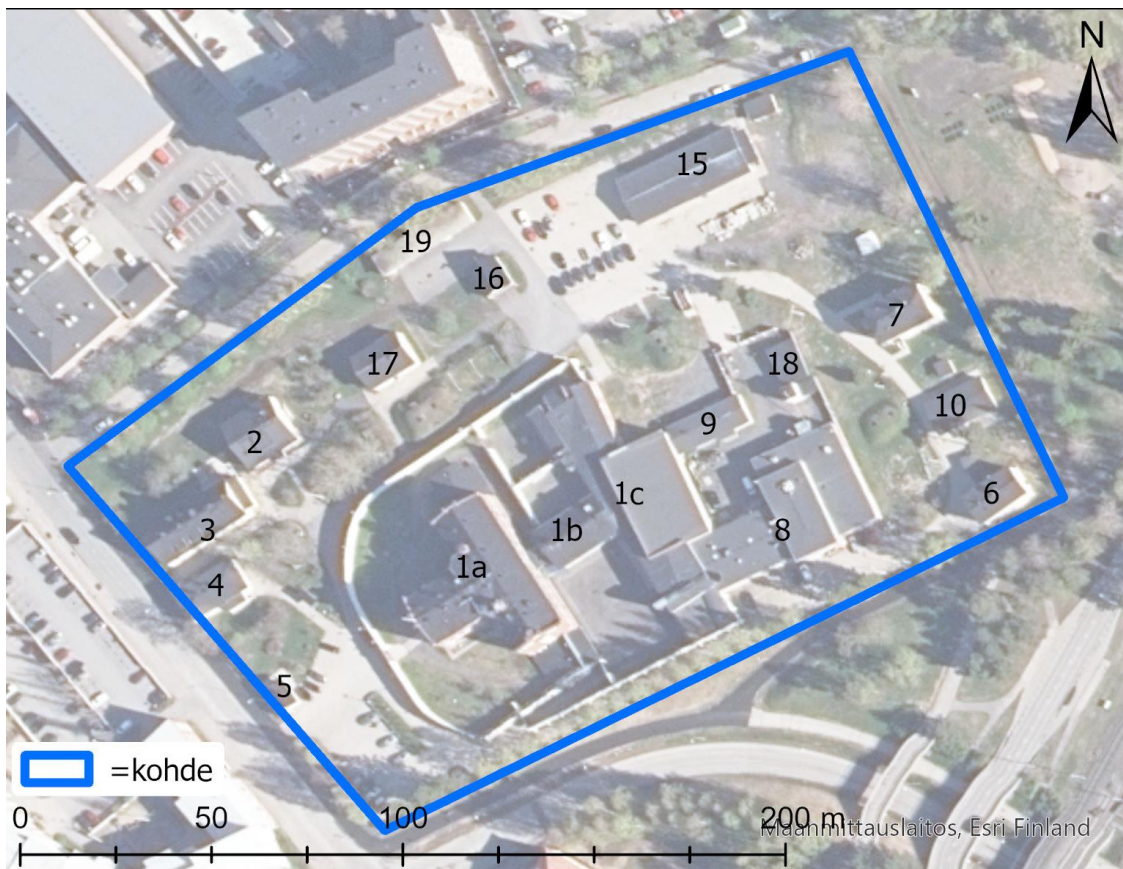


OULUN VANKILA

RAKENNETTAVUUSSELVITYS



OULUN VANKILA

Laatija **Veera Isometsä ja Noora Karjalainen**
Päivämäärä **20.12.2023**

Tarkastaja **Mikko Sivonen**
Päivämäärä **20.12.2023**

Hyväksyjä **Laura Schrey, Senaatti-kiinteistöt**

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	3
2.	TEHDYT TUTKIMUKSET	3
3.	PINNANMUODOSTUS JA MAAPERÄOLOSUHTEET	3
4.	Rakennettavuus	5
4.1	Katurakenteet	5
4.2	Kuivatusrakenteet ja routasuojaus	6
4.3	Maa- ja pohjarakennustyöt	6
5.	Sulfaattimaaselvitys	7
6.	Tiivistelmä	7

Liite 1 Rakennettavuuskartta 78782-G1
Liite 2 Geotekniset leikkaukset A-A...D-D 78782-G2...G5

1. YLEISTÄ

Senaatti-kiinteistöjen toimeksiannosta Ramboll on laatinut tämän Oulun vankila-alueen (kiinteistö 564-407-1-3) rakennettavuusselvityksen, joka on tehty asemakaavamuutosta ja kiinteistön luovutusta varten.

Suunnittelualue sijaitsee Oulun Myllytullissa. Suunnittelualue rajautuu lännessä Nahkatehtaankatuun, etelässä Kenttätiehen, pohjoisessa Salmelantiehen ja idässä Salmelanpuistoon. Suunnittelualue on esitetty rakennettavuuskartalla 78782-G1.

2. TEHDYT TUTKIMUKSET

Alueella on tehty aikaisempia pohjatutkimuksia vuonna 1994. Aiemmin tehtyjä pohjatutkimuksia on hyödynnetty tämän rakennettavuusselvityksen tekemisessä. Rakennettavuus- ja sulfidiselvitystä varten tutkimusalueella tehtiin lisää pohjatutkimuksia marraskuussa 2023. Pohjatutkimukset käsittivät painokairauksia (5 kpl), heijarikairauksia (6 kpl), porakonekairauksen (1 kpl), häiriintyneiden maanäytteiden ottoa (6 pisteestä), sulfidinäytteiden ottoa (3 pisteestä), PIMA-maanäytteiden ottoa koekuopin (4 kpl) ja porakonekairauksin (8 kpl) sekä pohjavesiputkien (3 kpl) asentamisen. Maanäytteistä määritettiin maalajit, rakeisuudet ja vesipitoisuudet. Pohjatutkimukset teki Mitta Oy.

Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteenä olevalla rakennettavuuskartalla 78782-G1.

Suunnitelmissa on käytetty ETRS-GK26-koordinaatistoa ja N2000-korkeusjärjestelmää.

3. PINNANMUODOSTUS JA MAAPERÄOLOSUHTEET

Kairauspisteiden perusteella suunnittelualueen arvioitu maanpinnan korkeus vaihtelee tasovälillä +10,4...14,1.

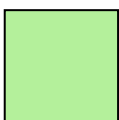
Suunnittelualue on rakennettua ympäristöä, jossa sijaitsee väyliä, pysäköintialueita, rakennuksia sekä viheralueita. Alueella sijaitsee suojeltavaksi määritelty Oxenstiernan kivitalo sekä kookkaita maisemapuita. Suunnittelualue on aidattu.



Kuva 1. Ote maaperäkartasta (Maankamara, GTK 2023).

Kuvassa 1 olevan GTK:n maaperäkartan perusteella tutkimusalueen maaperä on karkeaa hietaa, joka vastaa GEO-luokituksen mukaisesti hienoa hiekkaa.

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla suunnittelualue on maaperä- ja rakennettavuusolosuhteiltaan normaalisti rakennettavaa:



Normaalisti rakennettava

Maanpinnassa on pohjatutkimusten yhteydessä havaittu korkeintaan 1,6 m paksu löyhä maakerros. Pohjamaa on pääosin hiekkamoreenia ja soraista hiekkamoreenia. Alueen pohjois- ja länsiosissa maanpinnassa on havaittu ohut, 0,2...0,6 m paksu silttikerros tasolla +11,2...+13,9. Löyhän kerroksen alapuolella maaperä on pääosin keskitiiviissä...tiivissä tilassa. Maakerrokset ovat routivia. Kairausten yhteydessä on tehty havaintoja maaperän kivisyydestä 1,2...5,2 m syvyydessä maanpinnasta. Normaalisti rakennettavalla alueella pohjamaan alusrakenneluokka on H, jolloin routaturpoama $t = 12 \%$ ja E-moduuli on 20 MN/m^2 .

Alueella pohjavedenpinta on mitattu alueelle asennetuista pohjavesiputkista. Pohjavesiputkien sijainnit esitetty rakennettavuuskartalla (78782-G1). Pohjavedenpinta on havaittu tasovälillä +9,4...10,0 eli noin 2,4...2,9 m syvyydellä maanpinnasta mittausajankohtana 29.11.2023. Pohjavedenpinnan korkeus vaihtelee esimerkiksi vuodenajan, sadannan ja ympäristön kuivatustasojen mukaan, eikä se rakentamisvaiheessa välttämättä ole tässä selvityksessä esitetyllä tasolla. Pohjavesipintoja suositellaan seurattavan säännöllisesti suunnittelun aikana, etenkin, mikäli alueelle suunnitellaan kellarillisia tiloja.

Suunnittelualueen maaperä on vettä hyvin johtavaa, joten alueella ei oleteta esiintyvän paineellista pohjavettä.

Kallionpinta havaittiin alueen keskiosaan tehdystä porakonekairauksesta (tutkimuspiste 12) tasolla +7,2 eli noin 5,7 m syvyydellä maanpinnasta. Kallio on porakonekairauksen perusteella ehjää.

4. RAKENNETTAVUUS

Normaalisti rakennettavat alueet soveltuvat hyvin rakentamiseen. Alueilla rakennusten maanvarainen matalaperustus ja kunnallistekniikan rakentaminen on pääosin mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Normaalisti rakennettavilla alueilla kaivannot voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina kaivannon syvyys huomioiden. Maanpinnassa esiintyvä löyhä maakerros tulee huomioida rakentamisessa ja perustusten suunnittelussa. Korkeille, raskaille ja painumaherkille rakenteille tai rakennuksille on syytä tehdä painumatarkastelu, jonka perusteella tulee tehdä päätös mahdollisista pohjanvahvistuksista (esikuormitus, tiivistäminen).

Uudis- ja laajennusrakentamisen osalta tulee jatkosuunnittelun aikana huomioida nykyisten rakennusten perustamistavat ja mahdolliset kellarilliset tilat. Maaperäolosuhteiden, pohjavesipinnan ja kallionpinnan sijainnin perusteella maanalaisten tilojen rakentaminen on mahdollista. Pitkäaikaisen pohjavesipinnan taso ja sen vaikutus rakenteisiin on huomioitava suunnitteluvaiheessa.

Rakennusten alapohjarakenteita suunniteltaessa ja rakennettaessa on varmistuttava, ettei maaperän tai täyttösoran radon pääse huonetiloihin.

4.1 Katurakenteet

Pihojen ja tonttien sisäisten kulkuväylien rakennekerrokset on suunniteltava tonttikohtaisesti huomioiden tontin käyttötarkoitus ja tasaus.

Katualueiden rakennekerrokset tehdään voimassa olevan "Oulun kaupungin katurakenteiden suunnitteluohjeen" mukaisesti. Rakennekerrosten valinnassa huomioidaan pohjamaan alusrakenne, katuluokat ja teknis-taloudellisesti saavutettava kuivatustaso sekä saatavilla olevat rakennusmateriaalit. Rakennusmateriaalien valinnassa ja katuverkon suunnittelussa on hyvä huomioida kestävä kehitys, hiilineutraalius ja kiertotalous.

Suunnittelualueen katurakenteet mitoitetaan Oulun kaupungin Katurakenteiden suunnitteluohjeen mukaisesti huomioiden katuluokka sekä pohjamaan alusrakenneluokka. Oulun kaupunki käyttää ohjeistuksessaan katuluokan määritykseen liikenneteknisen merkityksen mukaista, seitsenportaista jaottelua (E, 1-6). Katurakenteet voidaan lähtökohtaisesti mitoittaa alusrakenneluokalla H. Kuvassa 2 on esitetty suunnitteluohjeen mukaiset päällysrakenteet katuluokalle 5 (pysäköintialueet, huoltoliikenne, lyhyet tonttikadut/pihaväylät) alusrakenneluokalle H. Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää rakenteiden ja suunnitteluratkaisujen tarkentamiseksi.

Ouka, katuluokka 5 (mitoitus Väylän mukaan)															
KS (E _{min} =135, RN _{min} =80 mm), S=1,9 m	suodatinhiekkä			MaHk		LD-MaHk (30/70)		MaKuM		OKTO-eriste		betonimurske A		betonimurske B	
	Pohjamaa (Läpäisy-%, 0,063 mm seula)	Rakennekerros	Rakennemateriaali	Paksuus [m]	Rakennemateriaali	Paksuus [m]	Rakennemateriaali	Paksuus [m]	Rakennemateriaali	Paksuus [m]	Rakennemateriaali	Paksuus [m]	Rakennemateriaali	Paksuus [m]	Rakennemateriaali
Alusrakenneluokka H	Rakenteen nimi	M-1300		MaHk-900		LDMaHk-1000		MaKuM-950		OKTO-1000		BeM-1300		BeM-1400	
määrät olosuhteet:	Päälyste2	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05	AB 16/125, A _n 19, F ₁₅	0,05
Hk, HKMr (16 - 50 %)	Päälyste1	KaM 0/16 (E=200)	0,05	KaM 0/16 (E=200)	0,05	KaM 0/16 (E=200)	0,05	KaM 0/16 (E=200)	0,05	KaM 0/16 (E=200)	0,05	KaM 0/16 (E=200)	0,05	KaM 0/16 (E=200)	0,05
siHk, siHKMr (31 - 50 %)	Profilointi	KaM 0/56 (E=280)	0,40	KaM 0/56 (E=280)	0,20	KaM 0/56 (E=280)	0,20	KaM 0/56 (E=280)	0,15	KaM 0/56 (E=280)	0,35	KaM 0/56 (E=280)	0,15	KaM 0/56 (E=280)	0,15
siSrMr, siSrHKMr (31 - 50 %)	Kantava	KaM 0/56 (E=280)	0,40	KaM 0/56 (E=280)	0,20	KaM 0/56 (E=280)	0,20	KaM 0/56 (E=280)	0,50	KaM 0/56 (E=280)	0,50	KaM 0/56 (E=280)	0,25	KaM 0/56 (E=280)	0,15
	Jakava			MaHk	0,40	LD-MaHk (30/70)	0,20	MaKuM	0,50		0,50	BeM I-III 0/45 (E=280)	0,25	BeM I-III (E=280)	1,15
	Suodatin/eriste	Hk	0,80	MaHk	0,20	LD-MaHk (30/70)	0,20	MaKuM	0,2	OKTO	0,55	Hk	0,80		
Routaturpoama, E-moduuli:	Suodatinkangas		N3		N3		N3		N3		N3		N3		N3
t=12%, E=20 MN/m ²	Rakennepaksuus		1,30		0,90		1,00		0,95		1,00		1,30		1,40

Kuva 2. Katuluokan 5 päällysrakenteet alusrakenneluokalla H (Oulun kaupunki, katurakenteiden suunnitteluohje 1/2022).

4.2 Kuivatusrakenteet ja routasuojaus

Pääsääntöisesti rakennusten perustukset on aina salaojitettava. Pohjaveden kapillaarinen nousu rakenteisiin on estettävä tarkoitukseen soveltuvalla riittävän paksulla täytöllä.

Salaojitus ja tonttialueen kuivatus tehdään julkaisun "RIL 126-2009, Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus" mukaisesti.

Rakennusalueen alueellinen kuivatus ja pihan tasaus suunnitellaan erikseen.

Pohjavedenpinnan korkeus sekä suotautuminen kaivantoihin on huomioitava sekä työnaikaisessa että lopullisessa kuivatuksessa. Maanalaisen tilojen suunnittelussa on varauduttava vedeneristykseen; alueella esiintyvissä kellaritiloissa on paikoin havaittu kosteusvauriojälkiä, jotka voivat olla seurausta esimerkiksi puutteellisesta alapohjan kapillaarikatkerroksesta tai salaojien toimimattomuudesta.

Katurakenteet kuivatetaan salaojituksella tai avo-ojin päällysrakenteen alapinnan tason alapuolelle. Katurakenteiden salaojitus, pintavesien sadevesiviemärointi ja viemärikaivantojen rakentaminen yleensäkin alentaa pohjavedenpinnan tasoa alueella ja parantaa rakentamisolosuhteita.

Kaikki routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet tulee routasuojata. Rakennukset ja rakenteet sekä rakennusten sisäänkäyntien portaat yms. suositetaan routaeristettäväksi, ellei niitä perusteta roudattomaan syvyyteen. Routasuojaus mitoitetaan julkaisun "RIL 261-2013 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet" mukaan.

Mitoittavana pakkasmääränä käytetään kerran 50 vuodessa toistuvaa pakkasmäärää, joka on Oulussa F₅₀ = 55 000 Kh.

4.3 Maa- ja pohjarakennustyöt

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennus- ja täyttöalueilta.

Yli 2 m syvistä kaivannoista sekä kaivannoista, joissa on sortumavaara, on tehtävä erillinen Valtioneuvoston asetuksen VNa 205/2009 mukainen kaivantosuunnitelma. Alueella voidaan lyhytaikaisissa, alle 2,0 m syvissä kaivannoissa käyttää luiskakaltevuuutena alustavasti 1:1...1:1,5 kaltevuuutta. Syvissä kaivannoissa tulee varautua luiskien loiventamiseen ja/tai kaivannon tukemiseen. Kaivantojen tukemiseen tulee varautua myös pohjaveden alapuolelle ulottuvissa kaivannoissa.

Matalissa kaivannoissa työnaikainen kaivannon kuivatus voidaan yleensä hoitaa pumppauskuopista pumppaamalla. Pohjaveden työnaikainen alentaminen pienentää samalla kaivannon pohjan hydraulisen murtumisen vaaraa.

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla alueen kaivumassoja voidaan lähtökohtaisesti hyödyntää kuivana penkereisiin (kelpoisuusluokat S2/S3 ja H3/H4), luiskatäyttöihin ja maastonmuotoiluihin.

Putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen tai käytetään routaeristeitä. Tarvittaessa putkilinjan alle tehdään murskearina.

Maa- ja pohjarakennustöiden aikaan tulee varautua pohjamaassa oleviin kiviin. Pohjatutkimusten yhteydessä maaperä on havaittu kiviseksi.

5. SULFAATTIMAASELVITYS

Alueelta on laadittu erillinen sulfaattimaaselvitys. Alueella ei havaittu happamia sulfaattimaita.

6. TIIVISTELMÄ

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla selvitysalueen pohjamaa on routivaa hiekkamoreenia ja soraista hiekkamoreenia. Paikoin maanpinnassa on havaittu ohut silttikerros. Kairausten yhteydessä on tehty havaintoja maaperän kivisyydestä noin 1,2...5,2 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjatutkimusten yhteydessä pohjavesi on havaittu 2,4...2,9 m etäisyydellä maanpinnasta (29.11.2022), mutta yksittäinen mittaustulos ei anna kokonaiskuvaa alueen pohjavesipinnan korkeudesta. Pohjavesipintoja suositellaan seurattavan jatkosuunnittelun yhteydessä alueelle asennetuista pohjavesiputkista.

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla alue on rakennettavuudeltaan normaalisti rakennettava. Lähtökohtaisesti rakennukset, kadut ja kunnallistekniikka voidaan perustaa maanvaraisesti ilman suurempia pohjanvahvistustoimenpiteitä. Kunkin rakennuksen osalta on tehtävä tonttikohtainen pohjatutkimus lopullisen perustamistavan ja mahdollisen pohjanvahvistuksen määrittämistä varten. Kunkin hankkeen pohjarakennussuunnittelija määrittää tapauskohtaisesti perustamistavan, sallitun pohjapaineen ja painuman sekä vaadittavat pohjanvahvistustoimenpiteet.

Pohjatutkimusten perusteilla alueen kaivumassoja voidaan lähtökohtaisesti hyödyntää esim. penkereisiin, luiskatäyttöihin ja maastonmuotoiluun.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava nykyisten rakennusten perustamistavat sekä pohjavedenpinnan vaihtelu. Pohjavedenpinnan korkeutta suositellaan seurattavan jatkosuunnittelun yhteydessä alueelle asennetuista pohjavesiputkista ja sen korkeus on huomioitava erityisesti kellarillisia rakennuksia suunniteltaessa.

Rakennettavuusselvitystä voidaan käyttää ohjaamaan alueen maankäytön suunnittelua. Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää katurakenteiden ja suunnitteluratkaisujen tarkentamiseksi.

Sulfidiselvityksen perusteella selvitysalueelta ei löydy happamia sulfaattimaita eivätkä ne aseta reunaehtoja rakentamiselle.

Rakennettavuusluokka

Normaalisti rakennettava

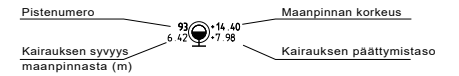
Rakennettavuusluokan kuvaus

- Kantava pohjamaa pääosin hiekkamoreenia ja soraista hiekkamoreenia alle 1,6 m syvyydessä
- Alustava geotekninen kantavuus käyttörajatilassa 200 kPa
- Rakennusten maanvarainen perustamissyvyys alle 2 m
- Katuojen, pihojen ja teiden päällysrakenne maanvaraisesti
- Putkilinjat maanvaraisesti sora- tai murskearinnalla, tukematonta kaivanto mahdollinen kaivannon syvyys huomioden



Sulfidinäyte, ei havaittu potentiaalisia happamia sulfidimaakerrokasia

1,0 m Löyhän maakerroksen paksuus (maanpinnasta) tutkimuspisteen kohdalla



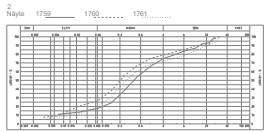
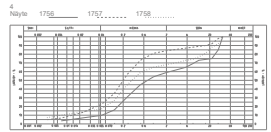
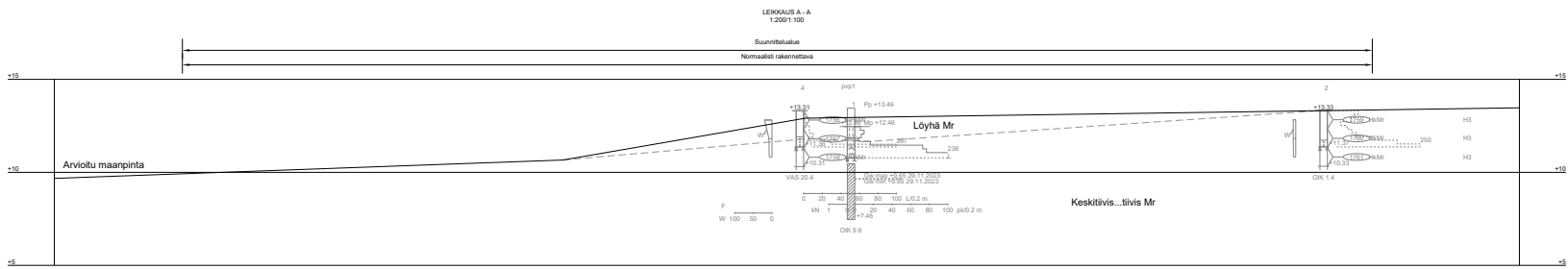
- Painokairaus
- Häiriintynyt näyte
- Heijarkairaus
- Pohjavesiputki
- ▽ Puristinheijarkairaus
- Porakonekairaus

Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK26
Korkeusjärjestelmä	N2000

Työn: Oulu / Vankila	Luken: Maa- ja metsätalouden osasto	Muutos: Suunnittelu, Pyykkö / Päätyö	Prosessin vaihe: Geotekninen leikkaus A-A	Mittakaava: 1:200/1:100
----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---	-------------------------

	Ramboll Oulu puh. 020 755 811 www.ramboll.fi	Suunnittelija: GEO	Työnumero: 1510078782	Viite:
		Projekti: 78782-G1	Pääsuunnittelija: VEIS	Suorittaja: Veera Isometsä

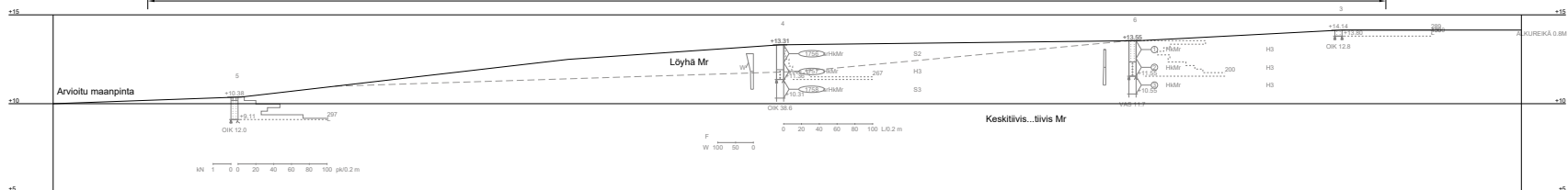
Veera Isometsä



Koordinaattijärjestelmä	ETRS-OK26
Korkeusjärjestelmä	N2000
Työn Liikitt. Muoto	Suunnitelma, Hyväksyt. Päivitys
Projekti	Geotekninen leikkaus A-A
Uulu Vankila	1:200/1:100
RAMBOLL	78782-G2
Noora Kärjäläinen	VEIS Veera Sometsa
	10.12.2023

LEIKKAUS B - B
1:200/1:100

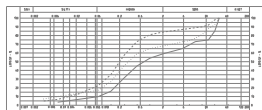
Suunnitelkuvake
Normaalitil rakennettava



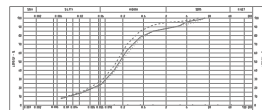
1:100
0 20 40 60 80 100 p/0,2 m

1:50
0 20 40 60 80 100 p/0,2 m

Näyte 1756 1757 1758



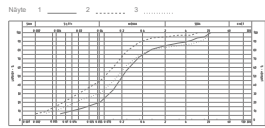
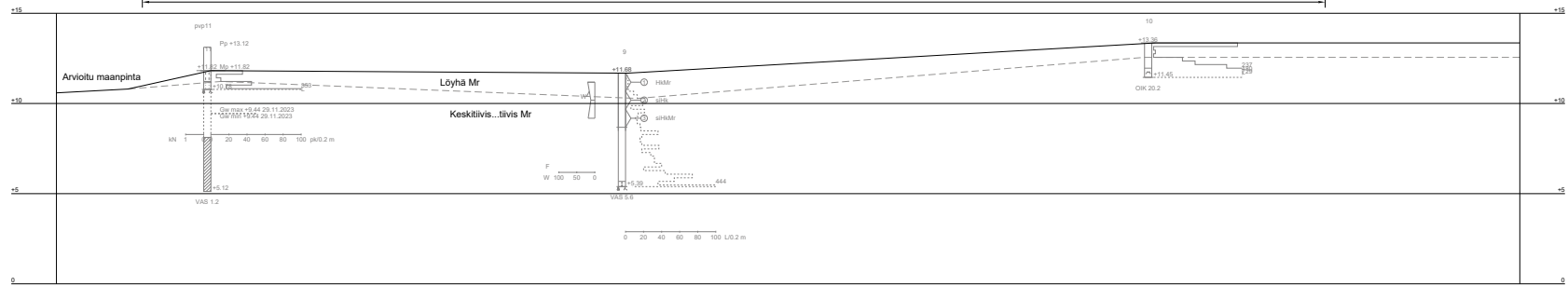
Näyte 1 2 3



Koordinaattijärjestelmä	ETRS-OK26
Korkeusjärjestelmä	N2000
Työn nimi	Uusikaupunki, Hietalahti, Pöytä
Uusikaupunki	Geodeettinen leikkaus B-B
Uusikaupunki	1:200/1:100
RAMBOLL	78782-G3
Neera Kargäläinen	Veera Sometsa
	10.12.2023

LEIKKAUS D - D
1:200/1:100

Suunnitelkuvio
Normaalit rakennelma



Koordinaattijärjestelmä	ETRS-OK26
Korkeusjärjestelmä	N2000
Työn nimi	Suunnitelma, Hyväksytty, Päivä
Uulu Vankila	Geodeettinen leikkaus D-D 1:200/1:100
RAMBOLL	GEO 1510078782
78782-G5	
Noora Kärjaläinen	VEIS Veera Sometsa 10.12.2023