

Koulutie 1, 35500 KORKEAKOSKI

PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

Tilaaaja: Juupajoen Kunta

Tekijä: Maavakio Oy

Projektinnumero: 2833

31.3.2025



Sisällys

PERUSTAMISTAPALAUSUNTO.....	1
1. YLEISTÄ.....	1
KOHDE.....	1
REKISTERINUMERO	1
PROJEKTI	1
TOIMEKSIANTO	1
TUTKIMUSMENETELMÄ.....	1
2. RAKENNUSPAIKAN KUVAUS.....	1
TOPOGRAFIA.....	1
POHJAVESI.....	1
3. POHJATUTKIMUS	2
PAINOKAIRAUS.....	2
MAALAJIARVIO.....	2
POHJAVESIHAVAINNOT.....	2
4. PERUSTAMINEN	2
LUOKITUS	3
MITOITUSARVOT	3
PUTKITYÖT	3
PIHA-ALUEET	4
5. MUUT PERUSTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT	4
RADON	4
ROUTASUOJAUS.....	4
KUIVATUS.....	4
LIITTEET	5
LÄHTEET	5

Maavakio Oy
Vankanlähde 7
13100 HÄMEENLINNA

Juupajoen Kunta
Stefan Hirvelä
stefan.hirvelä@juupajoki.fi

31.3.2025

PERUSTAMISTAPALOUSUNTO

1. YLEISTÄ

KOHDE	Koulutie 1, 35500 KORKEAKOSKI
REKISTERINUMERO	177-401-4-37
PROJEKTI	2833
TOIMEKSIANTO	Maavakio Oy on toimeksiannosta selvittänyt Korkeakosken Koulutiellä sijaitsevan tontin maaperäolosuhteet rakennettavan väistötilan perustamistapalautusta varten.

TUTKIMUSMENETELMÄ

Lausunto perustuu 3/2025 tutkimusalueella tehtyihin havaintoihin sekä painokairamenetelmällä tehtyyn pohjatutkimukseen. Tutkimuspisteet on kartoitettu pohjatutkimustyön yhteydessä ETRS-GK27 -koordinaatistoon ja N2000 -korkeusjärjestelmään.

2. RAKENNUSPAIKAN KUVAUS

Tutkimusalue sijoittuu Juupajoen koulun pihaan, Koulutien ja Sahantien kulmaan, koulurakennusten väliselle osin sora-/nurmipintaiselle leikkialueelle. Tutkimusalueella on leikkivälineitä ja puustoa.

TOPOGRAFIA	Maastonmuodoltaan tutkimusalue on tasamaata, tutkimuspisteiden 6, 9 ja 10 välissä olevaa kumpareta lukuun ottamatta. Tutkitun alueen nykyiset maanpinnankorot vaihtelevat välillä n. +129,6...+128,8 m (N2000).
-------------------	---

POHJAVESI	Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.
------------------	---

3. POHJATUTKIMUS

PAINOKAIRAUS

Painokairauksia tehtiin yhteensä 10 kpl liitteenä olevan pintavaaitus- ja pohjatutkimuskartan mukaisesti, tutkimuspisteet 1...10. Kairapisteiden nykyiset maanpinnankorot vaihtelevat välillä +129,4...+129,0 m (N2000).

Kairaukset on päätetty kiveen, lohkareseen tai kallioon sekä tutkimuspisteissä 2 ja 6 tiiviiseen maakerrokseen päättymistason vaihdellessa välillä +129,0...+118,1 metriä. Kairausvyvyys vaihteli tutkimuspisteiden välillä 0,2...11,4 metriin. Tutkimuspisteen 5 kohdalla, jossa kairaus pysähtyi 0,2 m pintamaakerroksen alle, on ilmeisesti betonilaatta.

Kalliopinnan varmistavia porakonekairauksia ei ole tehty.

MAALAJIARVIO

Maalajiarvio perustuu tutkimuspisteistä kairaustyön yhteydessä otettuihin maanäytteisiin ja niistä tehtyihin silmämääräisiin havaintoihin sekä pohjaosiltaan kairausvastuksen perusteella tehtyyn arvioon.

Ohuen pintamaan alla perusmaa on aluksi löyhästä tiiviiseen vaihtelevaa soraa (Sr) ja kivistä, löyhää hienoa hiekkaa (HHk) n. 0,4...3,0 m syvyyteen maanpinnasta. Perusmaan pohjakerros on löyhästä keskitiiviiseen vaihtelevaa silttistä hiekkaa (SiHk) ja lopulta kairausvastuksen perusteella arvioituna tiivistä moreenia (Mr) kairausten päättymiseen asti.

Otetuista maanäytteistä tehtyjen aistinvaraisten havaintojen perusteella maaperä on puhdasta. Haitta-ainetutkimuksia ei ole tehty.

POHJAVESIHAVAINNOT

Pohjatutkimuksen yhteydessä pohjavesitarkastelut tehtiin kairarei'istä. Tutkimuspisteestä 4 tehdyn havainnon perusteella maaperä on märkää n. 1,6 m syvyydestä lähtien eli n. tasosta +127,7 m alkaen. Mutta on huomioitavaa, että pintavesiä suotautuu perusmaakerrokseen vuodenaikasta ja sadannasta riippuen.

4. PERUSTAMINEN

Toteutettujen pohjatutkimusten perusteella rakennus ehdotetaan perustettavan maanvaraisesti hiekka- /moreenimaakerroksen varaan.

Mikäli väistötilaan ei ole tulossa erillistä anturaa ja rakennus on pohjastaan jäykkä, voidaan kantokestävyyttä laskettaessa tehdä seuraavat oletukset:

- perustamissyvyys on $D = 0,3$ m, rakennus tulee perusmaan/salaojasepeli kerroksen päälle normaalia matalammalla perustuksella
- "anturan" leveys on poikittaisen betonipaalun/sokkelipalkin mukainen $0,3$ m

LUOKITUS

Geotekninen luokka: GL2

Seuraamusluokka: CC2

Luotettavuusluokka: RC2

MITOITUSARVOT

Perusmaan kantokestävyyden mitoitusarvoa laskettaessa eurokoodin SFS-EN1997-1 (EC7-NA-FIN) mitoitustavan (DA2*) mukaisesti käytetään seuraavia perusmaan maaparametrien ominaisarvoja:

- leikkauskestävyysskulma (kitkakulma) 33° , kun kaivu suoritettuna vähintään osoitettuun minimikaivutasoon.
- maan tehokas tilavuuspaino perustamistason yläpuolella 16 kN/m^3
- maan tehokas tilavuuspaino perustamistason alapuolella 10 kN/m^3

Edellä mainittuja arvoja ja laskentatapaa käyttäen saadaan kantokestävyyden ominais- ja mitoitusarvoiksi:

$$R_k/A' = 170 \text{ kN/m}^2$$

$$R_d/A' = 110 \text{ kN/m}^2, \text{ kun}$$

- anturaleveys $B = 0,3$ metriä (esim. sokkelipalkki)
- perustamissyvyys $D = 0,3$ metriä
- kuormitus on mitoitustavan (DA2*) raja-arvojen mukaisesti keskeinen ja pystysuuntainen

Vähintään pintamaat, löyhät perusmaakerrokset ja isot kivet tulee poistaa rakennusosalta. Pohjatutkimuksen perusteella arvioidut suositellut minimikaivutasot ovat merkittynä liitteenä oleviin pohjatutkimusleikkauksiin A-A...C-C. Lopullinen kaivutaso määräytyy rakennuksen tulevan perustamistason mukaisesti huomioiden kuitenkin minimikaivusuositukset.

PUTKITYÖT

Kunnallistekniikan putket/ johdot perustetaan maanvaraisesti tai louhitun kallion varaan rakennetun 200 mm murskearinan päälle *InfraRYL Maa-, pohja- ja kalliorakenteet/ MaaRYL 2024* ohjeiden ja vaatimusten mukaisesti.

Putkikaivannot tulee luiskata *Kaivannon luiskakaltevuudet* -liitteen ja *RIL 263-2014 Kaivanto-ohjeen* mukaisesti maalajista riippuen.

Perusmaan maalaji on silttinen hiekka.

PIHA-ALUEET

InfraRYL Päälyys- ja pintarakenteet mukainen pohjamaan kantavuusluokka on E sekä katuluokka on 5. Mitoittava pakkasmäärä $F_{10} = 33\,000\text{ Kh}$ ja pihan laatuluokka 2, *RIL 234-2007*.

Piha-alueen liikennöinnille tarkoitetuille osuuksille suositellaan routimattomasta kivennäismaasta tehdyn päälyysrakenteen kokonaiskerrospaksuudeksi perusmaan kantavuus- ja routamitoituksen perusteella vähintään 800 mm:n kokonaiskerrospaksuutta.

5. MUUT PERUSTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

RADON

Mikäli rakennuksen alapohja toteutetaan ns. tuulettavana alapohjana, erillistä radonputkitusta ei tarvita.

ROUTASUOJAUS

Routasuojauksen mitoitus aika on F_{50} ja mitoittava pakkasastetuntimäärä 43 000 Kh. **Rakennuksen perustukset on routaeristettävä asianmukaisesti.**

Kylmien rakenteiden roudaton perustamissyvyys on 2,1 metriä. Routasuojauksen suunnittelussa tulee noudattaa *RIL 261-2013* -ohjetta.

KUIVATUS

Rakennuspohjan kuivatuksen suunnittelussa on suositeltavaa noudattaa *RIL 126-2020 -ohjetta: Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus*.

Geoteknisesti tarkasteltuna hulevedet suositellaan johdettavan mahdollisen viivytyksen kautta viemäröinnein kunnalliseen hulevesiverkostoon / tontille rakennettaviin ojpainanteisiin erillisen LVI-suunnitelman mukaisesti. Nurmialueiden pintavesiä voidaan imeyttää kasvukerroksen välityksellä hajautetusti perusmaakerrokseen tai tontille rakennettaviin ojpainanteisiin.

Vakuudeksi,

Hämeenlinnassa 31.3.2025

Maavakio Oy
Suunnittelija



Heidi Hallenberg
RI AMK

Tarkastaja



Jari Mustonen
Dipl.ins.

LIITTEET

Pintavaaitus- ja pohjatutkimuskartta, Piir.nro. GEO 2833.1
Pohjatutkimusleikkaus A-A, Piir.nro. GEO 2833.2
Pohjatutkimusleikkaukset B-B ja C-C, Piir.nro. GEO 2833.3
Painokairadiagrammit 10 kpl, tutkimuspisteet 1...10
Pohjarakennusohjeet – Maanvarainen/ kallionvarainen
Kaivannon luiskakaltevuudet
Pohjatutkimusmerkinnät

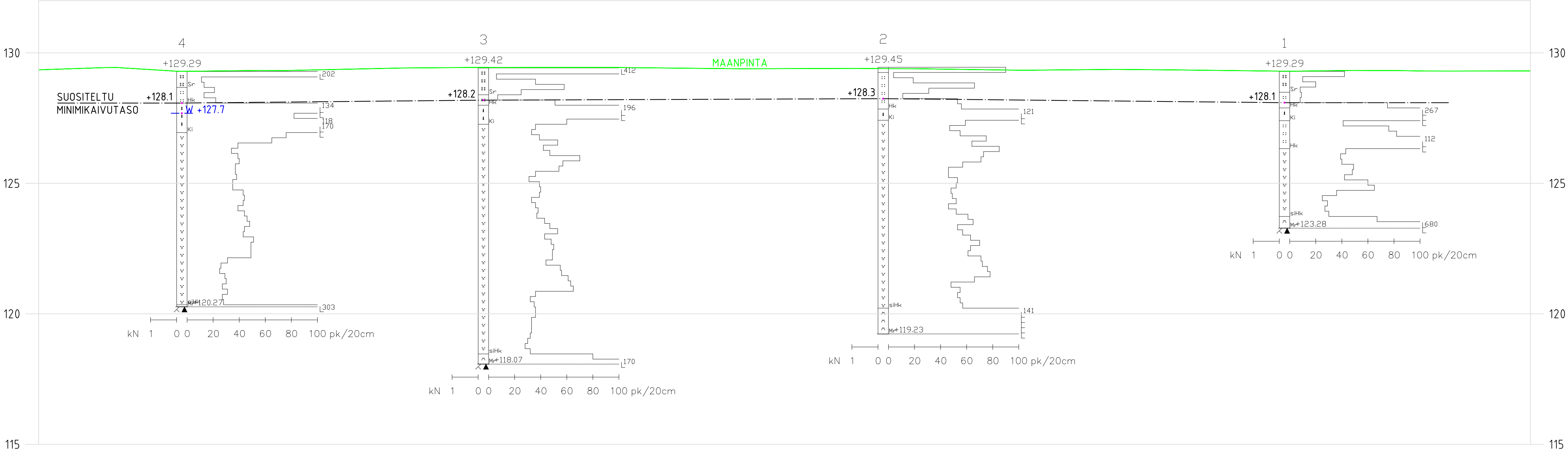
LÄHTEET

Suunnittelussa, rakentamisessa ja laadunvarmistuksessa noudatettavat yleiset ohjeet ja laatuvaatimukset:

InfraRYL Maa-, pohja- ja kalliorakenteet
InfraRYL Päällys- ja pintarakenteet
MaaRYL 2024
RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
RIL 234-2007 Pihojen pohja- ja päällysrakenteet
RIL 261-2013 Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet
RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
Asfalttinormit 2017
SFS-EN1997-1 (EC7-NA-FIN) Geotekninen suunnittelu

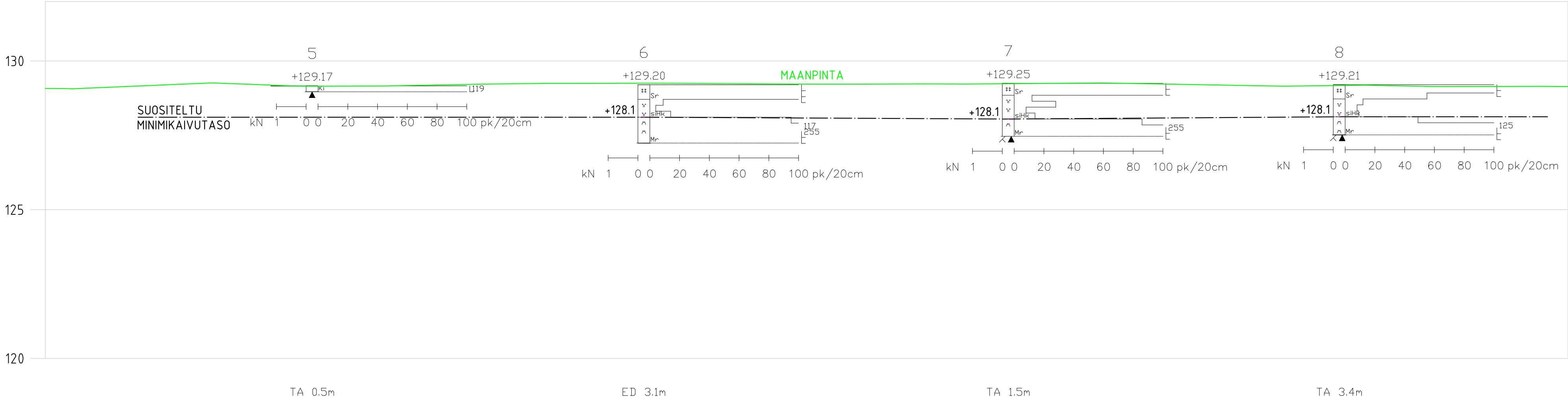


PITUUSLEIKKAUS: A-A
1:100/1:100

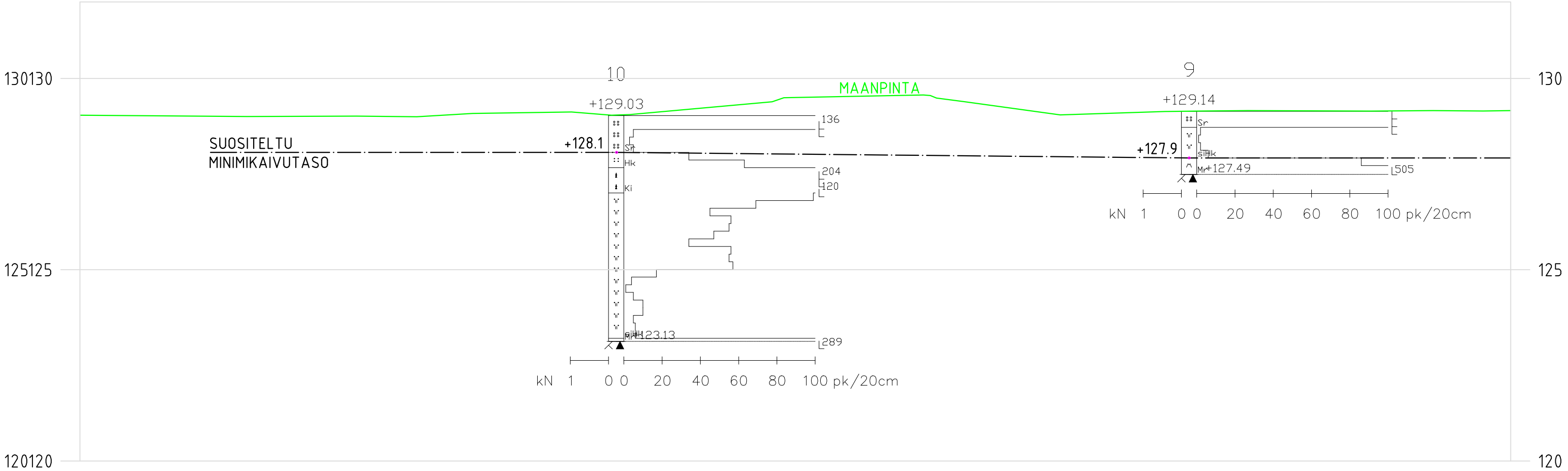


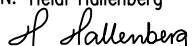
K.OSA 401		KORTTELI/TILA/TONTTI 4/37		VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ	
TOIMENPIDE Uudisrakennus		PIIR.LAJI Aluerakenteet		JUOKS.NRO _	
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE Väistötilat/Juupajoen koulukeskus Koulutie 1 35500 Korkeakoski		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Pohjatutkimusleikkaus A-A		MK 1:100/1:100	
SUUNNITTELIJA  VANKANLÄHDE 7, 13100 Hämeenlinna		SUUNNITTELUALA GEO	TYÖ NRO 2833	PIIR.NRO 2	MUUTOS
PIIRT. HHa	SUUNN. Heidi Hallenberg 	puh. 050 5575777	TARK. JMu	PÄIVÄYS 28.3.2025	Koord.järjestelmä ETRS-GK24
				Korkeusjärjestelmä N2000	

PITUUSLEIKKAUS: B-B
1:100/1:100



PITUUSLEIKKAUS: C-C
1:100/1:100



K.O.SA 401		KORTTELI/TILA/TONTTI 4/37		VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ							
TOIMENPIDE Uudisrakennus				PIIR.LAJI Aluerakenteet		JUOKS.NRO -					
RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE Väistötilat/Juupajoen koulukeskus Koulutie 1 35500 Korkeakoski				PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Pohjatutkimusleikkaukset B-B ja C-C				MK 1:100/1:100			
SUUNNITTELUJA  MAAVAKIO VANKANLÄHDE 7, 13100 HÄMEENLINNA				SUUNNITTELUALA GEO		TYÖ NRO 2833		PIIR.NRO 3		MUUTOS	
PIIRT. HHa		SUUNN. Heidi Hallenberg 		puh. 050 5575777		TARK. JMu		PÄIVÄYS 28.3.2025		Koord.järjestelmä ETRS-GK24	
						Korkeusjärjestelmä N2000					

KAIRAUUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

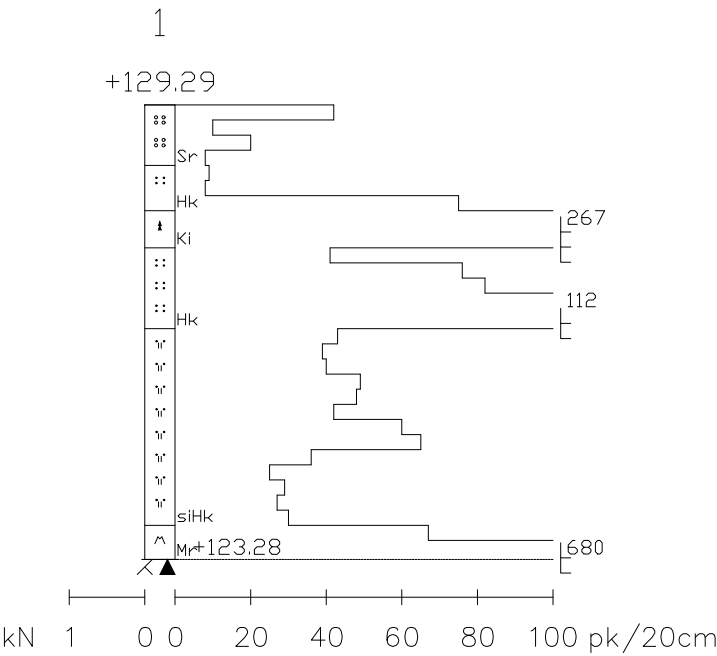
XK: 6855181.39

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520492.78

Pisteen nro: 1

ZK: 129.29



KAIR AUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

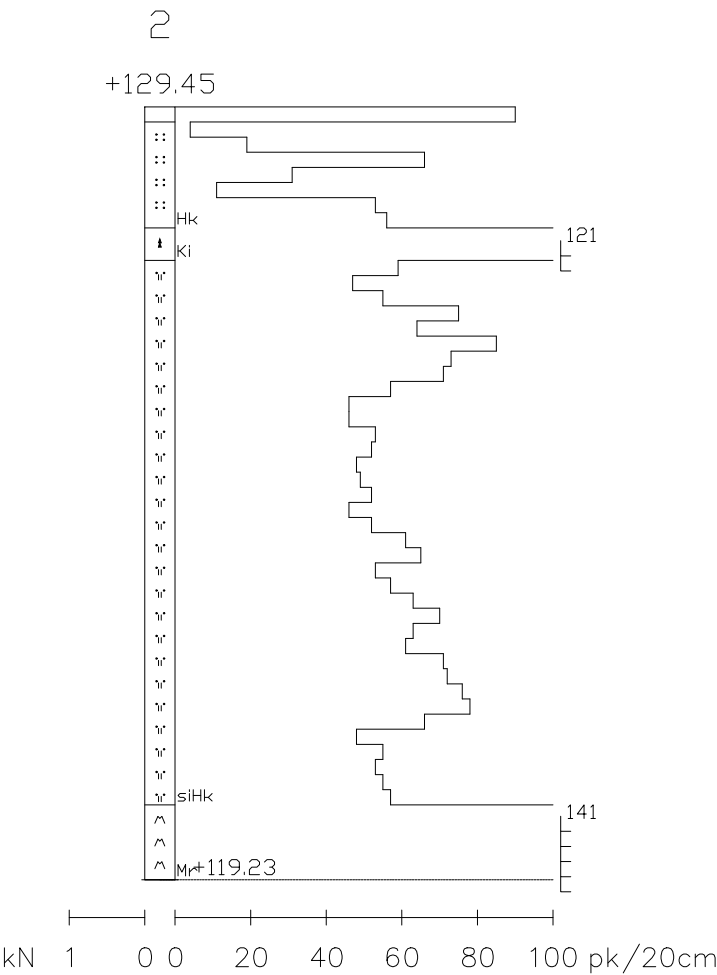
XK: 6855172.08

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520480.42

Pisteen nro: 2

ZK: 129.45



KAIRAUUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

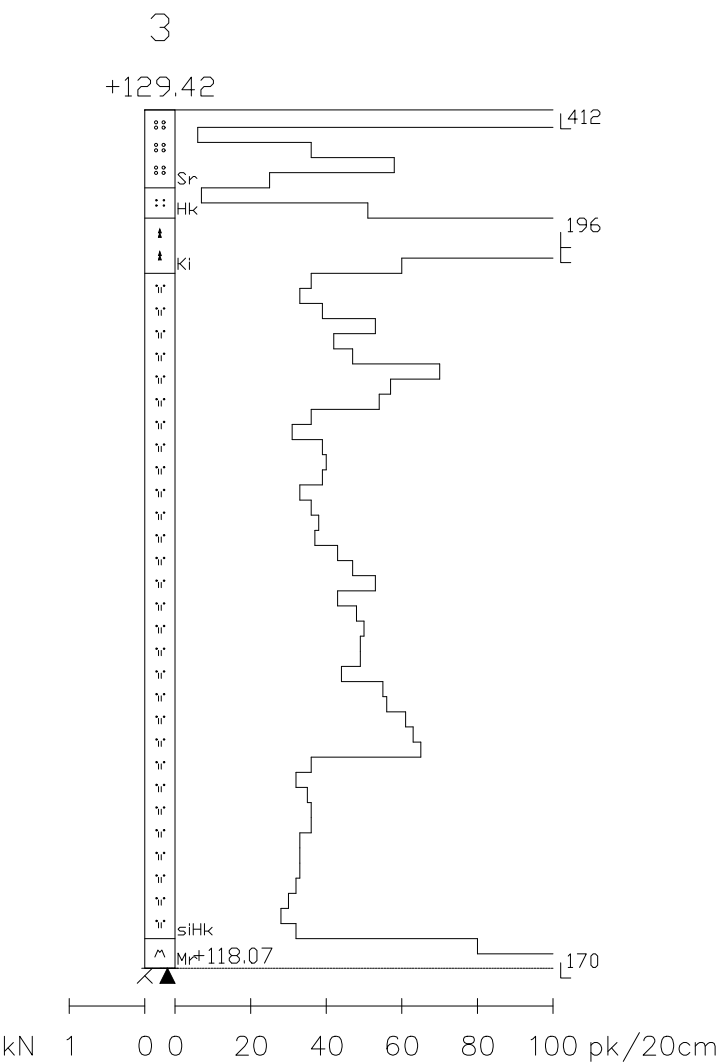
XK: 6855160.65

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520470.10

Pisteen nro: 3

ZK: 129.42



KAIRAUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

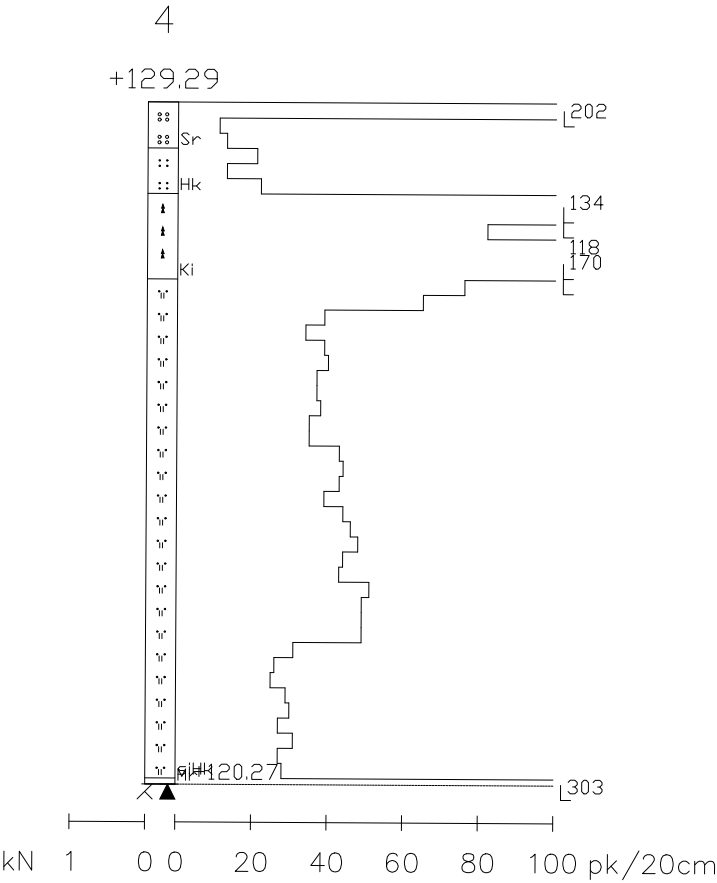
XK: 6855152.88

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520461.54

Pisteen nro: 4

ZK: 129.29



KAIR AUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

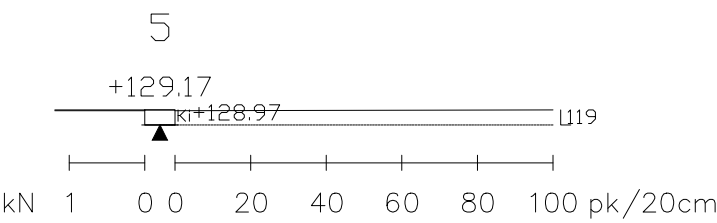
XK: 6855148.40

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520473.32

Pisteen nro: 5

ZK: 129.17



KAIR AUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

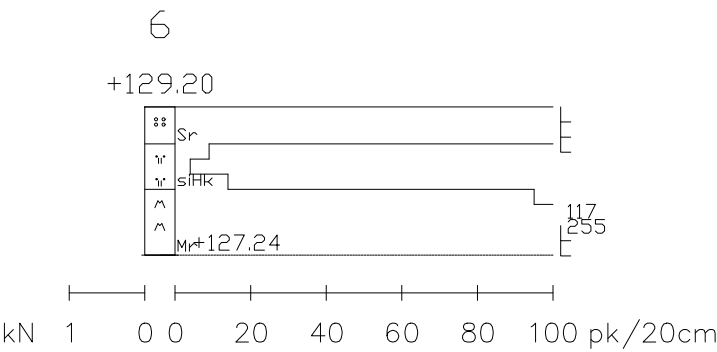
XK: 6855153.26

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520484.01

Pisteen nro: 6

ZK: 129.20

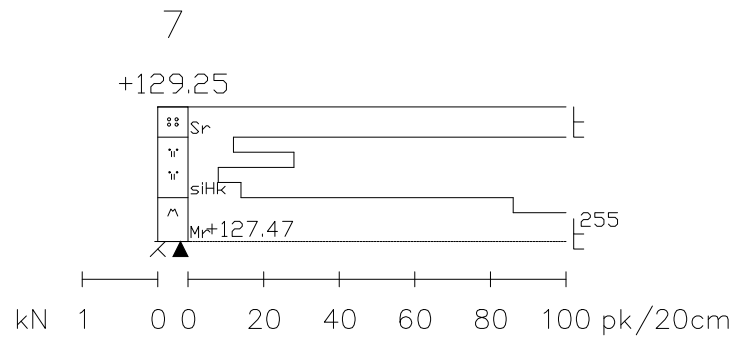


MK: 1:100 V. 2025

XK: 6855164.99

YK: 24520489.85

ZK: 129.25



KAIR AUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

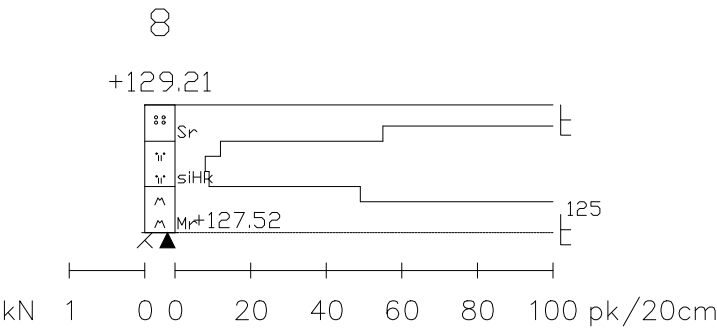
XK: 6855173.96

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520496.71

Pisteen nro: 8

ZK: 129.21



KAI RAUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

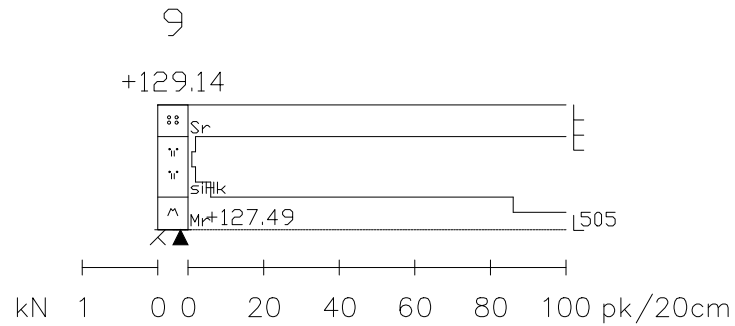
XK: 6855154.09

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520496.22

Pisteen nro: 9

ZK: 129.14



KAIR AUSLOMAKE

MK: 1:100 V. 2025

Projektin n:o: 2833

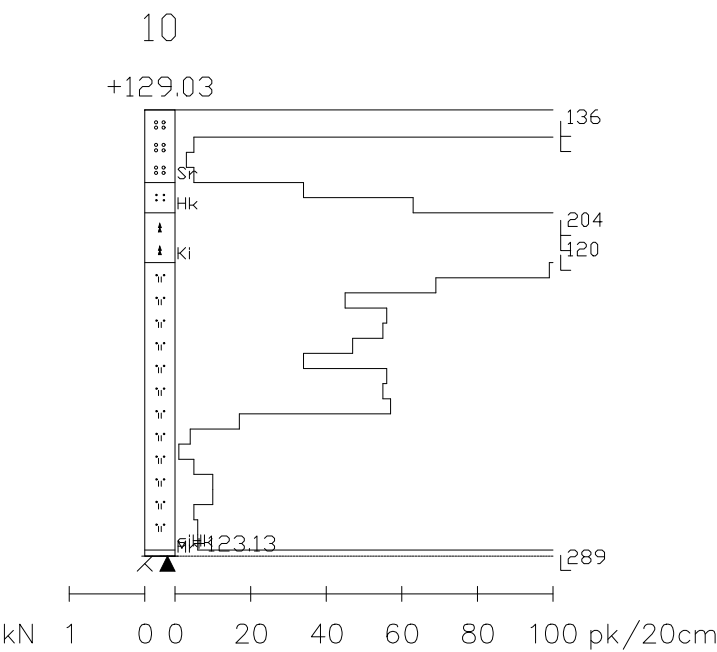
XK: 6855143.38

Työn nimi: Koulutie 1, 35500 Korkeakoski

YK: 24520485.74

Pisteen nro: 10

ZK: 129.03



LIITE – KAIVANNON LUISKAKALTEVUUDET
**TUKEMATTOMAN, LYHYTAIKAISEN KAIVANNON OHJEELLISET
LUISKAKALTEVUUDET**

Putkikaivannon luiska ei saa olla jyrkempi kuin 2:1

SYVYYS	MAALAJI	MAAN LUJUUS	LUISKAKALTEVUUS	KAIVUMAIDEN SIJOITUS
≤ 2,0 m	Pehmeä savi	$C_{uk} = 10 \text{ kPa}$	1:3	≤ 1,0 m kerros, etäisyys ^a ≥ 8 m
≤ 2,0 m	Sitkeä savi	$C_{uk} = 20 \text{ kPa}$	2:1	≤ 2,0 m kerros, etäisyys ^a ≥ 5 m
≤ 2,0 m	Löyhä hiekka, keskitiivis siltti	$\varphi = 30^\circ$	1:2	Etäisyys ^a ≥ 4 m
≤ 2,0 m	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\varphi = 34^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^a ≥ 4 m
≤ 2,0 m	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\varphi = 38^\circ$	1:1,25	Etäisyys ^a ≥ 4 m
2,0...3,0 m	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\varphi = 34^\circ$	1:1,75	Etäisyys ^a ≥ 4 m
2,0...3,0 m	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\varphi = 38^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^a ≥ 4 m

^a Tarkoittaa kaivumaiden etäisyyttä kaivannon luiskan yläreunasta.

Taulukossa esitettyjä ohjeellisia luiskakaltevuuksia voidaan käyttää seuraavin rajoituksin:

- maaparametrien määrittämisen tulee perustua pohjatutkimustuloksiin
- kaivussyvyys hienorakenteisilla ja välimaalajeilla < 2,0 m, karkearakeisilla < 3,0 m
- kaivanto ei ulotu pohjavedenpinnan alapuolelle ja pohjannousun riskiä ei ole
- kaivannon vaikutusalueella ei ole siirtymälle herkkiä rakenteita
- kaivannon reunalla enintään 200 kN:n työkone.

Lähde: RIL 263-2014 Kaivanto-ohje

LIITE – POHJATUTKIMUSMERKINNÄT

POHJATUTKIMUSMERKINNÄT

KAIRAUKSET <i>Soundings</i>		Maalajiryhmä <i>Soil group</i>	Maalajit <i>Soil types</i>	
	Porakonekairaus tangoilla <i>Percussion drilling with rods</i>		Humusmaa <i>Organic soil</i>	Hm
	Tärykairaus <i>Exploratory drilling</i>		Turve <i>Peat</i>	Tv
	(pisto- tai lyöntikairaus) <i>(light penetrometer sounding)</i>		Lieju <i>Mud, ooze</i>	Lj
	Painokairaus <i>Swedish weight sounding test</i>		Savi <i>Clay</i>	Sa
	Puristinkairaus <i>Cone penetration test</i>		Silti <i>Silt</i>	Si
	Heijarikairaus <i>Dynamic probing test</i>		Hiekka <i>Sand</i>	Hk
	Puristinheijarikairaus <i>Static-dynamic penetration test</i>		Sora <i>Gravel</i>	Sr
	Siipikairaus <i>Vane test</i>		Siltimoreeni <i>Silty till</i>	SiMr
	Putkikairaus <i>Casing drilling</i>		Hiekkamoreeni <i>Sandy till</i>	HkMr
	Kallionäyttekairaus <i>Diamond core drilling</i>		Soramoreeni <i>Gravelly till</i>	SrMr
	- kaltevuus vaakatasosta - reiän suunta (= nuolen suunta) - reiän pituus vaakatasoon - reiän pituus (= nuolen pituus)		Kiviä <i>Cobbles</i>	Ki
	- horizontal inclination - direction of borehole (= arrow direction) - length of borehole in projection (= length of arrow)		Lohkareita <i>Boulders</i>	Lo
			Kivi tai lohkare <i>Stone or boulder</i>	läpiporattu*) <i>hole drilled through*)</i>
Merkkien koko voidaan valita kartan mittakaavan mukaan <i>The size of the symbols may be chosen according to the scale of the map</i>				
Suositellut koot ovat: <i>Recommended sizes are:</i>				
1:100-1:1000 1:500-1:5000 1:4000-1:10 000				
4 mm 3 mm 2 mm				
KAIRAUSTEN PÄÄTTYMINEN <i>Termination of soundings or borings</i>				
	Kairaus lopetettu määräsyyvyteen <i>Sounding terminated at the given depth</i>			
	Kairaus päättynyt tiiviiseen maakerrokseen <i>Sounding terminated at dense soil layer</i>			
	Kairaus päättynyt kiveen tai lohkareeseen <i>Sounding terminated at an estimated cobble or boulder</i>			
	Kairaus päättynyt kiilautumalla kivien tai lohkareiden väliin <i>Sounding terminated with wedging between stones and boulders</i>			
	Kairaus päättynyt kiveen, lohkareeseen tai kallioon <i>Sounding terminated at cobble, boulder or bedrock contact</i>			
	Kairaus päättynyt kallioon, varmistettu kallio <i>Sounding terminated at bedrock contact, verified rock</i>			
	Kallion pinta havaittu koekuopalla <i>Rock surface verified with test pit</i>			