

Perustamistapaselvitys

MARIA 01



1 Yleistä

Sitowise Oy on tehnyt YIT:n toimeksiannosta kehitysvaiheen GEO-suunnitelmat Maria 01-hankkeeseen. Hanke sijaitsee Helsingin Kampissa Mechelininkadun, Lapinlahdenkadun, Baanan ja Porkkalankadun rajaamalla Marian sairaalan tontilla (kuva 1), tontit 4170/4, 18/2 ja 3.

Marian sairaalan toiminta on loppunut 2014 ja tiloissa toimii nykyään startup-keskittymä. Tontille on suunnitteilla lisärakentamista toimistokäyttöön. Tontin pysäköintiä varten ollaan selvittämässä mahdollisuutta rakentaa uudisrakennusten alle maanalainen kellaripysäköinti tai tontin alle maanalainen kallioluolapysäköintilaitos.



Kuva 1, suunnittelualue (Helsingin kaupunki, karttapalvelu)

2 Pohjatutkimukset

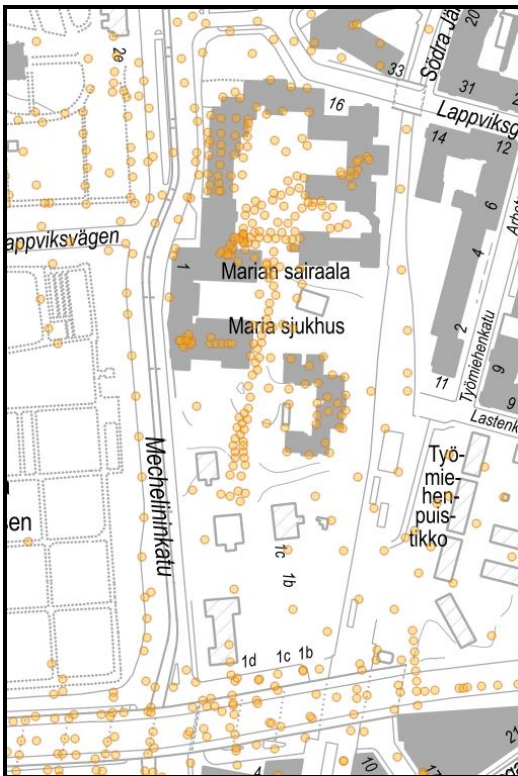
Suunnittelualueella ja sen ympäristössä on kohtuullisesti olemassa olevia pohjatutkimuspisteitä (Helsingin kaupungin pohjatutkimusrekisteri, kuva 2). Näiden lisäksi hankkeeseen on loppukeväästä 2019 YIT:n tilaamana tehty 12 kpl lisää pohjatutkimuksia hankkeen kannalta olennaisimmista paikoista (arvioidut tukiseinien sijainnit, arvioidut rakennusten sijainnit, kallionpintatiedon katvealueet). Uudet pohjatutkimukset olivat yhdistettyjä puristinheijari-/porakonekairauksia. Lisäksi kolmesta pisteestä otettiin maanäytteet.



Tontilla on useita pohjavesiputkia. Useimpia ei ole mitattu yli kymmeneen vuoteen ja niiden kunto on epäselvä. Alueen välittömässä ympäristössä on muutamia pohjavesiputkia, joita on mitattu vuonna 2017. Suunnittelun pohjavesipinnan tietona käytetään soveltaen näiden vanhojen pohjavesimittausten tietoja. Uusia pohjavesiputkia ei tässä vaiheessa ole toteutettu. Suunnittelun edetessä alueella aloitetaan pohjaveden mittausohjelma olemassa olevista pohjavesiputkista ja tarvittaessa toteutetaan uusia pohjavesiputkia hankkeen kannalta oleellisiin kohtiin.

PiMa-selvitys tehdään erikseen.

Hankkeeseen tehdään erillinen pohjavesiselvitys rinnan tämän selvityksen kanssa.



Kuva 2: Pohjatutkimuspisteet, tilanne kevät 2019
(Helsingin kaupunki, karttapalvelu)

3 Liittyvät rakennukset

Suunnittelualue rajautuu lännessä Mechelininkatuun, pohjoisessa Lapinlahdenkatuun, idässä Baanan kalliroleikkaukseen ja etelässä Porkkalankadun siltaan. Suunnittelualueella on useita rakennuksia. Osa näistä säilytetään ja osa puretaan uudisrakentamisen tieltä. Tieto purettavien rakennusten määrästä ja sijainnista elää suunnittelun edetessä. Tässä vaiheessa oletetaan, että



pohjoisosan Marian sairaalan betoni/tiilirakennukset säilytetään ja eteläosan puurakennukset puretaan tai siirretään. Alueen itäosan kolmikerroksinen asuinkerrostalo puretaan.

Marian sairaalan alapuolella on kallioluolassa huoltotiloja, joiden lattiakorko on n. +3,5.

Alueen pohjoisreunassa kulkee itä-länsi-suuntainen kunnallistekninen tunneli syvällä kallioperässä.

Olemassa olevien rakennusten perustamistavasta ei ole varmaa tietoa, tietoa puupaaluista ei ole. Alueen pohjoisosan rakennukset ovat erittäin varmasti joko kalliovaraisia, tai ohuelle murskearinalle perustettuja. Alueen eteläosan puurakennukset ovat joko maanvaraisia tai paaluille perustettuja. Eteläosan rakennukset on suunniteltu kaikki joko purettavaksi tai siirrettäväksi, joten perustamistavalla ei ole rakentamisen kannalta merkitystä. Porkkalankadun silta on suunnittelualueen kohdalla kalliovarainen ja muuttuu paaluperusteiseksi suunnittelualueen länsipuolella.

Helsingin kaupungilla on suunnitelmissa johtaa alueen ali kaksi uutta kalliotunnelia. Baanalta on suunnitelmissa tehdä pyörätunneli Hietaniemen hautausmaan Lapinlahdentielle. Tunneli kulkee suunnittelualueen pohjoisosan läpi itä-länsi-suuntaisena noin tasolla +5 ja osin syvemmilläkin. Lisäksi alueen pohjoisosan alitse on suunnitteilla Helsingin keskustan maanalainen kokoojakatu syvemmillä kallioperässä.

4 Pohjaolosuhteet

Pohjaolosuhteet vaihtelevat alueella voimakkaasti. Pohjoisosa olemassa olevan Marian sairaalan kohdalla sijaitsee kalliomäellä, kallion pinnan korkeusasema vaihtelee +5..+14 välillä (kuva 3). Maan pinta vaihtelee välillä +10..+15. Kallion pinta sijaitsee 1..5 m maanpinnan alapuolella ja maakerrokset koostuvat luonnollisista kitkamaista ja täyttömaista.

Alueen länsireunassa ja eteläkulmassa kallionpinta painuu useita metrejä alemmas ja sijaitsee korossa -6..+5 (kuva 3). Maanpinta sijaitsee tasossa +4..+10. Kallion pinta sijaitsee 5..10 m maanpinnan alapuolella ja maakerroksissa on paikoin savea ja silttisiä osioita. Tutkimuspisteissä maan pintakerrokset ja kallion pinnalla olevat maakerrokset ovat kuitenkin kitkamaata.

Alueen itäreunassa kallionpinta sijaitsee korossa -2..+5 (kuva 3). Maanpinnan taso on +4..+5. Maa on pääosin täyttömaata.

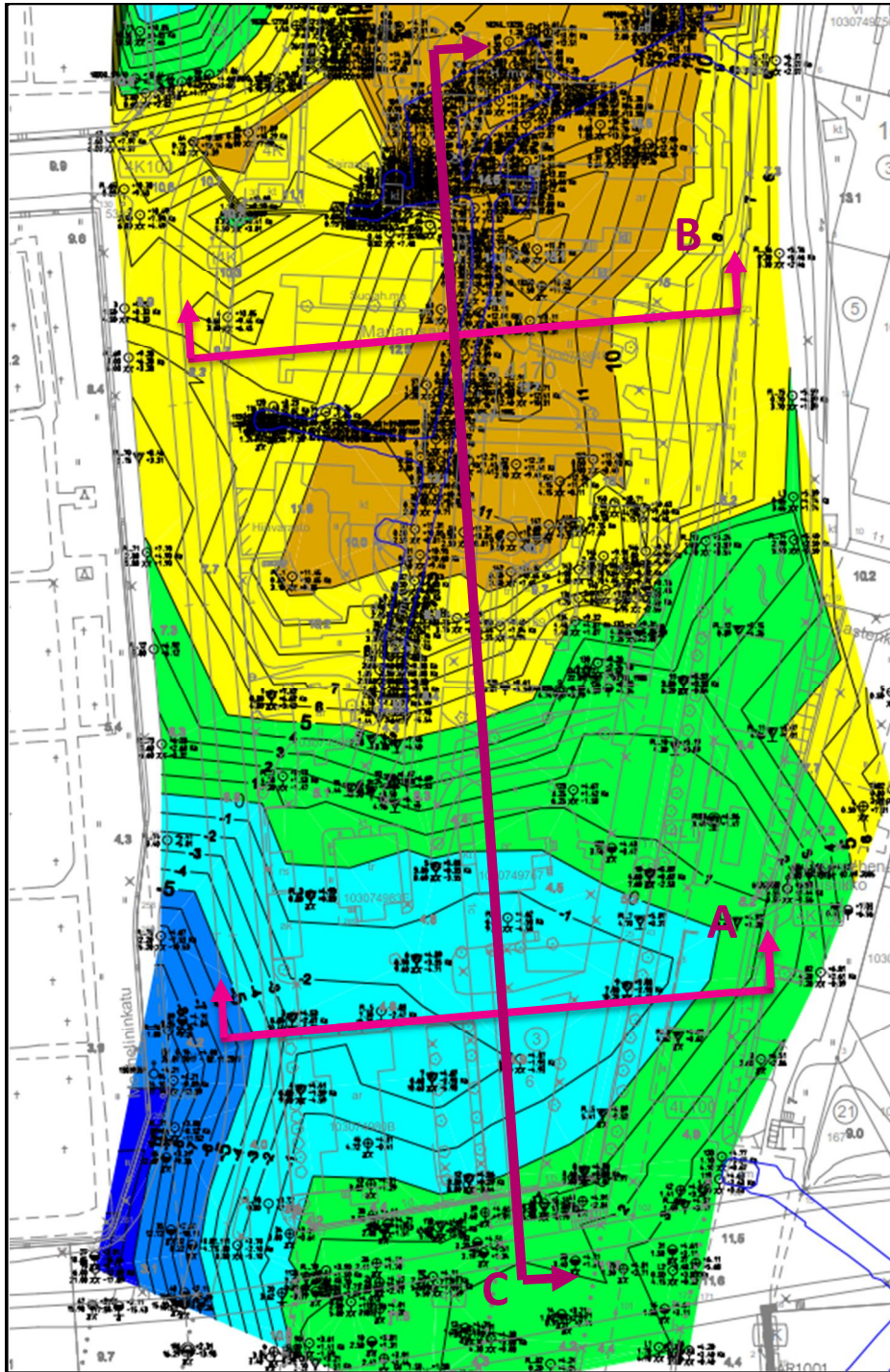
Pohjavedenpinnan taso vaihtelee alueella maan pinnan vaihtelun suhteessa. Alueen pohjoisosan kalliomäellä pohjaveden pinnan taso on mittauksissa ollut +8..+10. Alueen eteläosassa pohjaveden pinta on mittauksissa vaihdellut +0..+4 välillä. Pohjaveden pinta on suurimmassa osassa suunnittelualuetta ollut mittaushistorian aikana jossain vaiheessa lähellä maanpintaa. Osa mittauksista on todella vanhoja (90-luku), joten pohjaveden mitoitustason selvittämiseksi täytyy alueelle tehdä pohjaveden mittausohjelma.

Maakerrokset ovat osittain routivia.

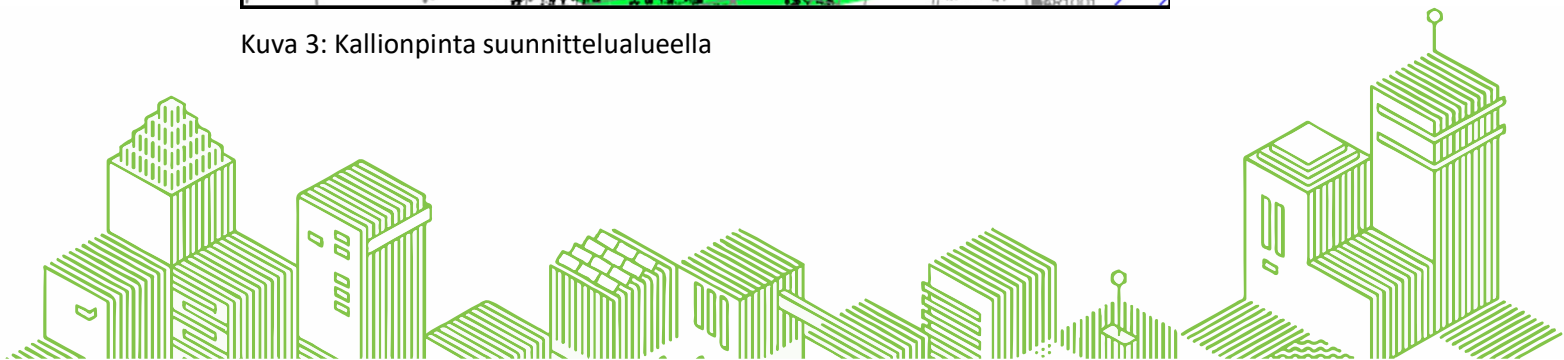
Pohjatutkimusleikkaukset ja maanäytteiden tutkimustulokset ovat tämän selvityksen liitteenä. Leikkaus A on alueen eteläosassa itä-länsi-suuntainen leikkaus. Leikkaus B on alueen



pohjoisosassa itä-länsi-suuntainen leikkaus. Leikkaus C on alueen pituusleikkaus pohjois-etelä-suunnassa. Leikkaukset katsovat pohjoiseen ja itään. (kuva 3)



Kuva 3: Kallionpinta suunnittelualueella



5 Perustaminen

Uuden rakennukset toteutetaan suunnittelualan eteläosaan, joka rakennetaan käytännössä umpeen. Uudisrakennusten korkeudet vaihtelevat 3-12 kerroksen välillä. Suunnitelmissa ei ole vielä päätetty lopullisesti, tuleeko rakennuksiin kellarikerrosta pysäköinnin tai muun käyttöön. Tässä selvityksessä otetaan kantaa siis sekä kellarikerrokselliseen vaihtoehtoon (perustamistaso ~+0), että kellarikerroksettomaan vaihtoehtoon (perustamistaso ~+4).

Kellarin rakentamista varten tontin keskellä ja eteläosassa joudutaan tekemään tukiseiniä ja ta-sauslouhintaa. Tukiseinät suunnitellaan vesitiiviinä ponttiseinäinä ja ulotetaan kallion pintaan saakka. Ponttiseinät ankkuroidaan tontin ulkopuolelle katualueelle. Katualueiden putket ja johdot on selvitettävä tarkasti ennen ponttien ja ankureiden asentamista. Koska maaperä on osittain routivaa, täytyy tukiseinä niiltä osin lämpöeristää.

Kellari ja suunnittelualan pohjoisosaan toteutettavat mahdolliset rakennukset perustetaan kal-liovaraisesti. Suoraan kalliolle perustettaessa kallion geoteknisenä kestävyysnä käytetään suun-nittelussa arvoa 3 MPa. Arvoa voidaan suunnittelussa kasvattaa 5 MPa saakka, mutta tällöin kallio täytyy katselmoida huolellisesti maankaivun jälkeen ja tarvittaessa lujittaa. Rakenteita voidaan perustaa kallion päälle myös tiivistetylle murskearinalle (paksuus >200 mm), tällöin kantokestä-vyyden arvona käytetään $R_d/A' = 500 \text{ kN/m}^2$.

Rakennuskaivanto ympäröidään sulkutilalla niiltä osin, missä kallionpinta on riittävän ylhäällä. Muualla kellarin ulkoseinälinja toteutetaan vesitiiviinä kallionvaraisena maanpainerakenteena. Sulkutilaan rajautuva kallioleikkaus verhoinjektoidaan, jotta rakennuskaivanto ei alenna pohjave-denpintaa.

Mikäli rakennukseen ei tehdä kellaria, perustetaan rakenteet paalutuksen varaan. Myös kellari-vaihtoehdossa saattaa Mechelininkadun varten tulla osin paaluperusteinen alue, mikäli kallion-pinta karkaa oletettua syvemmälle tai on oletettua huonolaatuisempaa kiveä. Porapaalutus pora-taan 4*D kallioon. Betonipaalut ulotetaan kallion pintaan. Paalutus tulee suunnitella tarkemmin muun suunnittelun edetessä ja kuormien tarkentuessa. Paalujen nurjahdusvoimat tulee tarkastaa maaperätietojen suhteen.

Mahdollinen kalliopysäköintiluola louhitaan kallion sisään ja sinne perustamisessa käytetään yo. kalliovaraisten perustusten ohjeita.

Sekä kellaripysäköinnin, että kalliopysäköinnin sisäänajoramppi tehdään suunnittelualan etelä-osaan Porkkalankadun sillan pohjoispuolelle. Ramppi on osittain kallioperusteinen ja osittain paa-luperusteinen.



6 Kuivanapito

Rakennuskaivanto toteutetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Alueelle tulevat tukiseinät suunnitellaan vesitiiviinä. Kallioseinämät esi-injektoidaan tiiviiksi ennen louhintaa ja tarvittaessa jälki-injektoidaan. Työnaikainen kuivanapito hoidetaan pumppaamalla rakennuskaivannosta. Pohjavedenpintaa kaivannon ulkopuolella seurataan ja tarvittaessa imeytetään vettä tukiseinien ulkopuolelle imeytyskaivojen kautta.

Luolapysäköintilaitoksen osalta työnaikainen kuivanapito huolehditaan kallion esi-injektoinnilla ja pumppaamalla luolan alimmista pisteistä.

Pysyvä kuivanapito järjestetään ympäröimällä rakennukset ulkokehältään salaojituksella pohjaveden pinnan ylätasoon, sulkutilan pohjalta, ja kellarin alta. Salaojien koko on d110. Perusvedet johdetaan perusvesien kokoojakaivoihin ja niistä edelleen perusvesipumppaamoihin. Pumppaamoista vedet johdetaan HSY:n hulevesiviemärointiin, tai mahdollisesti HSY:n osoittamaan seka-viemäriin. Pysyvässä tilanteessa pohjaveden pintaa ei alenneta nykytilanteesta.

Alimpien lattioiden alapuolelle ja rakennusten täyttöihin rajautuvan ulkokehän ulkopuolelle salaojitus tasoon tehdään yhtenäinen 0,3 m paksu salaojakerros, joka on yhteydessä myös ympäröiviin salaojiin. Salaojituserros tehdään sepelistä #8..32 mm ja salaojien ympärystäyttö sepelistä #8..16 mm.

Mahdollinen pysäköintiluola injektoidaan tiiviiksi (tiiveysluokka aa). Vuotovedet kerätään ruisku-betonisalaojiin ja alapohjan alapuoliseen salaojitukseen. Salaojitus tehdään samoin periaattein kuin maan pinnalle tulevien rakennusten alapuolinen salaojitus.

Salaojituksen suunnittelussa ja rakentamisessa noudatetaan julkaisua MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, talonrakennuksen maatyöt.

Kuivanapitoa on käsitelty myös pohjavesiselvityksessä.

7 Routasuojaus

Rakennusten perusmaa on pääosin routivaa. Roudattoman perustamissyvyyden (rakennuksen nurkissa 1,6 m ja ulkokehällä 1,2 m) yläpuolelle jäävät perustusrakenteet on routasuojattava, tai yhtenäinen routimaton täyttö ulotetaan roudattomaan syvyyteen. Käytettäessä routasuojausta vierustäytöt routalevyjen yläpuolella tehdään routimattomasta materiaalista. Kylmien rakenteiden kohdalla roudaton perustamissyvyys on 1,8 m.

Routasuojauksen suunnittelussa ja rakentamisessa noudatetaan julkaisua MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, talonrakennuksen maatyöt.



8 Putkijohdot

Rakennusten ja niiden kansirakenteiden ulkopuoliset putkijohdot perustetaan maan-, kallion-, tai louhintapohjan varaisesti käyttäen 150 mm tasaussorakerrosta.

9 Piha- ja liikennealueiden rakennekerrokset

Pihojen ja kansirakenteiden päälle tulevien maarakenteiden vähimmäisrakennekerrokset ovat:

Asfalttibetoni	50 mm
Kantava kerros (murske #0-55)	150 mm
YHTEENSÄ	200 mm

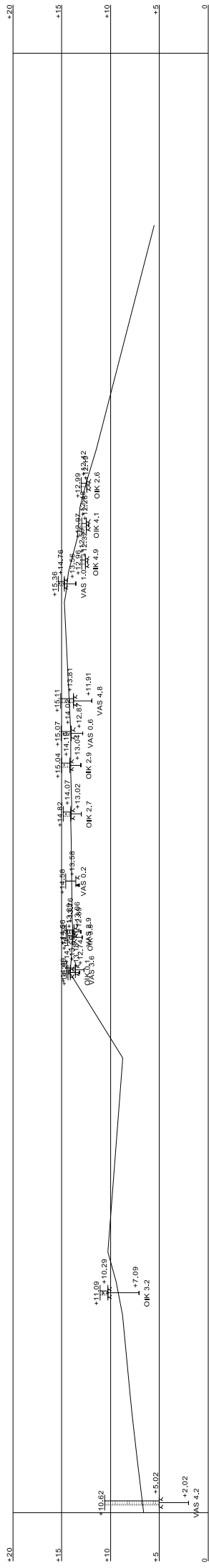
Muilta osin rakennekerrokset määräytyvät pohjamaan mukaisesti.

Sitowise Oy

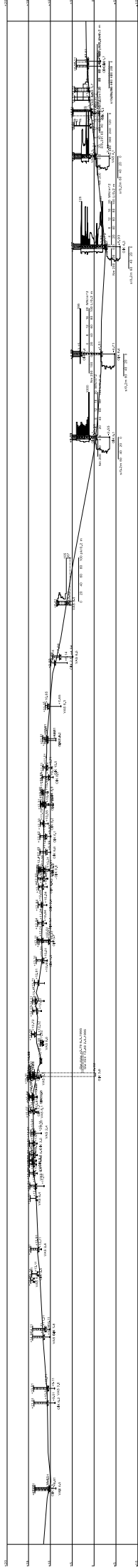
Timo Myyryläinen DI



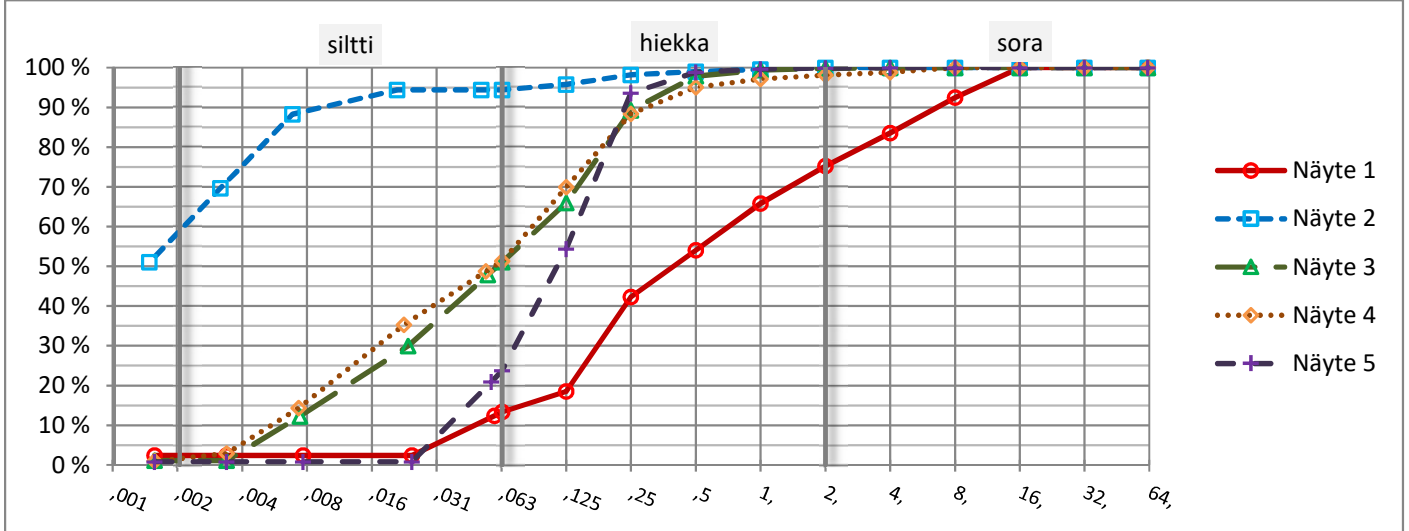
LEIKKAUS E - B



1870-1871



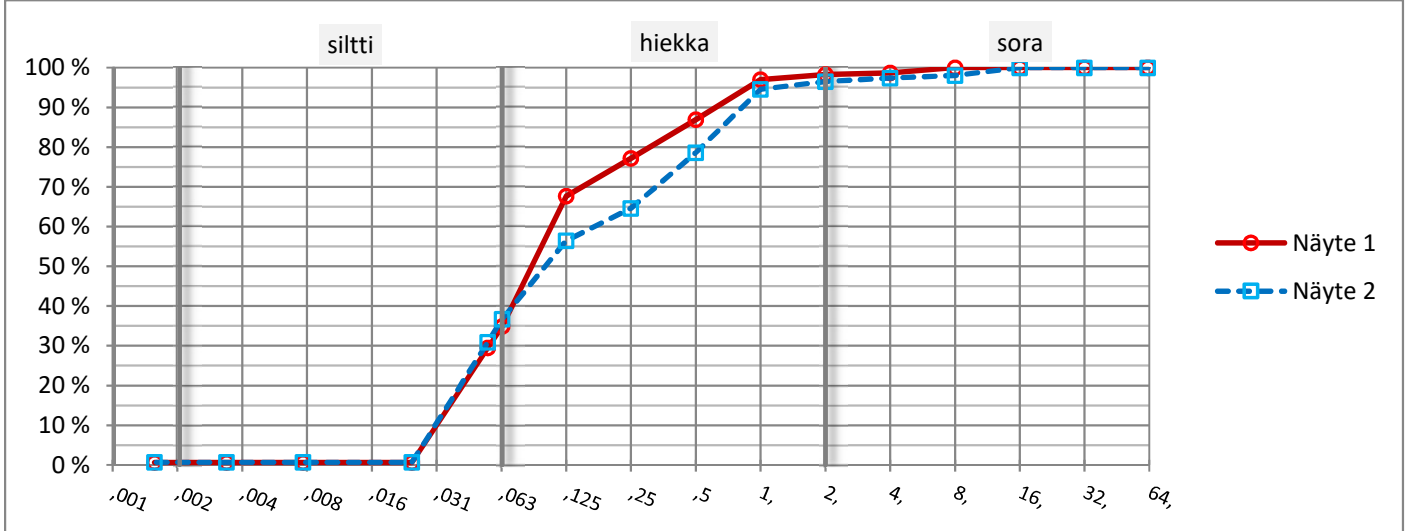
RaTu-1	14511	asiakas:	YIT Suomi Oy
		tutkimuskohde:	Maria 01, Helsinki



näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen-otto	paikka	SW_P003	SW_P003	SW_P003	SW_P003	SW_P003
	syvyys	1	2	3	4	5
	tapa	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin
	astia					
	pvm	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019
	näytteenottaja	JP	JP	JP	JP	JP
maanpinnan korkeus						
maalaji	silmämääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	Täyttömaa	liSa	Si	Si	Hk
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta
vesipitoisuus		6,51 %	23,02 %	14,55 %	14,98 %	18,27 %
tilavuuspaino kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkauslujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku		32,69	16,74	17,23	
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus			0,0 %	1,03 %	1,86 %	
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routimaton	routiva	routiva	routiva	routimaton
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	JTK	JTK	JTK	JTK	JTK
	aloitus pvm	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019
	valmis pvm	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019

jakelu:	<input checked="" type="checkbox"/> asiakas	<input checked="" type="checkbox"/> projektiansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:				Vesa-Petri Helenius, DI

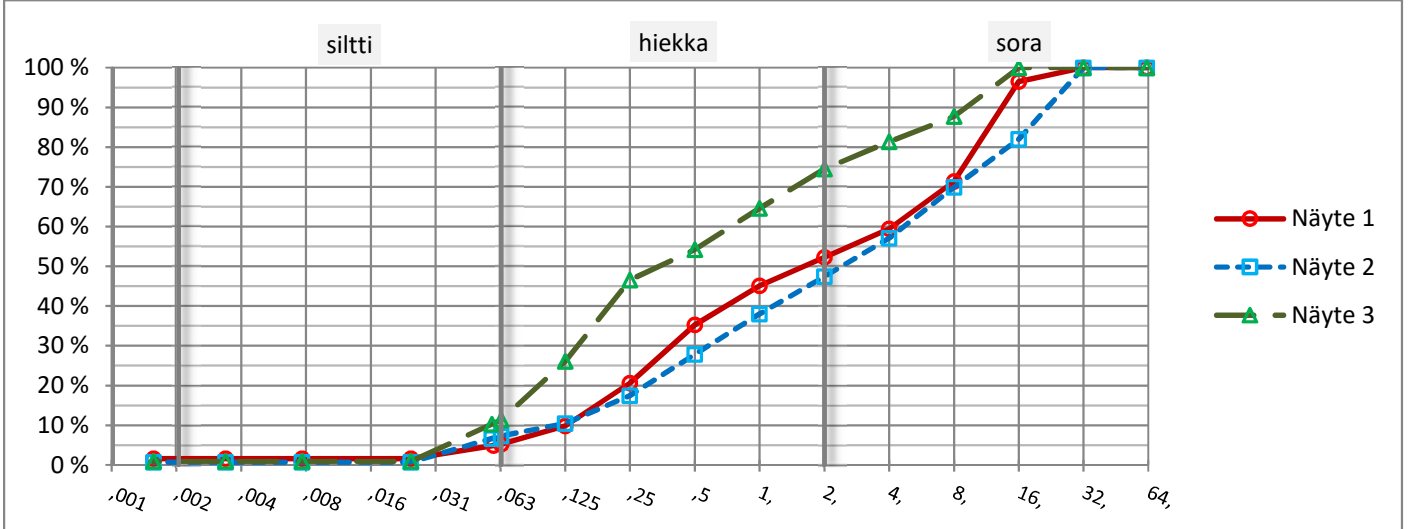
RaTu-2	14511	asiakas:	YIT Suomi Oy
		tutkimuskohde:	Maria 01, Helsinki



näytteen nro		1	2		
näytteenotto	paikka	SW_P003	SW_P003		
	syvyys	6	7		
	tapa	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin		
	astia				
	pvm	3.7.2019	3.7.2019		
	näytteenottaja	JP	JP		
maanpinnan korkeus					
maalaji	silmämääräinen				
	CEN-ISO				
	Geotekninen	siHk	siHk		
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta		
vesipitoisuus		19,53 %	16,51 %		
tilavuuspaino kN/m^3	koosteana				
	kuivana				
leikkauslujuus, kartiokoe kN/m^2	häiriintymätön				
	häiriintynyt				
	hienousluku				
	sensitiivisyys				
leikkauslujuus, puristuskoe					
humuspitoisuus					
vedenläpäisevyys-k m/s					
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva		
kantavuusluokka					
tutkimukset	tutkija	JTK	JTK		
	aloitus pvm	4.7.2019	4.7.2019		
	valmis pvm	15.7.2019	15.7.2019		

jakelu:	<input checked="" type="checkbox"/> asiakas	<input checked="" type="checkbox"/> projektiansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:				Vesa-Petri Helenius, DI

RaTu-3	14511	asiakas:	YIT Suomi Oy
		tutkimuskohde:	Maria 01, Helsinki

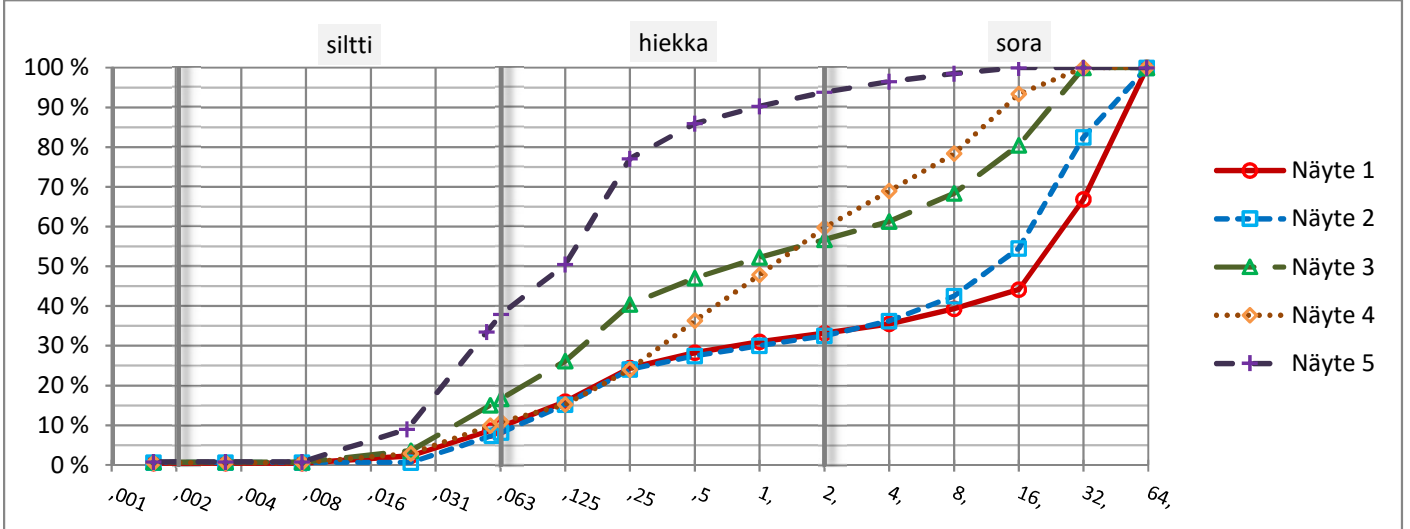


näytteen nro		1	2	3		
näytteenotto	paikka	SW_P005	SW_P005	SW_P005		
	syvyys	1	2	3		
	tapa	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin		
	astia					
	pvm	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019		
	näytteenottaja	JP	JP	JP		
maanpinnan korkeus						
maalaji	silmämääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	Täyttömaa	hkSrMr	HkMr		
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta		
vesipitoisuus		1,79 %	2,55 %	5,86 %		
tilavuuspaino kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkauslujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routimaton	routimaton	routimaton		
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	JTK	JTK	JTK		
	aloitus pvm	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019		
	valmis pvm	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019		

Kaikki näytteet mahdollisesti täyttömaata, mutta etenkin 2 m ja 3 m näytteissä tavataan pyöristynyttä sora, joka viittaa mahdolliseen luonnolliseen alkuperään.

jakelu:	<input checked="" type="checkbox"/> asiakas	<input checked="" type="checkbox"/> projektiansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:				Vesa-Petri Helenius, DI

RaTu-4	14511	asiakas:	YIT Suomi Oy
		tutkimuskohde:	Maria 01, Helsinki



näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteenotto	paikka	SW_P012	SW_P012	SW_P012	SW_P012	SW_P012
	syvyys	1	2	3	4	5
	tapa	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin	Putkinäytteenotin
	astia					
	pvm	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019	3.7.2019
	näytteenottaja	JP	JP	JP	JP	JP
maanpinnan korkeus						
maalaji	silmämääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	Täyttömaa	Täyttömaa	Täyttömaa	Täyttömaa	siHkMr
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta
vesipitoisuus		3,30 %	4,07 %	7,34 %	2,04 %	17,24 %
tilavuuspaino kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkauslujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristusko						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva	routiva	routiva	routiva
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	JTK	JTK	JTK	JTK	JTK
	aloitus pvm	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019	4.7.2019
	valmis pvm	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019	15.7.2019

jakelu:	<input checked="" type="checkbox"/> asiakas	<input checked="" type="checkbox"/> projektiansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:	Vesa-Petri Helenius, DI			