

RI TAPORTTI , OULU

RAKENNETTAVUUSSELVITYS



RITAPORTTI, OULU

RAKENNETTAVUUSELVIITYS

Laatija Noora Karjalainen ja Veera Isometsä
Päivämäärä 28.2.2023

Tarkastaja Mikko Sivonen
Päivämäärä 1.3.2023

Hyväksyjä Saija Räinen, Oulun Kaupunki

SISÄLTÖ

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

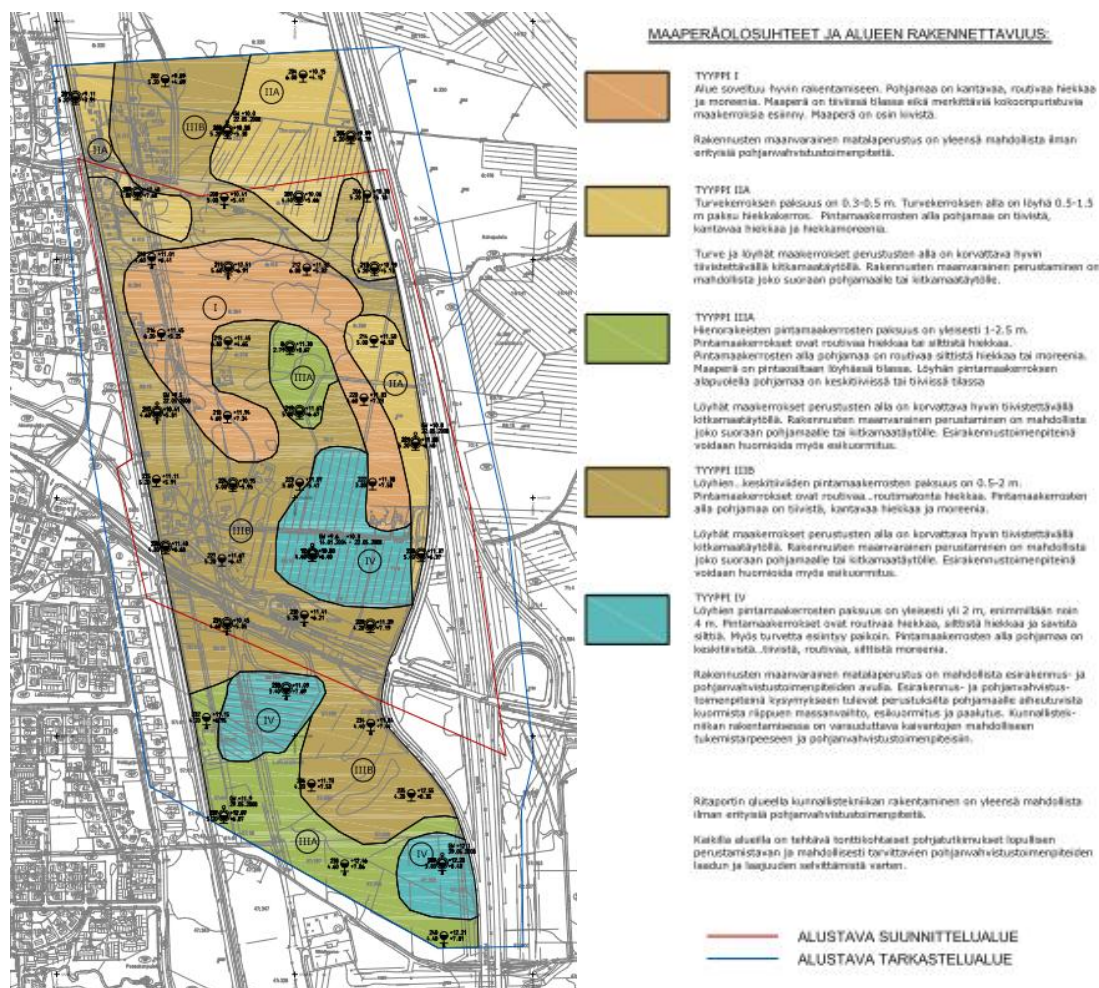
Liite 1 Rakennettavuuskartta 73761-G1
Liite 2 Geotekniset leikkaukset A-A...D-D 73761-G2...G5

1. YLEISTÄ

Oulun kaupungin toimeksiannosta Ramboll on laatinut tämän Ritaportin alueen rakennettavuus selvityksen.

Suunnittelualue rajautuu etelässä Raitotiehen ja idässä Pohjantiehen. Alueen länsipuolella on Herukan kaupungin osa ja junarata. Selvitysalue on esitetty rakennettavuuskartalla 73761-G1.

Alueelta on tehty alustava rakennettavuus selvitys asemakaavoitusta varten vuonna 2008 (Ritaportin liikenteen ja ympäristön yleissuunnittelu, Ramboll 2008), jota on käytetty lähtötietona tämän rakennettavuus selvityksen tekemisessä. Kuvassa 1 ote aiemmasta rakennettavuus selvityksestä.

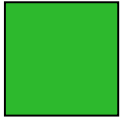


Kuva 1. Ote vuoden 2008 rakennettavuus selvityksestä (Ramboll 2008).

2. TEHDYT TUTKIMUKSET

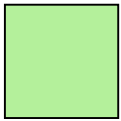
Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä on tehty pohjatutkimuksia vuosina 2004-2008. Rakennettavuus selvitystä varten alueella tehtiin lisää pohjatutkimuksia tammikuussa 2023. Pohjatutkimuksia tehtiin myös varsinaisen suunnittelualueen ulkopuolelta mahdollista alikulkua varten. Lisäpohjatutkimukset käsittivät heijarikairauksia (2 kpl), painokairauksia (26 kpl), häiriintyneiden maanäytteiden ottoa (11 pisteestä) ja pohjavesiputken (1 kpl) asentamisen.

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla maaperä- ja rakennettavuusolosuhteet on jaettu tässä selvityksessä kolmeen eri luokkaan:



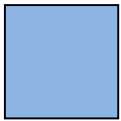
Helposti rakennettava

Pohjamaa on hiekkaa ja hiekkamoreenia. Maaperä on pääosin tiiviissä tilassa ja se on kantavaa, paikoin maanpinnassa esiintyy korkeintaan 1,2 m paksuja löyhempiä hiekkakerroksia. Pohjatutkimusten perusteilla maakerrokset ovat routimattomia...routivia. Alueella on tehty havaintoja maaperän kivisyydestä 0,4...5,6 m syvyydellä maanpinnasta. Helposti rakennettavalla alueella pohjamaan alusrakenneluokka on D/E/H, jolloin routaturpoama $t = 0...12\%$ ja E-moduuli on 20...70 MN/m².



Normaalisti rakennettava

Maanpinnassa on korkeintaan 2,4 m paksu löyhä maakerros. Pohjamaa on hiekkaa ja hiekkamoreenia. Maaperä on paikoin silttistä noin 2,0...3,0 m syvyydellä maanpinnasta. Maaperä on pääosin tiiviissä tilassa ja se on kantavaa, paikoin esiintyy korkeintaan 1,4 m paksuja löyhiä maakerroksia noin 2,6...4,8 m syvyydellä maanpinnasta. Maakerrokset ovat routimattomia...routivia. Kairausten yhteydessä on tehty havaintoja maaperän kivisyydestä 0,6...7,1 m syvyydessä maanpinnasta. Normaalisti rakennettavalla alueella pohjamaan alusrakenneluokka on D/E/H, jolloin routaturpoama $t = 0...12\%$ ja E-moduuli on 20...70 MN/m².



Vaikeasti rakennettava pehmeikkö

Maanpinnassa on noin 4,0 m paksu löyhä kerros. Pohjamaa on hiekkaa ja silttistä hiekkaa, paikoin esiintyy savisia silttikerroksia. Maakerrokset ovat routivia...erittäin routivia. Vaikeasti rakennettavalla pehmeikköalueella pohjamaan alusrakenneluokka on J, jolloin routaturpoama $t = 16\%$ ja E-moduuli on 10 MN/m².

Pohjatutkimusten yhteydessä on tehty havaintoja ohuesta turvekerroksesta selvitysalueella. Turvekerroksen paksuus noin 0,2...0,4 m. Turvekerros poistettava ennen rakentamistoimenpiteitä.

Alueella pohjavedenpinta on mitattu alueelle asennetuista pohjavesiputkista (7 kpl). Pohjavesiputkien sijainnit esitetty rakennettavuuskartalla (73761-G1). Pohjavedenpinta on havaittu tasovälillä +9,2...12,2 m eli noin 0,3...2,6 m syvyydellä maanpinnasta mittausajankohtana 14.1.2004-30.1.2023.

4. RAKENNETTAVUUS

Helposti ja normaalisti rakennettavat alueet soveltuvat hyvin rakentamiseen. Alueilla rakennusten maanvarainen matalaperustus ja kunnallistekniikan rakentaminen on pääosin mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Helposti ja normaalisti rakennettavilla alueilla kaivannot voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina kaivannon syvyys huomioiden. Normaalisti rakennettavilla alueilla esiintyy paikoin löyhiä kerroksia ja tämän vuoksi korkeille, raskaille ja painumaherkille rakenteille tai rakennuksille on syytä tehdä painumatarkastelu, jonka perusteella tulee tehdä päätös perustamistavasta ja mahdollisista pohjanvahvistuksista (esikuormitus).

Vaikeasti rakennettava alue soveltuu välttävästi rakentamiseen. Alueet soveltuvat ensisijaisesti ammattirakentajien käyttöön, mutta huolellisella rakentamisella myös yksityisten rakentajien

käyttöön. Näillä alueilla rakennukset on mahdollisesti perustettava esirakennus- ja pohjanvahvistustoimenpiteiden avulla, jolloin kysymykseen tulevat perustoista pohjamaalle aiheutuvista kuormista riippuen massanvaihto, esikuormitus ja paalutus. Perustettaessa kevyitäkin rakennuksia ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä voivat painumat olla pohjarakennusohjeissa esitettyjä painuman raja-arvoja suurempia. Paaluperustuksissa on suositeltavaa tehdä alapohja kantavana rakennuksen sisäpuolisten täyttöjen aiheuttamien painumien estämiseksi. Paalupituudet tulee varmistaa heijarikairauksilla. Tehtyjen painokairausten perusteella paalupituudet arviolta n. 5 m. Rakennusten massanvaihdon suurin suositeltava syvyys on noin 3...4 m. Vaikeasti rakennettavilla alueilla katu- ja piha-alueiden paksut täytöt voivat aiheuttaa painumia ja tämä tulee huomioida alueen korkotasoa suunniteltaessa. Katujen ja kunnallistekniikan rakentamisessa on varauduttava kaivantojen mahdolliseen tukemistarpeeseen ja pohjanvahvistustoimenpiteisiin, joita voivat olla esim. esikuormitus ja massanvaihto. Mahdollisten pohjanvahvistusten taso ja laajuus tulee varmistaa tarkemmilla pohjatutkimuksilla.

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

Alueella pohjavesi on ajoittain korkealla, joten kellarillisten rakennusten rakentaminen ei ole suositeltavaa tai niiden osalta on varauduttava kuivatusratkaisuihin.

4.1 Katurakenteet

Pihojen ja tonttien sisäisten kulkuväylien rakennekerrokset on suunniteltava tonttikohtaisesti huomioiden tontin käyttötarkoitus ja tasaus. Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää katurakenteiden ja suunnitteluratkaisujen tarkentamiseksi.

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.

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.

Katurakenteet kuivatetaan salaojituksella tai avo-ojin päällysrakenteen alapinnan tason alapuolelle. Katurakenteiden salaojitus, pintavesien sadevesiviemäröinti 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 $F_{50} = 55\ 000\ \text{Kh}$.

4.3 Maa- ja pohjarakennustyöt

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennus- ja täyttöalueilta.

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma. Helposti ja normaalisti rakennettavilla alueilla voidaan lyhytaikaisissa, alle 2,0 m syvissä kaivannoissa käyttää luiskakaltevuutena alustavasti 1:1...1:1,5 kaltevuutta. 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 perusteella alueen kaivumassoja voidaan lähtökohtaisesti hyödyntää kuivana penkereisiin (kelpoisuusluokat H2...H4), luiskatäyttöihin ja maastonmuotoiluihin. Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella alueelta löytyy myös kelpoisuusluokan H2 hiekkaa/hiekkamoreenia, joka alustavasti soveltuu käytettäväksi katujen, pihojen ja rakennusten routimattomissa täytöissä sekä kelpoisuusluokan H1 hiekkaa, jota voidaan alustavasti käyttää suodatinkerroksen materiaalina. Nykyisten pohjatutkimusten perusteella H1- ja H2-luokan maamassat keskittyvät suunnittelualueen keskiosiin noin 1...2 metrin syvyyteen. Tarkempaa määrien ja hyödynnettävyyden arviointia varten tarvitaan lisäpohjatutkimuksia.

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. TIIVISTELMÄ

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla selvitysalueen pohjamaa on pääosin tiivistä hiekkaa ja hiekkamoreenia. Hiekka on paikoin silttipitoista. Maaperä on routimatonta...routivaa. Kairausten yhteydessä on tehty havaintoja maaperän kivisyydestä noin 0,4...4,8 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjatutkimusten yhteydessä pohjavedenpinta on havaittu tasovälillä +9,2...12,2 m eli noin 0,3...2,6 m syvyydellä maanpinnasta mittausajankohtana 14.1.2004-30.1.2023.

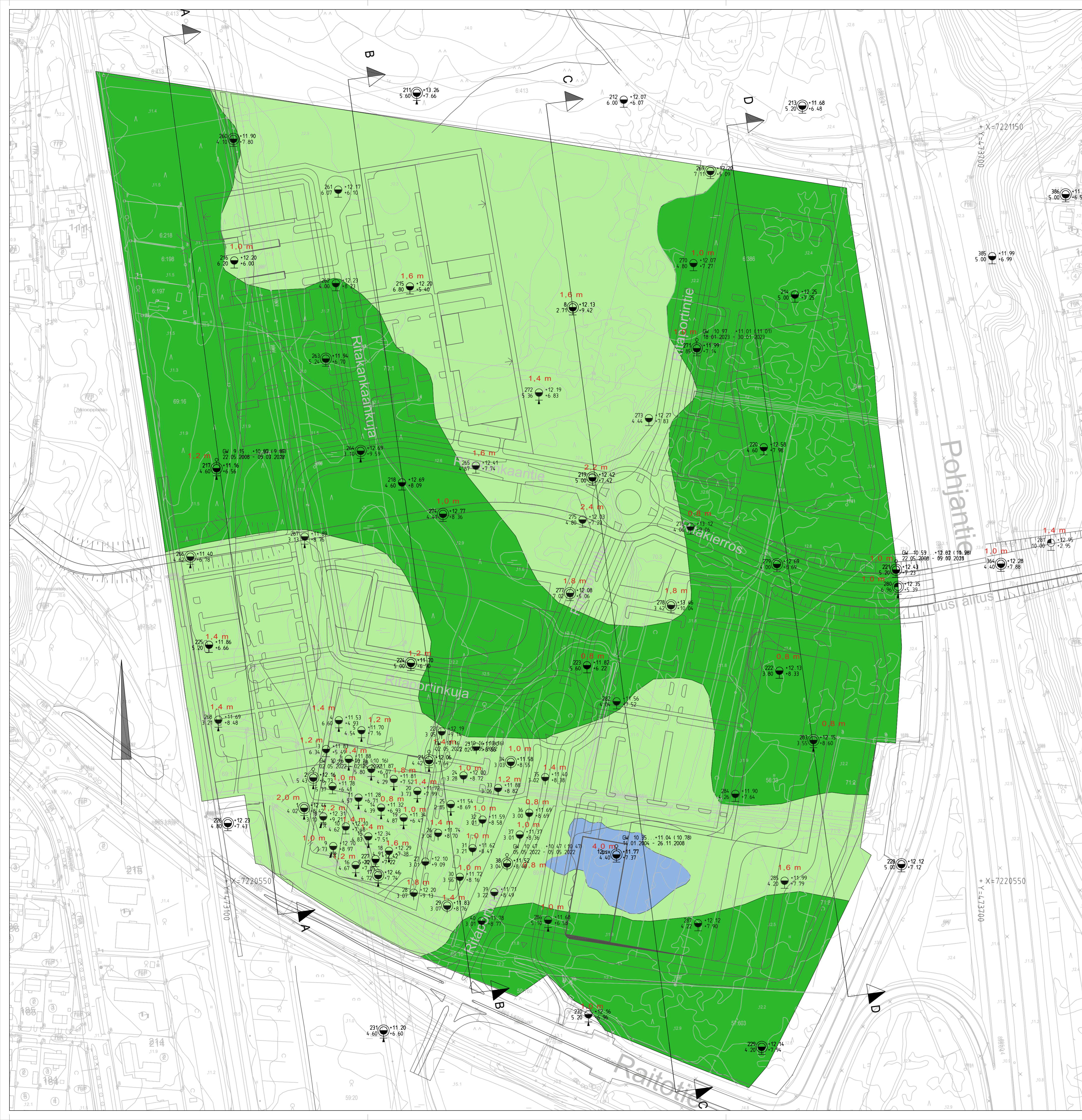
Tehtyjen pohjatutkimusten perusteilla alue voidaan jakaa helposti, normaalisti ja vaikeasti rakennettaviin alueisiin. Lähtökohtaisesti rakennukset, kadut ja kunnallistekniikka voidaan helposti ja normaalisti rakennettavilla alueilla perustaa maanvaraisesti ilman suurempia pohjanvahvistustoimenpiteitä. 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 perusteella alueen kaivumassoja voidaan lähtökohtaisesti hyödyntää esim. penkereisiin, luiskatäyttöihin ja maastonmuotoiluun. Osa alueen kaivumassoista soveltuu

käytettäväksi myös katujen, pihojen ja rakennusten routimattomissa täyöissä sekä suodatinkerroksessa.

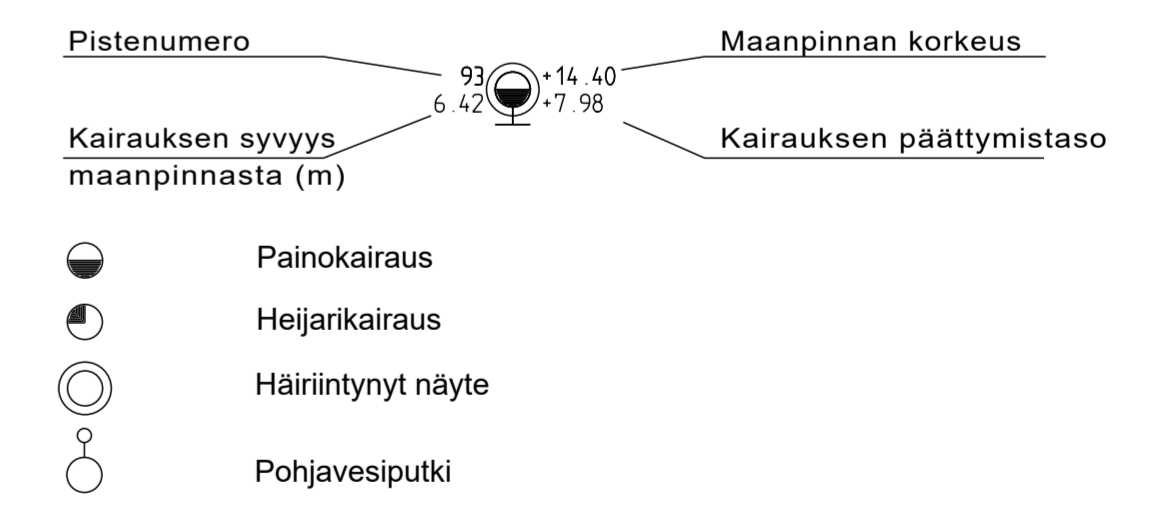
Rakennettavuusselvitystä voidaan käyttää ohjaamaan alueen maankäytön suunnittelua. Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää katurakenteiden ja suunnitteluratkaisujen tarkentamiseksi.

Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat ovat ohjeellisia.



Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
Helposti rakennettava	-Kantava pohjamaa hiekkaa ja hiekkamoreenia. Maanpinnassa esiintyy korkeintaan 1,2 m löyhä hiekkakerroksia. -Tasainen maasto, kaltevuus alle 10 % -Alustava geotekninen kantavuus käyttörajatilassa 200 kPa -Rakennusten maanvarainen perustamisvyvyys alle 1 m -Käytien, pihojen ja teiden päällysrakenne maanvaraisesti -Putkilinjat maanvaraisesti, tukemat kaivanto mahdollinen kaivannon syvyys huomioiden
Normaalisti rakennettava	-Pohjamaa hiekkaa ja hiekkamoreenia, joka on paikoin silttipitoista. Maanpinnassa esiintyy korkeintaan 2,4 m paksu löyhä kerros. -Alustava geotekninen kantavuus käyttörajatilassa 200 kPa -Kevyet rakennukset maanvaraisesti, raskailia ja painumaerkillä rakennuksilla varauduttava mahdollisiin pohjanvahvistuksiin (esikuormitus/massanvaihto) tai rakennukset perustettava paalujen varaan. -Käytien, pihojen ja teiden päällysrakenne maanvaraisesti -Putkilinjat maanvaraisesti sora- tai murskeainalla, tukemat kaivanto mahdollinen kaivannon syvyys huomioiden
Vaikeasti rakennettava pehmeikkö	-Pohjamaa pääosin hiekkaa ja silttistä hiekkaa, paikoin esiintyy savisia silttikerroksia. Maanpinnassa noin 4,0 m paksu löyhä kerros. -Rakennusten perustaminen paaluilla kantavaan maahan tai esikuormitus/massanvaihto toimenpiteiden avulla -Käytien ja pihojen sekä kunnallistekniikan perustaminen mahdollisesti pohjanvahvistus-putkilinjoilla tuettu kaivanto

4,4 m Löyhän/pehmeän maakerroksen paksuus (maanpinnasta) tutkimuspisteen kohdalla



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 ja N2000				
Teema Geotekniikka Kaupunginosa 77 Herukka				
Hanke	Ritaportin rakennettavuusselvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde	Ritaportti			YHDYSKUNTA LTK
Asiasisältö	Rakennettavuuskartta			Mittakaava 1:1500

RAMBOLL Ramboll Kiviharjunenki 1A 90220 Oulu puh. 020 755 611

OULU | YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT

Suunnittelija	Veera Isometsä	Hyväksyjä	Saija Räinen
Hyväksyjä	Noora Karjalainen	Pvm	28.2.2023
Piir.nro	73761-G1	Piir.nro	

LEIKKAUS A - A
1:1000/1:100

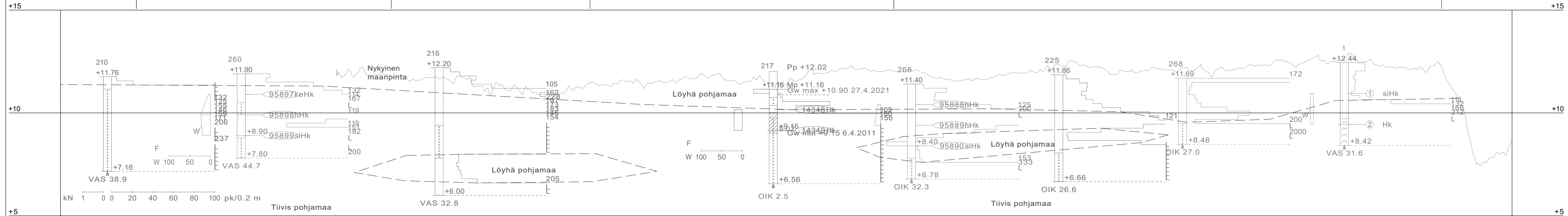
Selvitysalue

Helposti rakennettava

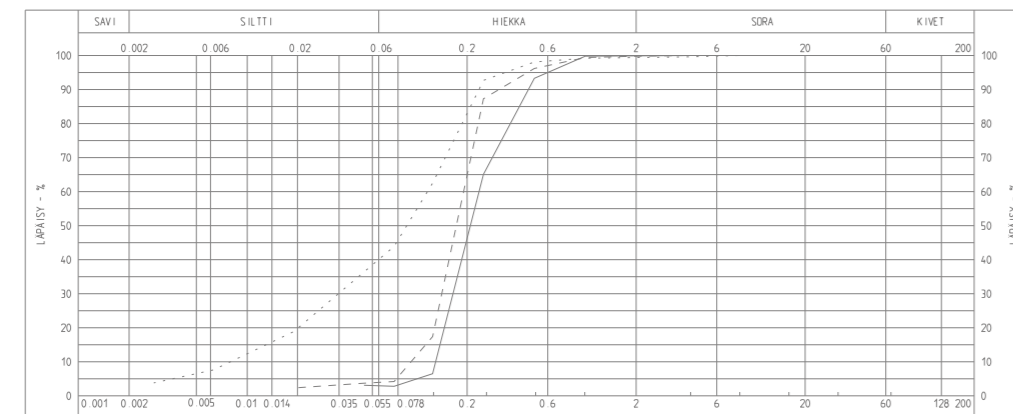
Normaalisti rakennettava

Helposti rakennettava

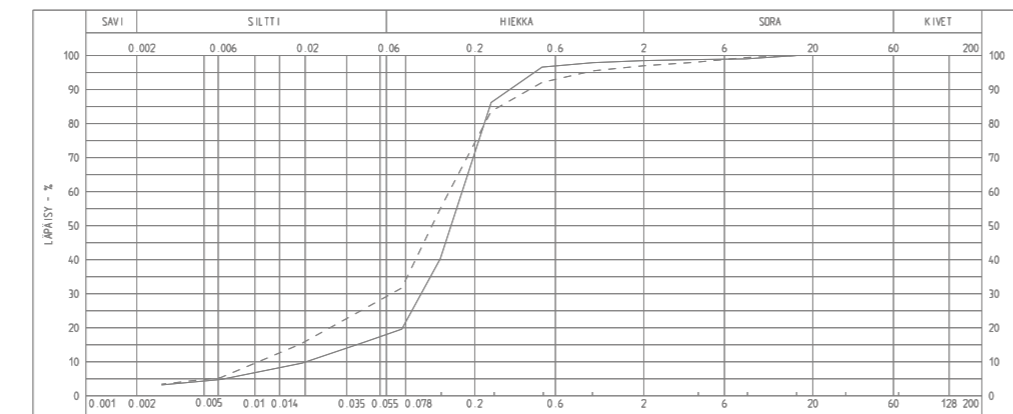
Normaalisti rakennettava



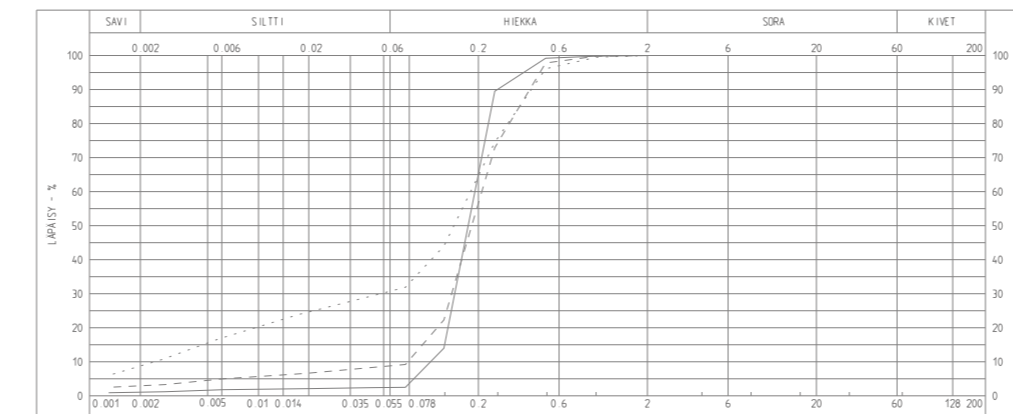
260
Näyte 95897 95898 95899



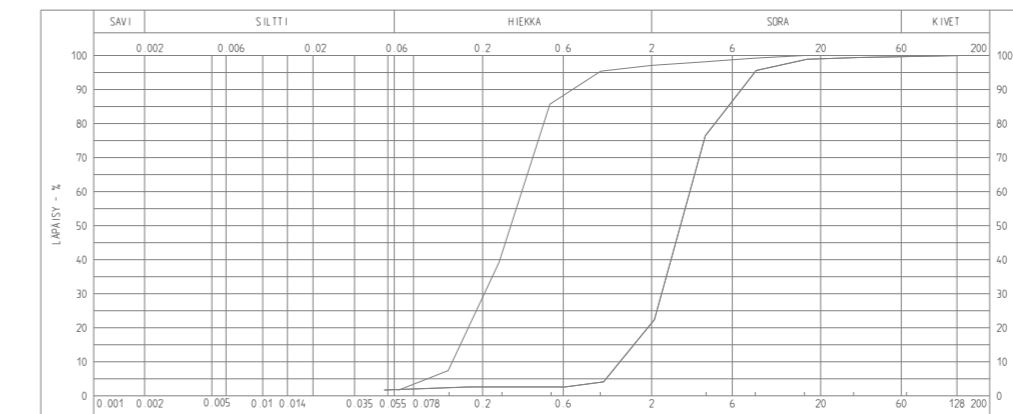
217
Näyte 14348 14349



266
Näyte 95888 95889 95890



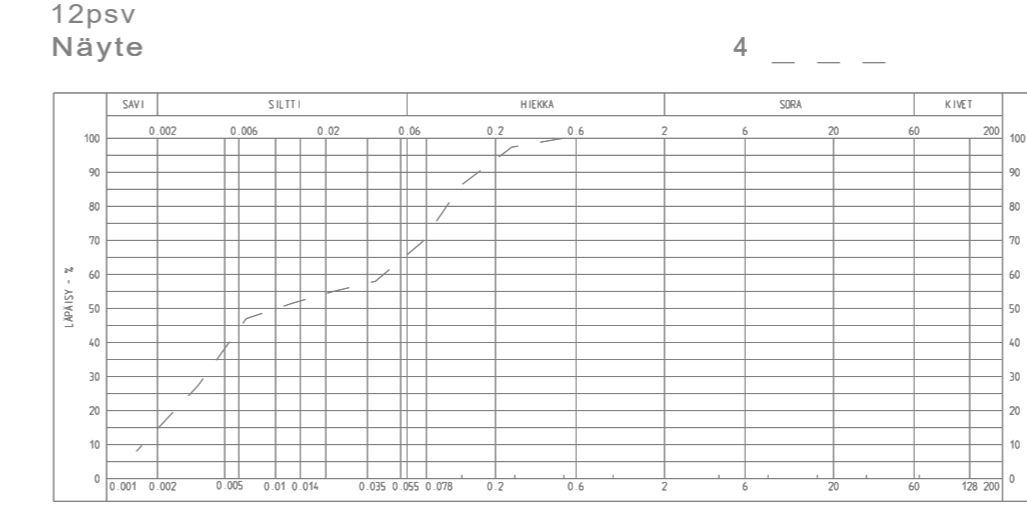
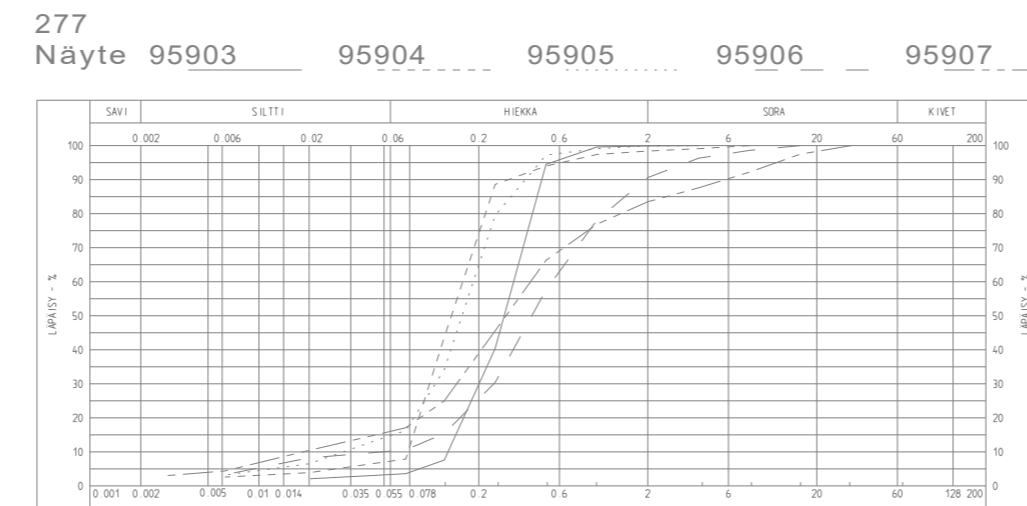
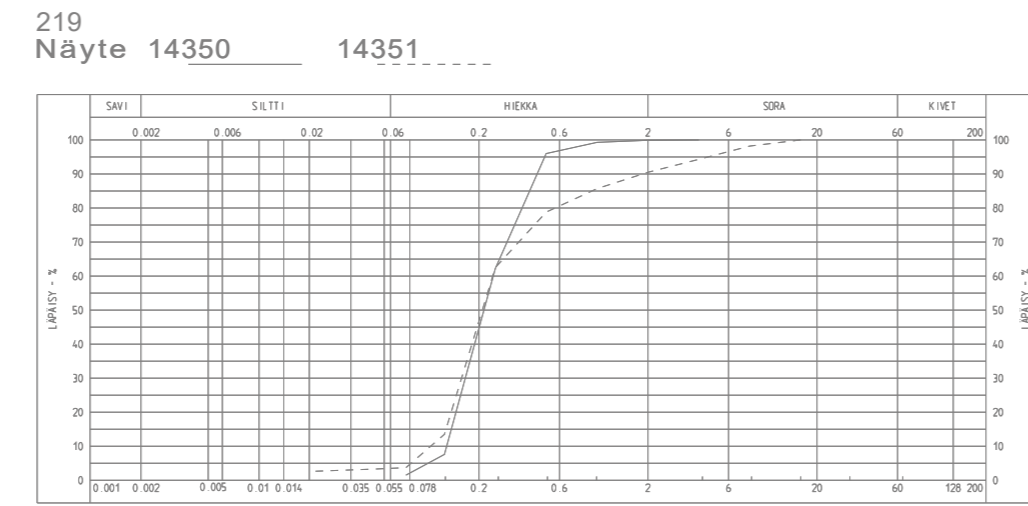
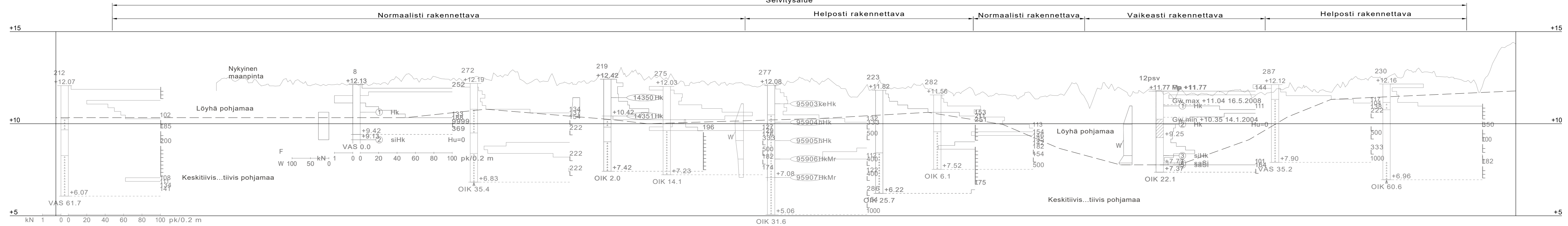
1
Näyte 1 2



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK26 ja N2000		
Teema		Geotekniikka Kaupunginosa 77 Herukka		
Hanke		Ritaportin rakennettavuusselvitys		
Kohde		Ritaportti		
Asiasisältö		Geotekninen leikkaus A-A		
Suunnittelija		Veera Isometsä		
Hyväksyjä		Noora Karjalainen		
Piiir.no		73761-G2		
HYVÄKSYNYT KAUP. INS.		YHDYSKUNTA LTK		
Mittakaava		1:1000/1:100		
Ramboll Kiviharjunenki 1A 90220 Oulu puh. 020 755 611		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija		Veera Isometsä		
Hyväksyjä		Noora Karjalainen		
Piiir.no		73761-G2		
Hyväksyjä		Saija Rähä		
Pvm		28.2.2023		
Piiir.no				

LEIKKAUS C-C
1:1000/1:100

Selvitysalue



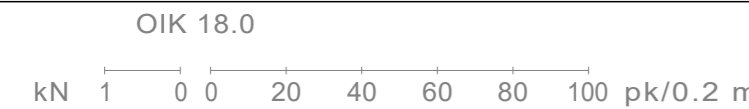
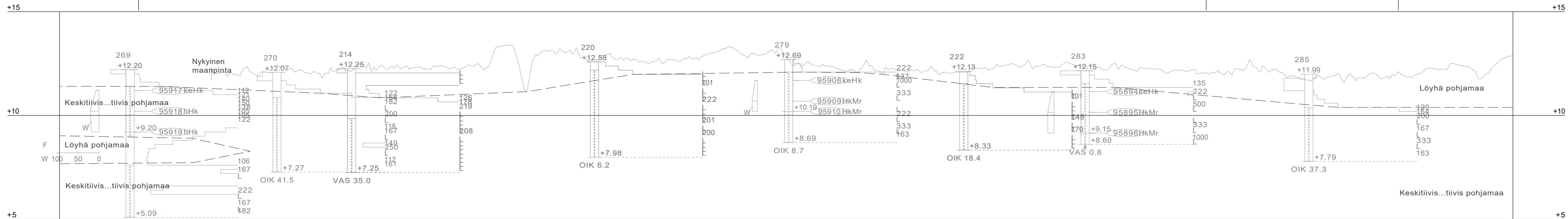
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK26 ja N2000		
Teema	Geotekniikka	Kaupunginosa 77 Herukka		
Hanke	Ritaportin rakennettavuusselvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde	Ritaportti			§
Asiasisältö	Geotekninen leikkaus C-C			YHDYSKUNTA LK §
Suunnittelija			Mittakaava	
Veera Isometsä			1:1000/1:100	
Hyväksyjä		Ramboll		
Noora Karjalainen		Kiviharjunlenkki 1A 90220 Oulu puh. 020 755 611		
Piiir.no		OULU		
73761-G4		YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija		Hyväksyjä		
Veera Isometsä		Saija Ränä		
Hyväksyjä		Pvm		
Noora Karjalainen		28.2.2023		
Piiir.no		Piiir.no		
73761-G4				

LEIKKAUS D - D
1:1000/1:100

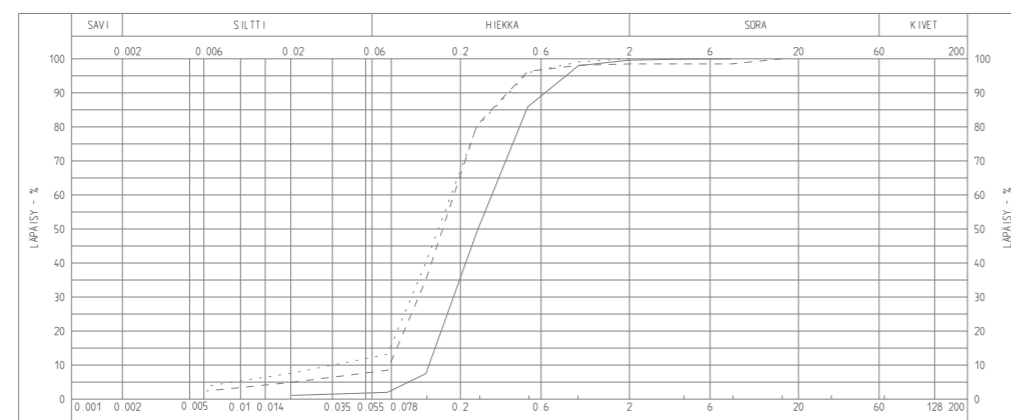
Selvitysalue

Helposti rakennettava

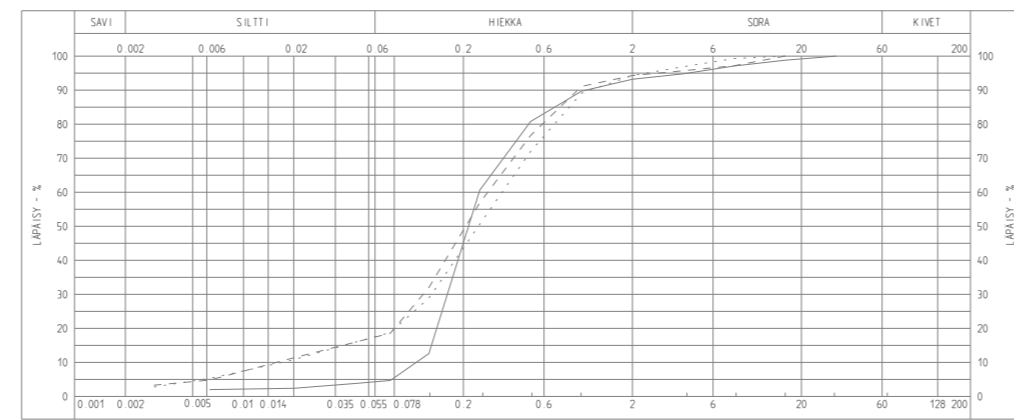
Normaalisti rakennettava



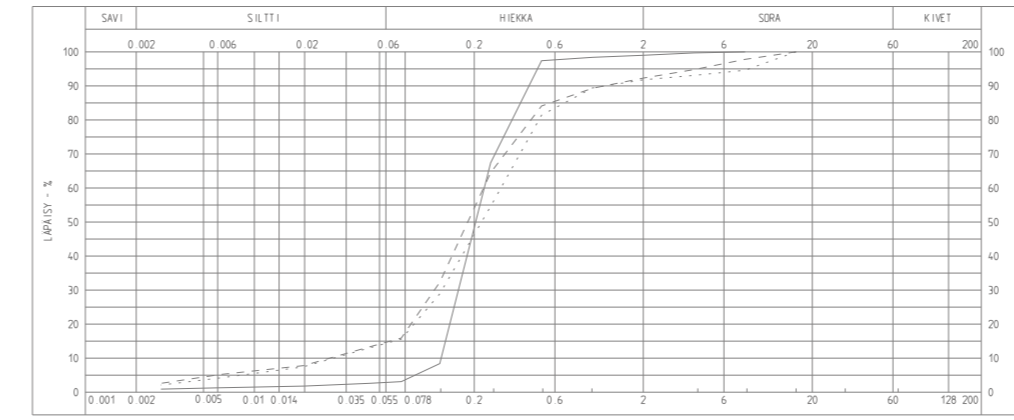
269
Näyte 95917 95918 95919



279
Näyte 95908 95909 95910



283
Näyte 95894 95895 95896



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä		ETRS-GK26 ja N2000		
Teema	Geotekniikka	Kaupunginosa 77 Herukka		
Hanke	Ritaportin rakennettavuus selvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde	Ritaportti			— \$ — — \$ — — \$ —
Asiasisältö	Geotekninen leikkaus D-D			Mittakaava 1:1000/1:100
Suunnittelija		Veera Isometsä		
Hyväksyjä		Noora Karjalainen		
Piir.nro	73761-G5	Hyväksyjä	Saija Ränkä	Piir.nro
		Pvm	28.2.2023	

RAMBOLL
Ramboll
Kiviharjunlenkki 1A
90220 Oulu
puh. 020 755 611

OULU | YHDYSKUNTA- JA
YMPÄRISTÖPALVELUT