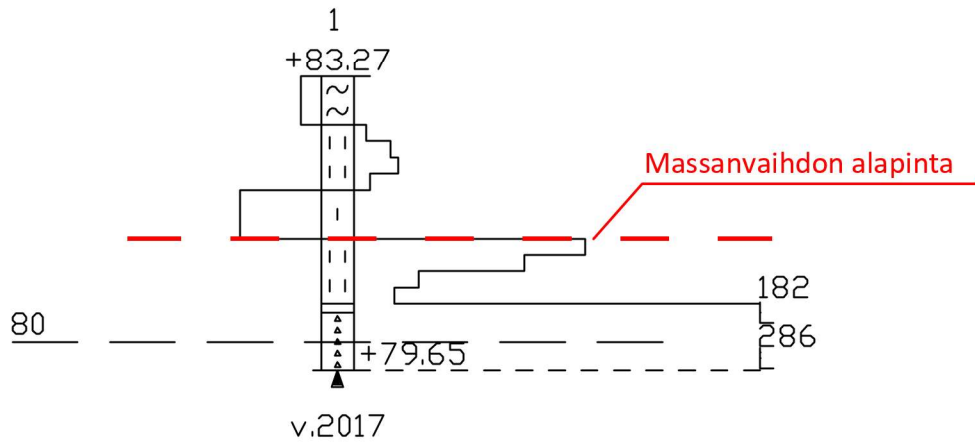
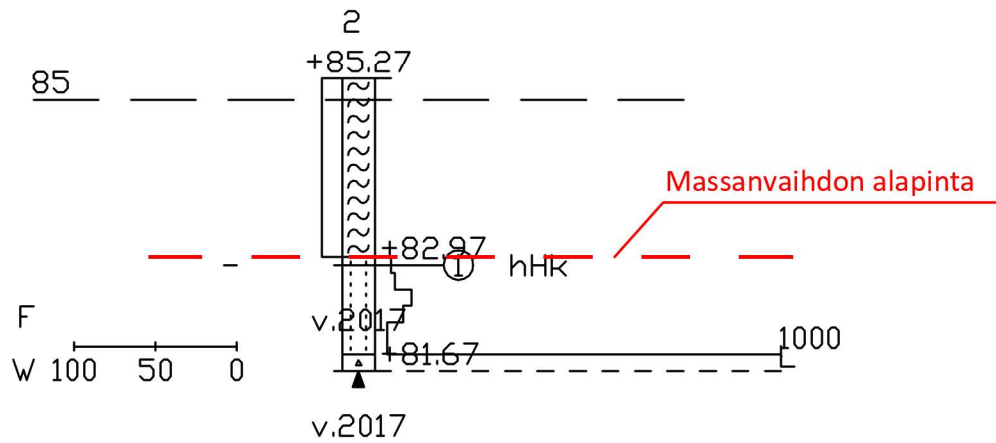


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			1
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182917.485	3473793.406	83.269
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



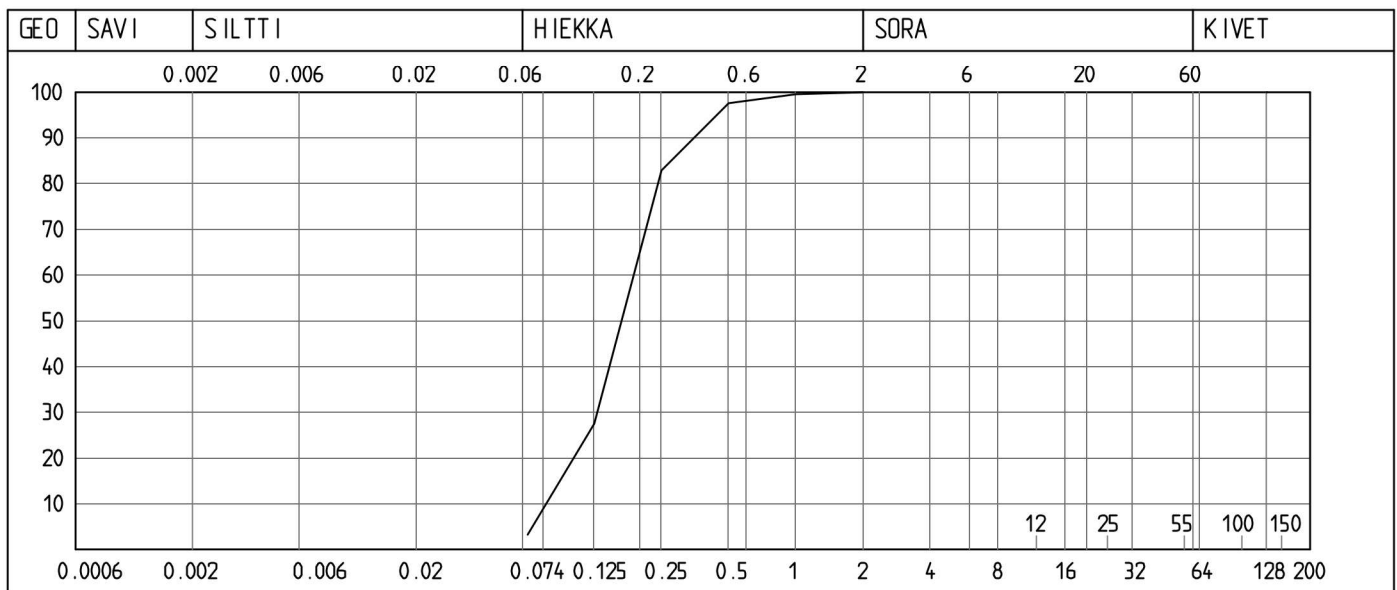
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			2
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182825.257	3473732.084	85.271
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		19.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus, N□ - Häiriintynyt näyte	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



# LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

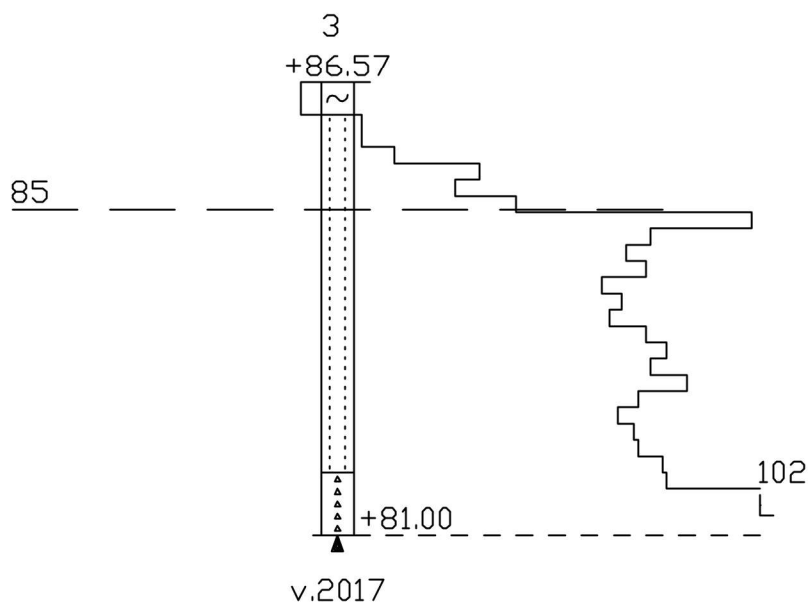
Sivu 1  
12.10.2017

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
				2	MUSTIKKA
	X	Y	Z		
	7182825.257	3473732.084	85.271		
	Arkistonumero	Suunnitelmanumero			
Tilaa ja			Tutkimus		
Näytteen tunnus	a _____				
Laboratorionumero	1/NO26464494				
Paalu					
Syvyys	2.30				
Korkeustaso	82.97				
Ottoaika	19.9.2017				
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %	7.9				
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	hHk				



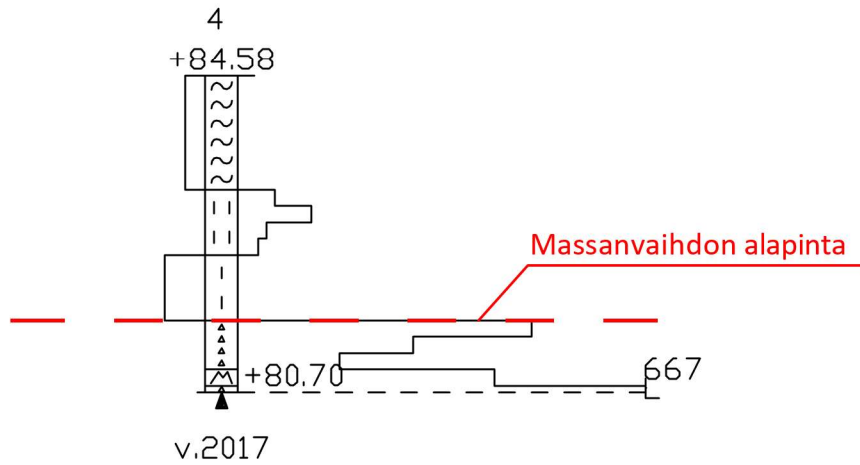
Lausunto


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			3
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182681.373	3473660.183	86.572
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
N2000		19.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustaite		
HPo	GM25		

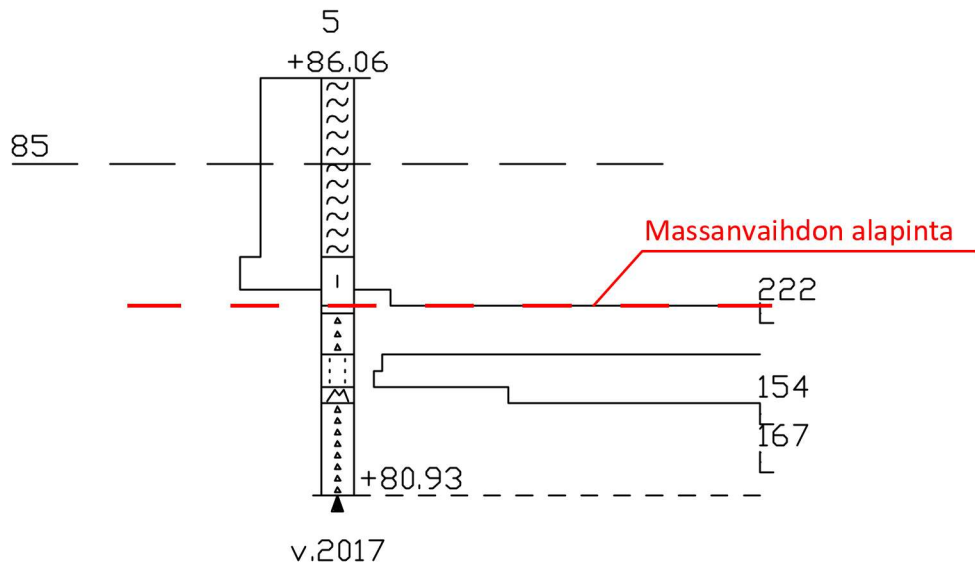




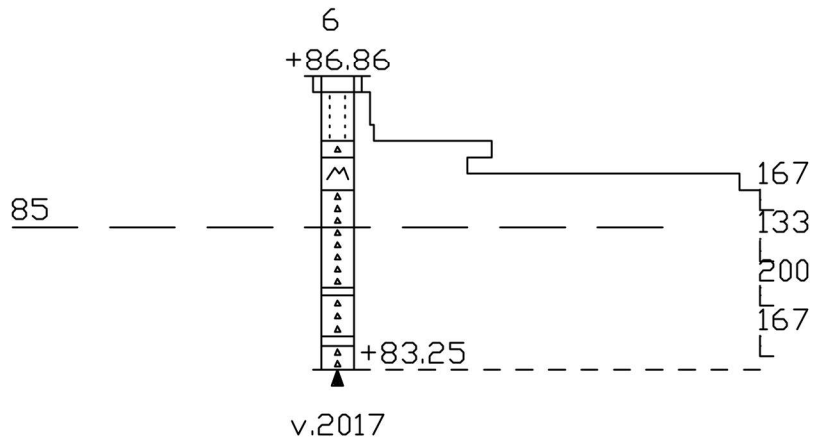
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			4
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182832.330	3473902.235	84.583
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		20.9.2017	-
Kairaustapa	Päätymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi tai lohkare		
Kairaja	Kairauste		
HPo	GM25		



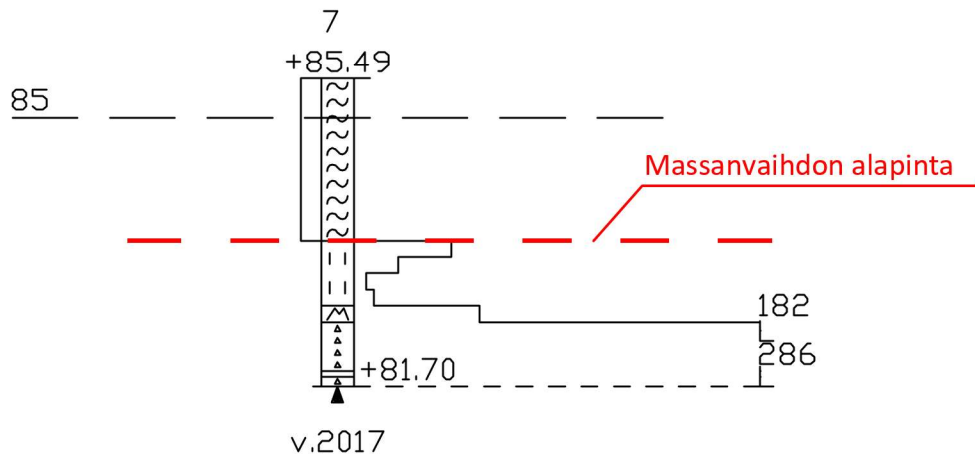
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			5
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182741.485	3473856.256	86.057
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrausvm.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



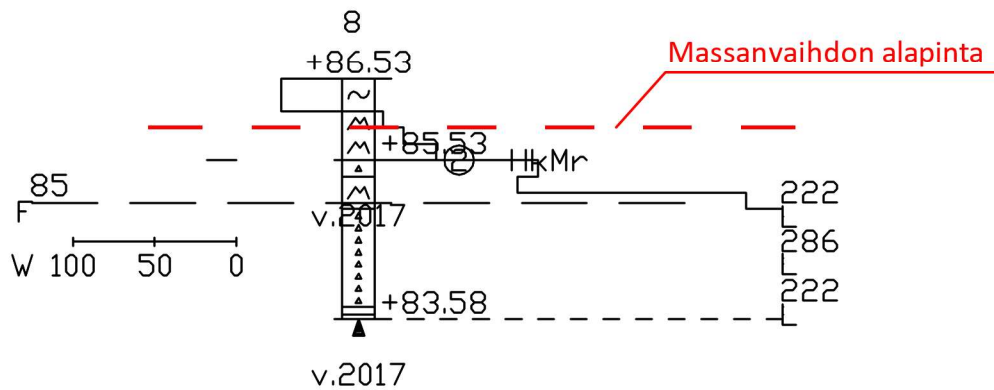
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			6
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182617.163	3473795.282	86.861
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		19.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			7
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182708.932	3474024.902	85.489
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustaite		
HPo	GM25		



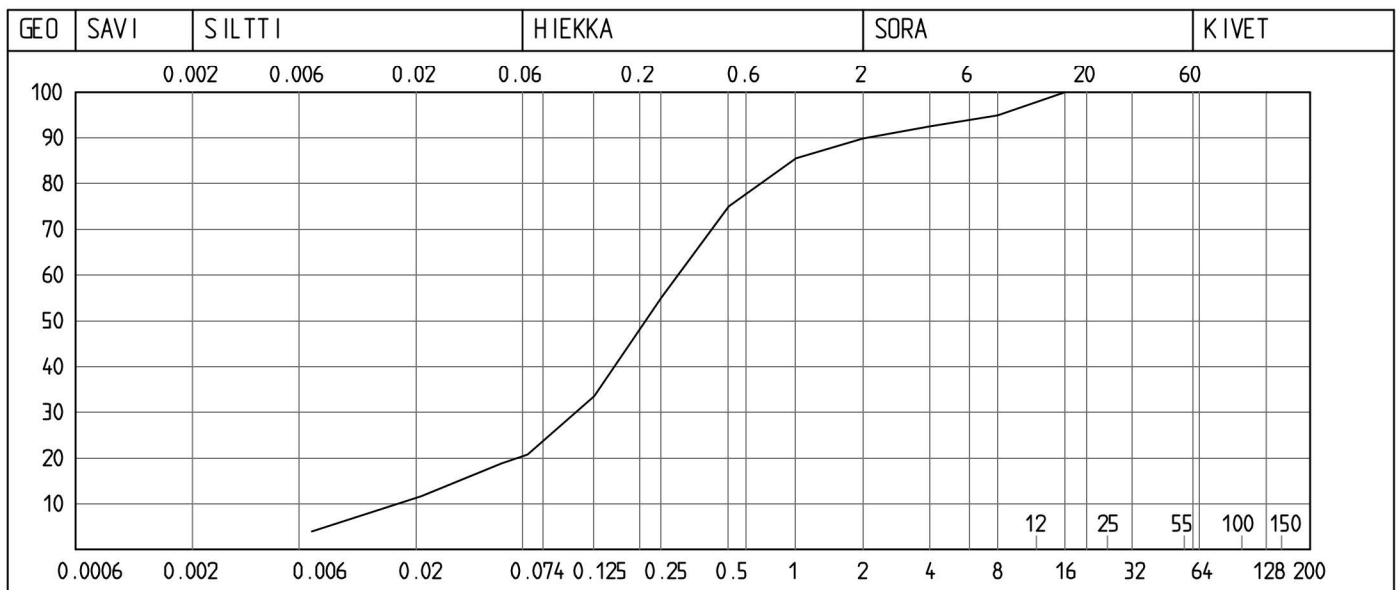
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			8
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182601.844	3473930.382	86.529
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		19.9.2017	-
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus, NQ - Häiriintynyt näyte	Kivi tai lohkare		
Kairaja	Kairauste		
HPo	GM25		



# LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

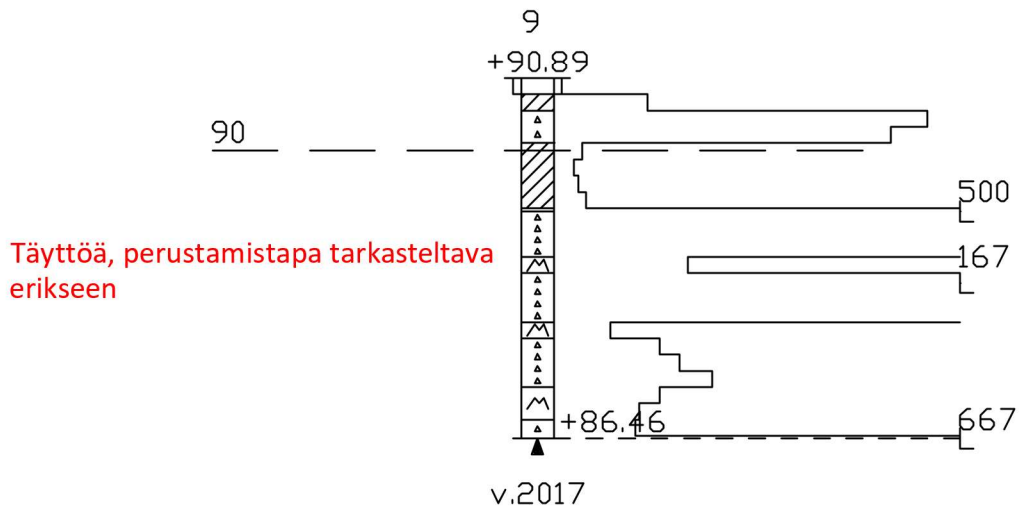
Sivu 1  
12.10.2017

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
				8	MUSTIKKA
	X	Y	Z		
	7182601.844	3473930.382	86.529		
	Arkistonumero	Suunnitelmanumero			
Tilaa ja			Tutkimus		
Näytteen tunnus		a _____			
Laboratorionumero		2/N026464496			
Paalu					
Syvyys		1.00			
Korkeustaso		85.53			
Ottoaika		19.9.2017			
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %		18.1			
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi		HkMr			

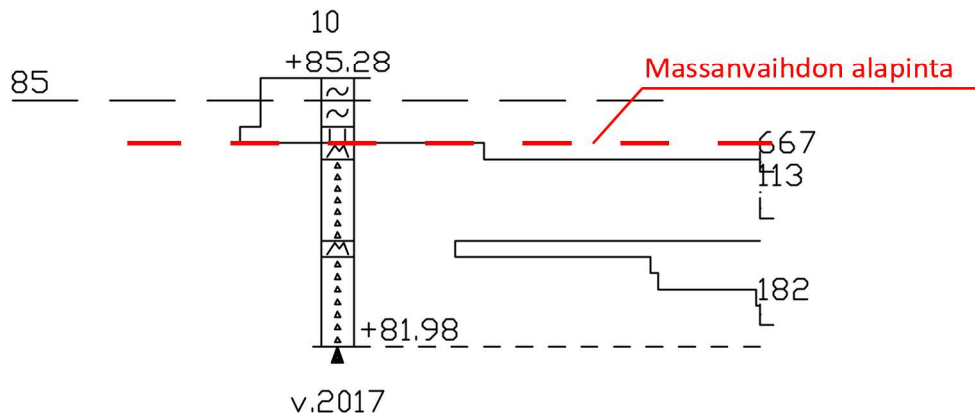


Lausunto


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			9
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182506.239	3473834.873	90.889
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		19.9.2017	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päätymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustaite		
HPo	GM25		



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			10
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182652.609	3474139.286	85.276
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		

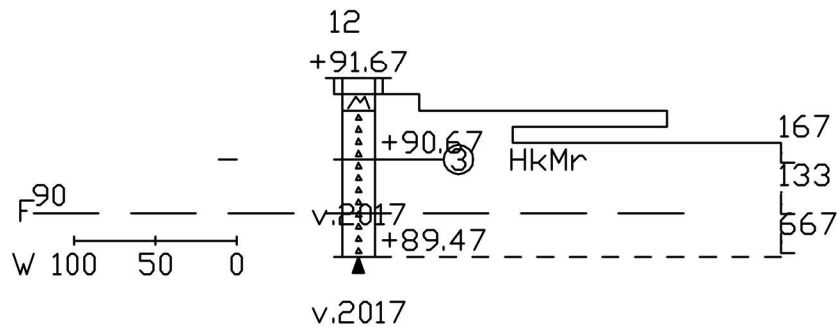




Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			11
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182545.799	3474042.634	87.193
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		19.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



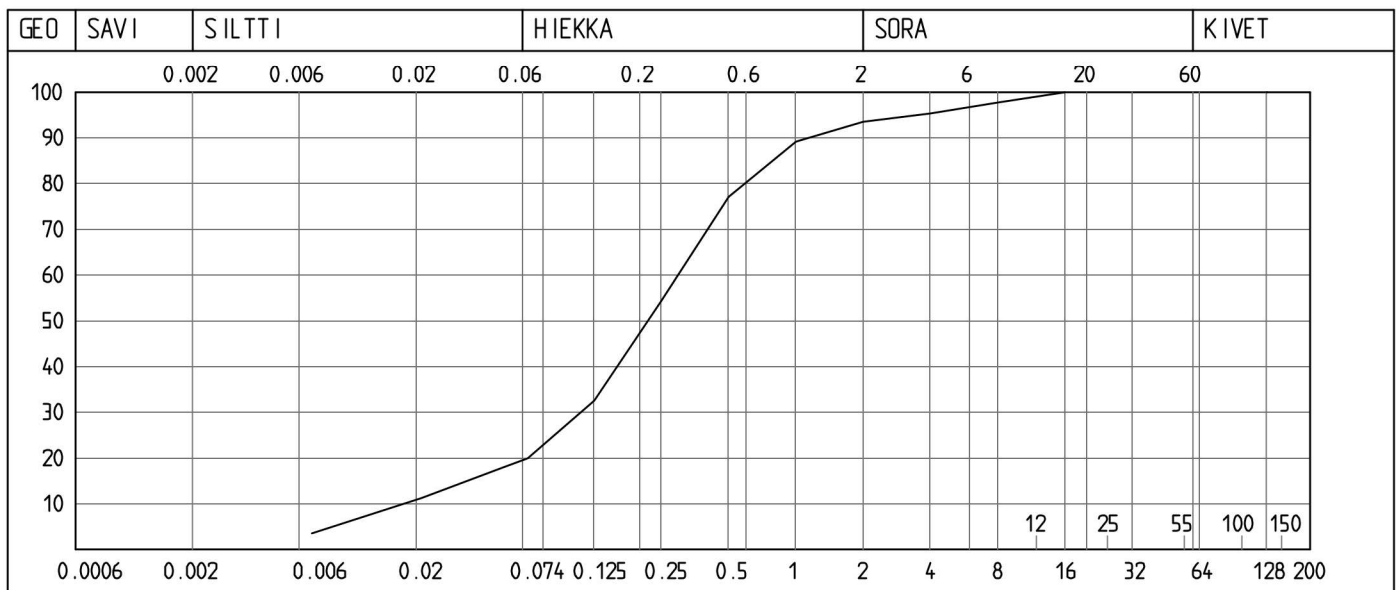
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			12
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182342.087	3474397.723	91.665
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		22.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päätymistapa		
PA - Painokalraus, N0 - Häiriintynyt näyte	Kivi tai lohka		
Kairaja	Kairaustaite		
HPo	GM25		



# LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

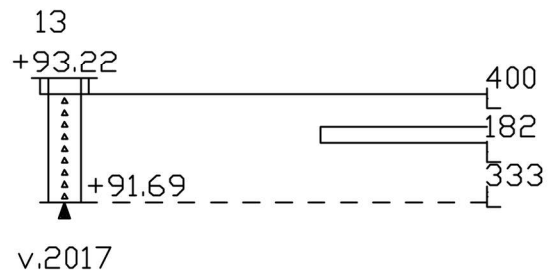
Sivu 1  
12.10.2017

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
				12	MUSTIKKA
	X	Y	Z		
	7182342.087	3474397.723	91.665		
	Arkistonumero	Suunnitelmanumero			
Tilaa ja			Tutkimus		
Näytteen tunnus	a _____				
Laboratorionumero	3/N026464498				
Paalu					
Syvyys	1.00				
Korkeustaso	90.67				
Ottoaika	22.9.2017				
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %	11.1				
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	HkMr				

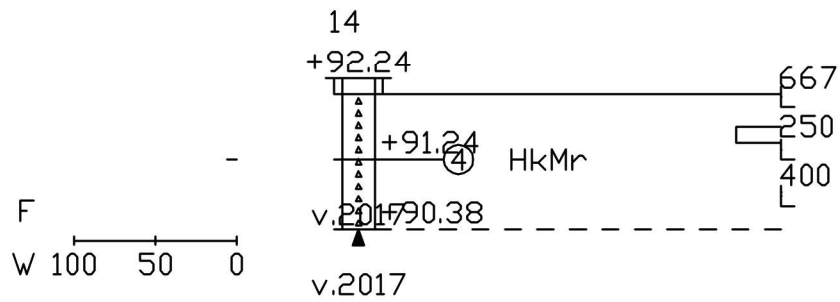


Lausunto


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			13
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182340.267	3474185.620	93.218
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		22.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohcare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



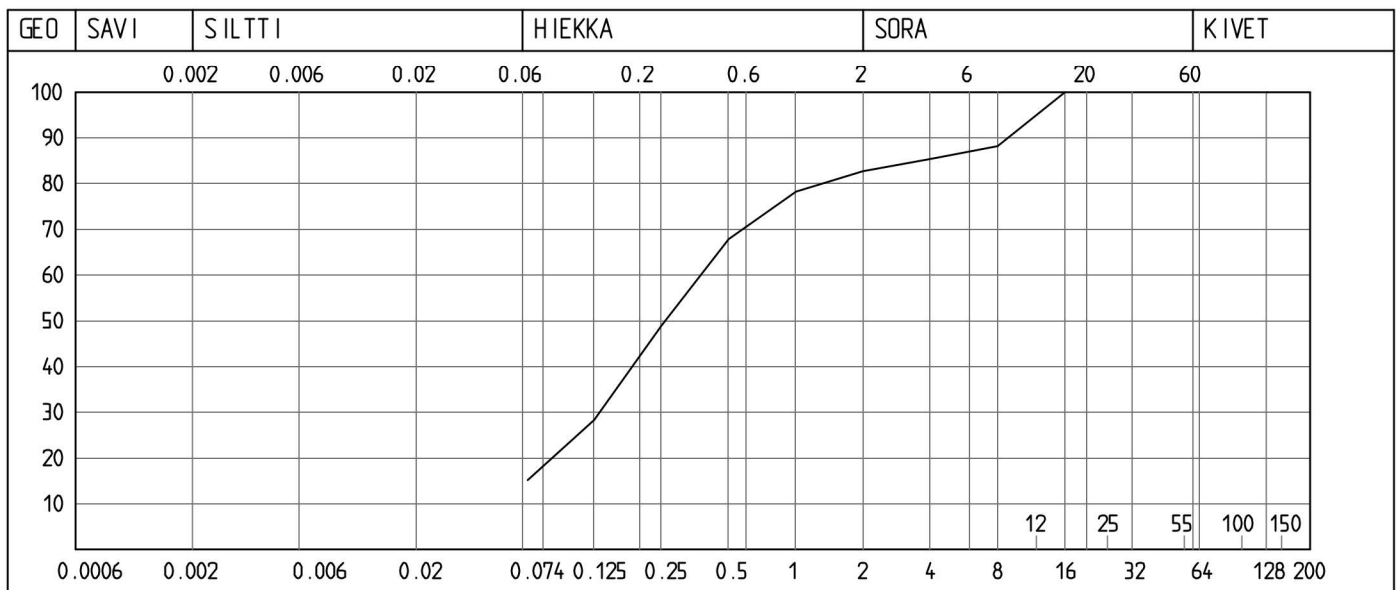
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			14
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182191.798	3474015.683	92.244
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päätymistapa		
PA - Painokalraus, NO - Häiriintynyt näyte	Kivi tai lohcare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



# LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

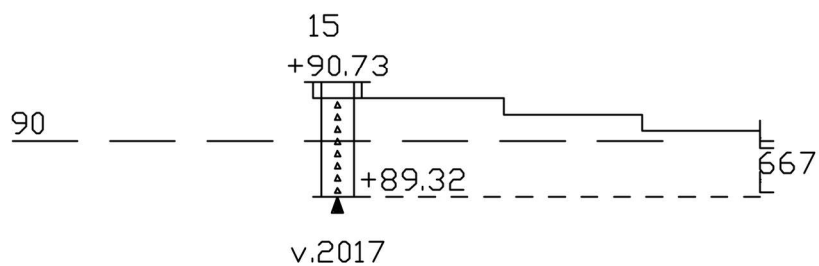
Sivu 1  
12.10.2017

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
				14	MUSTIKKA
	X	Y	Z		
	7182191.798	3474015.683	92.244		
	Arkistonumero	Suunnitelmanumero			
Tilaa ja			Tutkimus		
Näytteen tunnus		a _____			
Laboratorionumero		4/NO26464500			
Paalu					
Syvyys		1.00			
Korkeustaso		91.24			
Ottoaika		20.9.2017			
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %		5.9			
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi		HkMr			

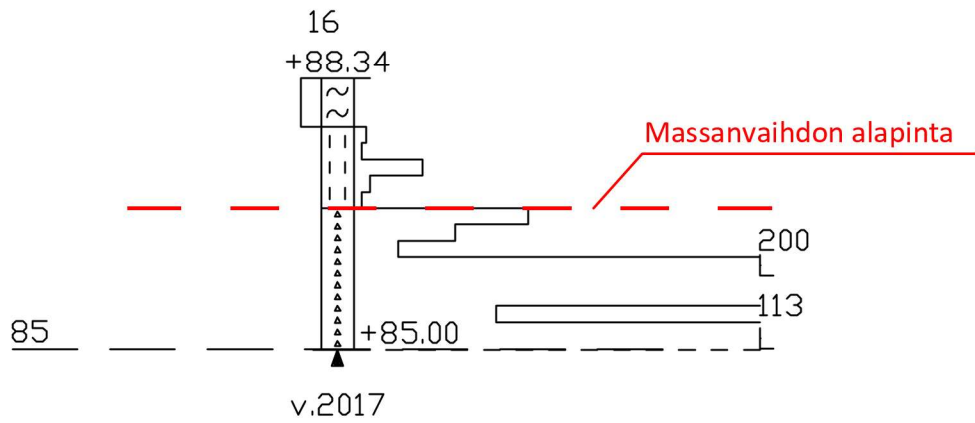


Lausunto


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			15
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182208.070	3473826.653	90.729
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		

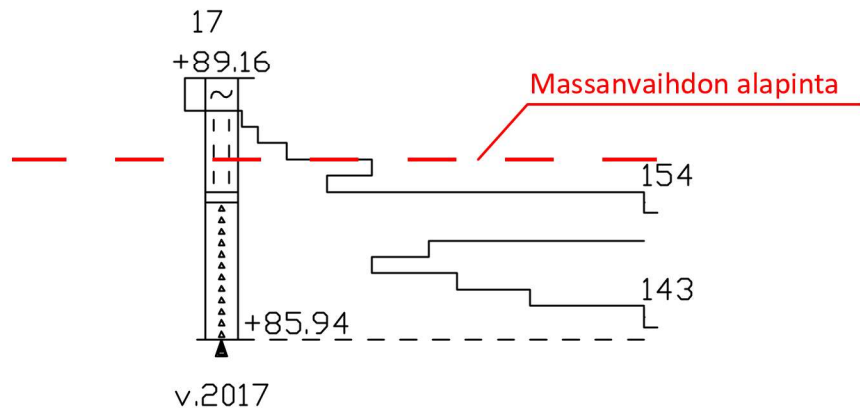


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			16
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182089.562	3473862.606	88.338
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohcare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



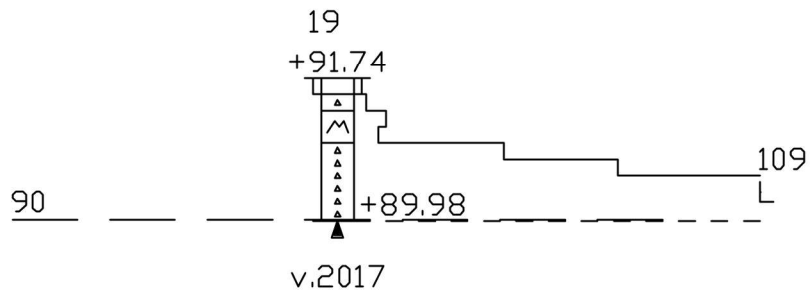


Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			17
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182065.931	3474040.067	89.155
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		20.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		

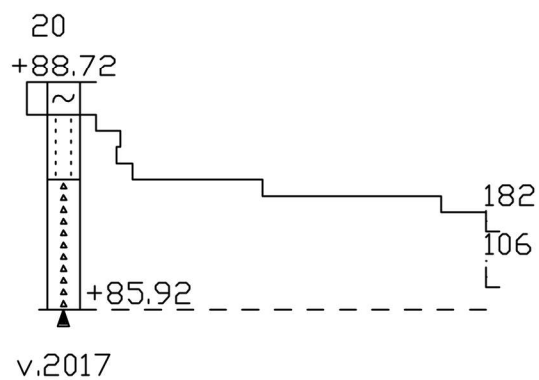




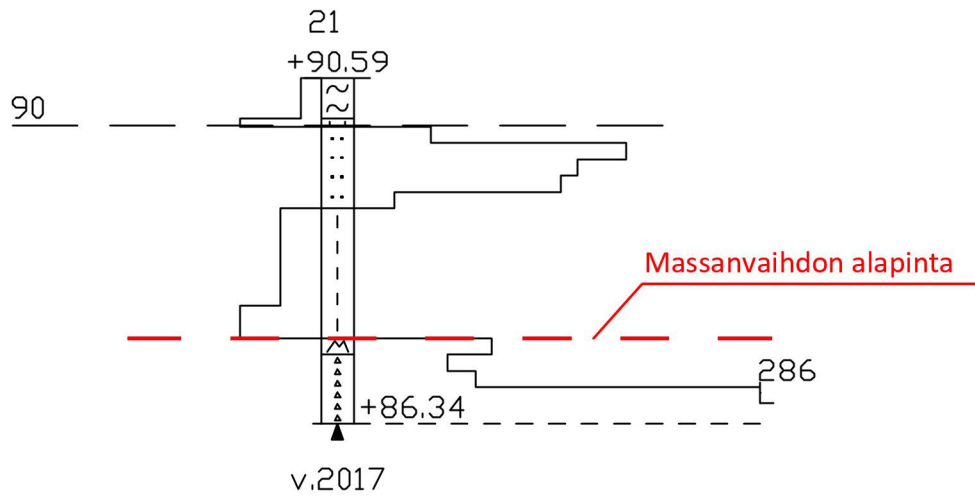
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			19
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7182078.258	3474407.379	91.743
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



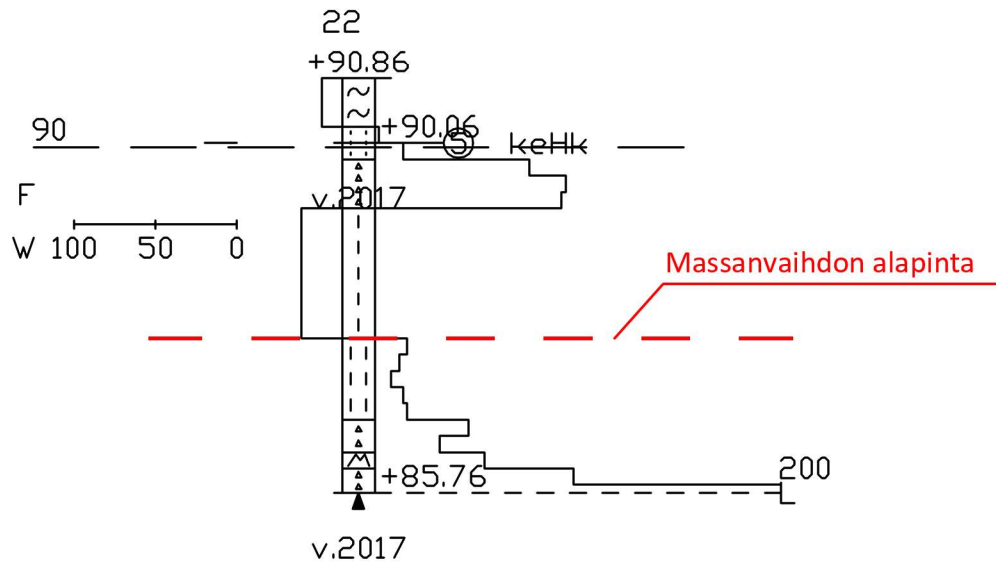
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			20
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181956.929	3473917.621	88.719
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohcare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			21
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181955.642	3474165.384	90.587
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



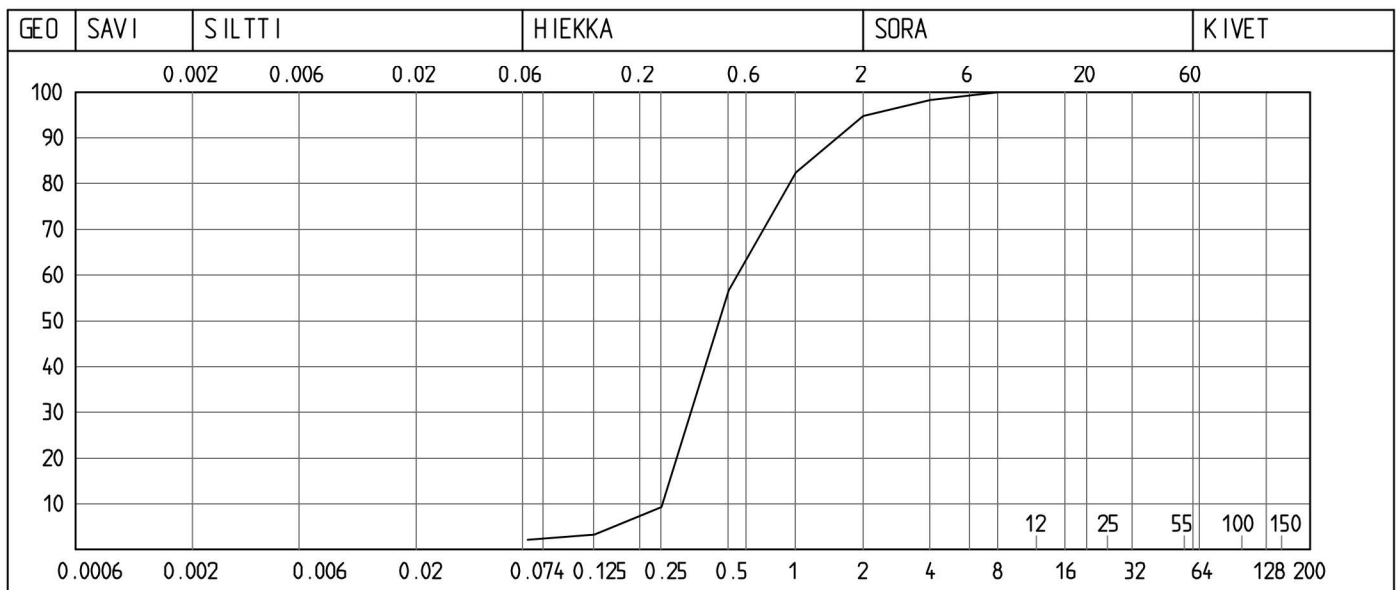
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			22
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181930.585	3474353.127	90.855
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus, N0 - Häiriintynyt näyte	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



# LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

Sivu 1  
12.10.2017

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
				22	MUSTIKKA
	X	Y	Z		
	7181930.585	3474353.127	90.855		
	Arkistonumero	Suunnitelmanumero			
Tilaa ja			Tutkimus		
Näytteen tunnus	a _____				
Laboratorionumero	5/N026464502				
Paalu					
Syvyys	0.80				
Korkeustaso	90.06				
Ottoaika	21.9.2017				
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %	19.6				
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	keHk				

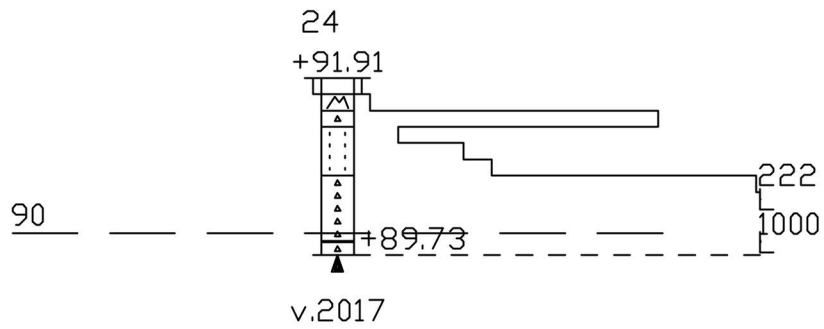


Lausunto

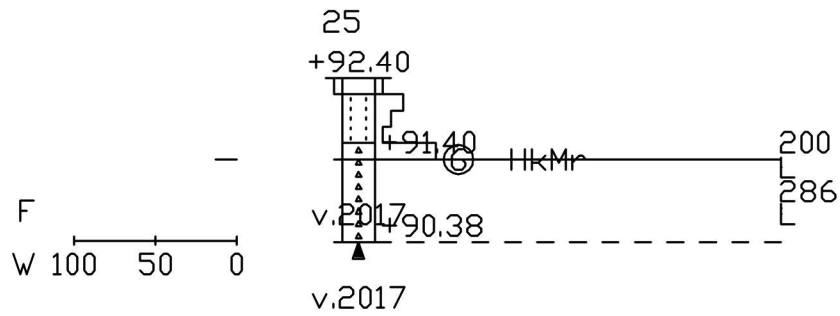





Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			24
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181849.928	3474232.332	91.906
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairaustaite		
HPo	GM25		



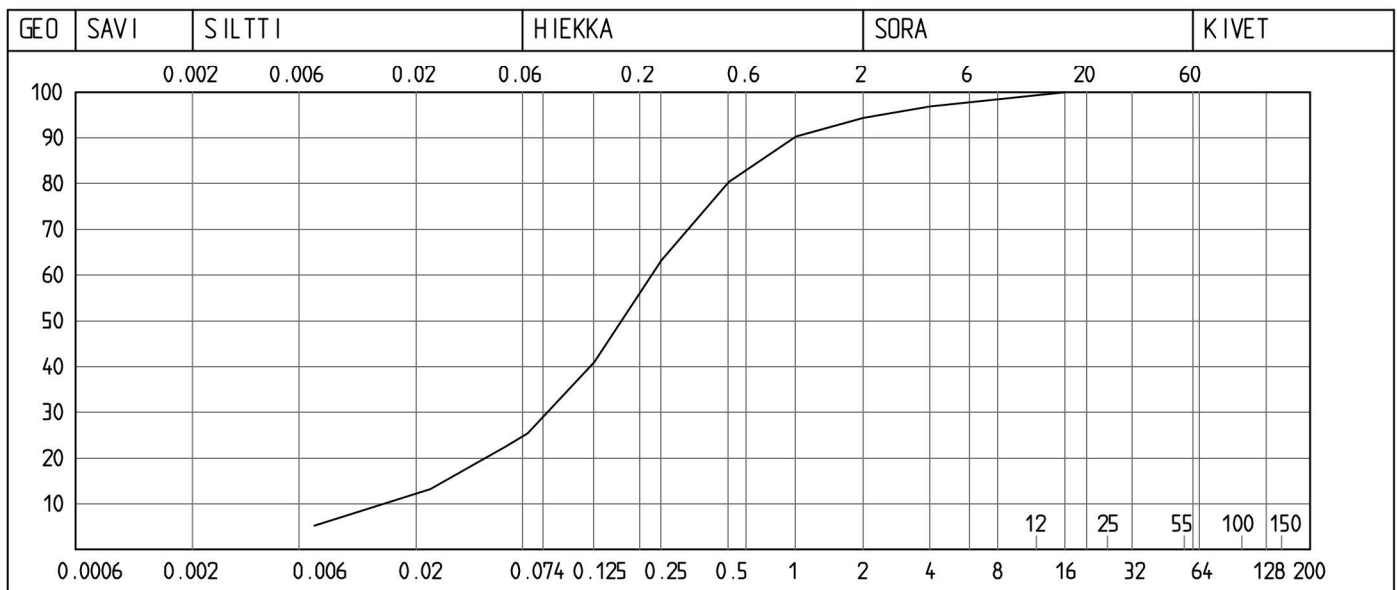
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			25
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181717.283	3474152.267	92.404
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus, NQ - Häiriintynyt näyte	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



# LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

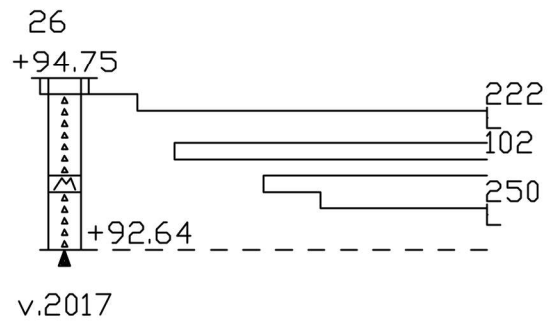
Sivu 1  
12.10.2017

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
				25	MUSTIKKA
	X	Y	Z		
	7181717.283	3474152.267	92.404		
	Arkistonumero	Suunnitelmanumero			
Tilaa ja			Tutkimus		
Näytteen tunnus		a _____			
Laboratorionumero		6/NO26464504			
Paalu					
Syvyys		1.00			
Korkeustaso		91.40			
Ottoaika		21.9.2017			
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %		12.9			
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi		HkMr			

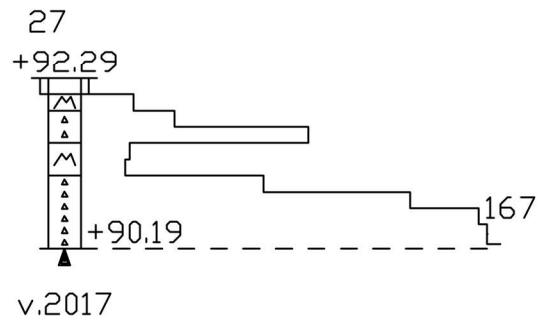


Lausunto

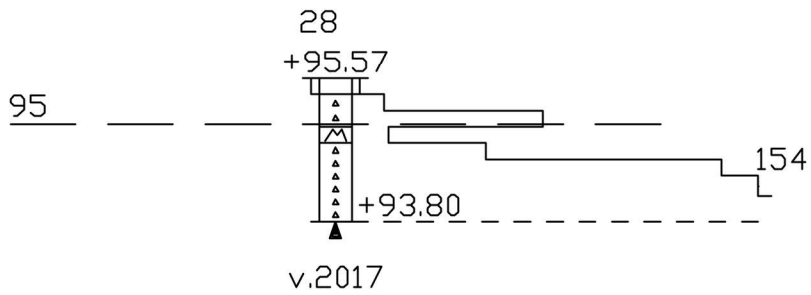

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			26
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181731.459	3474354.320	94.746
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



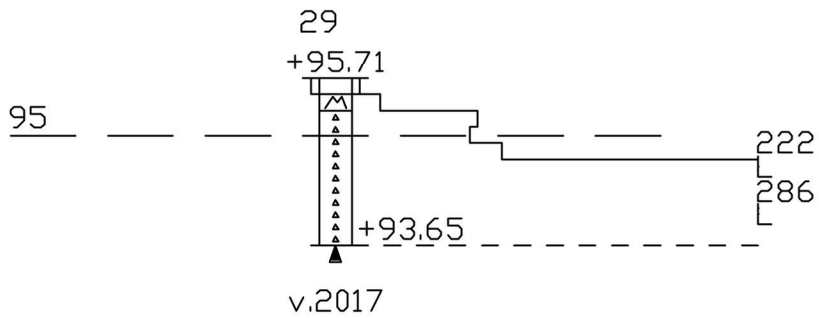
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			27
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181553.272	3474193.503	92.292
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		21.9.2017	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



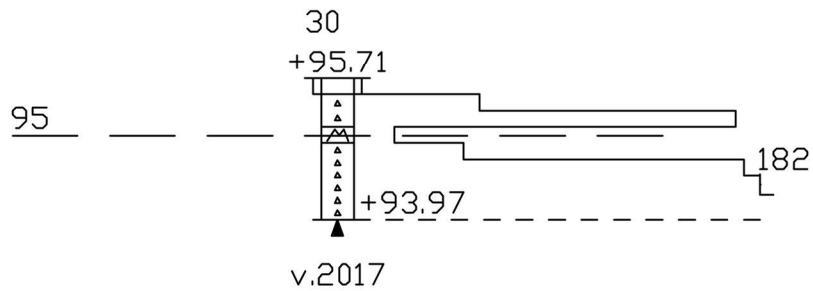
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			28
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181575.620	3474404.154	95.567
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		22.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			29
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181591.079	3474530.343	95.707
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		22.9.2017	0,20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		



Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
MUSTIKKA			30
Koordinaatisto	X	Y	Z
KKJ3	7181477.563	3474563.371	95.714
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		22.9.2017	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi tai lohkare		
Kairaaaja	Kairauslaite		
HPo	GM25		







Vastaanottaja

**Arto Seppänen**  
**Utajärven kunta**  
**Laitilantie 5**  
**91600 UTAJÄRVI**

Asiakirjatyyppi

**Rakennettavuus selvitys**

Päivämäärä

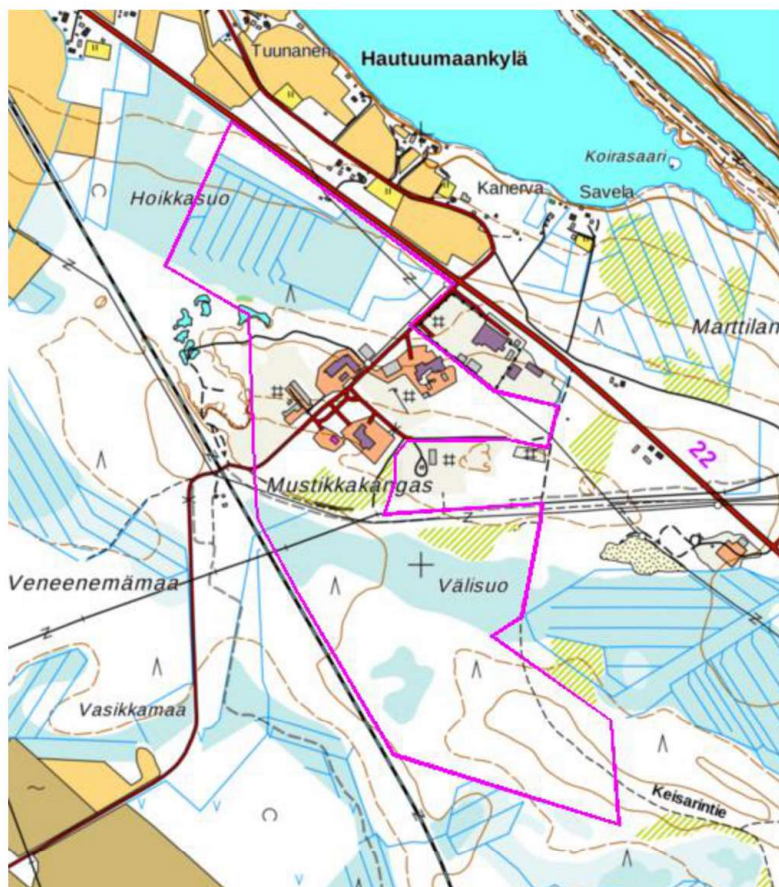
**17.10.2017**

Viite

**1510036498**

# UTAJÄRVI, MUSTIKKAKANGAS

## MAAPERÄN RAKENNETTAVUUSSELVITYS



# UTAJÄRVI, MUSTIKKAKANGAS MAAPERÄN RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Tarkastus **17.10.2017**  
Päivämäärä **17.10.2017**  
Laatija **Maiju Koivuniemi**  
Tarkastaja **Mikko Sivonen**  
Hyväksyjä **Arto Seppänen**

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Yleistä</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Tehdyt tutkimukset</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Maaperäolosuhteet</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Rakennettavuus</b>	<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>Kuivatusrakenteet ja routasuojaus</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>Maa- ja pohjarakennustyöt</b>	<b>3</b>
<b>7.</b>	<b>Jatkotoimenpiteet</b>	<b>3</b>

Viite Rakennettavuuskartta  
Kairausdiagrammit



## 1. YLEISTÄ

Utajärven kunnan toimeksiannosta Ramboll on laatinut tämän Mustikkakankaan teollisuusalueen maaperän rakennettavuusselvityksen, joka liittyy kaksivuotiseen PUUTA - hankkeeseen (Puuraaka-aineen hyödyntäminen Utajärven kunnassa).

Suunnittelualue sijaitsee Utajärven Mustikkakankaalla. Alue rajautuu idässä Kajaanintiehen, lännessä junarataan, pohjoisessa ja etelässä alue rajautuu suoalueisiin. Suunnittelualueen on yhteensä noin 72 ha.

## 2. TEHDYT TUTKIMUKSET

Rakennettavuusselvitystä varten tehtiin syksyllä 2017 pohjatutkimuksia, jotka sisälsivät 30 painokairausta ja 6 häiriintynyttä maanäytteenottoa rakeisuusmäärittelyineen. Tutkimukset on tehnyt Iin Pohjatutkimus- ja Mittauspalvelu Oy.

Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty liitteenä olevalla rakennettavuuskartalla.

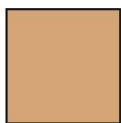
Suunnitelmissa on käytetty KKJ3 -koordinaattijärjestelmää ja N2000 -korkeusjärjestelmää.

## 3. MAAPERÄOLOSUHTEET

Suunnittelualueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +83...+96. Maanpinta nousee alueen pohjoisreunalta tasolta +83 kohti Mustikkakankaantietä tasolla +90...+93. Tämän eteläpuolella maanpinta laskee Välisuolle tasolle +88...+91. Alueen eteläreunaan maanpinta nousee tasolle +96. Junaradan ja Mustikkakankaantien risteuksen pohjoispuolella on täyttöalue. Arvioitu täyttöalueen rajaus on esitetty kartalla.

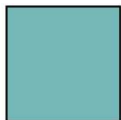
Alue sijoittuu Mustikkakankaan rakennetulle teollisuusalueelle ja sen pohjois- ja eteläpuolella ympäröivään metsään ja suoalueeseen. Alue on alavimmilta paikoilta ojitettua puustoista suota/rämettä ja korkeimmilla paikoilla havumetsää.

Alueen maaperä- ja rakennettavuusolosuhteet on jaettu kolmeen eri luokkaan:



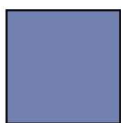
### MOREENI

Pohjamaa on pääosin kantavaa hiekkamoreenia. Hiekkamoreeni on routivaa ja se kuuluu kelpoisuusluokkiin H2...H4. Maaperä on kivistä ja pääosin tiiviissä tilassa ja se on kantavaa. Paikoin esiintyy ohut (alle 0,8 m) löyhä pintamaakerros.



### SILTTI / HIEKKA

Maanpinnassa on löyhä 1,6...4,8 m paksu kerros hiekkaa / silttiä, jonka alapuolella on keskitiivistä - tiivistä kivistä hiekkamoreenia. Osassa aluetta on ohut (enintään 0,6 m) turvekerros. Maakerrokset ovat routivia.



### TURVE

Alueella on maanpinnassa turvetta, jonka kerrospaksuus on tehtyjen tutkimusten perusteella 0,6...2,2 m. Turpeen alapuolella esiintyy pehmeää savea ja löyhää silttiä enimmillään 2,9...4,2 m syvyyteen maanpinnasta. Näiden kerrosten alapuolella maaperä on tiiviissä tilassa olevaa hiekka-/silttimoreenia. Maaperä on routivaa.

Alueelle ei ole asennettu pohjaveden havaintoputkia. Pisteistä 2 ja 8 kairauksen aikana pohjavedenpinta on havaittu 0,1 m maanpinnan alapuolella, pisteessä 22 maanpinnan tasolla ja pisteessä 25 0,5 m maanpinnan alapuolella.

## 4. RAKENNETTAVUUS

Moreenialueet soveltuvat hyvin rakentamiseen. Moreenialueilla rakennusten maanvarainen matalaperustus ja kunnallistekniikan rakentaminen on mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä.

Siltti / hiekka-alue soveltuu hyvin...kohtuullisen hyvin rakentamiseen. Rakennukset voidaan lähtökohtaisesti perustaa maanvaraisesti. Pinnassa olevat löyhät siltti- ja hiekkakerrokset tulee tiivistää tai korvataa hyvin tiivistettävällä kitkamaatäytöllä. Tarvittaessa voidaan esirakennustoimenpiteinä huomioida massanvaihto ja/tai esikuormitus. Siltti- ja hiekka-alueilla kunnallistekniikan rakentaminen on yleensä mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä, katurakenteiden alta poistetaan löyhät koheesiomaakerrokset.

Turvealueet soveltuvat välttävästi...heikosti rakentamiseen. Nämä alueet soveltuvat ensisijaisesti ammattirakentajien käyttöön, mutta huolellisella rakentamisella myös yksityisten rakentajien käyttöön. Näillä alueilla rakennukset on perustettava esirakennus- ja pohjanvahvistustoimenpiteiden avulla, jolloin kysymykseen tulevat perustuksilta pohjamaalle aiheutuvista kuormista riippuen massanvaihto ja paalutus.

Turvealueilla myös tonttien piha-alueilla on varauduttava pohjanvahvistustoimenpiteisiin painumien estämiseksi. Katujen ja kunnallistekniikan rakentamisessa on varauduttava kaivantojen mahdolliseen tukemistarpeeseen ja pohjanvahvistustoimenpiteisiin, joita voivat olla esim. massanvaihto. Alueilla, joissa turvekerroksen alapuolella on lisäksi paksummat löyhät kerrokset on varauduttava mittavampiin pohjanvahvistustoimenpiteisiin.

Massanvaihdon alapinnan taso tutkimuspisteiden kohdalla on esitetty kairausdiagrammeissa. Täyttöalueilla rakennusten ja rakenteiden perustamistavat tulee tarkastella erikseen.

## 5. 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 kuivanapitämisen ongelmallisuuden takia pidetä suositeltavana. Moreenialueella kellaritilojen rakentaminen tulee tarkastella tapauskohtaisesti pohjavesipinnan tasosta riippuen.

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  $F_{50}=55000$  Kh.

## 6. MAA- JA POHJARAKENNUSTYÖT

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennusten ja maarakenteiden alta.

Matalat, alle 2 m syvät, rakennuskaivannot voidaan alustavasti tehdä luiskattuina. Siltti- ja turvealueella on varauduttava kaivantojen tukemiseen. Matalissa kaivannoissa työnaikainen kaivannon kuivatus voidaan yleensä hoitaa pumppauskuopista pumppaamalla. Pohjaveden työnaikainen alentaminen pienentää samalla kaivannon pohjan hydraulisen murtumisen vaaraa.

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.

Radon tulee ottaa huomioon rakenteita suunniteltaessa.

## 7. JATKOTOIMENPITEET

Alueen asemakaavavaiheessa ja kunnallistekniikan rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia on tarpeen täydentää pohjarakennusolosuhteiden rajakohtien tarkentamista ja pohjanvahvistustarpeen määrittämistä varten.

Kunkin rakennuksen osalta on tehtävä tonttikohtainen pohjatutkimus lopullisen perustamistavan ja mahdollisen pohjanvahvistuksen määrittämistä varten. Lopullisen perustamistavan, sallitun pohjapaineen ja painuman sekä vaadittavat pohjanvahvistukset määrittää kunkin hankkeen pohjarakennussuunnittelija tapauskohtaisesti.

Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat ovat ohjeellisia.