

SARVIKANGAS, OULU

RAKENNETTAVUUSSELVITYS



SARVIKANGAS, OULU

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Laatija Maiju Koivuniemi
Päivämäärä 27.3.2019

Tarkastaja Mikko Sivonen
Päivämäärä 22.3.2019
Työnumero 1510043288

Hyväksyjä

SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Tehdyt tutkimukset	1
3.	Pinnanmuodostus ja maaperäolosuhteet	1
4.	Rakennettavuus	2
5.	Katurakenteet	3
6.	Kuivatusrakenteet ja routasuojaus	3
7.	Maa- ja pohjarakennustyöt	4
8.	Jatkotoimenpiteet	4

Viite Rakennettavuuskartta 43288-G1

1. YLEISTÄ

Oulun kaupungin toimeksiannosta Ramboll on laatinut tämän Sarvikankaan alueen rakennettavuusselvityksen, joka on tehty asemakaavoitusta varten.

Suunnittelualue sijaitsee Vaskikankaan ja Hiekkavaaran keskuksen itäpuolella.

2. TEHDYT TUTKIMUKSET

Selvitysalueella on tehty aiemmin pohjatutkimuksia. Rakennettavuusselvitystä varten pohjatutkimuksia tehtiin lisää tammi-/helmikuussa 2019. Pohjatutkimukset käsittivät painokairauksia, häiriintyneiden maanäytteiden ottoa ja pohjavesiputkia. Maanäytteistä määritettiin rakeisuudet ja vesipitoisuudet. Lisäksi alueelta otettiin sulfaattimaanäytteitä, joista on tehty erillinen sulfidimaaselvitys. Pohjatutkimukset on tehnyt Oulun tekninen liikelaitos.

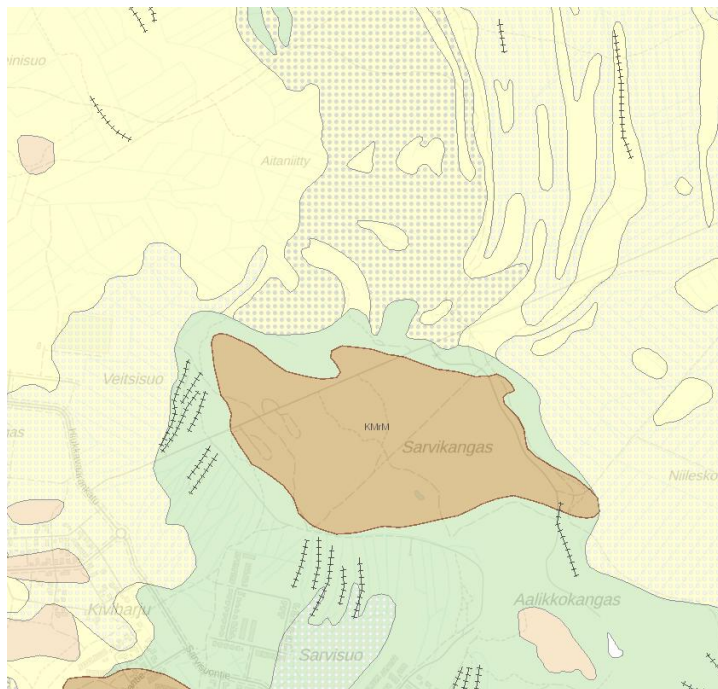
Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteenä olevalla rakennettavuuskartalla.

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

3. PINNANMUODOSTUS JA MAAPERÄOLOSUHTEET

Suunnittelualueella maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +24,1...+45,0.

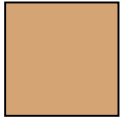
Alue on metsäaluetta.



Kuva 1. Ote maaperäkartasta (Maankamara, GTK).

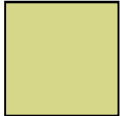
GTK:n maaperäkartan perusteella pohjamaa on alueen keskellä, korkeimmalla kohdalla, hiekkamoreenia. Tämän ympärillä maaperä on hiekkaa. Alueen pohjoisosassa on hietää, mikä vastaa GEO-luokituksen mukaisesti hienoa hiekkää. Pohjoisosassa pintamaalaji on osittain rahkaturvetta ja saraturvetta.

Alueen maaperä- ja rakennettavuusolosuhteet on jaettu tässä selvityksessä 3 eri luokkaan:



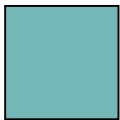
MOREENI-ALUE

Pohjamaa on pääosin kantavaa hiekkamoreenia, paikoin silttistä hiekkamoreenia. Hiekkamoreeni on pääosin routivaa. Maaperä on pääosin tiiviissä tilassa ja se on kantavaa. Paikoin esiintyy ohut (alle 1,0 m) löyhä pintamaakerros. Alueella ei esiinny merkittäviä kokoonpuristuvia maakerroksia. Moreenialueella pohjamaan alusrakenneluokka on H, jolloin routaturpoama on $t=12\%$ ja E-moduuli 20 MN/m^2 .



HIEKKA-ALUE

Maanpinnassa on 0,8...2,8 m löyhässä tilassa olevaa hiekkaa ja hienoa hiekkaa, jonka alapuolella on keskitiivistä...tiivistä hiekkaa ja moreenia. Maakerrokset ovat pääosin routivia, osin välikerroksissa esiintyvä hiekka on lievästi routivaa tai routimatonta. Hiekka-alueella pohjamaan alusrakenneluokka on H, jolloin routaturpoama on $t=12\%$ ja E-moduuli 20 MN/m^2 .



SILTTI-ALUE

Maanpinnassa on 1,0...4,8 m paksu löyhä maakerros. Maaperä on pääosin silttiä, hiekkaista silttiä ja silttistä hiekkaa sekä savista silttiä. Alueella esiintyy pohjamaana myös hiekkaa ja moreenia. Maaperä on routivaa. Pohjamaan alusrakenneluokka on H/I, jolloin routaturpoama on $t=12\text{...}16\%$ ja E-moduuli $10\text{...}20\text{ MN/m}^2$.

Löyhien kerrosten paksuus maanpinnasta on esitetty rakennettavuuskartalla.

Pohjavedenpinta on havaittu alueen pohjoisosassa 0...0,2 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla +24,8...+25,0, alueen länsiosassa 3,6...3,8 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla +24,1...+24,3, alueen lounaisosassa 2,3...2,5 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla +26,2...+26,4, alueen lounaisosassa 1,6...2,3 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla +28,6...+29,3 ja alueen keskellä 0,7...2,5 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla +23,6...+25,34.

4. RAKENNETTAVUUS

Moreenialueet soveltuvat hyvin rakentamiseen. Moreenialueilla rakennusten maanvarainen matalaperustus ja kunnallistekniikan rakentaminen on mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Kaivannot voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina.

Hiekka-alue soveltuu hyvin rakentamiseen. Rakennukset voidaan perustaa pääsääntöisesti maanvaraisesti. Pinnassa olevat löyhät hiekkakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistävällä kittamaatäytöllä. Tarvittaessa voidaan esirakennustoimenpiteinä huomioida massanvaihto ja esikuormitus.

Silttialue soveltuu kohtuullisen hyvin rakentamiseen. Näillä alueilla rakennukset on perustettava esirakennus- ja pohjanvahvistustoimenpiteiden avulla, jolloin kysymykseen tulevat perustuksilta pohjamaalle aiheutuvista kuormista riippuen massanvaihto, esikuormitus ja paalutus. Kevyet rakennukset, joille sallitaan painumia, voidaan perustaa maanvaraisesti.

Hiekka- ja silttialueilla katu- ja piha-alueiden täytöt aiheuttavat painumia ja tämä tulee huomioida alueen korkotasojen suunniteltaessa.

Hiekka- ja silttialueilla kunnallistekniikan rakentaminen on yleensä mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä, katurakenteiden alta poistetaan löyhät koheesiomaakerrokset.

Massanvaihtokaivantoja ei suositella tehtävän alueilla, joissa löyhän kerroksen alapinta ulottuu pohjavesipinnan alapuolelle. Pohjamaa on häiriintymisherkkää ja kaivuolosuhteet voivat olla vaikeat. Massanvaihdon taso tulee varmistaa tarkemmilla pohjatutkimuksilla.

Esikuormitukset voidaan tehdä tiivistettävissä olevalla kitkamaalla. Esikuormituspenkereen yläpinnan taso on noin 1...2 m suunnitellun rakennuksen lattiatason yläpuolella. Kuormitusaika määräytyy löyhän kerroksen paksuudesta ja rakennuksen kuormista. Kuormituksen jälkeen massoja voidaan käyttää mm. piha-alueen täyttöihin.

Paaluperustuksissa paaluina suositellaan käytettävän teräsbetonisia lyöntipaaluja, jotka ulotetaan tukipaaluiksi tiiviiseen pohjakerrokseen. Paaluina voidaan käyttää myös teräspaaluja.

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

5. KATURAKENTEET

Katualueiden rakennekerrokset tehdään Oulun kaupungin suunnitteluohjeen 2017 mukaisesti. Rakennekerrosten valinnassa huomioidaan alusrakenne ja teknis-taloudellisesti saavutettava kuivatustaso. Alustavasti alueen katuluokat ovat:

- katuluokka 3, pientaloalueiden kokoojakadut
- katuluokka 4, pientaloalueiden tonttikadut
- katuluokka 6, kevyen liikenteen väylät

Katuluokat valitaan tarkemmin suunnittelualueelle myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

6. 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.

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.

Luonnollisen pohjavesipinnan ollessa suhteellisen ylhäällä, ei kellareiden rakentamista kyseisten tilojen kuivana pitämisen ongelmallisuuden takia pidetä suositeltavana. Moreenialueella kellaritilojen rakentaminen tulee tarkastella tapauskohtaisesti pohjavesipinnan tasosta riippuen.

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 Oulussa on $F_{50}=55000$ Kh.

7. MAA- JA POHJARAKENNUSTYÖT

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennus- ja täyttöalueilta.

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma. Lähtökohtaisesti lyhytkaikissa, alle 2,0 m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää luiskakaltevuutena 1:1.

Silttialueella on varauduttava kaivantojen tukemiseen. Myös kellarillisten tilojen osalta tulee varautua tuettuihin kaivantoihin.

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

Kaivumassat eivät sovellu käytettäväksi katujen, pihojen tai rakennusten routimattomissa täytöissä. Kaivumassoja voi käyttää kuivana luiskatäyttöihin (hiekkaiset massat) tai maastonmuotoiluun.

Maarakennustöitä suunniteltaessa on huomioitavaa, että silttinen pohjamaa on märkänä erityisen häiriintymisherkkää. Häiriintyminen voi tapahtua maarakennuskoneiden aiheuttamasta värinästä tai paalutuksen yhteydessä.

Putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen tai käytetään routaeristeitä. Putkijohtolinjojen rakentamisessa tulee huomioida löyhän ja koheesiomaakerrosten painuminen, mikäli rakentaminen tehdään ennen esirakennus-/pohjanvahvistustoimenpiteitä. Tarvittaessa putkilinjan alle tehdään murskearina. Silttisen pohjamaan alueella murskearinan alla käytetään suodatinkangasta.

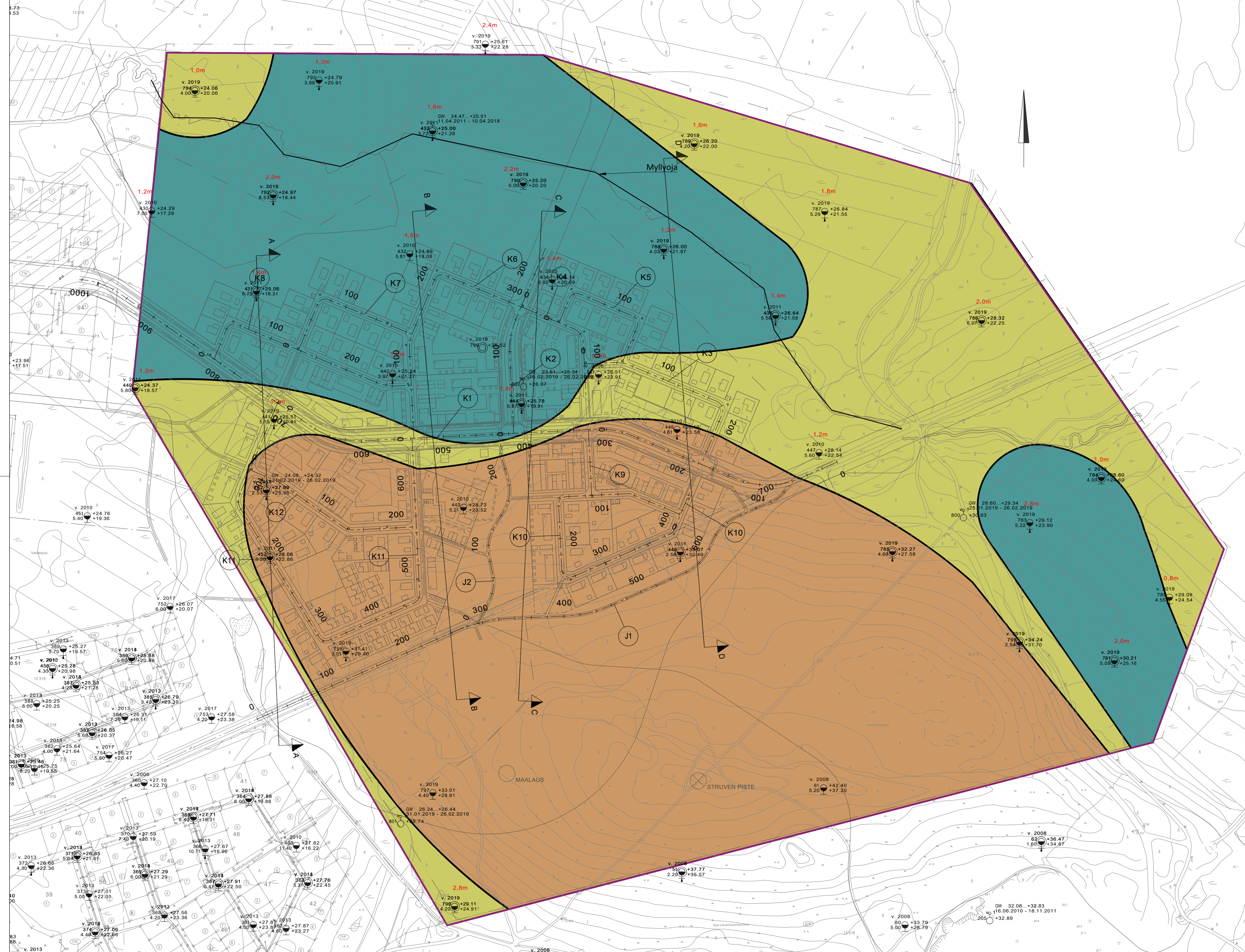
8. JATKOTOIMENPITEET

Rakennettavuusselvitystä voidaan käyttää ohjaamaan alueen maankäytön suunnittelua. Rakennussuunnitteluvaiheessa alustavaa rakennettavuusselvitystä tulee tarkentaa ja pohjatutkimuksia täydentää.

Kunkin rakennuksen osalta on tehtävä tonttikohtainen pohjatutkimus lopullisen perustamistavan ja mahdollisen pohjanvahvistuksen määrittämistä varten. Kunkin hankkeen pohjarakennussuunnittelija määrittää tapauskohtaisesti lopullisen perustamistavan, sallitun pohjapaineen ja painuman sekä vaadittavat pohjanvahvistustoimenpiteet. Paalupituuksien määrittämiseksi on tehtävä heijari-/puristinheijarikairauksia. Tarkentavat painuma- ja kantavuuslaskelmat tu-

lee tehdä, kun alueen tasaus ja rakennusten ja rakenteiden alustavat kuormat ovat tiedossa. Pohjavesipinnan tasoa on syytä seurata jatkosuunnittelun aikana.

Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat ovat ohjeellisia.



MAAPERÄOLOSUHTEET JA ALUEEN RAKENNETTAVUUS:

MOREENI-ALUE
 Pohjamaa on pääosin kantavaa hiekkamoreenia, paikoin siltistä hiekkamoreenia. Hiekkamoreeni on pääosin routivaa. Maaperä on pääosin tiivissä tilassa ja se on kantavaa. Paikoin esiintyy ohut (alle 1,0 m) löyhä pintamaakerros. Alueella ei esiinny merkittäviä kokoonpuristuvia maakerroksia.

HIEKKA-ALUE
 Maanpinnassa on 0,8...2,8 m löyhässä tilassa olevaa hiekkaa ja hienoa hiekkaa, jonka alapuolella on keskittiviä...tiivistä hiekkaa ja moreenia. Maakerrokset ovat pääosin routivia, osin välikerroksissa esiintyvä hiekka on lievästi routivaa tai routimatonta.

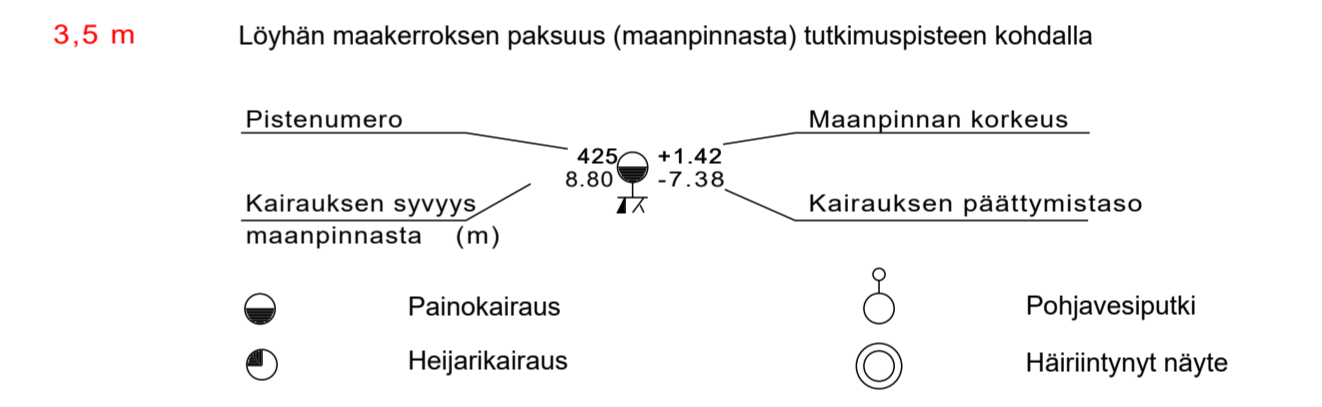
SILTTI-ALUE
 Maanpinnassa on 1,0...4,8 m paksu löyhä maakerros. Maaperä on pääosin silttiä, hiekaista silttiä ja siltistä hiekkaa sekä savista silttiä. Alueella esiintyy pohjamaana myös hiekkaa ja moreenia. Maaperä on routivaa.

Silttialue soveltuu kohtuullisen hyvin rakentamiseen. Näillä alueilla rakennukset on perustettava esirakennus- ja pohjanvahvistustoimenpiteiden avulla, jolloin kysymykseen tulevat perustuksista pohjamaalle aiheutuvista kuormista riippuen massanvaihto, esikuormitus ja paalutus. Kevyet rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti.

Hiekka- ja silttialueilla katu- ja piha-alueiden täytöt aiheuttavat painumia ja tämä tulee huomioida alueen kirkotasoja suunniteltaessa.

Kaikkialla alueilla on tehtävä tonttikohdittaiset pohjatutkimukset lopullisen perustamistavan ja mahdollisesti tarvittavien pohjanvahvistustoimenpiteiden laadun ja laajuuden selvittämistä varten.

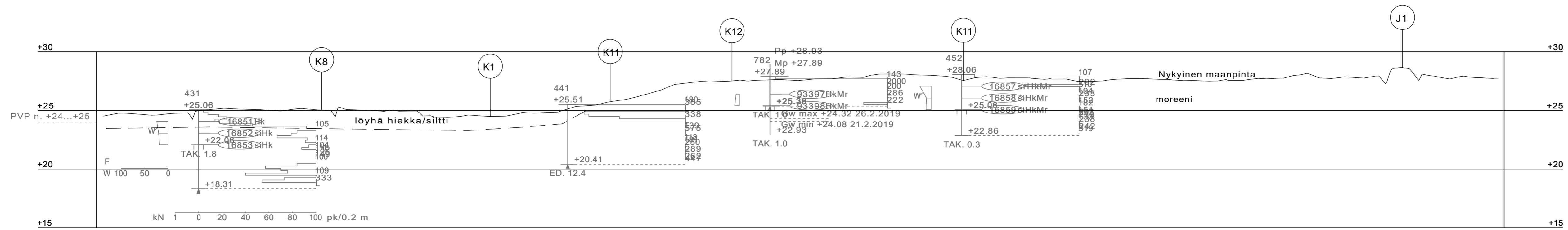
Maaperäolosuhteiden rajat ovat ohjeellisia.



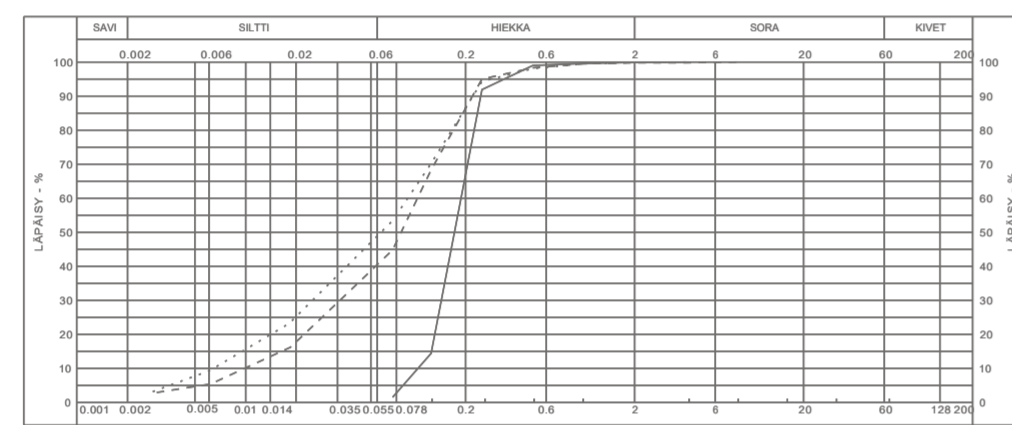
Kaavan ja katujen sijainti perustuu asemakaavaluonnokseen 27.3.2019

A	Lisätty leikkausmerkinnät	7.5.2019	M.Juonen	M.Sivonen
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 ja N2000				
Teema	Geotekniikka	Kaupunginosa 47 Kivikkokangas, 49 Haukkasuo, 71 Huikkavaara		
Hanke	Sarvikankaan sulfidimaa- ja rakennettavuus selvitys	HYVÄKSYNYT KAUP.INS.		
Kohde	Sarvikangas	YHDYSKUNTA LTK		
Asiasisältö	Rakennettavuuskartta	Mittakaava 1:2000		
Ramboll Kiviharjunlenkki 1A 90220 Oulu puh.020 755 611		YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija	Majju Koivuniemi	Hyväksyjä		
Hyväksyjä	Mikko Sivonen	Pvm	27.3.2019	Piir.nro
Piir.nro	43288-G1			

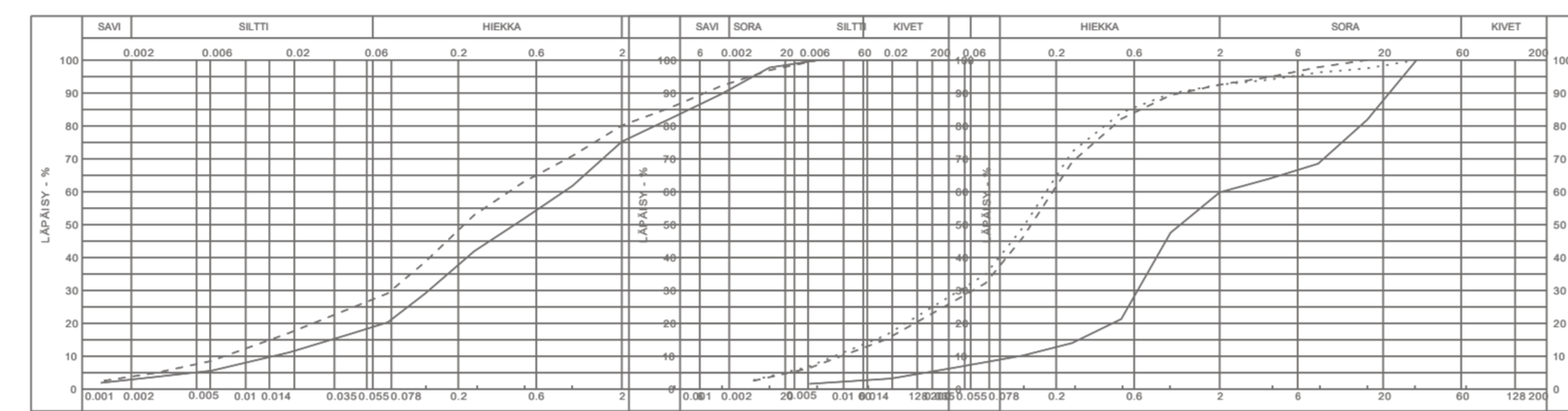
LEIKKAUS A - A
1:1000/1:200



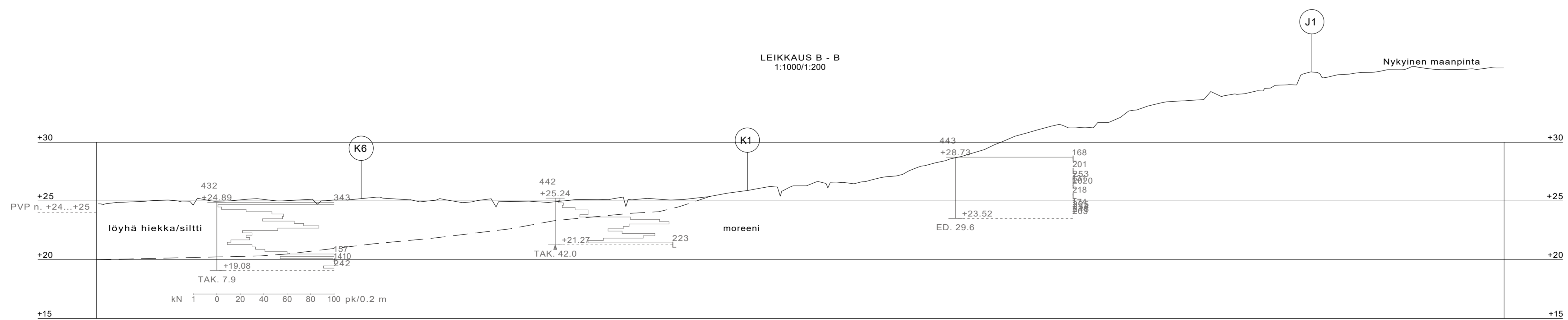
Näyte 16851 16852 16853



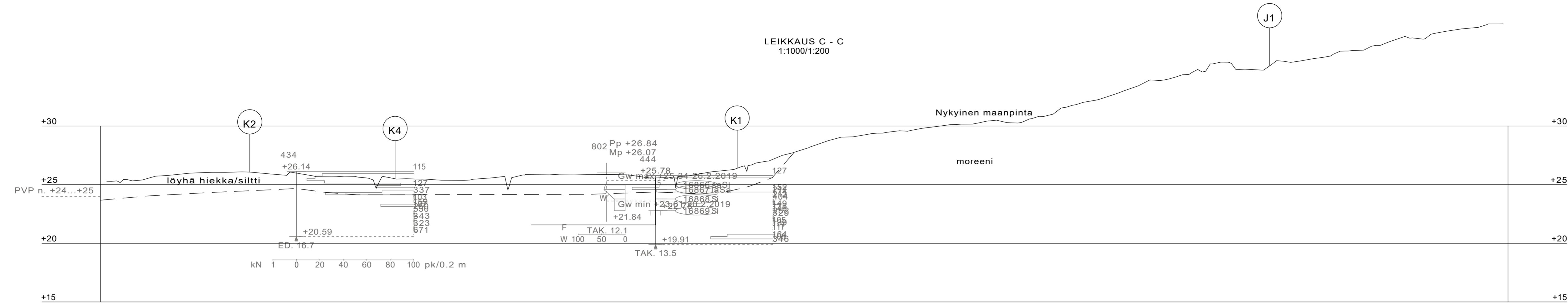
Näyte 93397 93398



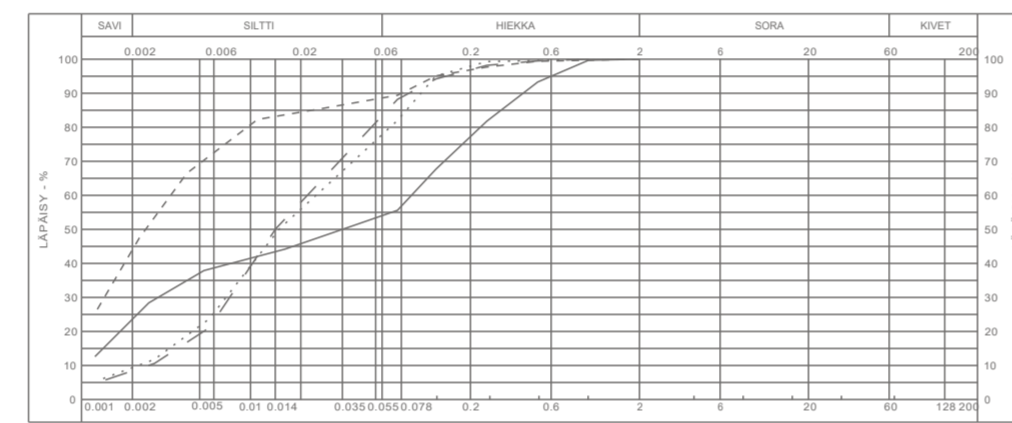
LEIKKAUS B - B
1:1000/1:200



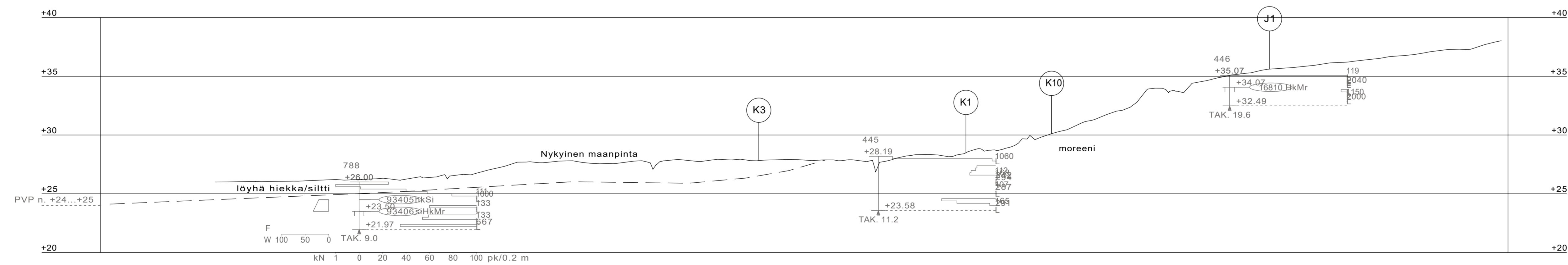
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 ja N2000				
Teema	Geotekniikka	Kaupunginosa 47 Kivikkokangas, 49 Haukkasuo, 71 Hiukkavaara		
Hanke	Sarvikankaan sulfidimaa- ja rakennettavuus selvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde	Sarvikangas			YHDYSKUNTA LTK
Asiasisältö	Leikkaukset A-A ja B-B			Mittakaava 1:1000 / 1:200
Suunnittelija Mirja Juvonen		Ramboll Kiviharjunenki 1A 90220 Oulu puh. 020 755 611		
Hyväksyjä Mikko Sivonen		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Piir.nro 43288-G2	Pvm 7.5.2019	Piir.nro		



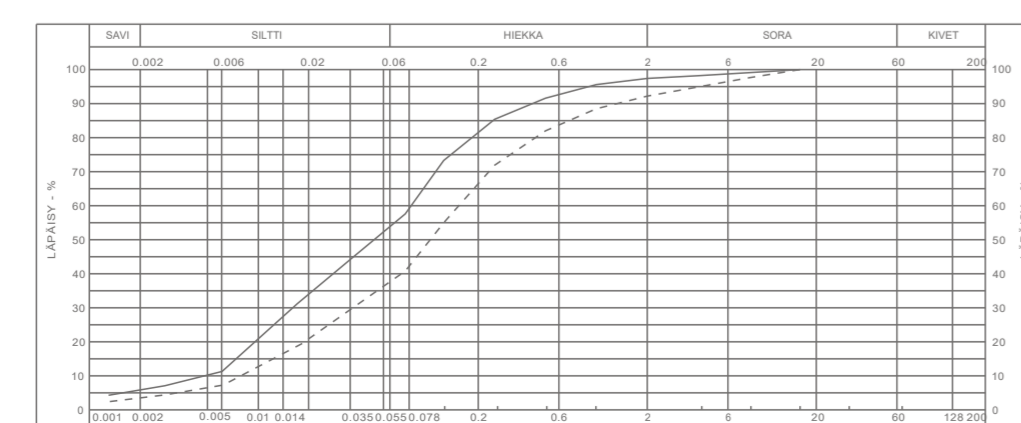
Näyte 16866 16867 16868 16869



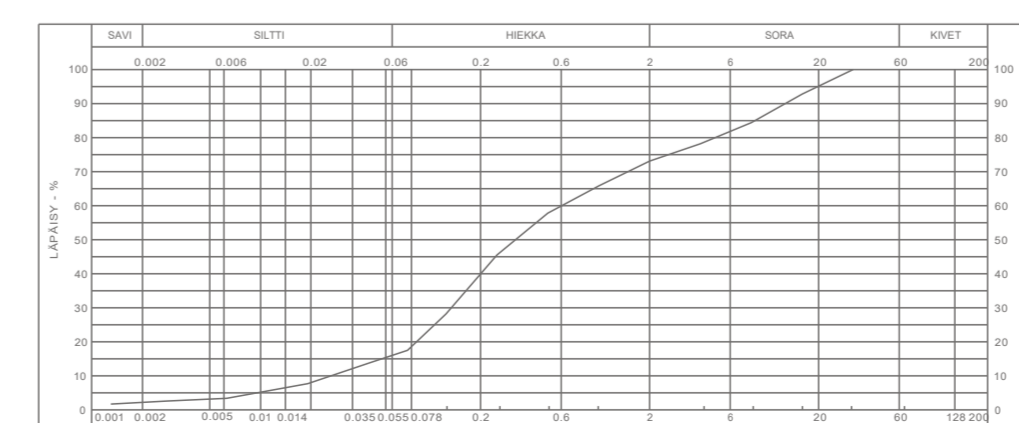
LEIKKAUS D - D
1:1000/1:200





Näyte 93405 93406



Näyte 16810



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK26 ja N2000		
Teema	Geotekniikka	Kaupunginosa 47 Kivikkokangas, 49 Haukkasuo, 71 Huikkavaara		
Hanke	Sarvikankaan sulfidimaa- ja rakennettavuus selvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde	Sarvikangas			YHDYSKUNTA LTK
Asiasisältö	Leikkaukset C-C ja D-D			Mittakaava 1:1000 / 1:200
Suunnittelija		Mirja Juvonen		
Hyväksyjä		Mikko Sivonen		Hyväksyjä
Piir.nro		43288-G3		Pvm 7.5.2019
				Piir.nro
 Ramboll Kiviharjunlenkki 1A 90220 Oulu puh. 020 755 611		 YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		