

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

8931 ALASJÄRVEN ASEMA- KAAVA-ALUE

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

8931 ALASJÄRVEN ASEMAKAAVA-ALUE RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä 11.6.2023

Laatija Simo Loukonen

Viite 1510078098

Ramboll
Pakkahuoneenaukio 2
PL 718
33101 TAMPERE
P +358 20 755 6800
F +358 20 755 6801
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	PAI NUMALASKELMAT	3
3.	RAKENNETTAVUUS	3
4.	ESIRAKENTAMINEN	5
5.	JATKOTOIMENPI TEET	6
LIITE 1	PAI NUMALASKELMAT	
LIITE 2	LABORATORI OTULOKSET	

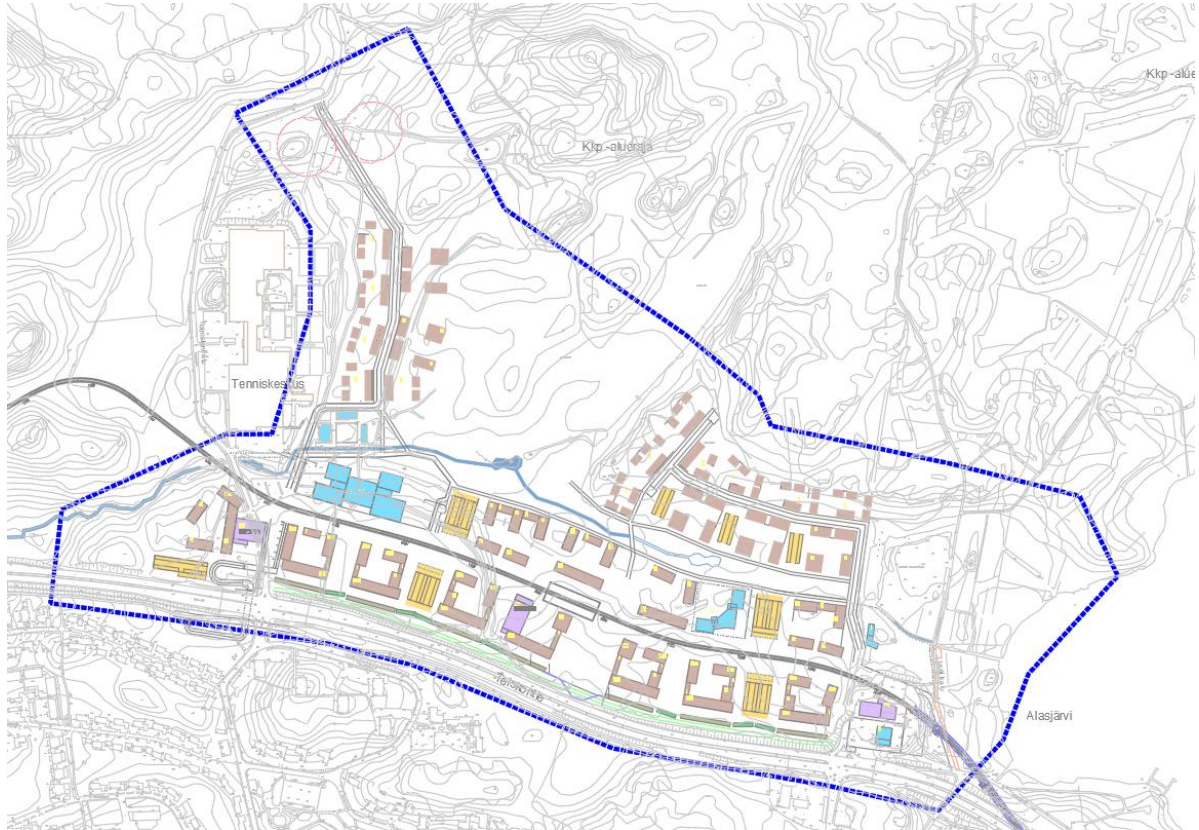
PIIRUSTUKSET

1510078098/1	Tutkimus- ja rakennettavuuskartta	1:2000
1510078098/2	Rakennettavuuskartta	1:2000
1510078098/3	Leikkaukset A-A ja B-B	1:1000/1:100
1510078098/4	Leikkaukset C-C ja D-D	1:1000/1:100
1510078098/5	Leikkaukset E-E ja F-F	1:1000/1:100
1510078098/6	Leikkaukset G-G ja H-H	1:1000/1:100
1510078098/7	Leikkaukset I-I ja J-J	1:1000/1:100
1510078098/8	Leikkaukset 1-1 ja 2-2	1:1000/1:100
1510078098/9	Leikkaukset 3-3 ja 4-4	1:1000/1:100
1510078098/10	Leikkaukset 5-5 ja 6-6	1:1000/1:100
1510078098/11	Leikkaukset 7-7 ja 8-8	1:1000/1:100
1510078098/12	Leikkaukset 9-9 ja 10-10	1:1000/1:100
1510078098/13	Leikkaus 11-11	1:1000/1:100

1. YLEISTÄ

Tutkimuskohde

Tampereen kaupungin toimeksiannosta Ramboll Finland Oy on laatinut Alasjärven yleissuunnitelma-alueen nro 8799 rakennettavuusselvityksen, jonka tavoitteena on antaa yleispiirteiset perustamistapaeriatteet erityyppisille rakennuksille ja rakenteille. Rakennettavuusselvitys käsittelee noin 75 hehtaarin aluetta Tenniskeskuksen ja Alasjärven välissä sekä Teiskontien pohjoispuolella. Alue on esitetty alla olevassa kuvassa. Suunnitteluhetkellä alueella toimii golf- ja frisbeegolfkentät



Kuva 1. Kohteena olevan alueen rajaus, alustavat korttelialueet ja ratikan linjaus.

Alueelle rakentuu enintään 8 kerroksisia asuinkerrostalojen sekä katuja, raitiotie, putkijohtoja ja viheralueita. Raitioitien perustamista ei ole käsitelty tässä raportissa.

Lähtötiedot ja tehdyt tutkimukset

Tampereen Infra Oy teki talvella 2021–2022 seuraavat pohjatutkimukset:

- 51 kpl puristinheijarikairauksia
- 11 kpl painokairauksia
- 38 sarjaa häiriintyneitä maaperänäytteitä
- 2 pohjavesiputkea
- 10 sarjaa häiriintyneitä maaperänäytteitä

Lisäksi Tampereen Infra ja Mitta Oy täydensivät pohjatutkimuksia keväällä 2023

- 64 puristinheijarikairauksia
- 64 sarjaa häiriintyneitä maaperänäytteitä
- 2 sarjaa häiriintymättömiä maaperänäytteitä
- 7 kpl pohjavesiputkia

- Häiriintymättömistä maaperänäytteistä on määritetty
 - maalaji silmämääräisesti
 - vesipitoisuus
 - osasta näytteistä määritettiin humuspitoisuus
 - osasta näytteistä on tehty rakeisuusmääritys
- Häiriintymättömistä näytteistä tehtiin
 - 6 kpl rakeisuusmäärityksiä
 - 6 kpl kartiokokeita
 - 5 kpl CRS-ödometrikokeita

Pohjatutkimukset on esitetty pohjatutkimuskartassa.

Kairaukset ovat pysähtyneet kiveen, kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen 1...16 m syvyydellä. Maaperänäytteet on otettu enintään 12,5 m syvyyteen. Tutkimusten yhteydessä tutkittiin lisäksi maaperän pilaantuneisuutta. Pilaantuneisuustulokset raportoidaan erillisessä raportissa.

Alueelta oli käytettävissä joitakin pohjatutkimuksia Tampereen kaupungin ja GTK:n tietokannoista.

Maastomallina on käytetty vuoden 2017 laserkeilausta.

Lisäksi analyysissä on käytetty GTK:n maaperäkarttaa ja vanhoja ilmakuvia.

Osalle aluetta on määritelty alustava pinnantasaus. Tasaus on esitetty leikkauspiirustuksissa.

Epävarmuudet lähtötiedoissa

- Osassa Tampereen kaupungin 50-luvulla tekemissä kairauksissa havaittiin tulkin-
taa vaikeuttavia epäselvyyksiä.
- Alueella on tehty maansiirto- ja täyttötöitä 60-, 70- ja 80-luvuilla. Näitä töitä ei
ole dokumentoitu. Maansiirtotyöt on tehty varhaisimpien pohjatutkimusten suorit-
tamisen jälkeen, joten nämä tutkimukset eivät enää kuvaa nykyhetkeä.
- Osaa alueelle asennettuja pohjavesiputkia on kirjoitushetkellä luettu vain yhden
kerran. Luotettavaan pohjavesitietoon tarvitaan pitkäaikainen seurantasarja.
- Alueelle on suunniteltu tasaus vasta alustavalla tarkkuudella.
- Tehdyt täytöt eivät välttämättä erotu luonnonmaasta pohjatutkimuksista. Täyttö-
alueen laajuutta ja paksuutta onkin arvioitu ilmakuvista ja vertaamalla vanhojen
pohjatutkimusten korkeusasemaa nykyisen maan pintaan.
- Painumalaskelmia varten tehdyistä ödometrikokeista ei saatu selviä laskentapa-
rametreja johtuen saven häiriintymisestä

Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet

Alueen länsiosassa on kaksi golf-kenttään kuuluvaa rakennusta ja itäosassa on huoltoasema. Alueella on lisäksi golf-kenttään kuuluvia kevyitä rakenteita.

Pintasuhteet

Suunnittelualue on pääosin melko tasaista. Alueen korkeustasot vaihtelevat noin +100...+109 vä-
lillä. Luonnollinen maanpinta pääsääntöisesti nousee suunnittelualueen etelä-, länsi- ja koillispuo-
lilla. Alueella on selvästi erottuvia täyttöalueita kuten Teiskontien varressa oleva "rangealue" ja
alueen kaakkoisosassa oleva huoltoaseman alue.

Pohjasuhteet

Suunnittelualue on pääasiassa pehmeikköaluetta, joka on muodostunut ympäröivien moreeni- ja
kalliokohoumien väliin. Aivan alueen itä- ja koillisosissa on moreeni- ja kallioaluetta, mutta muu-

ten pohjamaa on pääosin löyhää silttiä ja savea. Lisäksi alueella on huomattavia eloperäisiä turve- ja liejukerroksia.

Pehmeän kerroksen paksuus vaihtelee pienipiirteisesti. Tyypillisesti pehmeikköalueilla pehmeän maakerroksen paksuus vaihtelee noin 2...10 m välillä ja enimmillään kova pohja on havaittu noin 12 syvyydessä. Merkittävimmät pehmeikköalueet ovat aivan alueen itäosassa, sekä nykyisen rangealueen kohdalla, alueen keskiosassa. Näillä paikoilla on havaittu turvetta suurimmillaan noin 12 m syvyyteen saakka. Turpeen vesipitoisuus on enimmillään alle 500 % ja pääosin 100...400% välillä. Eloperäinen materiaali on sekoittunut monin paikoin täyttökerrokseen. Savi- ja silttikerroksen vesipitoisuus vaihtelee tyypillisesti 20...40 % välillä. Savi on tyypillisesti hyvin haihtymisherkkää.

Merkittävimmät täyttöalueet on esitetty rakennettavuuskartassa. Näillä paikoilla täyttökerroksen arvioitu paksuus ylittää 1,5 m. On kuitenkin huomattavaa, että ohuempia tai paikallisia täyttöalueita on todennäköisesti muuallakin. Tyypillisesti täyttöpaksuus rasteroiduilla alueilla vaihtelee noin 2...4 m välillä, mutta jollain paikoin on havaittu jopa 6 m täyttöpaksuuksia. Täyttökerros on tyypillisesti sekalaisia maamassoja ja rakenteellisesti löyhässä tilassa. Aikalaistiedon perusteella rangealueen täyttö olisi pääosin tehty luonnon maa-aineilla ja Tenniskeskuksen itäpuolen täytöt rakennusjätteellä.

Pohjavesi

Alueelle on asennettu kaksi pohjavesiputkea talvella 2022 sekä 7 pohjavesiputkea keväällä 2023. Pohjavesi on alueella havaittu välillä +101,6 (14.03.2023)...+103,45 (9.2.2022).

Alueen itäpuolella olevan Alasjärven pinnan korkeus on pohjakartan perusteella noin tasolla +102,9.

2. PAI NUMALASKELMAT

Painumalaskennasta on esitetty tarkempi selostus laskentaliitteessä.

Laskelmien perusteella painumat tulevat pehmeikköalueilla suurilla pengerkorkeuksilla olemaan merkittäviä ilman pohjanvahvistamista. Niillä kohdilla, joissa on olemassa olevaa täyttöä, voidaan sen katsoa esikuormittaneen alla olevaa savikerrosta ja pienentävän painumia merkittävästi.

Painumanopeuden määrittämisessä oli erityisesti epävarmuutta, mutta tehtyjen olettamusten perusteella painumat tulevat tapahtumaan melko nopeasti.

3. RAKENNETTAVUUS

Rakennettavuusluokitus

Rakennettavuus on arvioitu maanpinnan kaltevuuden, maalajin sekä pehmeän tai löyhän maakerroksen paksuuden perusteella. Käytetty luokittelu on Erittäin hyvä (I), Hyvä (II), Keskinkertainen (III), Melko huono (IV), Huono (V) ja Heikko (VI). Tällä selvitysalueella on käytetty näistä neljää rakennettavuusluokkaa:

- Hyvä II – alueet, joissa maa-aines on moreenia, hiekkaa tai silttiä. Pehmeän kerroksen paksuus enintään 2,5 m. Ei merkittäviä eloperäisiä kerrostumia.
- Keskinkertainen III – Savi- ja siltti-pehmeikköalueet, jotka ulottuvat 2,5–4,5 m syvyyteen. Eloperäiset kerrostumat (lieju, turve), jotka ulottuvat alle 2 m syvyyteen
- Melko huono IV – Savi- ja siltti-pehmeikköalueet, jotka ulottuvat 4,5–13 m syvyyteen. Eloperäiset kerrostumat (lieju, turve), jotka ulottuvat 2–4 m syvyyteen
- Heikko VI – Eloperäiset kerrostumat (lieju, turve), jotka ulottuvat 4–12 m syvyyteen

Rakenteiden ja rakennusten painumaraja-arvot

Rakennusten kokonaispainuman raja-arvo on tyypillisesti 30...40 mm ja kulmakiertymän raja-arvo 1/1000–1/500.

Putkijohdot ovat maahan asennettavia vietto- tai paineviemäreitä, vesijohtoja ja muita vastaavia. Varsinkaan viettoputket eivät salli painumia juuri lainkaan. Joissain tapauksissa voidaan pieniä painumaeroja hallita rakentamalla viettokaltevuudet riittävän suuriksi. Paineputkien toiminnallisuus ei häiriinny yhtä helposti, kuin viettoputkien, mutta myös näillä painuminen voi rikkoa johdon varsinkin, mikäli putki liittyy painumattomaan rakenteeseen (kuten esimerkiksi paaluilla perustettuun taloon).

Kaduilla painumisen raja vaihtelevat 50...100 mm riippuen katuluokasta ja päällystemateriaalista. Mikäli kadun alueelle tulee pohjanvahvistuksia esimerkiksi putkijohtojen takia, on painumaeroja tasaamaan yleensä tehtävä siirtymärakenne.

Rakennettavuusalueet

II HYVÄ RAKENNETTAVUUS

Rakennukset voidaan pääosin perustaa anturoin murskearinan välityksellä maanvaraisesti. Joillain paikoilla voidaan joutua tekemään anturoiden kohdalle noin 1...2 m massanvaihtoa tai esikuormittamaan rakennusalue.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan lähtökohtaisesti perustaa maanvaraisesti.

III KESKINKERTAINEN RAKENNETTAVUUS

Rakennusten kantavat rakenteet perustetaan lähtökohtaisesti lyhyiden tukipaalujen avulla kovaan pohjaan. Alapohjat tehdään kantavina. Vaihtoehtoisesti rakennusten kohdalle voidaan tehdä massanvaihto pehmeän kerroksen alapintaan. Mikäli pohjamaassa ei ole eloperäistä kerrostumaa, voidaan kevyet ja/tai painumia sietävät rakennukset ja rakenteet perustaa esikuormitettuina.

Nykyiseen maan pintaan tai leikkaukseen sijoittuvat kadut ja päällystetyt piha-alueet voidaan lähtökohtaisesti perustaa maanvaraisesti tai matalalle massanvaihdolle. Mikäli pengerkorkeus kasvaa nykyisestä on varauduttava esikuormitukseen tai massanvaihtoon.

Putkijohtojen kohdalla voidaan joutua tekemään massanvaihtoa tai kevennystä varsinkin, jos alueen tase nousee nykyisestä.

IV MELKO HUONO RAKENNETTAVUUS

Pääsääntöisesti rakennusten kantavat rakenteet perustetaan tukipaalujen välityksellä kovaan pohjaan. Alapohjat tehdään kantavina. Eloperäisiä kerrokset on poistettava rakennusten kohdalta ja korvattava kivennäismaalla. Täytöistä johtuva painuma on otettava huomioon paalujen mitoituksessa tai alue on esikuormitettava.

Kadut ja piha-alueet rakentamisessa käytetään lähtökohtaisesti esikuormittamista, massanvaihtoa tai kevennysrakenteita. Mikäli alueella havaitaan eloperäisiä kerroksia, on näiden kohdalle tehtävä stabilointi tai massanvaihto.

Putkijohtojen kohdalle rakennetaan massanvaihto, pilaristabilointi tai paalulaatta.

VI HEIKKO RAKENNETTAVUUS

Eloperäisen pohjamaan alueilla rakennusten kohdalle on tehtävä massanvaihto, jossa korvataan kaikki eloperäiset kerrokset kivennäismaalla. Mikäli massanvaihtosyvyys on suuri, voidaan lisäksi

tarvita täytön syvätiivistystä tai rakennusten perustamista tukipaaluilla massanvaihdon läpi kovaan pohjaan. Mikäli pohjamaassa ei ole eloperäisiä kerroksia, voidaan rakennukset todennäköisesti perustaa paalutettuna, kuten alueella IV.

Kadut, putkijohdot ja piha-alueet perustetaan lähtökohtaisesti massanvaihdon, paalulaatan tai stabiloinnin varaan.

TÄYTTÖALUEET

Täytöt on tehty sekalaisilla maamassoilla, kuten moreenilla, siltillä savella ym. sekä rakennusjätteellä. Täytön seassa saattaa olla mukana kiviä ja lohkareita. Täyttökerroksia ei ole tiivistetty, joten ne ovat löyhässä tilassa. Täytön ominaisuudet saattavat vaihdella lyhyelläkin matkalla huomattavasti.

Rakennusten kohdalla täyttökerros ja sen alla olevat luonnonmaakerrokset on tutkittava huolellisesti suunnitteluvaiheessa. Joissain tapauksissa rakennusten alapohjan perustaminen täytön varaan voi olla mahdollista, mutta lähtökohtaisesti rakennusten alapohja tehdään kantavana tai rakennuksen kohdalle tehdään massanvaihto.

Katujen, putkijohtojen ja piha-alueiden kohdalla on täyttöalueilla varauduttava massanvaihtoon ja esikuormittamiseen. On kuitenkin mahdollista, että nämä voidaan monin paikoin perustaa täytön päälle, mikäli tasaus ei nouse merkittävästi, eikä täytön alla ole eloperäisiä maakerroksia. Tämä on kuitenkin selvitettävä jatkotutkimuksissa.

4. ESI RAKENTAMINEN

Esirakentamisella tarkoitetaan alueen pohjaolosuhteiden muokkaamista paremmaksi ennen rakennusten ja kunnallistekniikan varsinaista rakentamista. Huomattavaa kuitenkin on, että esirakentaminen ei välttämättä korvaa rakennusten paaluperustusta. Alasjärven länsipuolen alueella kyseeseen erityisesti tulee pehmeikköjen kantokyvyn lisääminen, jotta haitalliset painumat jäisivät mahdollisimman pieniksi. Tehokkaimpia kyseeseen tulevia pohjanvahvistusmenetelmiä, joita voidaan käyttää eri alueilla joko yksin tai toisiinsa yhdistettyinä ovat:

Massanvaihto

Eloperäinen turve tai lieju, pehmeä savi tai muuten rakentamiseen huonosti soveltuva maa-aines poistetaan ja korvataan kantavammalla. Tyypillisiä massanvaihdon täyttömateriaaleja ovat louhe ja hiekka- ja sora-moreeni.

- + Massanvaihto soveltuu yhtäläisesti täyttömaalle, eloperäiselle turpeelle ja liejulle ja savi- ja silttimaille.
- + Mahdollinen pilaantunut maa voidaan kunnostaa samalla, kun pohjamaata parannetaan.
- + Varma ja paljon käytetty tekniikka
- + Suhteellisen nopea menetelmä
- + Soveltuu niin rakennusten, piha-alueiden kuin katujenkin pohjanvahvistusmenetelmäksi.
- Massanvaihto soveltuu erityisesti suhteellisen matalille pehmeiköille – vaikka yli 4 m kaivusvyvyys on teknisesti mahdollinen, niin taloudellisesti muut menetelmät ovat yleensä edullisempia
- Massanvaihto vaatii runsaasti läjityspaikkoja kaivetuille massoille sekä vastaavasti kivi- ja maa-aineksia täyttöihin

Esikuormitus

Pehmeä savinen ja silttinen maakerros kuormitetaan maapenkereellä ennen varsinaista rakentamista. Tämä pienentää pohjamaan painumia ja parantaa kantavuutta lopputilanteessa. Esikuormituspenget voidaan rakentaa suunnitellun täytön tasoon tai suunniteltua tasoa korkeammaksi, jolloin esikuormituspengetä kutsutaan ylipenkereeksi. Ylipenger kuormittaa pohjamaata nopeammin, mutta on työläämpi, sillä ylipenger on purettava ennen lopullisen rakenteen rakentamista.

- + Yleensä edullisin pohjanvahvistusmenetelmä
- + Soveltuu niin rakennusten, piha-alueiden kuin katujenkin pohjanvahvistusmenetelmäksi
- + Esikuormituksessa ei synny suuria määriä ylijäämämassoja
- Soveltuu huonosti eloperäisten kerrosten parantamiseen.
- Aikaa vievä menetelmä

Pilaristabilointi

Pilaristabilointi on menetelmä, jossa maaperää vahvistetaan lisäämällä maaperään esimerkiksi kalkki- ja sementtipohjaista sideainetta. Menetelmässä pohjamaahan ei lisätä eikä poisteta maainesta. Stabilointikoneen sekoittaa sideainetta maahan, jolloin muodostuu pilarimainen rakenne, joka kestää kuormituksia alkuperäistä paremmin

- + Soveltuu melko syvienkin pehmeikköjen parantamiseen
- + Melko nopea menetelmä
- + Ei tuota ylijäämämassoja eikä vaadi suuria määriä kiviainesta
- Ei sovellu käytettäväksi, jos maan seassa on paljon kiviä tai rakennusjätettä
- Ei tyypillisesti käytetä rakennusten pohjanvahvistusmene
- Melko kallis menetelmä suurilla kenttäalueilla
- Suuret hiilidioksidipäästöt eräillä sideaineilla

Massastabilointi

Massastabiloinnissa maahan sekoitetaan sideainetta sekoituskärjellä. Sideaine ja pohjamaa muodostavat yhtenäisen blokin. Massasyvästabilointi tulee yleensä kyseeseen pohjamaan ollessa stabiloitavuudeltaan liian huonoa pilaristabilointiin. Massastabilointia voidaan tehdä myös turpeille.

- + Soveltuu monille pohjamaille, jotka ovat pilaristabilointiin liian heikkoja
- Lopputuloks ei yleensä ole niin laadukas kuin pilaristabiloinnissa
- Maksimisyvyys noin 7 m.
- Suuret hiilidioksidipäästöt eräillä sideaineilla

Esirakentamissuoritukset

Tyypillisesti huonosti rakennettavalla alueella on järkevää suorittaa esirakentamistoimenpiteitä. Tämän vuoksi on tärkeää laatia erillinen esirakentamissuunnitelma, jossa tarkastellaan eri toimenpiteiden hyötyjä ja kustannuksia seuraavien näkökulmien pohjalta

- kustannukset
- massatalous: läjityspaikkojen ja tarvittavan kiviaineksen saatavuus ja kuljetustäisyydet
- ympäristövaikutukset: esimerkiksi hiilidioksidipäästöt sekä luonnonvarojen käyttö
- käytävissä oleva aika
- loppurakenteen vaatimukset

On todennäköistä, että esirakentaminen on kannattavaa keskittää alueille IV ja VI, joissa rakentaminen on erityisen haasteellista. Samalla on tärkeää kaikki alueet, joissa esikuormitusta voidaan hyödyntää.

5. JATKOTOIMENPITEET

Suunnittelualueella tehtyjen täyttö ja maansiirtotöiden takia maaperäolosuhteet voivat vaihdella tutkimuspisteiden välillä huomattavasti. Tämän vuoksi jatkosuunnittelun yhteydessä tulee tehdä riittävästi lisätutkimuksia. Jatkotutkimuksissa on syytä painottaa varsinkin maaperänäytteiden ottoa ja laboratoriotutkimuksia. Häiriintyneillä näytteillä pystytään kartoitettua eloperäisen turve- ja liejualueen laajuus. Lisäksi on syytä ottaa lisää häiriintymättömiä näytteitä ja tehdä odometrikoikeita painumanopeuden varmistamiseksi. Lisäksi alueelta kannattaa tehdä stabiloitavuuskokeita oikeanlaisen sideainereseptin määrittämiseksi.

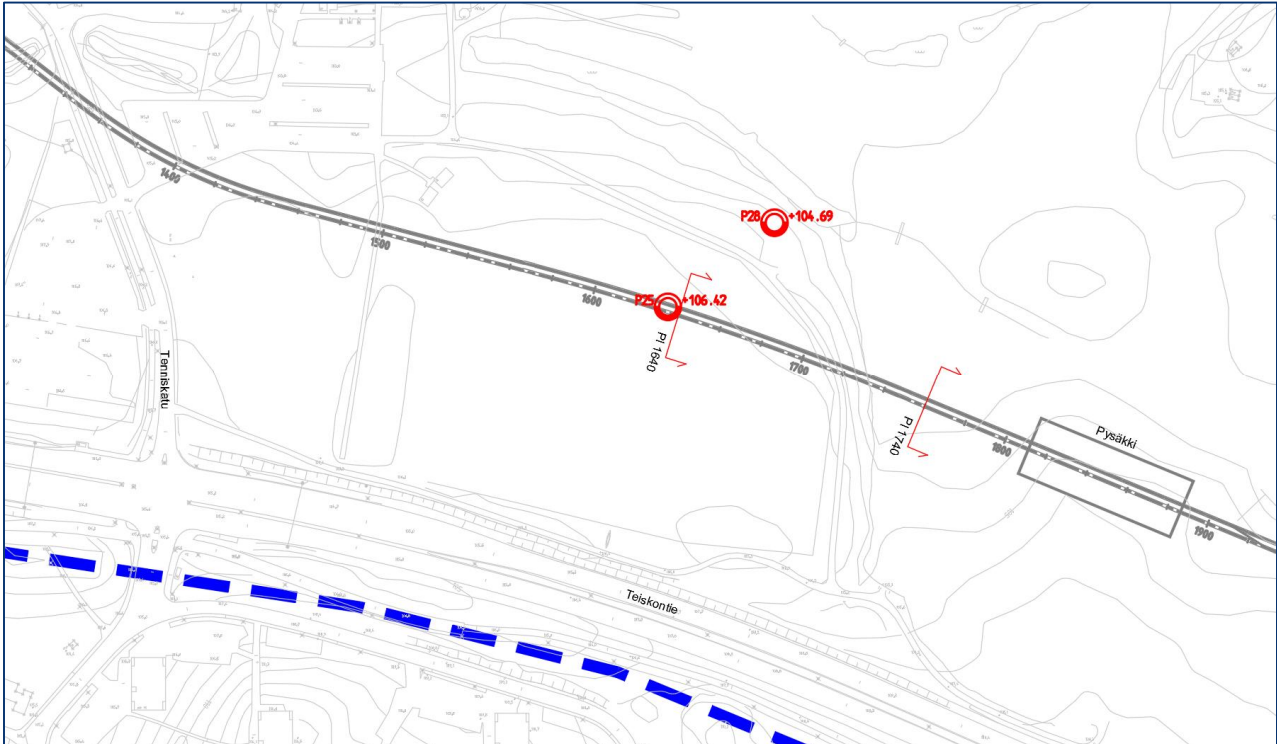
Kohdissa, joissa puristinheijarikairaukset ovat pysähtyneet noin 1...2 m syvyyteen maan pinnasta, on syytä varmistaa porakonekairauksilla, etteivät kairaukset ole pysähtyneet täyttökerrokseen.

Rakennusten kohdalla on tehtävä heijari- tai puristinheijarikairauksia paalupituuden selvittämiseksi.

Kaikkien rakennusten ja katujen perustaminen edellyttää erillistä selvitystä perustamis- ja pohjaolosuhteista sekä korkeusasemasta.

Alueelle on syytä tehdä kattava esirakentamissuunnitelma, jossa määritellään tarvittavat toimenpiteet rakentamisolosuhteiden parantamiseksi

Lähtökohdat

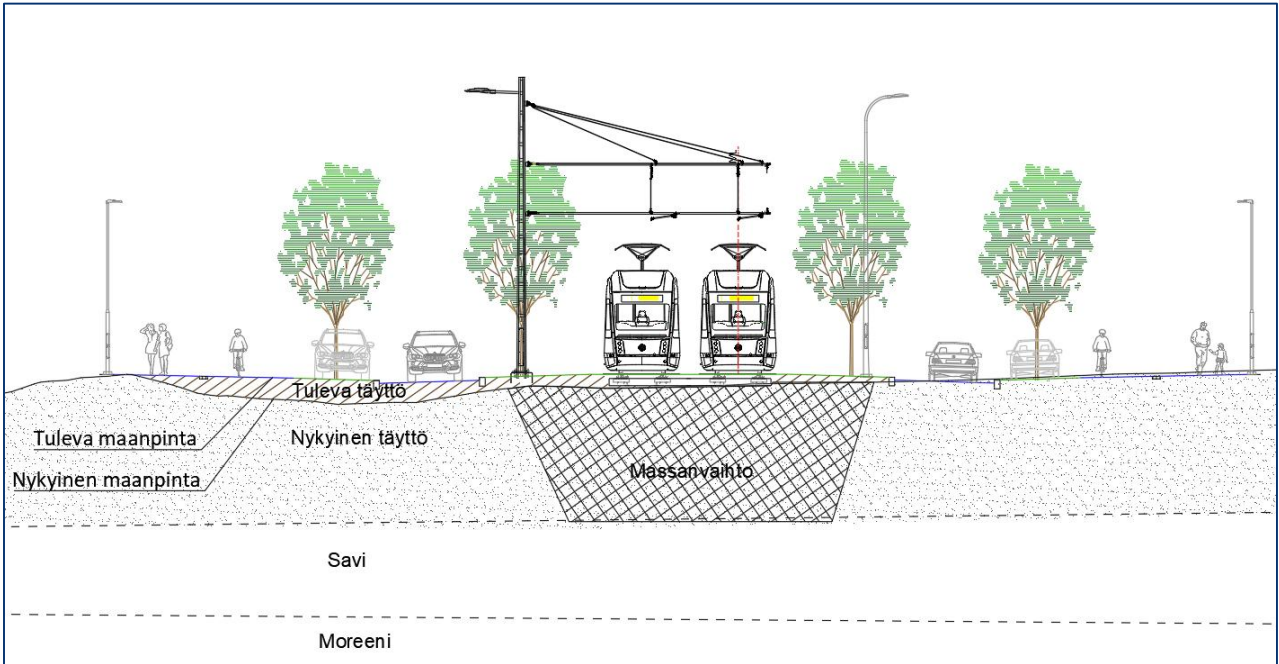


Laskentapoikkileikkaukset sekä laskennan perusteena olevat häiriintymättömät näytepisteet

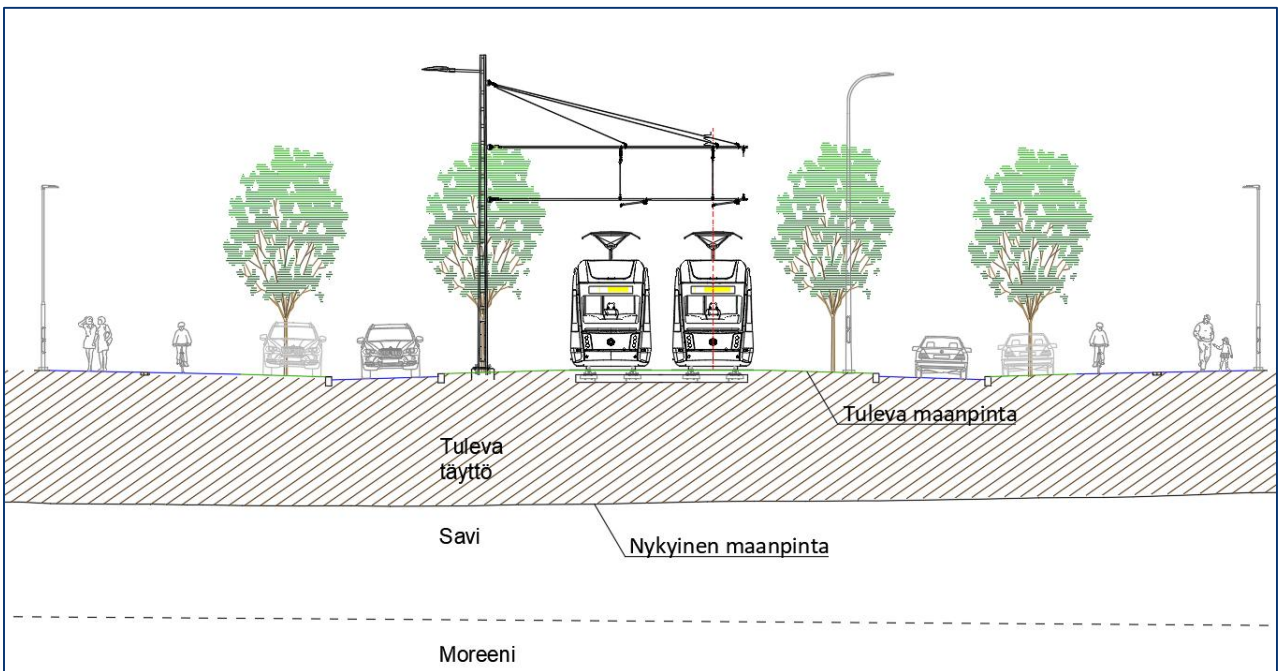
Painumalaskennassa on tarkastelut kahta eri tilannetta:

1. Nykyinen löyhä täyttö, sekä mahdolliset eloperäiset kerrokset korvataan kantavalla murske-/louhemassanvaihdoilla. Painuva savikerros jää massanvaihdon alapuolelle. Tässä skenaariossa lopullinen tasaus ei juuri muutu lopullisesta tasauksesta, mutta lisäkuorma tulee täyttökerroksen tilavuuspainon muutoksesta.
2. Lopullinen tasaus nousee merkittävästi nykyisestä. Uusi pengerrakennetaan painuvan savikerroksen päälle.

Laskennassa on lähtötietona käytetty alueelta tehtyjä ödometrikokeita. Savi oli erittäin häiriintymisherkkää ja tästä johtuen ödometrikokeiden tulokset eivät ole täysin luotettavia.

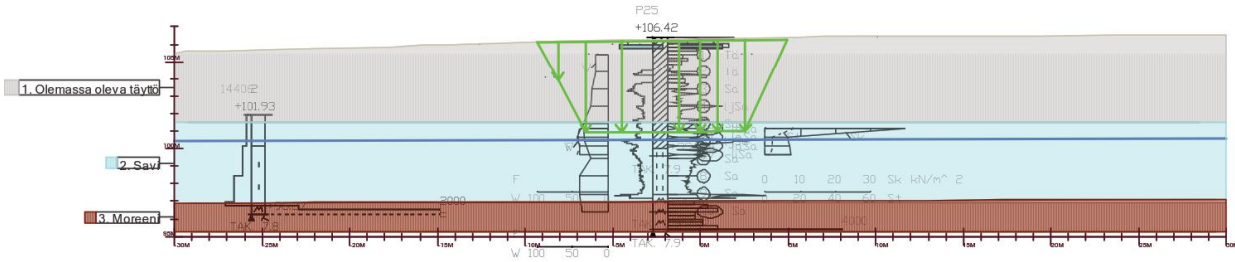
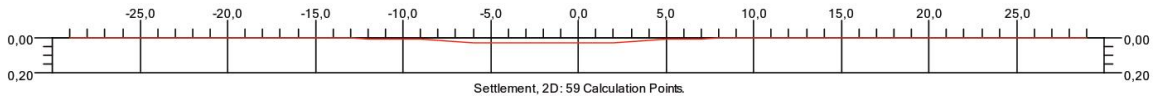


Tapaus 1, alustava poikkileikkaus pl 1640 kohdalla



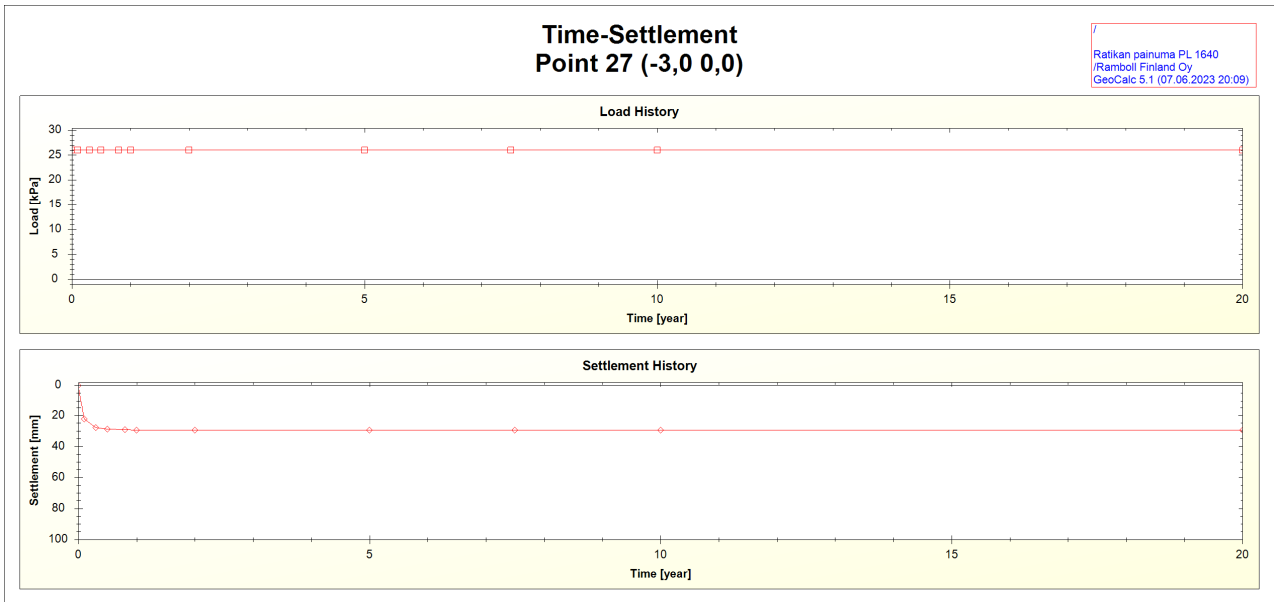
Tapaus 2, alustava poikkileikkaus pl 1740 kohdalla

Painumalaskelma pl 1640

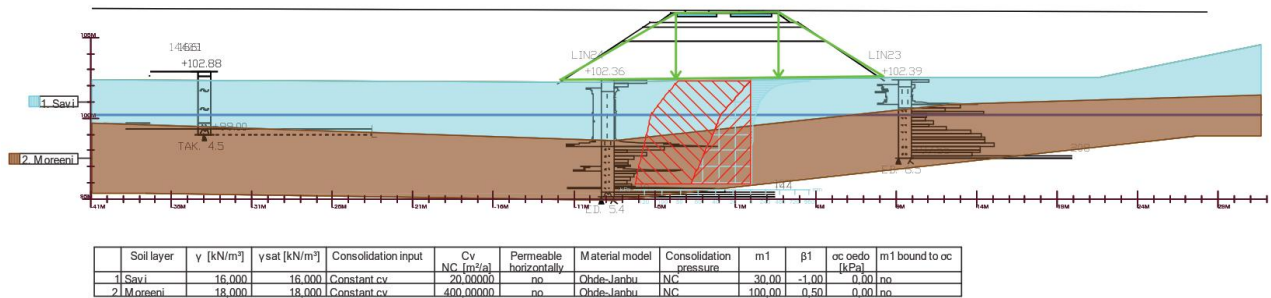
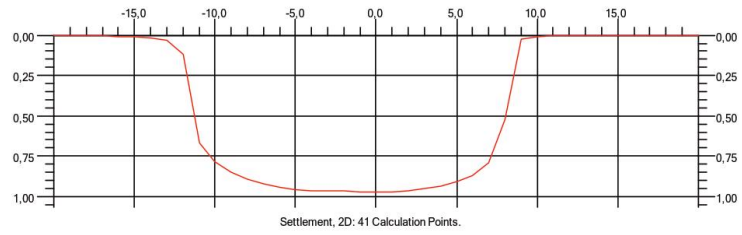


Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	C_v NC [m ² /a]	C_v OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_{oed0} [kPa]	m1 bound to σ_d	POP
1 Olemassa oleva täytilie	15.000	15.000	Constant cv	100.00000		no	Ohde-Janbu	NC	50.00	0.50			0.00	no	
2 Savi	16.000	16.000	Constant cv	20.00000	30.00000	no	Ohde-Janbu	POP	30.00	-1.00	40.00	1.00	94.00	yes	10.00
3 Moreeni	18.000	18.000	Constant cv	400.00000		no	Ohde-Janbu	NC	80.00	0.50			0.00	no	

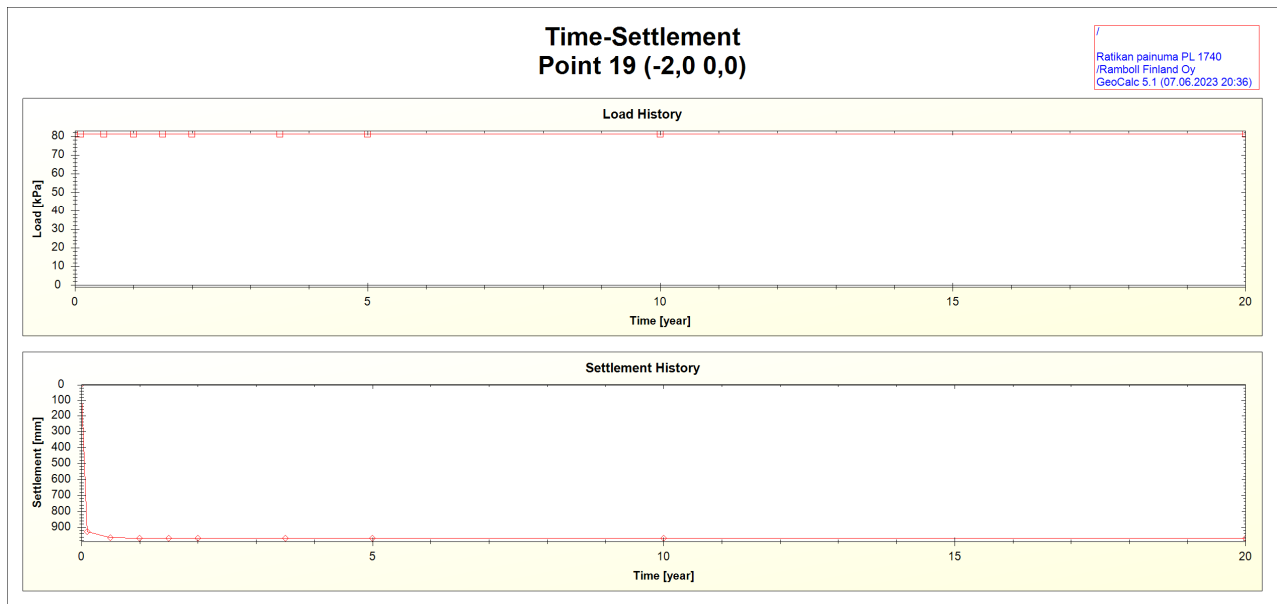
Laskennallinen painuma on noin 30 mm. Painuma tapahtuu lähes täysin ensimmäisen vuoden aikana.



Painumalaskelma pl 1740



Laskennallinen painuma on noin 1000 mm. Painuma tapahtuu lähes täysin ensimmäisen vuoden aikana.

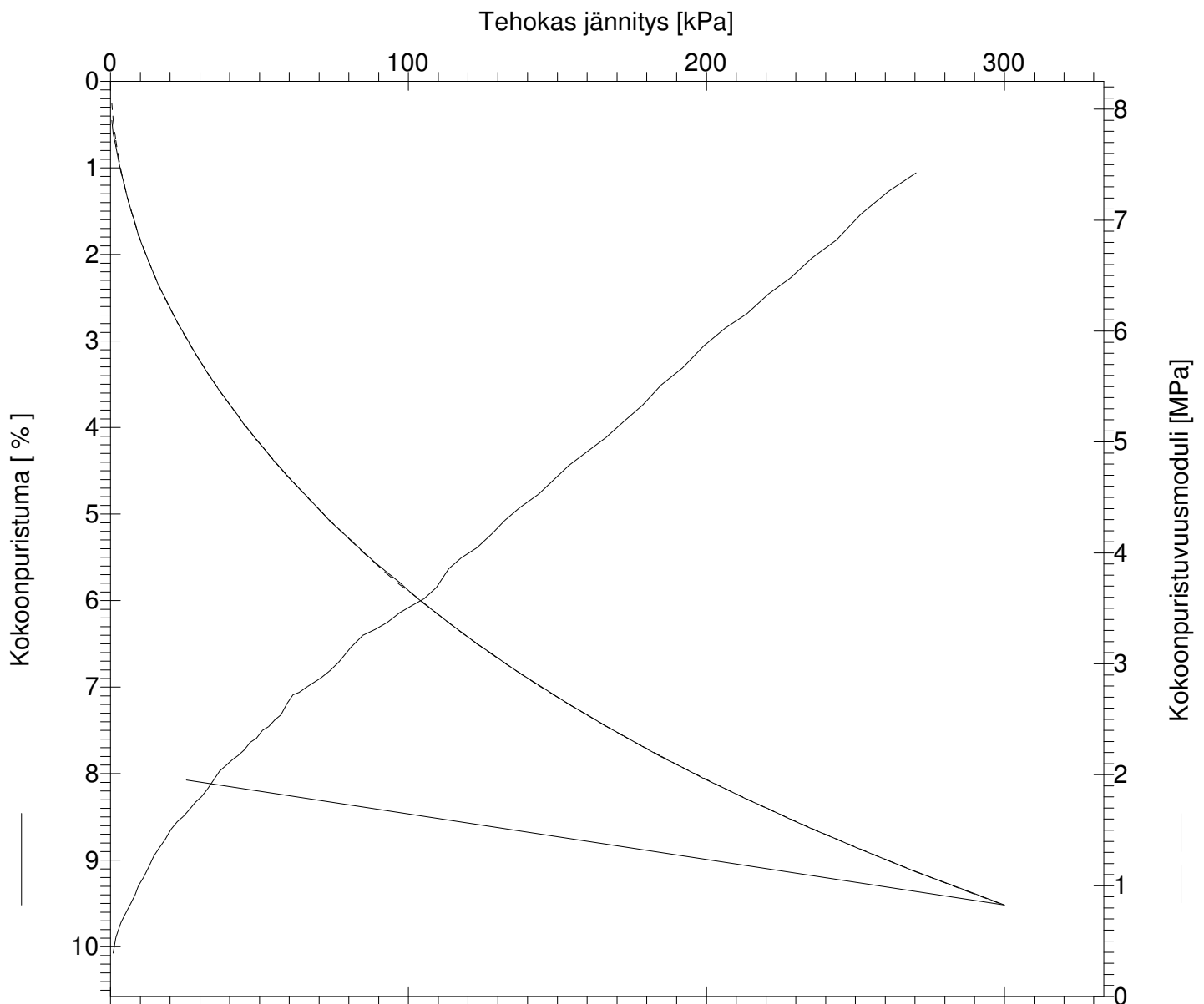


OEDO, PURISTUMA

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	25	Lisätieto	

Tunnus	18	Syvyys	5.25
Koetyyppi	CRS Vakionmuodonmuutoskoe	Maalaji	laSa
Lisätieto		Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0015	β	0.2337	β_2	0.4782
Konsolidaatiojänn. [kPa]	97.5	m	34.4	m2	34.2
Cv min [m ² /a]	4.82			m Palaut.	190.2



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

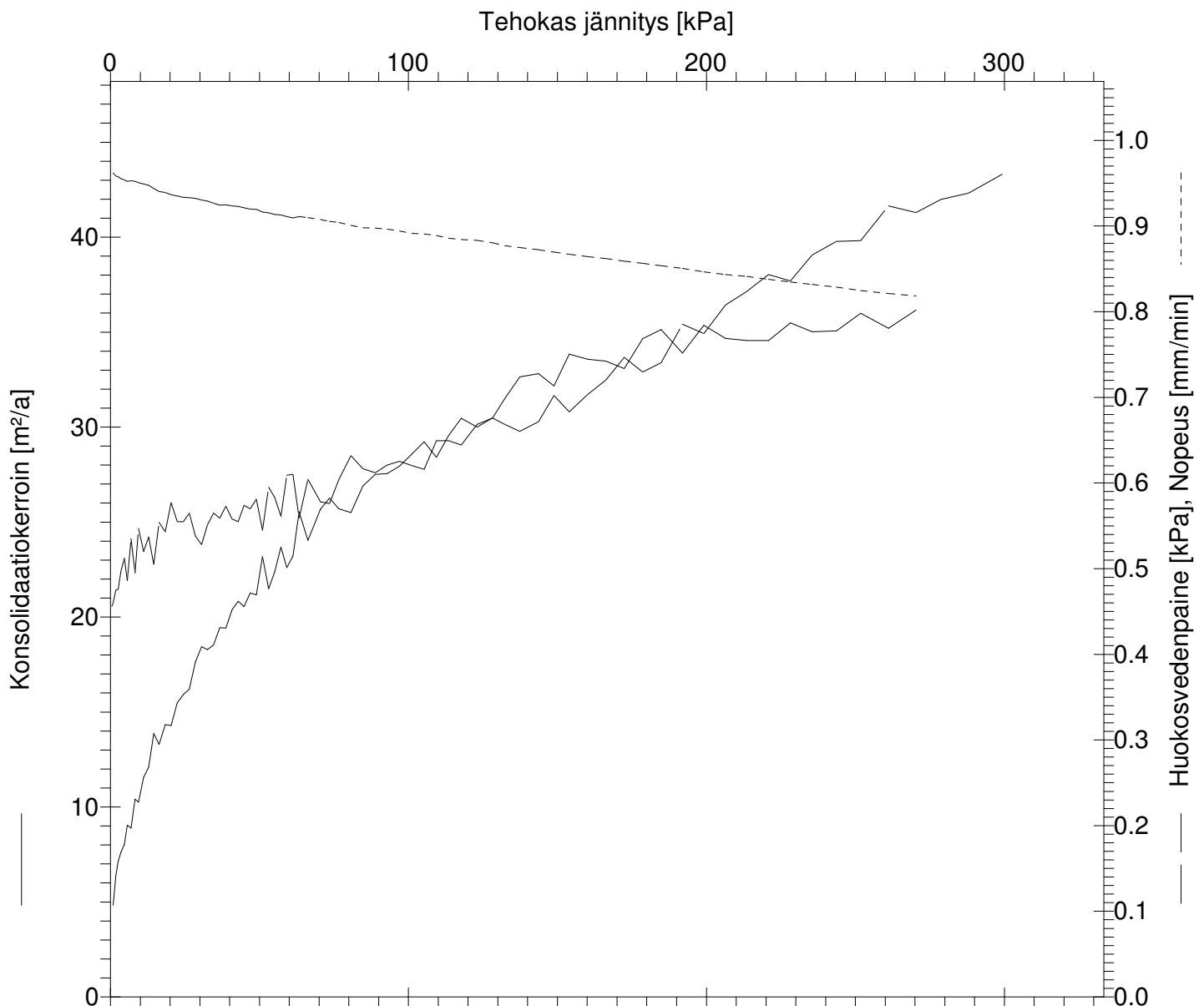
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, KONSOLIDAATIOKERROIN

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	25	Lisätieto	

Tunnus	18	Syvyys	5.25
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	laSa
Lisätieto		Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0015	β	0.2337	β_2	0.4782
Konsolidaatiojänn. [kPa]	97.5	m	34.4	m ₂	34.2
Cv min [m ² /a]	4.82			m Palaut.	190.2



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

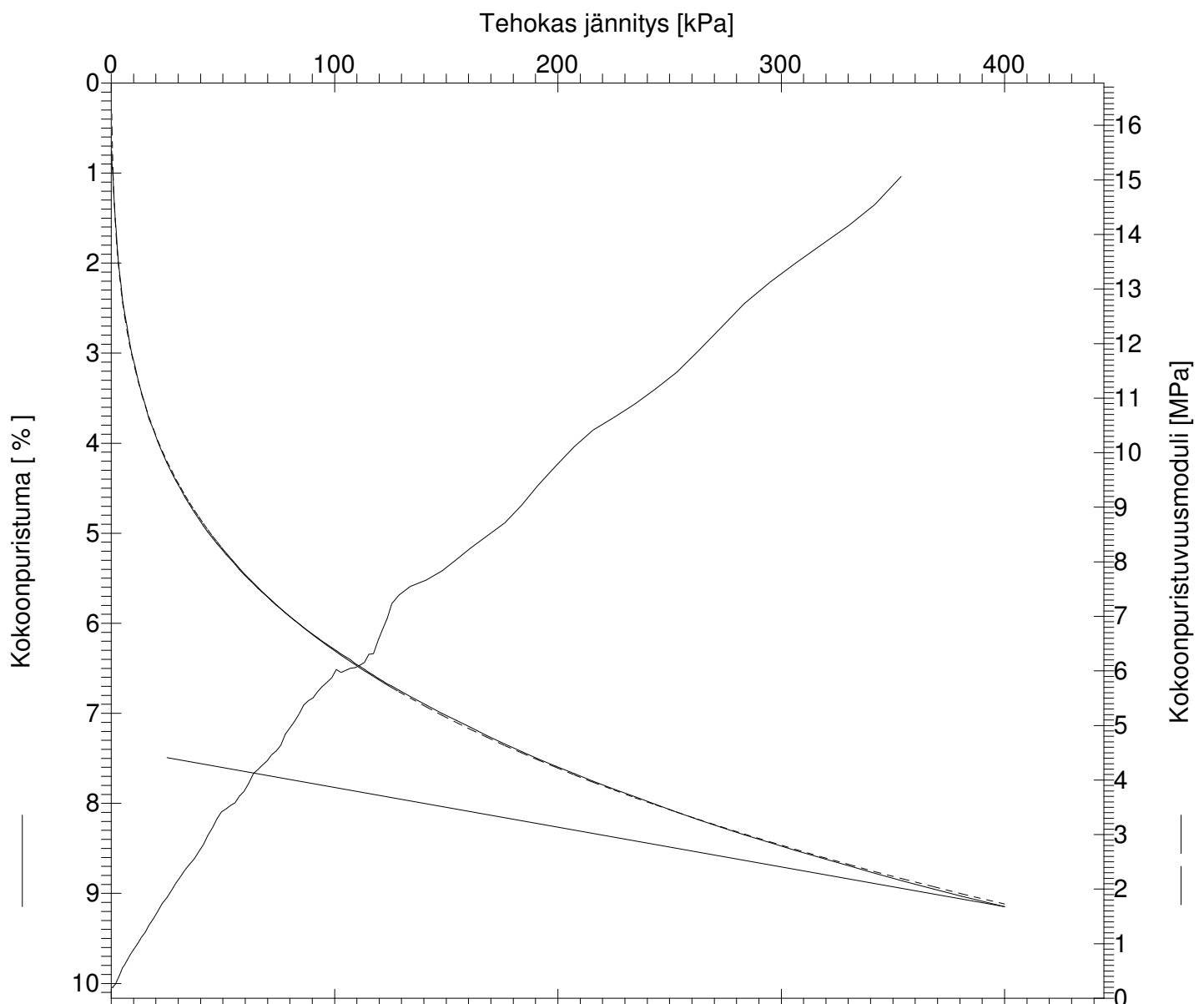
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, PURISTUMA

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	25	Lisätieto	

Tunnus	24	Syvyys	6.30
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	laSa
Lisätieto	Näyte häiriintyvää.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0015	β	0.2092	β_2	
Konsolidaatiojänn. [kPa]		m	57.2	m2	
Cv min [m ² /a]	2.78			m Palaut.	226.3



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

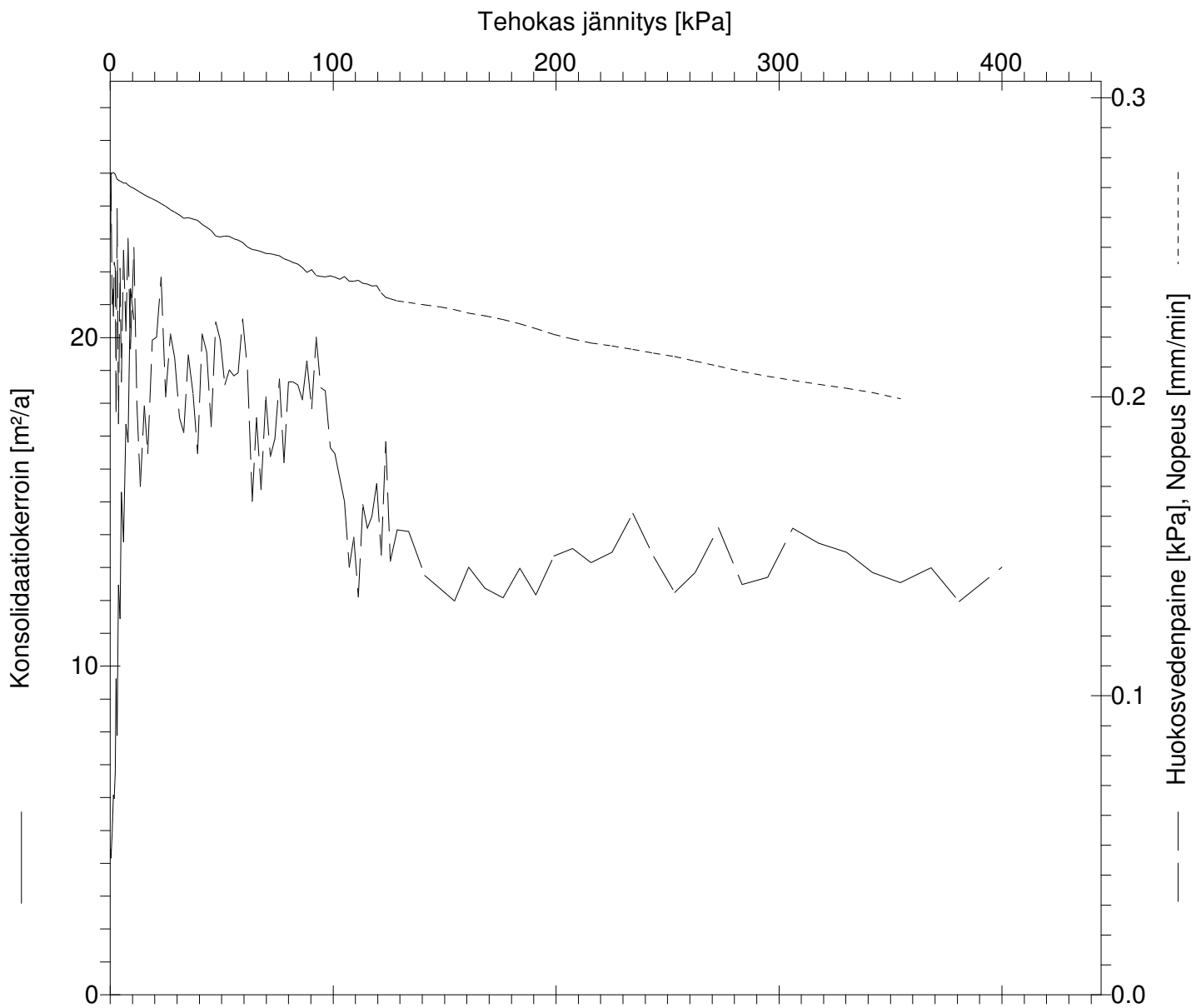
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, KONSOLIDAATIOKERROIN

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	25	Lisätieto	

Tunnus	24	Syvyys	6.30
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	laSa
Lisätieto	Näyte häiriintyvää.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0015	β	0.2092	β_2	
Konsolidaatiojänn. [kPa]		m	57.2	m2	
Cv min [m ² /a]	2.78			m Palaut.	226.3



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

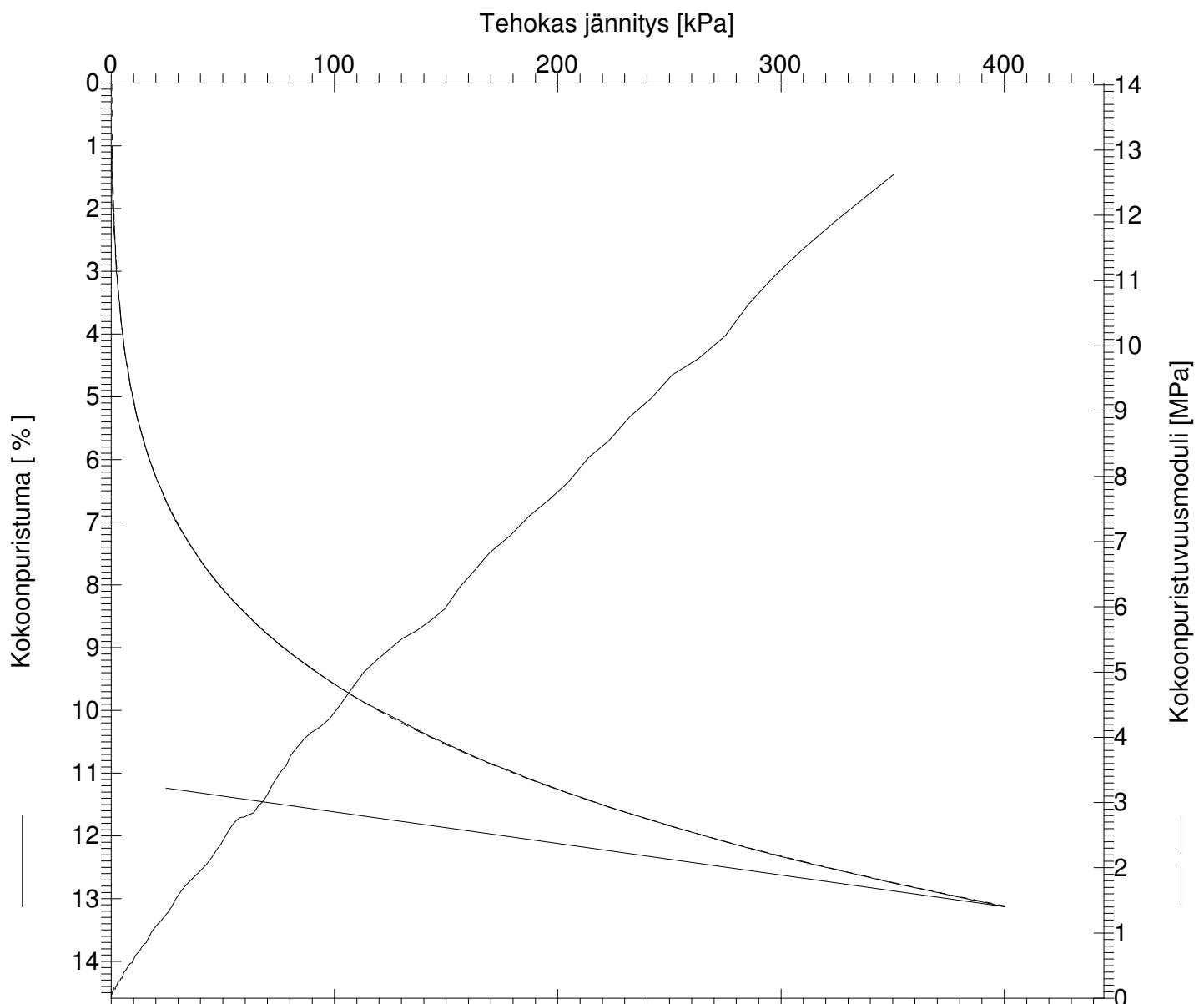
Vantaan laboratorio
Riihimiehentie 3
01720 Vantaa
etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, PURISTUMA

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	25	Lisätieto	

Tunnus	27	Syvyys	6.80
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	liSa
Lisätieto	Näyte häiriintyvää.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0013	β	0.1431	β_2	
Konsolidaatiojänn. [kPa]		m	43.4	m2	
Cv min [m ² /a]	0.07			m Palaut.	198.7



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

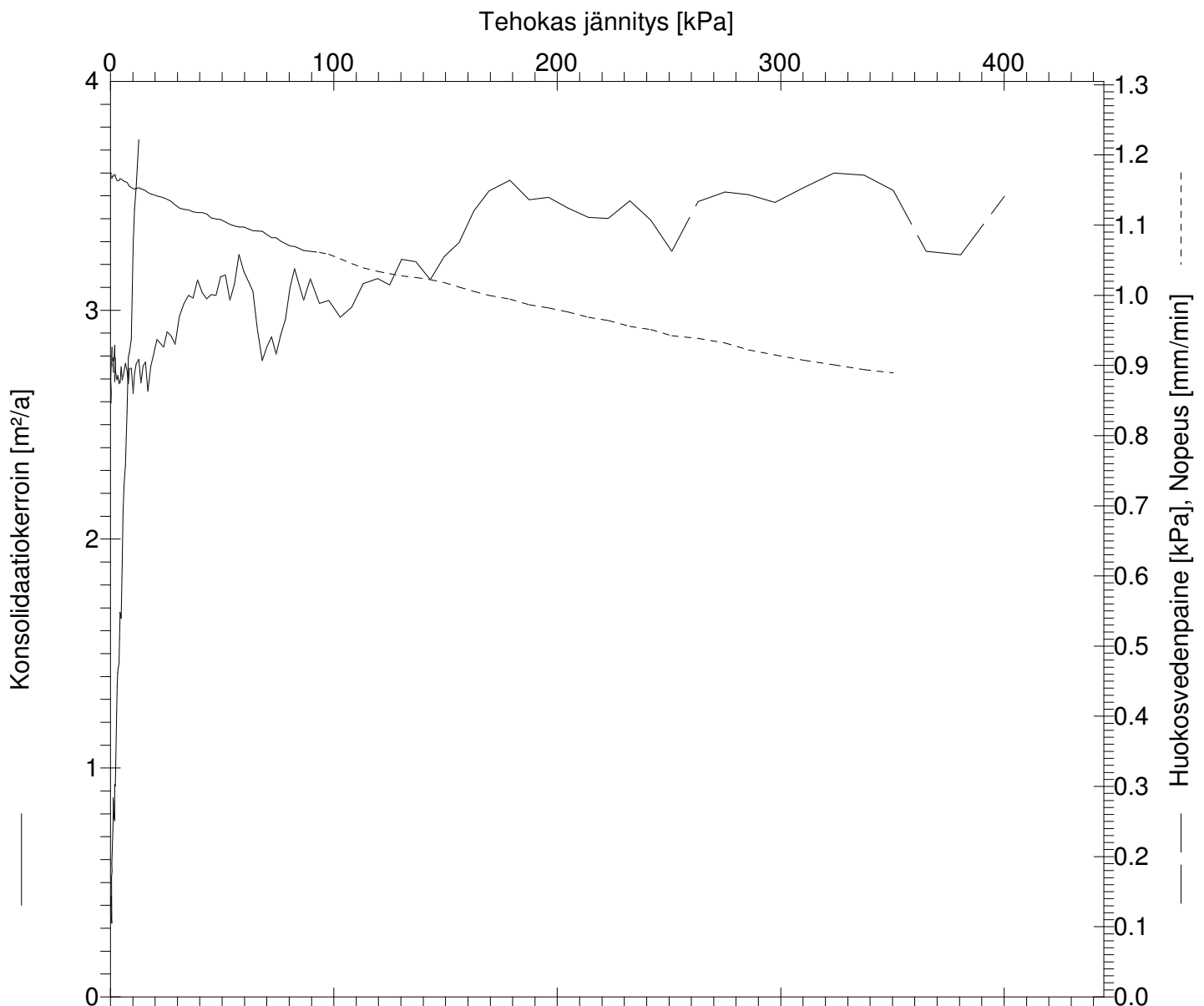
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, KONSOLIDAATIOKERROIN

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	25	Lisätieto	

Tunnus	27	Syvyys	6.80
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	liSa
Lisätieto	Näyte häiriintyvää.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0013	β	0.1431	β_2	
Konsolidaatiojänn. [kPa]		m	43.4	m2	
Cv min [m ² /a]	0.07			m Palaut.	198.7



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

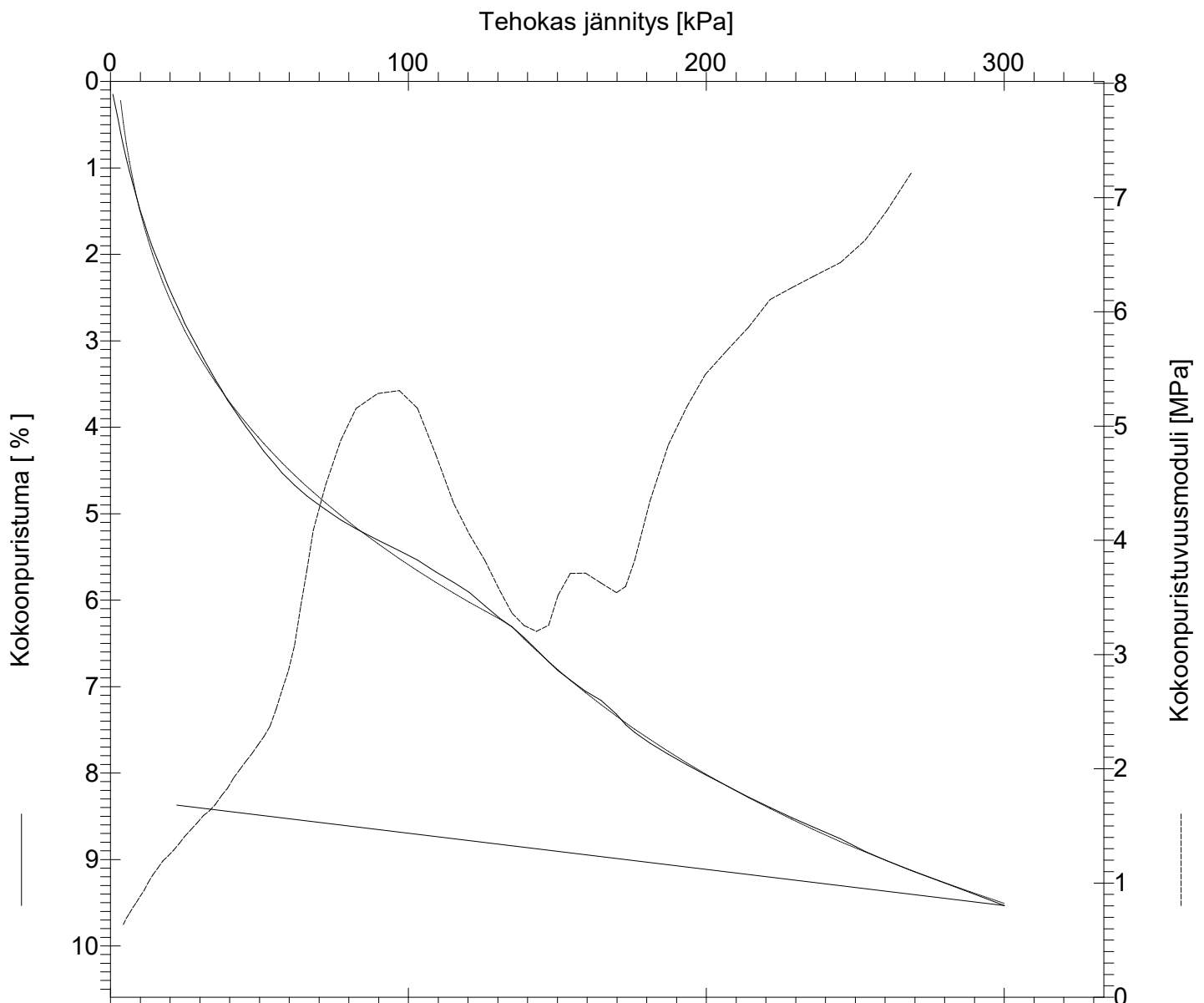
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, PURISTUMA

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	28	Lisätieto	

Tunnus	33	Syvyys	6.25
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	laSa
Lisätieto	Näytteen seassa mm. puuta.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0015	β	-0.4033	β_2	0.2277
Konsolidaatiojänn. [kPa]	133.8	m	19.0	m2	43.9
Cv min [m ² /a]	95.82			m Palaut.	238.9



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

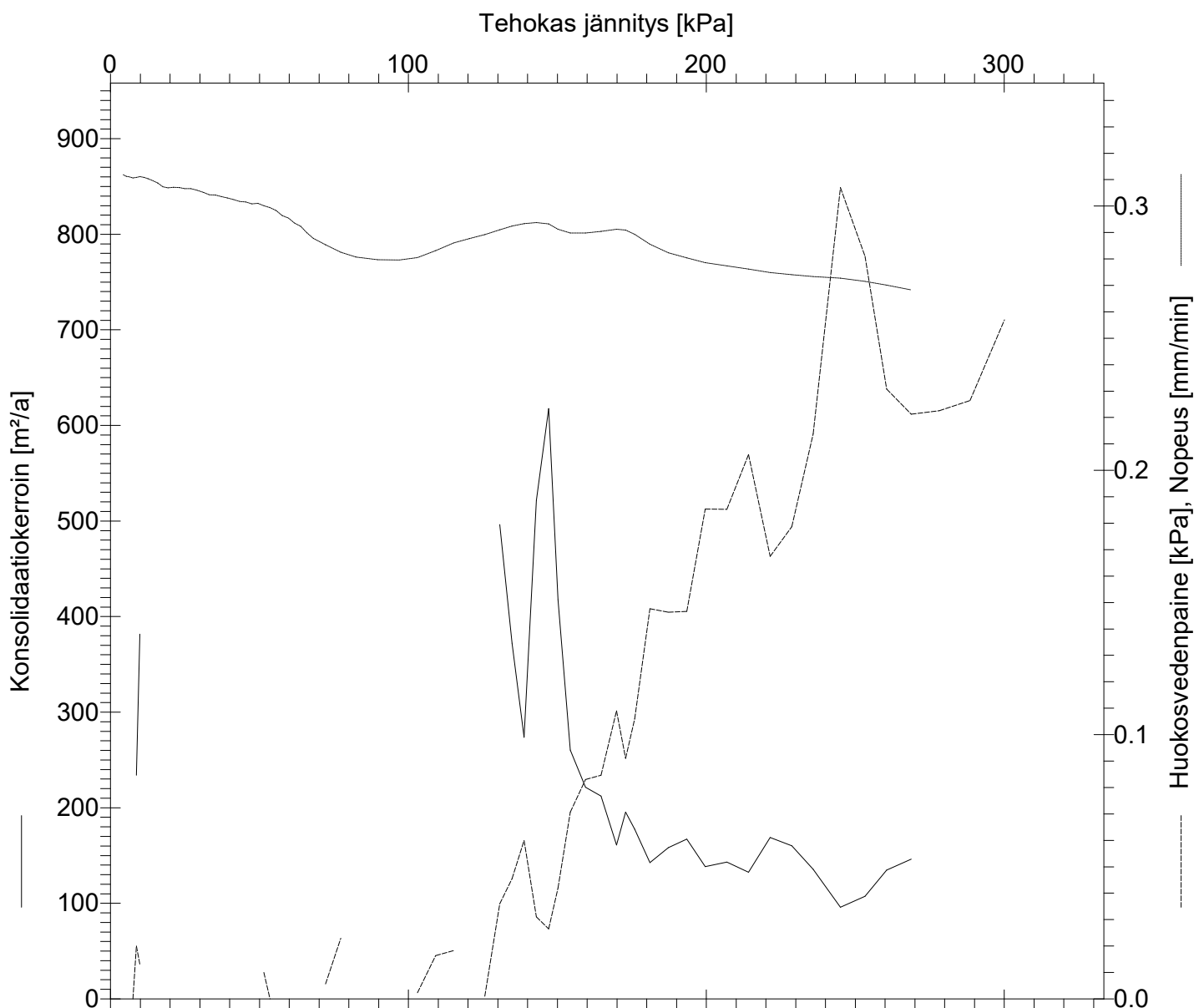
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, KONSOLIDAATIOKERROIN

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	28	Lisätieto	

Tunnus	33	Syvyys	6.25
Koetyyppi	CRS Vakimuodonmuutoskoe	Maalaji	laSa
Lisätieto	Näytteen seassa mm. puuta.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0015	β	-0.4033	β_2	0.2277
Konsolidaatiojänn. [kPa]	133.8	m	19.0	m2	43.9
Cv min [m ² /a]	95.82			m Palaut.	238.9



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

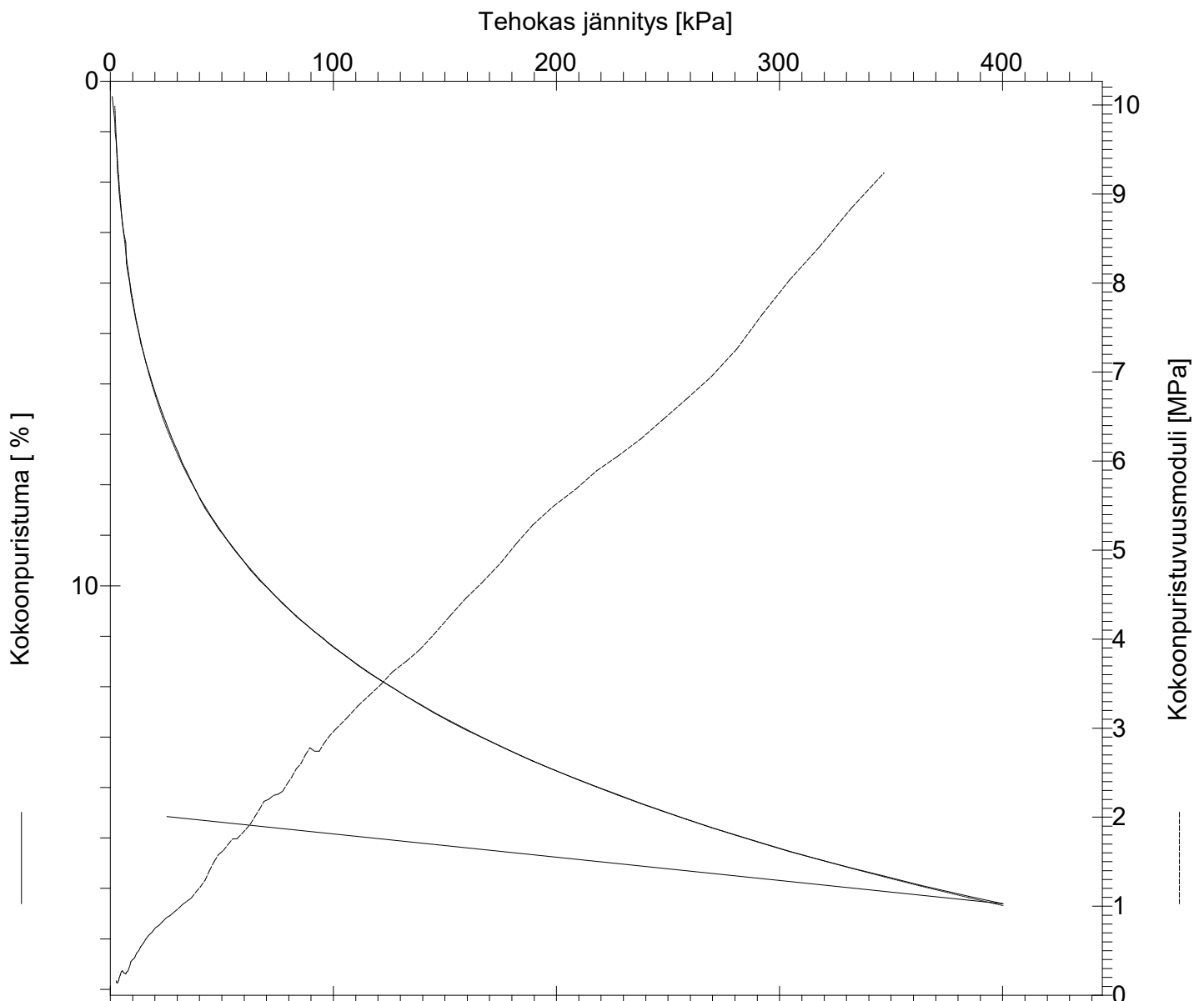
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, PURISTUMA

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	28	Lisätieto	

Tunnus	36	Syvyys	6.75
Koetyyppi	CRS Vakimuodonmuutoskoe	Maalaji	saSi
Lisätieto	Näyte häiriintynyt.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0020	β	0.1168	β_2	
Konsolidaatiojänn. [kPa]		m	29.3	m2	
Cv min [m ² /a]	1320.54			m Palaut.	216.3



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

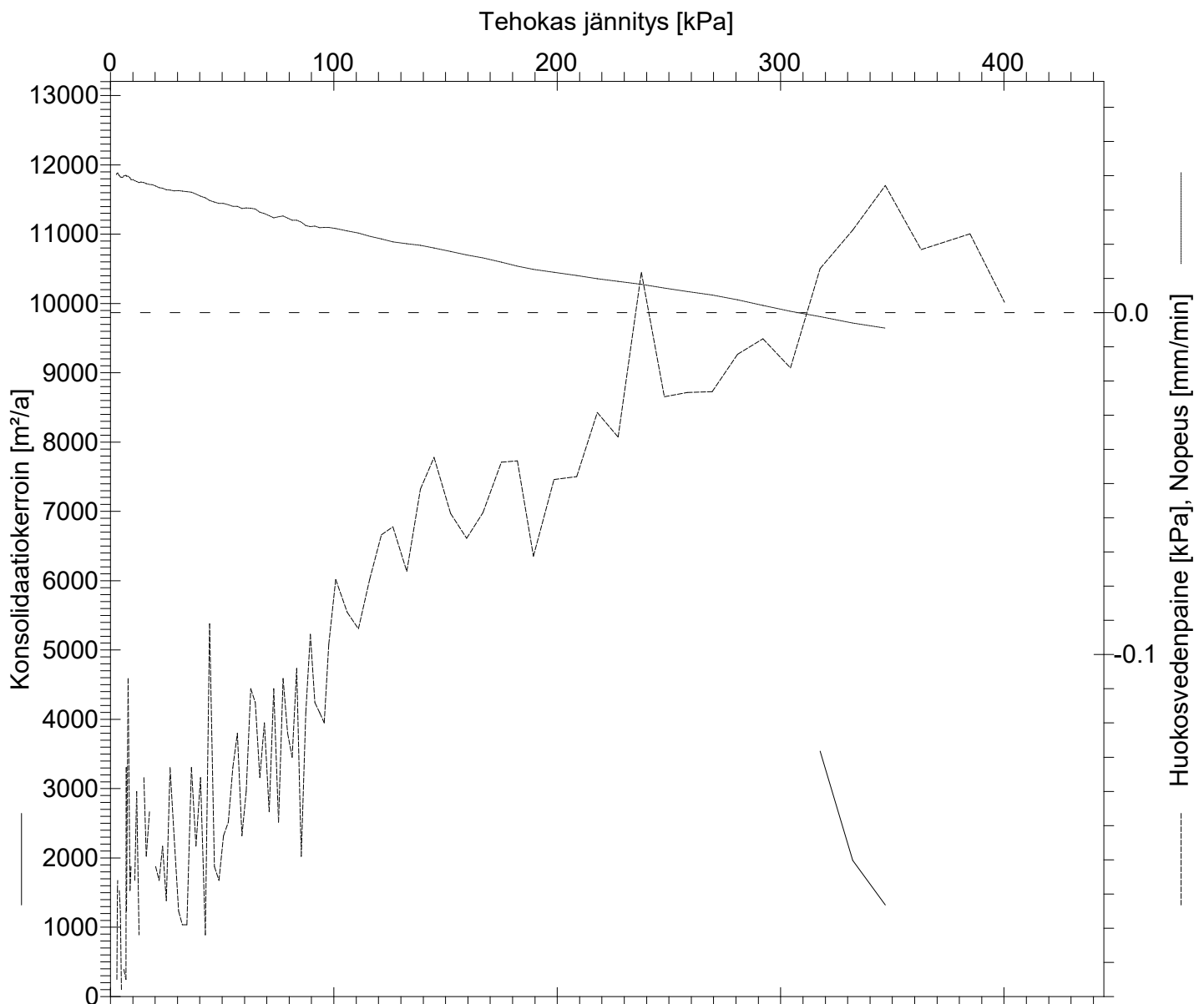
 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi

OEDO, KONSOLIDAATIOKERROIN

Projekti	Ruotulan_golfkenttä	Tilaaaja	Tampereen kaupunki
Testisarja	CRS	Kohde	Ruotulan golfkenttä
Piste	28	Lisätieto	

Tunnus	36	Syvyys	6.75
Koetyyppi	CRS Vakiomuodonmuutoskoe	Maalaji	saSi
Lisätieto	Näyte häiriintynyt.	Kosteus	

Nopeus [mm/min]	0.0020	β	0.1168	β_2	
Konsolidaatiojänn. [kPa]		m	29.3	m ₂	
Cv min [m ² /a]	1320.54			m Palaut.	216.3



Päiväys 23.05.2023

Allekirjoitus



Minna Löytynoja

 Vantaan laboratorio
 Riihimiehentie 3
 01720 Vantaa
 etunimi.sukunimi@mitta.fi



- II Hyvä rakennettavuus**
 Alueet joissa maa-aines on moreenia, hiekkaa tai silttiä.
 Pehmeän kerroksen paksuus enintään 2,5 m.
 Ei merkittäviä eloperäisiä kerrostumia
- III Keskitäinen rakennettavuus**
 Savi- ja silttipehmeikköalueet, jotka ulottuvat 2,5 - 4,5 m syvyyteen
 Eloperäiset kerrostumat (lieju, turve), jotka ulottuvat alle 2 m syvyyteen
- IV Melko huono rakennettavuus**
 Savi- ja silttipehmeikköalueet, jotka ulottuvat 4,5 - 13 m syvyyteen
 Eloperäiset kerrostumat (lieju, turve), jotka ulottuvat 2 - 4 m syvyyteen
- VI Heikko rakennettavuus**
 Eloperäiset kerrostumat (lieju, turve), jotka ulottuvat 4 - 12 m syvyyteen
- Alueella merkittäviä täyttöjä**

Kkp -alu

Kkp -alueraja

Tenniskeskus

Toimelankatu

Teiskontie

Alasjärvi

RAMBOLL <small>Ramboll Finland Oy Kanskatu 5 B 33100 Tampere puh. 020 755 611</small>	<small>Dokumenttityyppi</small> Mittakaava 1:2000		<small>Paperin koko</small> Sivumäärä
	<small>Arkistotunnus</small> Suun. Simo Loukonen Pvm. 9.6.2023	<small>Positiotunnus</small> Tark. Simo Loukonen Pvm. 9.6.2023	<small>Hyv.</small> Dokumenttitunnus 2
<small>Osasto</small> 8931 Alasjärven asemakaava-alue Rakennettavuus selvitys			
<small>ASEMAPIIRUSTUS</small> Rakennettavuus ja kaava			