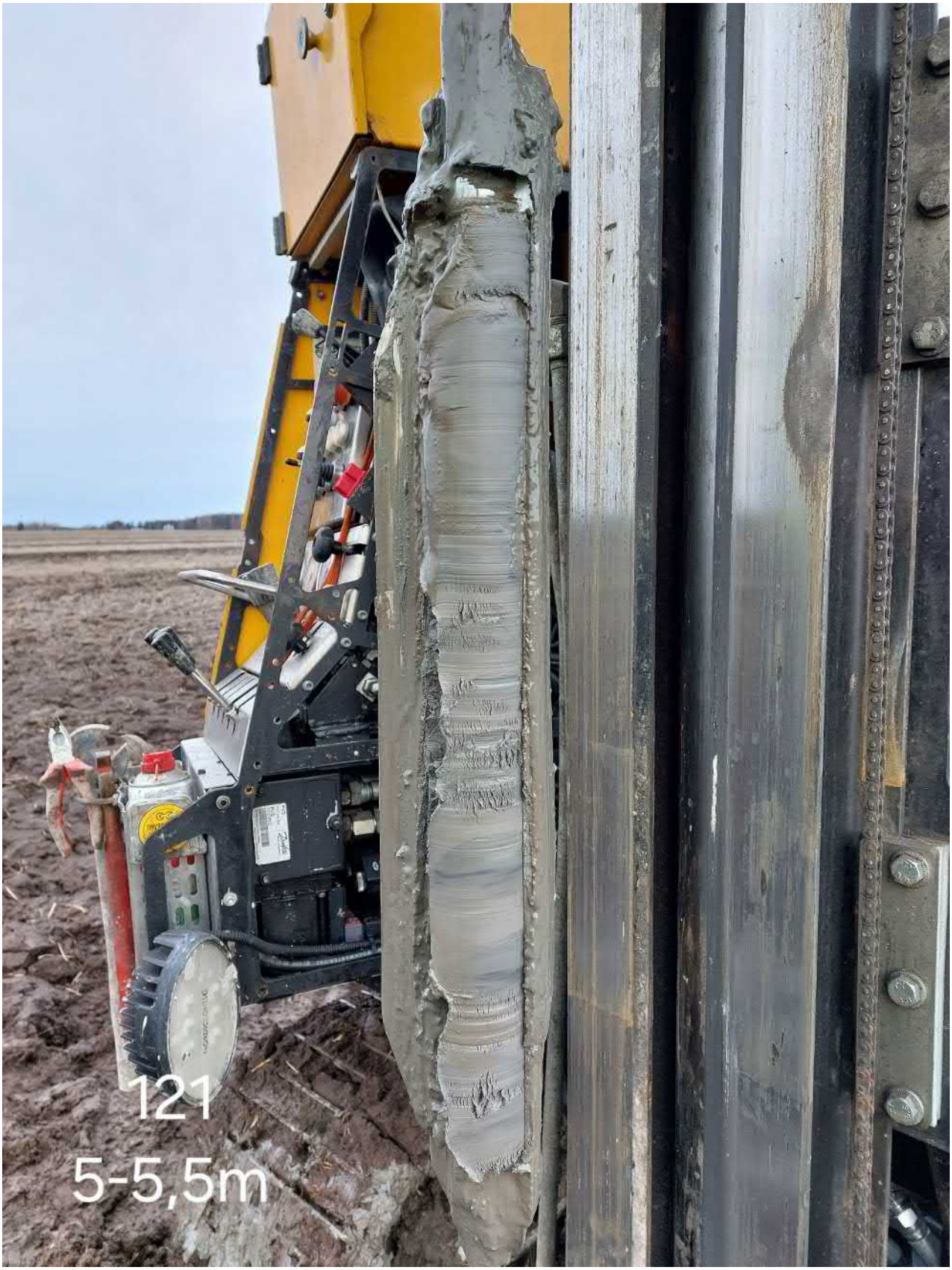
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

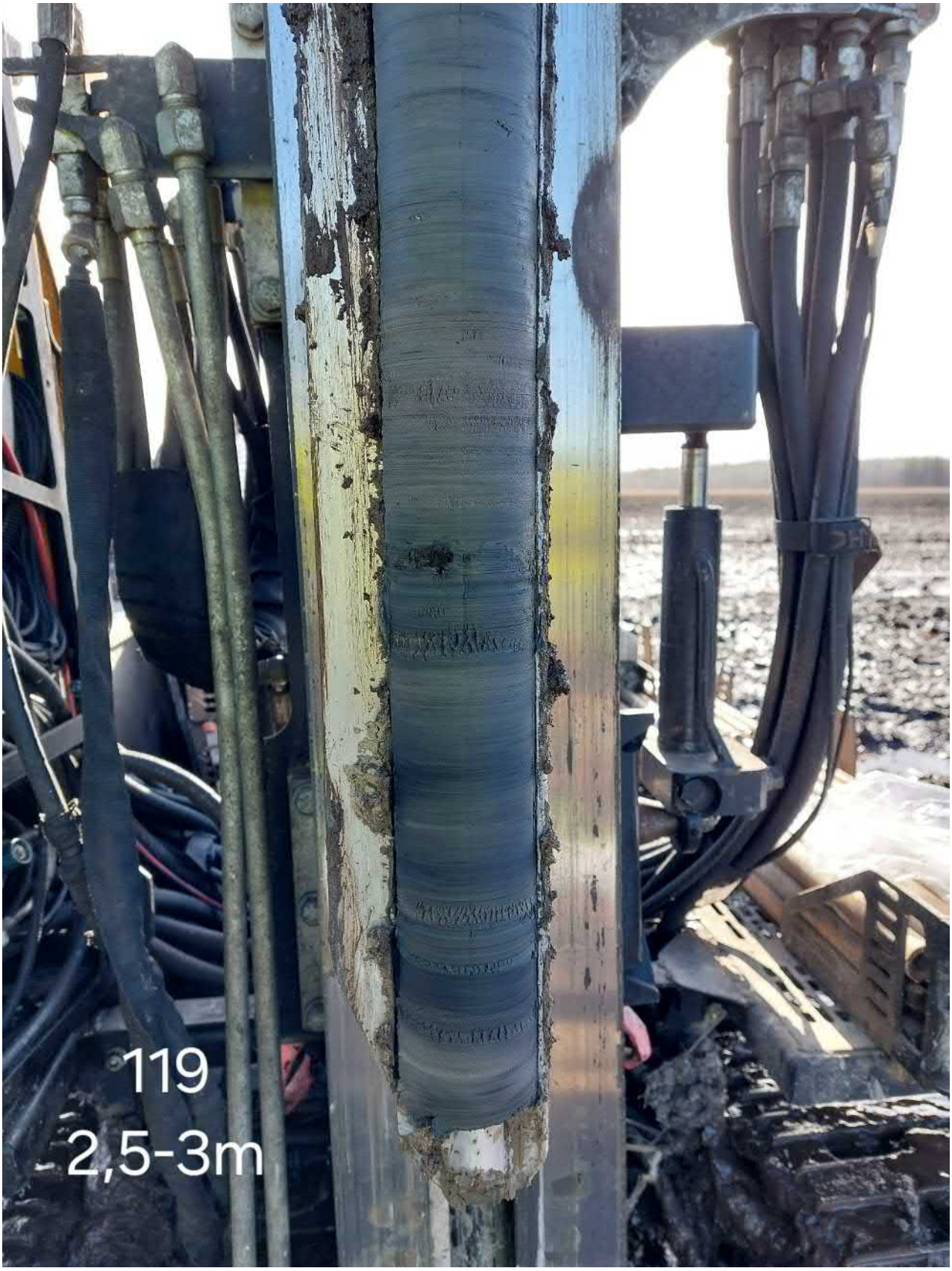
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



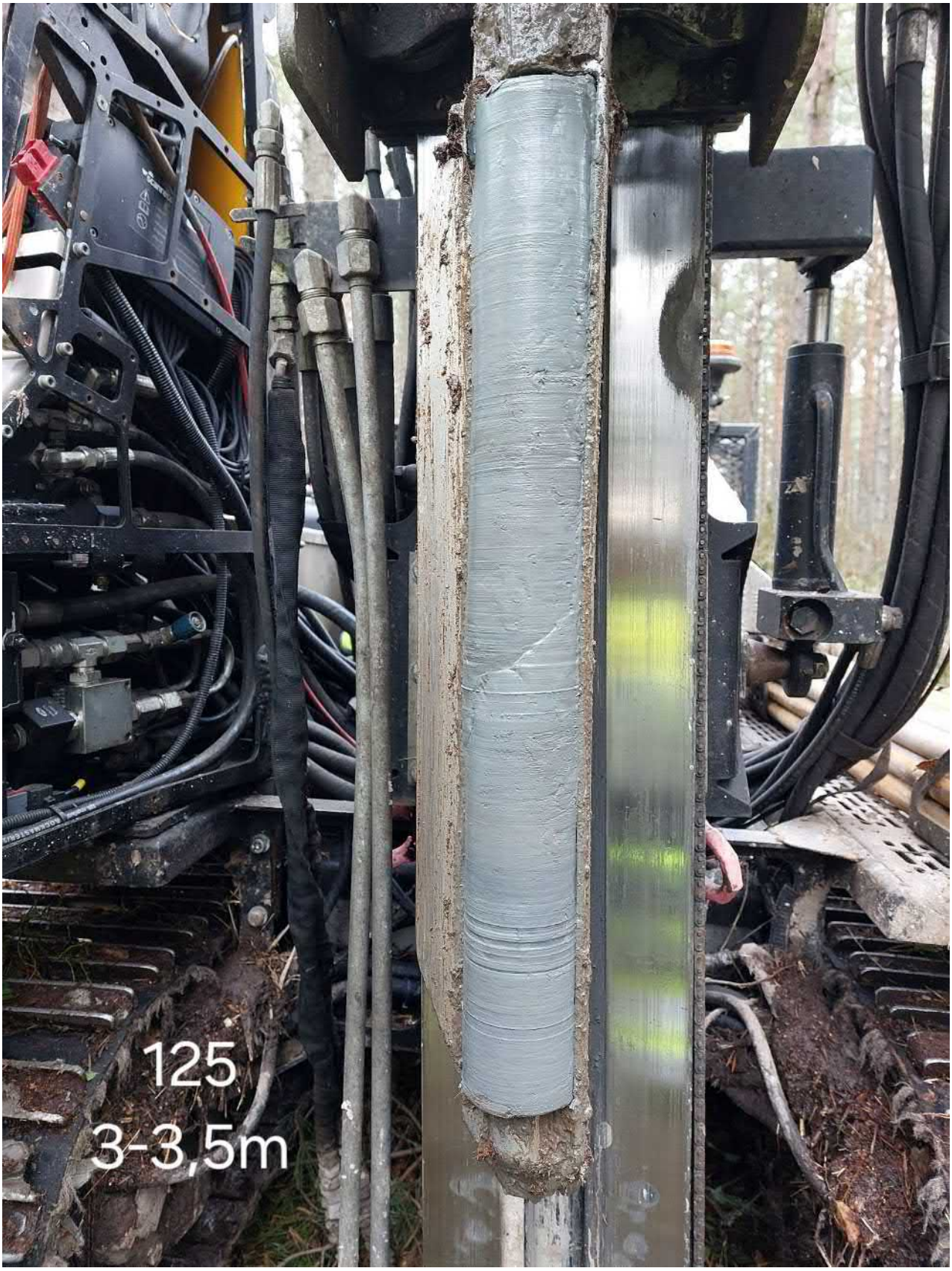
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



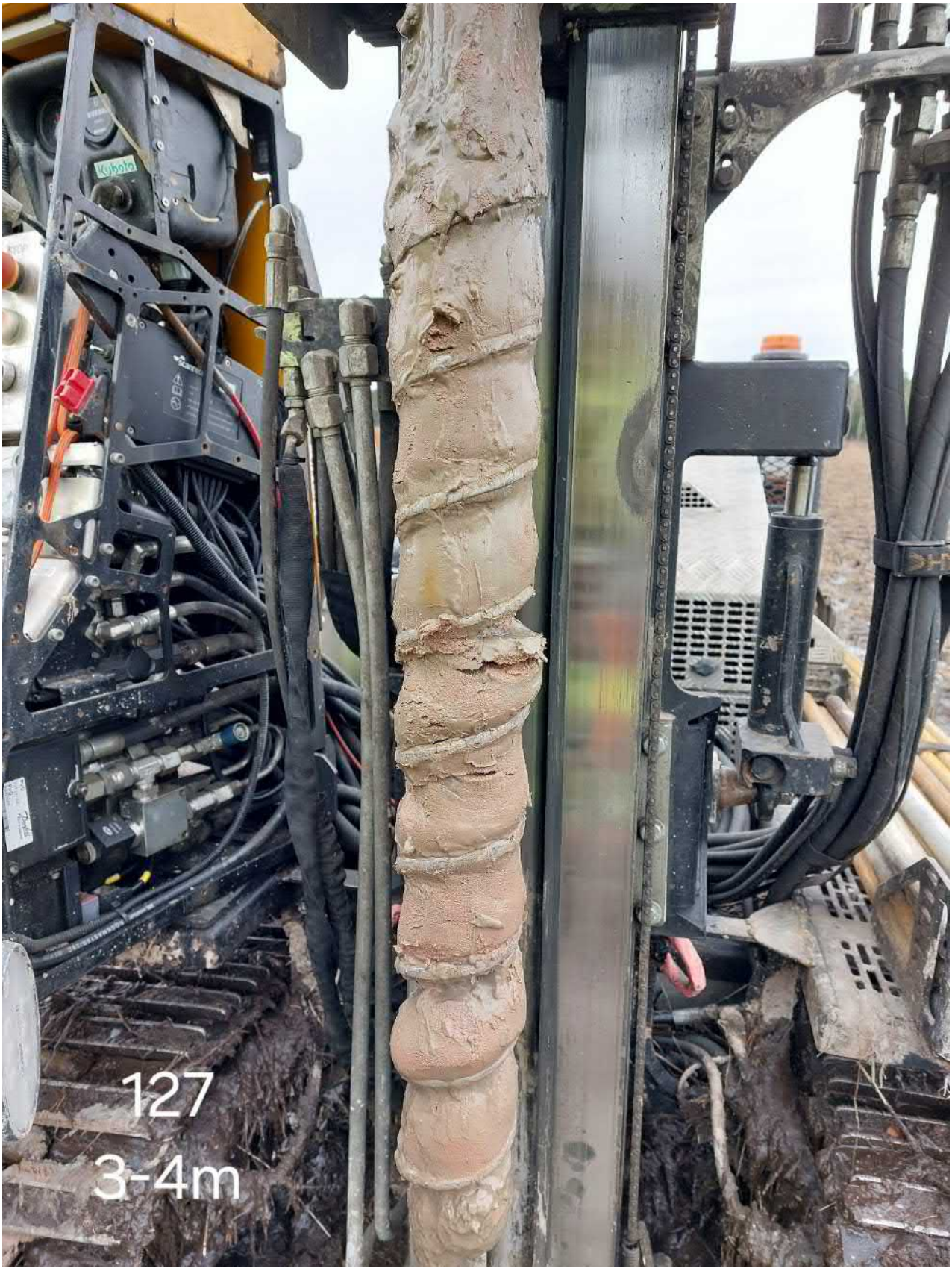
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

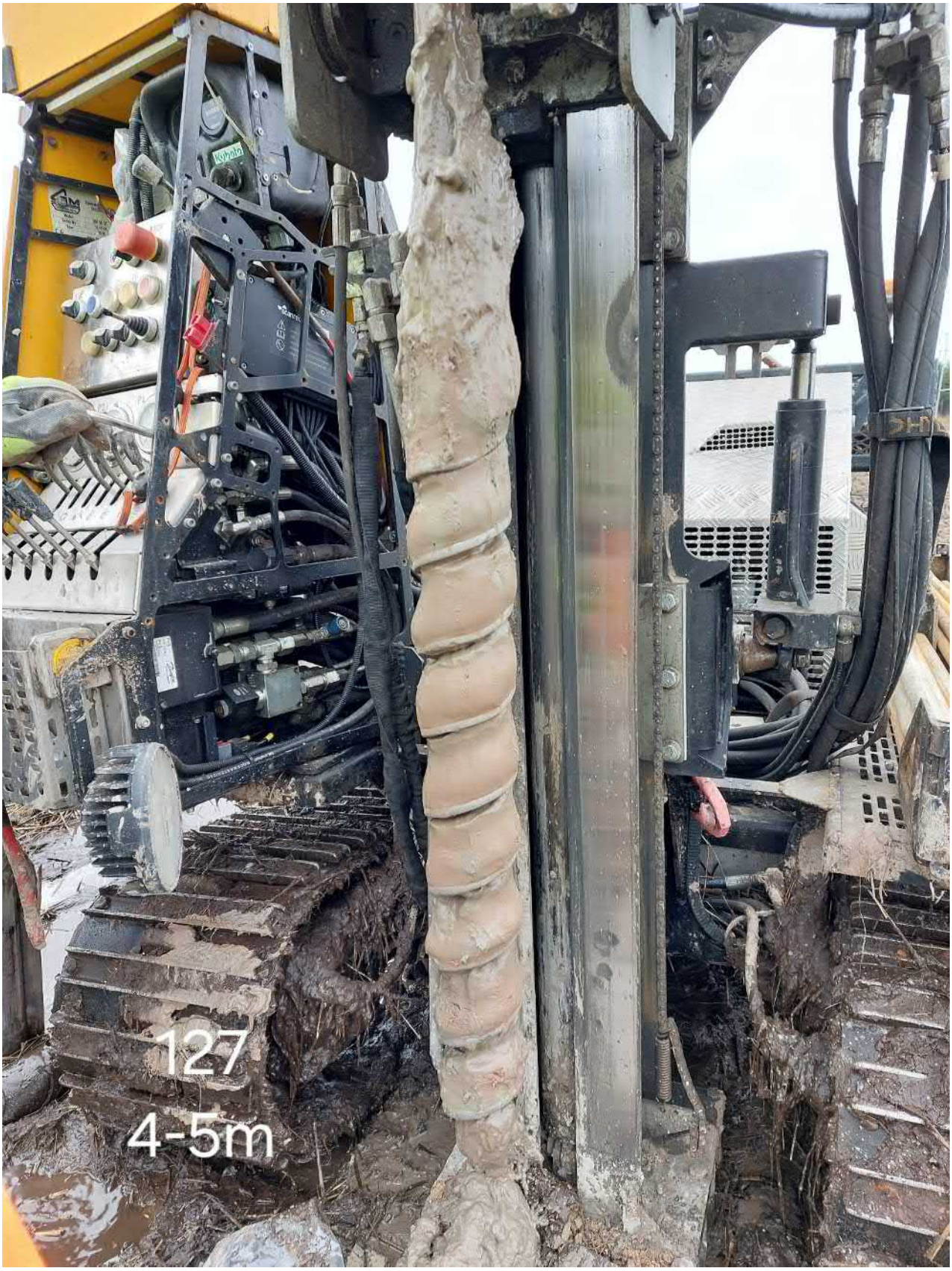
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

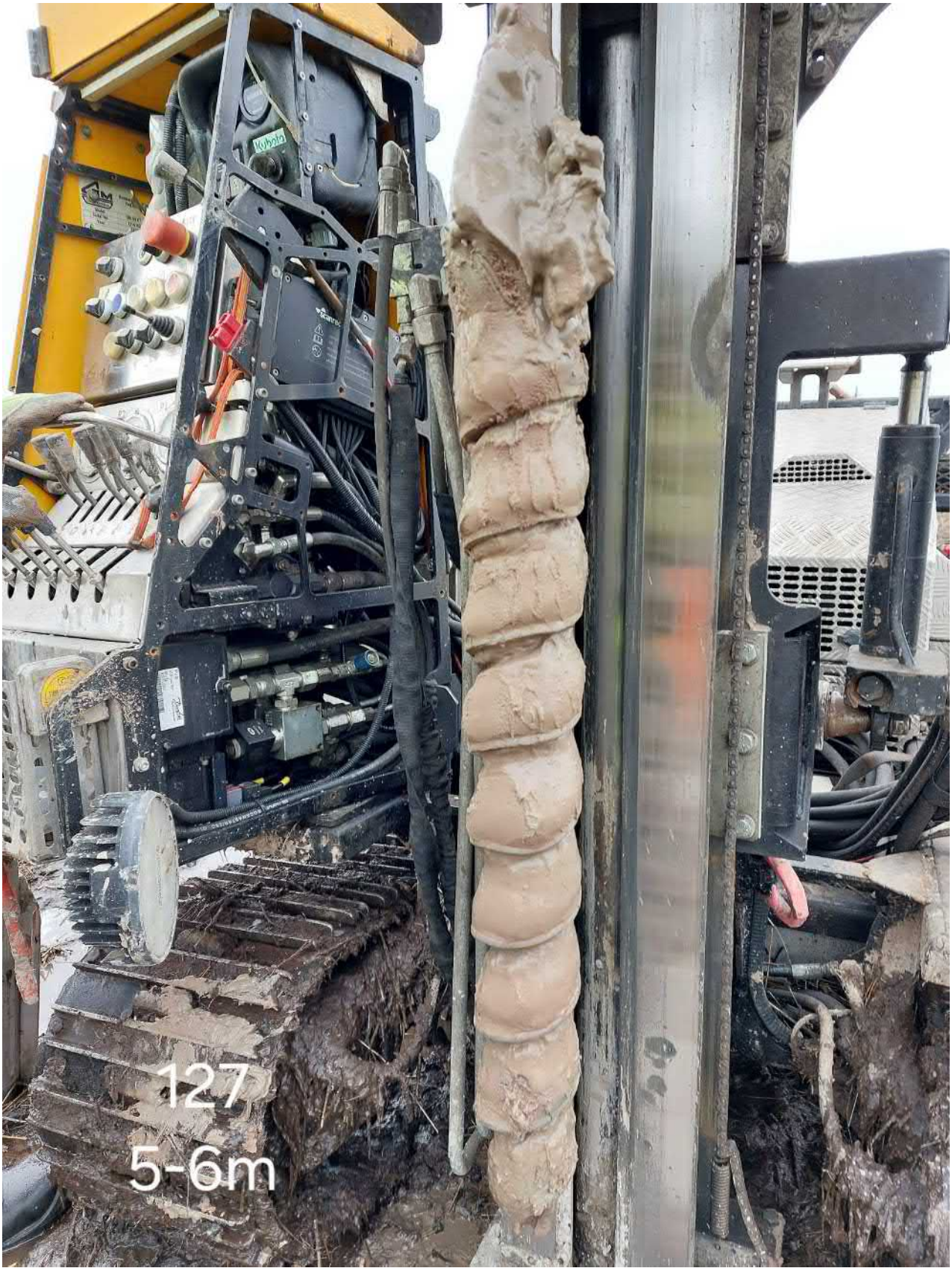
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



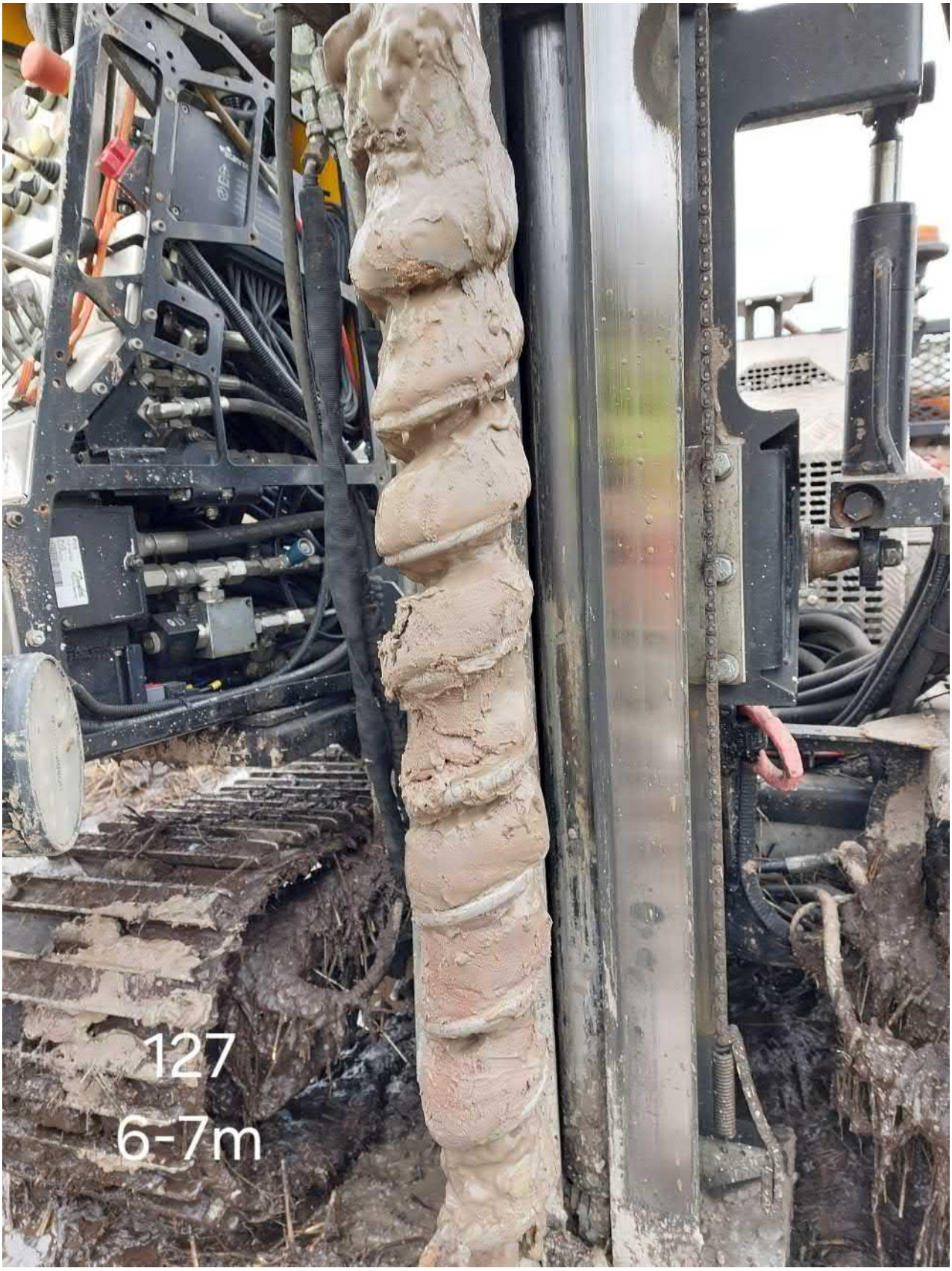
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



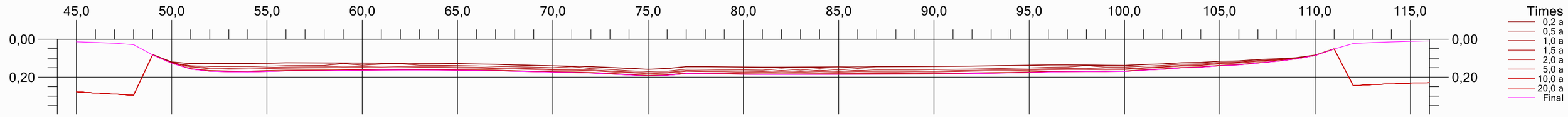
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025



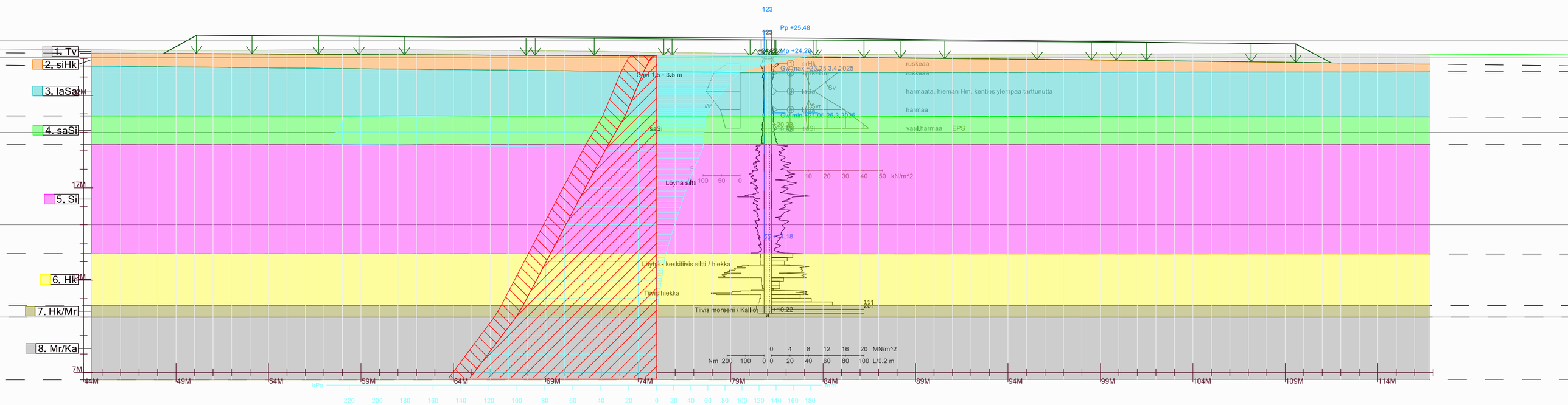
Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Pohjatutkimuksissa otettujen maanäytteiden valokuvia, maaliskuu 2025

Leikkaus B-B
Ote tutkimuspisteen 123 läheisyydestä.
Kuorma piirretty turpeen alapintaan, eli turpeen painumaa ei huomioitu. Turpeen paksuus noin 0,20-0,50 m. Kuorman suuruus 20 kPa.
Laskennallinen enimmäispainuma 194 mm.



Settlement, 2D: 72 Calculation Points.

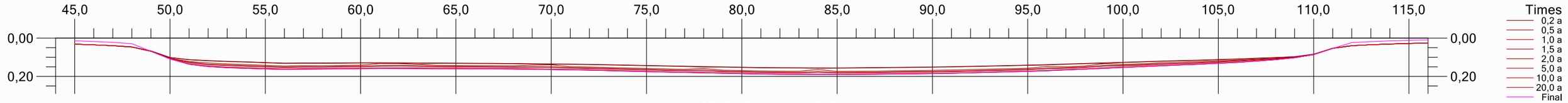


	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	Consolidation input	Cv NC [m²/a]	Cv OC [m²/a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β1	m2	β2	σc oedo [kPa]	m1 bound to σc	POP
1	Tv	12,000	12,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	5,00	-0,50			0,00	no	
2	siHk	17,000	17,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	11,40	0,10			0,00	no	
3	laSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	8,00	-0,10	58,00	1,00	0,00	no	13,00
4	saSi	17,800	17,800	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	25,60	0,07	121,00	1,00	0,00	no	200,00
5	Si	17,000	17,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30			0,00	no	
6	Hk	17,000	17,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,50			0,00	no	
7	Hk/Mr	18,000	18,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	300,00	0,50			0,00	no	
8	Mr/Ka	20,000	20,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	800,00	0,50			0,00	no	

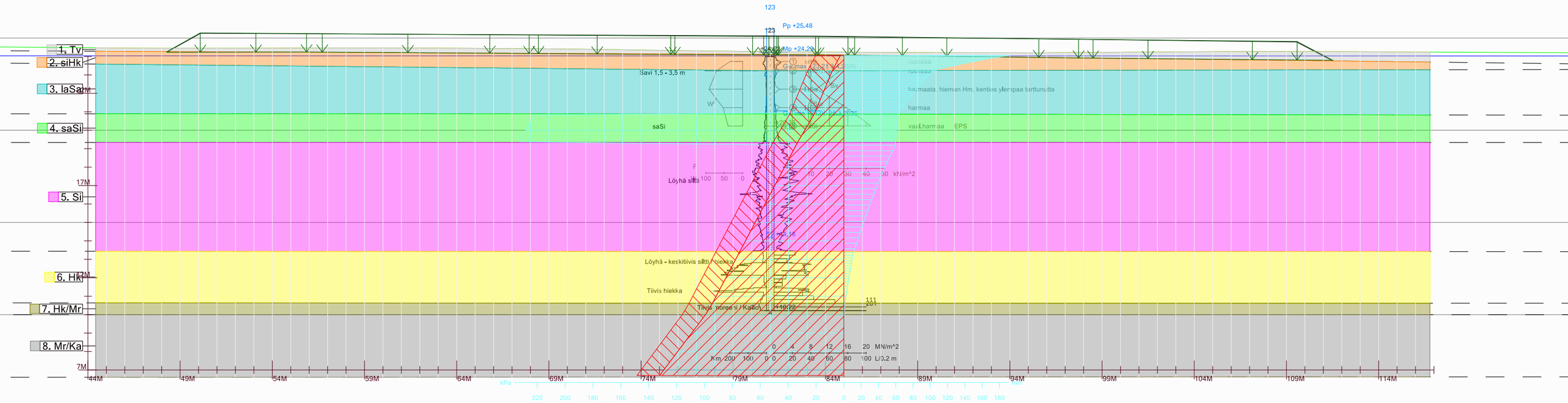
1510088146/Harjavalta, datakeskus
Fortum
Painuma, Leikkaus B-B, piste 123
M. Karnaatti/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 6,0,0 (24,04,2025 07:44)

Leikkaus B-B
Ote tutkimuspisteen 123 läheisyydestä.
Kuorma piirretty turpeen alapintaan, eli turpeen painumaa ei huomioitu. Turpeen paksuus noin 0,20-0,50 m. Kuorman suuruus 20 kPa.
Laskennallinen enimmäispainuma 191 mm.



Settlement, 2D: 72 Calculation Points.

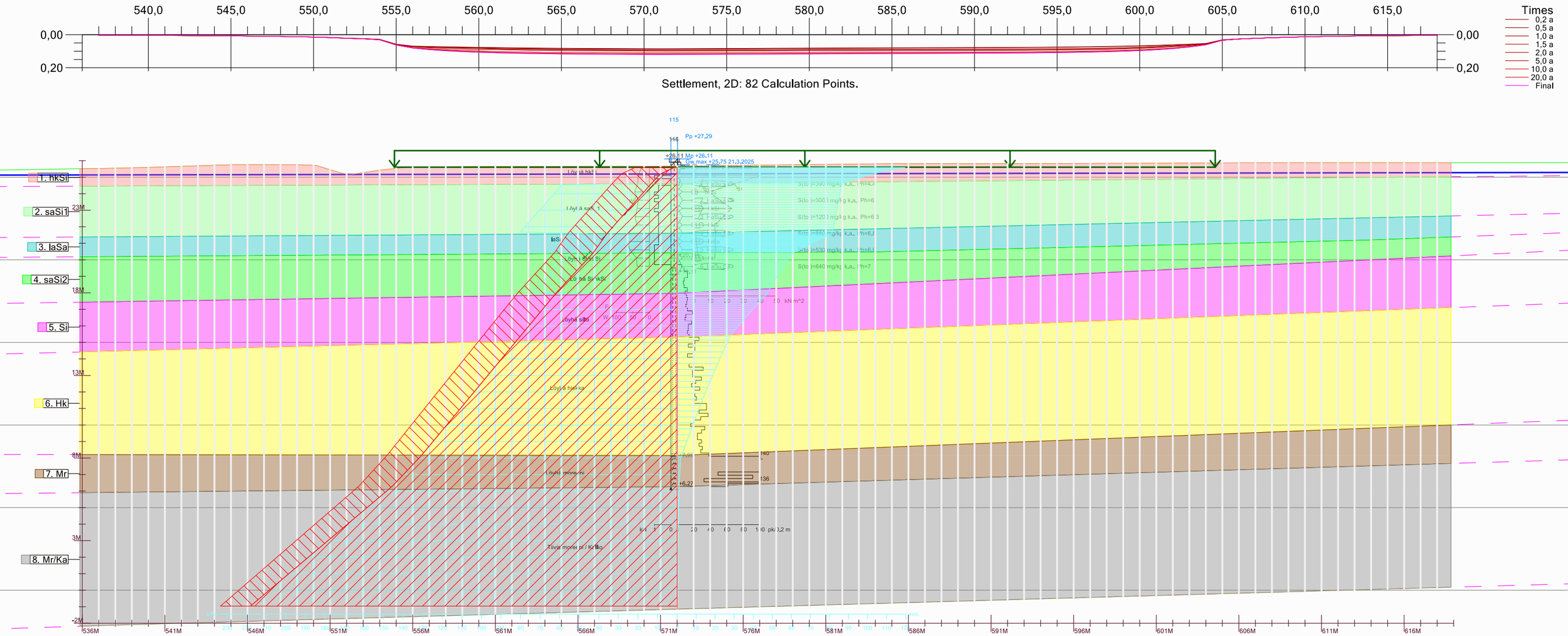


	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	Consolidation input	Cv NC [m²/a]	Cv OC [m²/a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β1	σc oedo [kPa]	m1 bound to σc	m2	w [%]	POP
1	Tv	12,000	12,000	Constant cv	0,50000		yes	w Helenelund	NC						322,00	
2	siHk	17,000	17,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	11,40	0,10	0,00	no			
3	laSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						92,00	13,00
4	saSi	17,800	17,800	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						40,00	200,00
5	Si	17,000	17,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30	0,00	no			
6	Hk	17,000	17,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,50	0,00	no			
7	Hk/Mr	18,000	18,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	300,00	0,50	0,00	no			
8	Mr/Ka	20,000	20,000	Constant cv	0,50000		yes	Ohde-Janbu	NC	800,00	0,50	0,00	no			

1510088146/Harjavalta, datakeskus
Fortum
Painuma, Leikkaus B-B, piste 123
M. Karnaatti/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 6.0.0 (24.04.2025 07:49)

Leikkaus K-K
Ote tutkimuspisteen 115 läheisyydestä.
Kuorman suuruus 20 kPa.
Laskennallinen enimmäispainuma 120 mm.

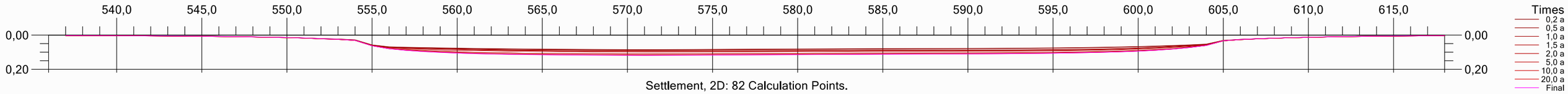


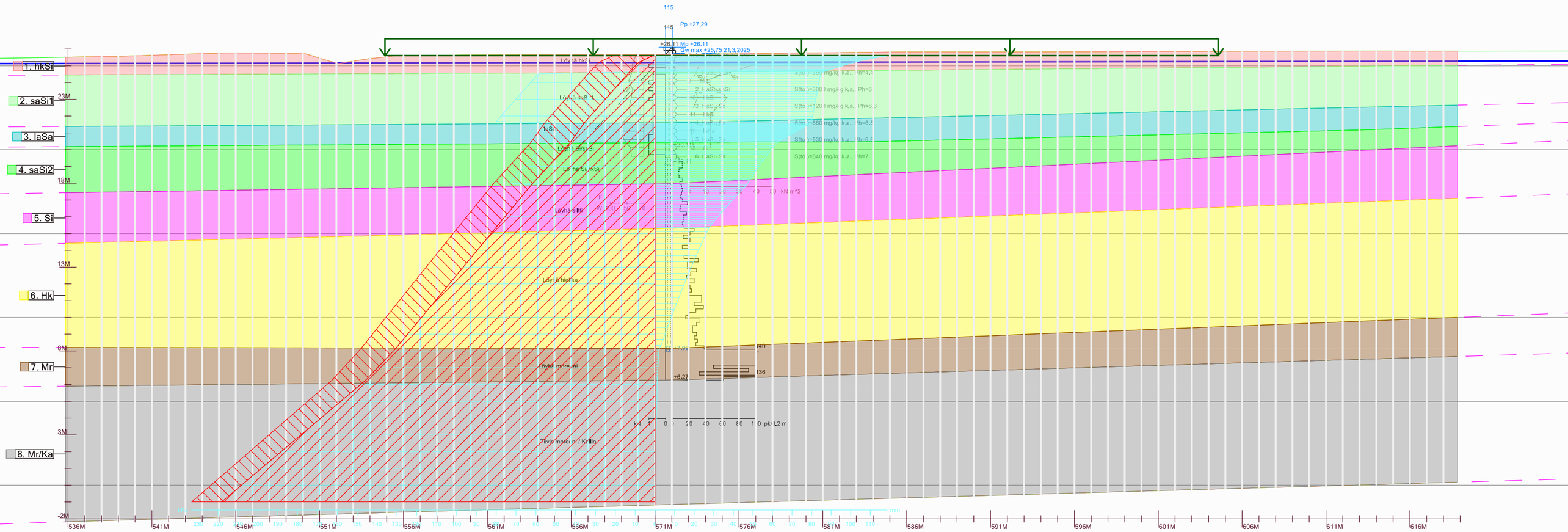
	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	Consolidation input	Cv NC [m²/a]	Cv OC [m²/a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β1	m2	β2	σc oedo [kPa]	m1 bound to σc	POP
1	hkSi	18,000	18,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	31,40	0,12			0,00	no	
2	saSi1	17,500	17,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	26,00	0,05	121,00	1,00	0,00	no	45,00
3	laSa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	12,20	-0,14	74,00	1,00	0,00	no	10,00
4	saSi2	17,800	17,800	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	25,20	0,07	121,00	1,00	0,00	no	12,00
5	Si	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30			0,00	no	
6	Hk	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,50			0,00	no	
7	Mr	18,000	18,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	300,00	0,50			0,00	no	
8	Mr/Ka	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	800,00	0,50			0,00	no	

1510088146/Harjavalta, datakeskus
Fortum
Leikkaus K-K, painuma, tutkimuspiste 115
M. Karnaatti/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 6.0.0 (16.04.2025 14:07)

Leikkaus K-K
Ote tutkimuspisteen 115 läheisyydestä.
Kuorman suuruus 20 kPa.
Laskennallinen enimmäispainuma 119 mm.



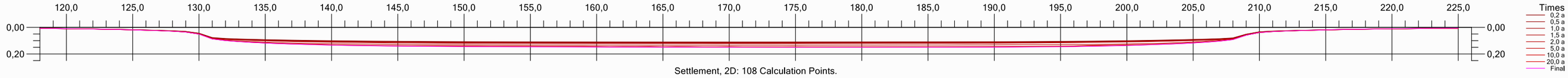


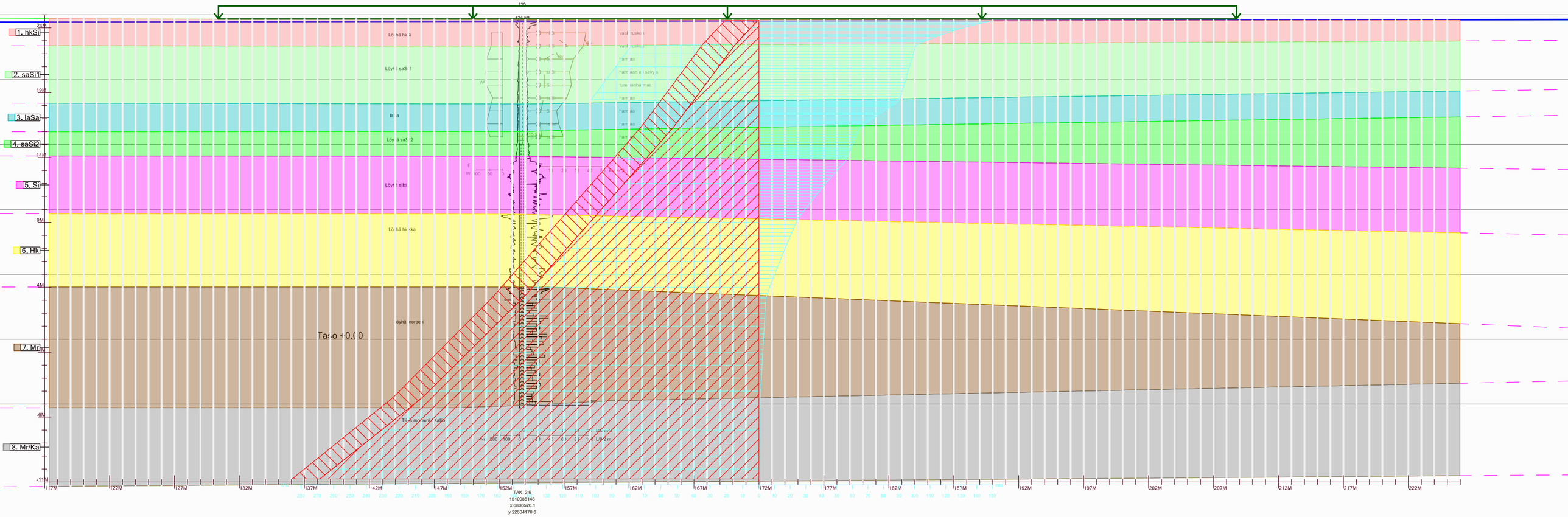
	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	Consolidation input	Cv NC [m²/a]	Cv OC [m²/a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β1	σc oedo [kPa]	m1 bound to σc	m2	w [%]	POP
1	hkSi	18,000	18,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	31,40	0,12	0,00	no			
2	saSi1	17,500	17,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						40,30	45,00
3	laSa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						70,00	10,00
4	saSi2	17,800	17,800	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						40,00	12,00
5	Si	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30	0,00	no			
6	Hk	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,50	0,00	no			
7	Mr	18,000	18,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	300,00	0,50	0,00	no			
8	Mr/Ka	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	800,00	0,50	0,00	no			

1510088146/Harjavalta, datakeskus
Fortum
Leikkaus K-K, painuma, tutkimuspiste 115
M. Karnaatti/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 6.0.0 (24.04.2025 07:57)

Leikkaus K-K
Ote tutkimuspisteen 120 läheisyydestä.
Kuorman suuruus 20 kPa.
Laskennallinen enimmäispainuma 150 mm.



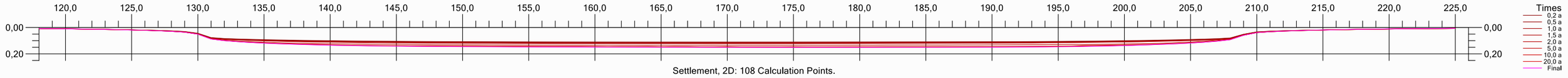


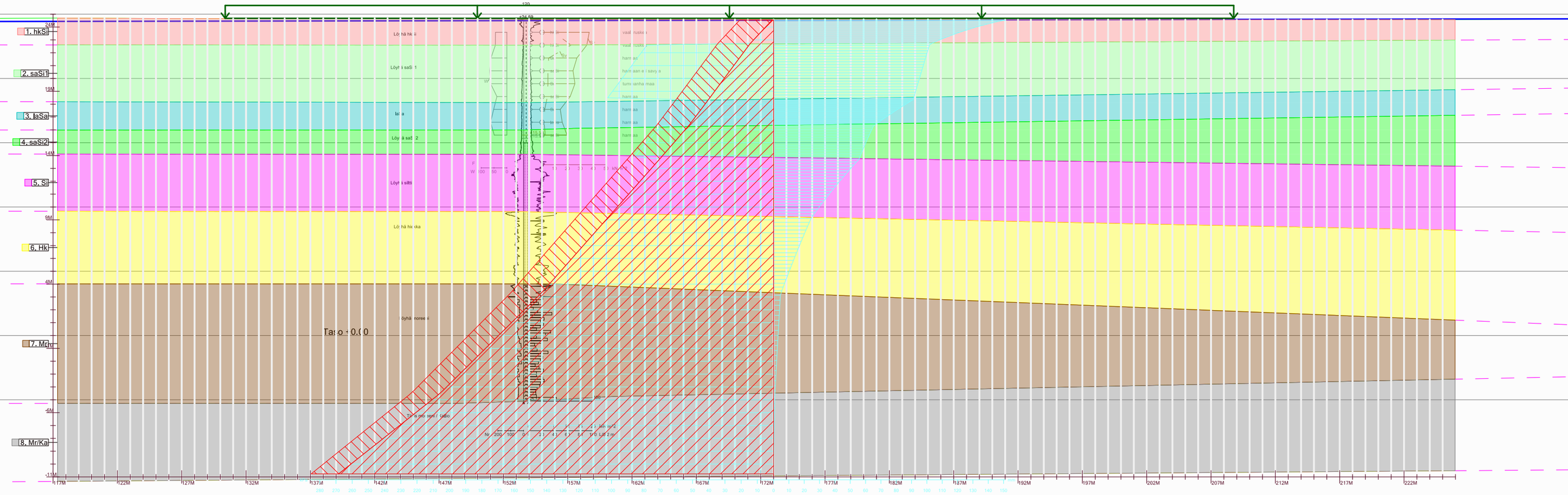
	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	Consolidation input	Cv NC [m²/a]	Cv OC [m²/a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β1	m2	β2	σc oedo [kPa]	m1 bound to σc	POP
1	hkSi	17,400	17,400	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30			0,00	no	
2	saSi1	15,900	15,900	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	12,40	-0,11	80,00	1,00	0,00	no	63,00
3	laSa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	15,00	-0,04	89,00	1,00	0,00	no	10,00
4	saSi2	16,900	16,900	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	18,40	0,01	101,00	1,00	0,00	no	17,00
5	Si	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30			0,00	no	
6	Hk	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,50			0,00	no	
7	Mr	18,000	18,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	300,00	0,50			0,00	no	
8	Mr/Ka	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	800,00	0,50			0,00	no	

1510088146/Harjavalta, datakeskus
Fortum
Leikkaus K-K, painuma, tutkimuspiste 120
M. Karnaatti/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 6.0.0 (16.04.2025 11:39)

Leikkaus K-K
Ote tutkimuspisteen 120 läheisyydestä.
Kuorman suuruus 20 kPa.
Laskennallinen enimmäispainuma 151 mm.





	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	Consolidation input	Cv NC [m²/a]	Cv OC [m²/a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β1	σc oedo [kPa]	m1 bound to σc	m2	w [%]	POP
1	hkSi	17,400	17,400	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30	0,00	no			
2	saSi1	15,900	15,900	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						64,10	63,00
3	laSa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						65,00	10,00
4	saSi2	16,900	16,900	Constant cv	0,50000	5,00000	no	w Helenelund	POP						49,00	17,00
5	Si	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30	0,00	no			
6	Hk	17,000	17,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,50	0,00	no			
7	Mr	18,000	18,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	300,00	0,50	0,00	no			
8	Mr/Ka	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	800,00	0,50	0,00	no			

15100088146/Harjavalta, datakeskus
Fortum
Leikkaus K-K, painuma, tutkimuspiste 120
M. Karnaatti/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 6.0.0 (24.04.2025 08:01)

RAMBOLL

POHJAVESIPUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO	**1510088146-001**		VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)			
HAVAINTOPUTKEN NRO **115**	TILAAJA **Fortum Power and Heat Oy**		PVM	SYVYYS (PP:stä)	TASO	HUOM.
KARTTALEHTI			21.3.2025	1.54	+25.75	
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ			3.4.2025	1.51	+25.78	
ETRS-GK22 / N2000	**X 6800232.501**	**Y 22504474.004**				
TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO				
Putken yläpää (PP)	1.18	+27.29				
Maanpinta (MP)	0.00	+26.11				
Suodattimen alapää	-18.12	+7.99	MUUT HAVAINNOT			
Yläosan rakenne	-					
Putkimateriaali	Fe 1"		Kairaus:			
Suodatinmalli	hiekkasuodatin		0.4m Hm			
Suodattimen pituus	0.30		6.6m Sa			

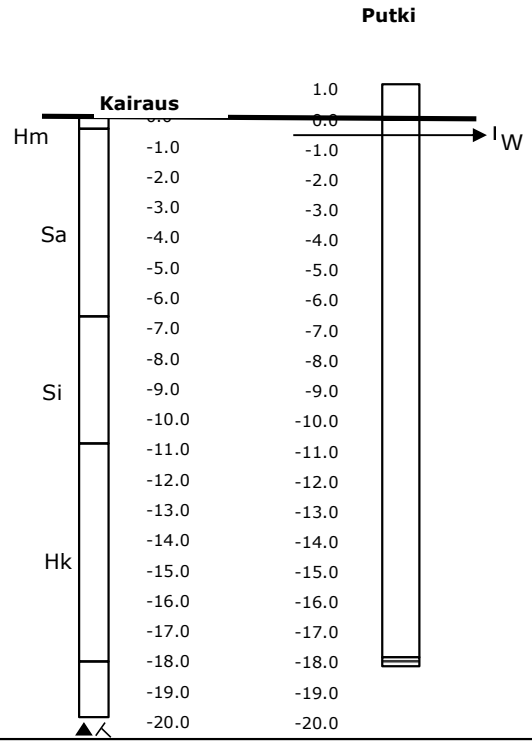
KUNTOTARKASTUS					
Päivämäärä	21.3.2025				10.8m Si
Ennen kuntotark.					18.0m Hk
Alkusyvyys					19.84m Mr
Syvyys 1 min	-0.75				KL
3 min	-1.5				
5 min	-1.53				
10 min	-1.54				
					Asennuspvm. 21.3.2025 Asentanut PVIL PORI

SUUNNITTELIJA RAMBOLL MARII/ESSIA

KOHDE FORTUM HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA

VT2/Hiittenkiukaantie, Harjavalta

Piirros pisteestä



Karttapiirros pisteen sijainnista

P.KORTTI JUHK 21.3.25

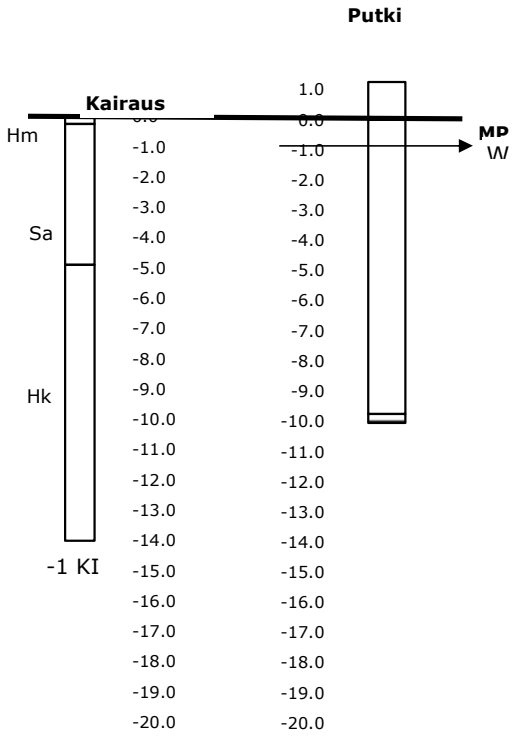
RAMBOLL					POHJAVESIPUTKIKORTTI ASENNUS JA MITTAUS			
TYÖNUMERO	**1510088146-001**				VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)			
HAVAINTOPUTKEN NRO **123**		TILAAJA **Fortum Power and Heat Oy**			PVM	SYVYYS (PP:stä)	TASO	HUOM.
KARTTALEHTI					25.3.2025	4.43	+21.05	
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ					3.4.2025	2.2	+23.28	
ETRS-GK22 / N2000		**X 6800818.819**	**Y 22504122.028**					
TASOTIEDOT JA RAKENNE		SYV. (m)	TASO					
Putken yläpää (PP)		1.25	+25.48					
Maanpinta (MP)		0.00	+24.23					
Suodattimen alapää		-10.05	+14.18		MUUT HAVAINNOT			
Yläosan rakenne		-						
Putkimateriaali		Fe 1"			Kairaus:			
Suodatinmalli		hiekkasuodatin			0.25m Hm			
Suodattimen pituus		0.30			4.90m Sa			
KUNTOTARKASTUS					14.01m Hk			
Päivämäärä	25.3.2025				KI			
Ennen kuntotark.								
Alkusyvyys								
Syvyys 1 min	-4.43							
3 min	-4.43							
5 min	-4.43							
10 min	-4.43							
					Asennuspvm.	25.3.2025	Asentanut	PVIL PORI

SUUNNITTELIJA RAMBOLL MARII/ESSIA

KOHDE FORTUM HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA

VT2/Hiittenkiukaantie, Harjavalta

Piirros pisteestä



Karttapiirros pisteen sijainnista

P.KORTTI JUHK 21.3.25

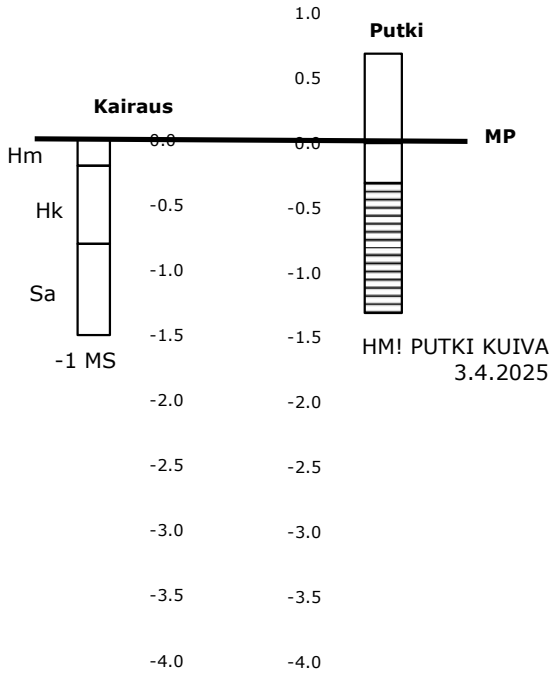
RAMBOLL								
					ORSIVESIPUTKIKORTTI ASENNUS JA MITTAUS			
TYÖNUMERO	**1510088146-001**				VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)			
HAVAINTOPUTKEN NRO **128**		TILAAJA **Fortum Power and Heat Oy**			PVM	SYVYYS (PP:stä)	TASO	HUOM.
KARTTALEHTI					12.3.2025	1.05	+25.62	AS. JALKEEN
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ					3.4.2025			KUIVA
ETRS-GK22 / N2000		**X 6801276.883**	**Y 22504605.667**					
TASOTIEDOT JA RAKENNE		SYV. (m)	TASO					
Putken yläpää (PP)		0.69	+26.67					
Maanpinta (MP)		0.00	+25.98					
Suodattimen alapää		-1.31	+24.67		MUUT HAVAINNOT			
Yläosan rakenne		hattu						
Putkimateriaali		PEH 60 mm			Kairaus:			
Suodatinmalli		rako 0.3 mm			0.2m Hm			
Suodattimen pituus		1.00			0.8m Hk			
KUNTOTARKASTUS					1.5m Sa			
Päivämäärä	12.3.2025				MS			
Ennen kuntotark.								
Alkusyvyys								
Syvyys 1 min	-0.83							
3 min	-0.91							
5 min	-0.97							
10 min	-1.05							
					Asennuspvm.	12.3.2025	Asentanut	PVIL PORI

SUUNNITTELIJA RAMBOLL JSET PIMA

KOHDE FORTUM HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA

VT2/Hiittenkiukaantie, Harjavalta

Piirros pisteestä



Karttapiirros pisteen sijainnista

ORSIVESIPUTKI vesinäytteenottoa varten. Ei lukittavaa suojaputkea.

P.KORTTI JUHK 21.3.25

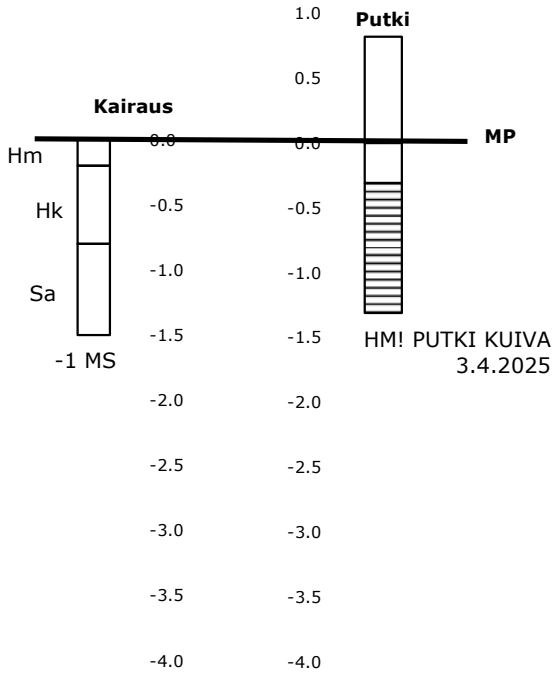
RAMBOLL								
					ORSIVESIPUTKIKORTTI ASENNUS JA MITTAUS			
TYÖNUMERO	**1510088146-001**				VEDENPINNAN HAVAINNOT (W)			
HAVAINTOPUTKEN NRO **129**		TILAAJA **Fortum Power and Heat Oy**			PVM	SYVYYS (PP:stä)	TASO	HUOM.
KARTTALEHTI					13.3.2025	1	+25.84	AS. JALKEEN
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ					3.4.2025			KUIVA
ETRS-GK22 / N2000		**X 6801179.891**	**Y 22504707.567**					
TASOTIEDOT JA RAKENNE		SYV. (m)	TASO					
Putken yläpää (PP)		0.82	+26.84					
Maanpinta (MP)		0.00	+26.02					
Suodattimen alapää		-1.18	+24.84		MUUT HAVAINNOT			
Yläosan rakenne		hattu						
Putkimateriaali		PEH 60 mm			Kairaus:			
Suodatinmalli		rako 0.3 mm			0.2m Hm			
Suodattimen pituus		1.00			0.8m Hk			
KUNTOTARKASTUS					1.5m Sa			
Päivämäärä	12.3.2025				MS			
Ennen kuntotark.								
Alkusyvyys								
Syvyys 1 min	-0.43							
3 min	-0.68							
5 min	-0.8							
10 min	-1							
					Asennuspvm.	13.3.2025	Asentanut	PVIL PORI

SUUNNITTELIJA RAMBOLL JSET PIMA

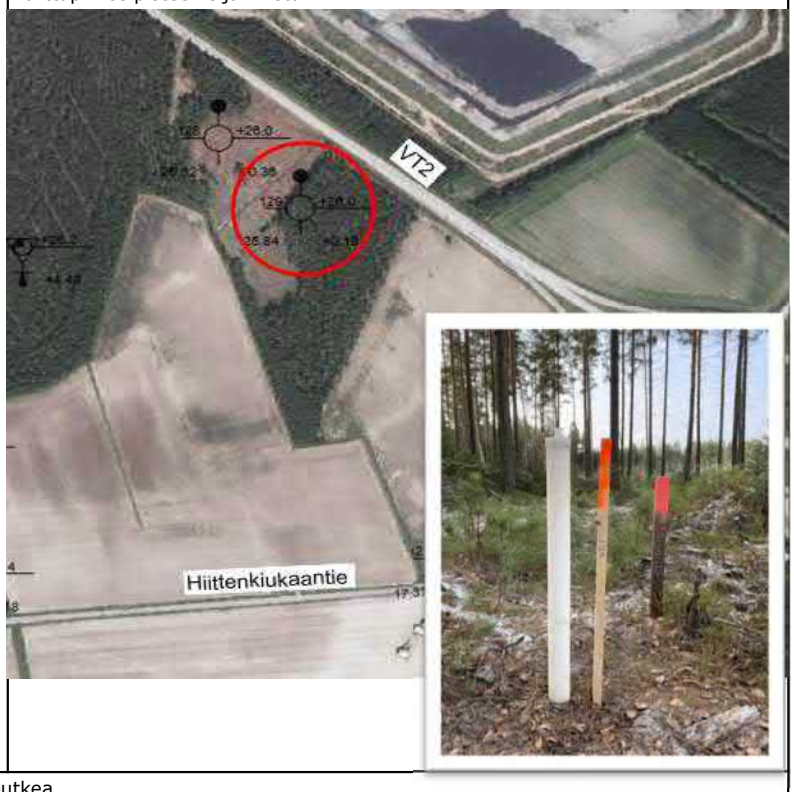
KOHDE FORTUM HARJAVALLAN DATAKESKUKSEN ASEMAKAAVA

VT2/Hiittenkiukaantie, Harjavalta

Piirros pisteestä



Karttapiirros pisteen sijainnista



ORSIVESIPUTKI vesinäytteenottoa varten. Ei lukittavaa suojaputkea.

P.KORTTI JUHK 21.3.25