

Rakennettavuusselvitys

1. Tilaaja: Turun kaupunki, Pauliina Karjalainen

2. Kohde: Karhunaukion kaava-alue. Kaava – alue koostuu Poropuiston ja Voudinpuiston alueista.

3. Lähtötiedot:

Tarkastelualueen raja.

4. Tutkimukset:

Vanhaja pohjatutkimustietoja selvitettiin kaupungin pohjatutkimuskannasta.

Lisätutkimuksia tehtiin selvittämään maaperän kerroksellisuutta ja laatua.

Pehmeikkökerrosten leikkauslujuutta ja vesipitoisuutta selvitettiin siipikairauksilla ja ottamalla savinäytteitä. Kaikkien tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa (koordinaattijärjestelmä ETRS-GK23).

Tutkimustulokset ovat tämän raportin liitteinä. Kaikki tulokset ovat korkeusjärjestelmässä N2000.

5. Ympäristö:

Rakennusalue on Jaaninojan ympärille muodostunutta puisto- ja kenttäaluetta.

Alue rajautuu etelästä rivitalo- ja pientaloalueeseen, lännestä ja pohjoisesta

Itäkaaren katualueeseen sekä itäreunalta Voudinpuiston kalliomäki-alueeseen.

Alueella on väyliä (Karhunkatu), kenttärakenteita (Poropuiston kenttä), Jaaninoja sekä peltoa ja puistoa. Alueen halki, Jaaninojan eteläpuolella kulkee runkovesijohto Ø200/300 ja runkoviemäri Ø600. Alueen välittömässä läheisyydessä on päiväkotia ja erittäin vilkkaasti liikennöity Itäkaari.

Rakennusalueen maanpinta on suhteellisen tasainen ja noin tasovälillä

+16...+18. Tarkastelualueen luoteis- ja itäpuolella on kalliomäet, jotka kohoavat noin tasolle +29...+30. Jaaninojan pohja on noin tasovälillä +14.2...+15.5.

Jaaninoja johtuu alueelle rummista ja päättyy rumpuun Itäkaaren reunalla.

6. Maaperä:

Tarkastelualueen pintamaat ovat ainoastaan luonnontilaisia peltoalueella. Kenttä- ja katualueilla on rakennekerrostäyttöjä ja eteläpuolen puistoaluetta on täytetty lähialueiden rakentamisen yhteydessä. Maaperä täyttö- ja humusmaiden alla savea. Savea on paksuimmillaan noin 10...20m kahdessa kallioiden välisessä "savialtaassa". Nykyisen Poropuiston kentän kohdalla savikerrostuma on ohuimmillaan ja aivan itäkaaren reunassa ei yhdessä tutkimuspisteessä havaittu savea. Saven arvioitu kokonaispaksuus on esitetty käyrästönä tutkimuskartassa, joka on tämän lausunnon liitteenä. Savi on pintaosiltaan kuivakuorisavea 1...2 metriä ennen pehmeän saven kerrostumaa. Pehmeän saven, paksuus noin 3...5 metriä, alla on sitkeämpää savea lujuudeltaan ja vesipitoisuudeltaan alhaisempaa savea. Savien alla on paikoin kerroksellisia kitkamaita ennen pohjamoreenia. Kallionpintoja ei ole varmistettu poraamalla.

Saven mitattu alin leikkauslujuus on ollut noin 8...12 kPa ja vesipitoisuus 30...80%. Savi on kuormitettaessa kokoonpuristuvaa ja kuivakuorisaven alla olevan pehmeän saven kantavuus ja vakavuus on alhainen.

Savesta ei vapaudu ilmaan radonia, kuitenkin vanhan ja uusien tulevien täyttöjen radon on huomioitava.

Maaperän puhtautta ei ole selvitetty tässä raportissa vaan siitä on laadittu erillinen selvitys PIMA – konsultin toimesta.

Häirityistä näytteistä määritettyjen pH – arvojen perusteella (6...7) alueen savea ei voida luokitella potentiaalisesti sulfidisaveksi.

6.1 Stabiliateetti

Jaaninojan reunojen vakavuutta tarkasteltiin stabiliateetilaskelmin kuudesta eri poikkileikkauksesta (A-A...F-F). Laskelmatulokset ovat liitteenä. Ainostaan nykyisen Poropellon kentän kohdalla stabiliateetti oli lähellä vaadittua kokonaisvarmuutta $FOS = 1.8$. Muualla varmuus sortumaa vastaan oli hyvä. Jo puolen metrin täyttökuormituksen lisäyksellä leikkauksessa D-D varmuus sortumaa vastaan laski alle $FOS = 1.5m$, jolloin maapohjan painuminen lisääntyy.

Em. alueelle rakennettaessa, on laadittava tarkat stabiliteetilaskelmat ja varmistettava ojan vakavuus tarvittaessa pohjanvahvistuksin.

Vanhoista alueellisista sortumista tarkastelualueella ei ollut tiedossamme tai havaittavissa vanhoista ilmakuvista.

6.2 Painumat:

Täyttöalueilla savikerrostuma on pintaosiltaan jonkin verran painunut täytön painosta. Luonnontilaisilla alueilla painuminen on siten runsaampaa ja alussa nopeampaa. Painumien arvioitu suuruus savikerroksen paksuuteen verrattuna:

saven paksuus, [m]	uusi täyttö- kuormitus, [m]	painuma, [cm / 30v]
5	0.5	20
5	1.0	30
10	0.5	25
10	1.0	35

Em. painumista likimain puolet tapahtuu ensimmäisen viiden vuoden aikana kuormituksen alkamisesta. Painuminen hidastuu ajan suhteen.

Painuma-arvioiden oletuksena on, ettei pohjavedenpinta alueella alene pysyvästi. Mikäli vesipinta alenee, painuminen on runsaampaa.

Painumien suuruuteen voidaan vaikuttaa rakentamalla kunnallistekniikan kaivantoihin savisulut(pohjavesi) tai pitämällä täyttökuormitus maapohjalle maltillisena (matalat täytöt, kevennysmateriaalit).

7. Geotekninen selvitys alueen rakennettavuudesta

7.1 Yleistä:

Alueen pohjarakentamisen haasteita:

- Vanhat täyttömaat(puhtaus)
- Jaaninojan läheisyys ja paikoin huono stabiliteetti
- Paksuudeltaan vaihteleva sekä huonosti kantava ja painuva pehmeikkö
- vanha kunnallistekniikka ja runkolinjat

7.2 Rakennusten perustaminen

Alueelle suunniteltavat rakennukset ja niihin kiinteästi liittyvät rakenteet on perustettava pääosin tukipaaluilla kovaan pohjaan. Paalutyypin valitaan yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä. Alustavasti arvioituna rakennusten sijoittumisesta alueelle riippuen, paalupituudet vaihtelevat muutamasta metristä yli 20 metriin. Savialueilla lattiatasot tulisi säilyttää lähellä nykyistä maanpintaa ja paksuja täyttöjä, tai leikkauksia tulisi välttää. Raskaat täytöt aiheuttaisivat painumia sekä vakavuuden alenemaa ja edellyttäisivät pohjanvahvistusten käyttöä.

Karhunkadun pohjoispuolen peltoalueella stabiliteetti on Jaaninojan reunalla kohtuullinen. Toisaalta korkeusero Itäkaaren reunassa ja Jaaninojan reunalla on noin metrin. Huomioiden paksu savikerrostuma ja mahdollinen paksu tasaava täyttö, painumien minimoimiseksi ja vakavuuden varmistamiseksi olisi käytettävä pohjavahvistuksia. Pohjanvahvistusmenetelminä vaihtoehtoja olisivat stabilointi tai kevennysmateriaali + geovahvisteet.

Karhunkadun, Itäkaaren ja Jaaninojan pohjoispuolelle jäävän Poropellon kentän alueen stabiliteetti on tällä hetkellä hyvä ja alue sijoittuu Jaaninojan sisäluiskaan(ulkoluiska eroosioherkempi). Kuitenkin stabiliteettilaskelmien perusteella uusia täyttöjä ilman pohjanvahvistuksia alueelle ei saa tehdä. Paalupituus alueella on maltillinen (paaluja ei tarvitse jatkaa) ja suhteellisen tasainen. Länsikulmalta puuttuu paikoin savikerrostuma ja Itäkaaren pohjoispuolella olevalta kalliomäeltä saattaa valua suuriakin vesimääriä maakerrosten kautta alueelle.

Jaaninojan eteläpuolelle jäävällä puistoalueella on maakasoja ja täyttömaita. Stabiliteetti on heikko alueen keskivaiheilla Jaaninojan reunalla ja ulkoluiska ojasta aina eroosioherkkä. Savipehmeikön mitattu leikkauslujuus on ollut koko tarkastelualueen alhaisin(8...12 kPa). Alueen savipehmeikön paksuus vaihtelee 6...18 metrin välillä ja paikoin pohjalla on yli viiden metrin kitkamaakerrostuma. Pääosa kairauksista on jäänyt kitkamaakerroksen pintakiviin. Alueen haasteita ovat myös nykyisten kunnallistekniikan risteykset ja linjat sekä vanhat täyttömaat(PIMA?).

Yleisesti rakennusten pohjarakennustavat tulee tarkistaa rakennuskohtaisen geoteknisen suunnittelun yhteydessä. Suunnitelman pitää sisältää tarkemmat painumalaskelmat ja vakavuustarkastelut. Kaikkien alueelle tulevien rakenteiden ja rakennusten suunnittelusta on laadittava seuraavat selvitykset:

- maaperän puhtaus
- rakennusalueen vaatukset
- täydentävät maaperätutkimukset
- kohteen seuraamusluokan ja geoteknisen luokan määrittäminen
- lopullisten perustamistapojen ja -tasojen määrittäminen
- kuivanapito- ja routasuojausohjeet
- viemäreiden perustamisohjeet ja liittyminen kunnallistekniikkaan
- pihojen rakenteiden määrittäminen
- radonriskin arviointi (=täyttömateriaalin laatu ja paksuus)

Alueen kaikki rakenteet ja rakennukset kuuluvat pohjarakenteidensa osalta suunnitteluluokkiin vaativa tai poikkeuksellisen vaativa.

Rakennuksen perustamistavasta riippumatta kaikissa savialueelle tulevissa rakennuksissa ja rakenteissa on huomioitava painumat ja painumaerot.

Erityisesti on huomioitava:

- sisäänkäynnit, siirtymärakenteet
- viemäri- ja vesijohtoliittymät, siirtymärakenteet,
- pihan pintakuivatus
- lattiatasot tulisi valita siten, ettei pehmeä savi kuormitu runsailla lisätäyttökuormituksilla varsinkaan Jaaninojan reunalla
- kaivuut eivät saa ulottua tarpeettomasti pohjavedenpinnan alapuolelle

7.3 Aluerakentaminen:

Alueen pääkadut ovat jo rakennetut ja niiden muutostarpeet ovat todennäköisesti vähäiset. Yksittäiset tonttikadut suunnitellaan vastaamaan nykyistä infraa, kuitenkin painumaerot (vanha rakenne – uusi rakenne) huomioiden.

Aluerakentamisen suunnittelun lähtökohtana on pitää täyttötasot maltillisina painumien minimoimiseksi sekä alueellisen vakavuuden säilyttämiseksi.

Aluerakentaminen tulee suunnitella myös siten, ettei rakennusaluetta tai -alueita tarvitse tarpeettomasti korottaa täyttömailla huomioiden kuitenkin alueellisen

kuivatuksen toimivuus. Kaikkien uusien/siirrettävien katu- ja kunnallistekniikan linjojen osalta on kuitenkin varauduttava pohjanvahvistuksiin ainakin lähellä Jaaninojan reunaa.

Rakentamisesta laaditaan tarkennetut laskelmat suunnitelmien edistyttyä ja lopullisten tasojen selvittyä. Mahdollisia vahvistusvaihtoehtoja ovat stabilointi sekä geovahvisteet ja kevennystäytöt pengertäytöissä. Tarvittaessa Jaaninojan reunalla rakentamisessa joudutaan käyttämään paalutusta ja pontitusta poistamaan vaarallisten liukupintojen syntyminen.

Savipehmeikön paksuus ja painumaominaisuudet on huomioitava putkien vietoissa viettosuunnissa (paksumpi savi, suurempi kokonaispainuma).

Uusilla väylillä kaikki pintarakenteet (kivetys, asfaltti ym.) tulisi rakentaa jonkin verran (vähintään vuosi) pohjarakenteiden jälkeen. Tällöin suurimmat rakentamisaikaiset alkupainumat ovat tapahtuneet.

Tätä selvitystä tarkistetaan lopullisen kaavan valmistuttua.

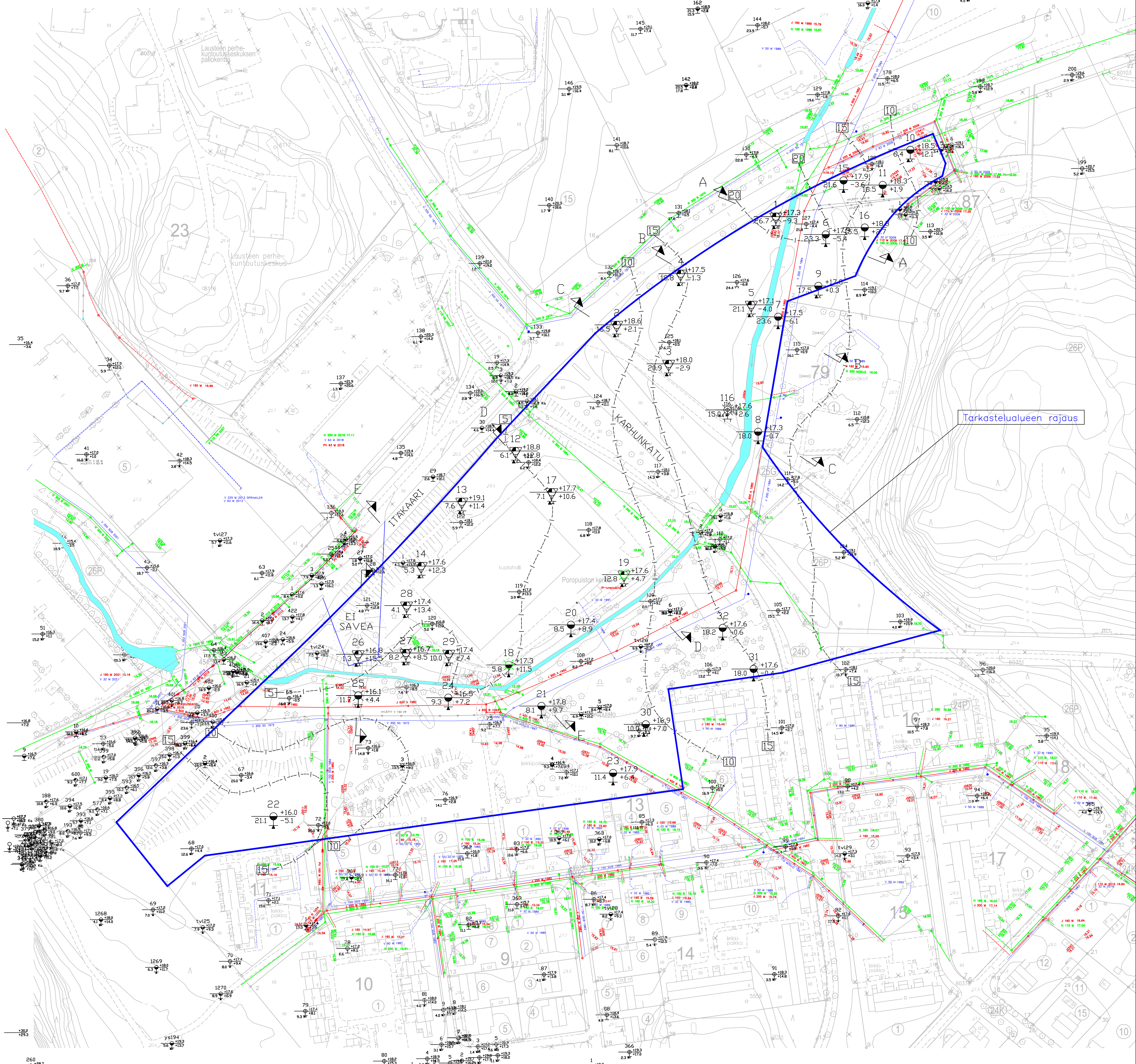
Rakennussuunnitteluvaiheen aikana valittavat pohjarakenneratkaisut tarkistetaan myös painumien ja stabiliteetin osalta.

Turku, 20.5.2022

Maanpää Geo Oy

DI Kustaa Raitamäki

Liitteet Erillisen listan mukaan



- Merkinnät:
- Turun kaupungin pohjatutkimuspiste
 - Maanpää Geo Oy:n pohjatutkimus
 - Savien paksuuskäyrät

Tarkastelualueen rajaus

Koordinaattijärjestelmät:
Taso X,Y: ETRS-GK23
(EUREF-FIN)
Korkeus Z: N2000

K.osa/Kylä	Kortti/tila	Tontti/mo	Viranomaiskäsittelymerkintä	
LAUSTE			Piirustaja	Juoks.no
Rakennuskohteen nimi	POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS		Piirustuksen sisältö	Mittakaava
SELVITYS	TURUN KAUPUNKI		Tark.	1:1000
KARHUNAUKID, KAAVA-VAIHEEN		Tulk.	Piir.	Pvm.
RAKENNETTAVUUSSELVITYS		KR	TG,KR	11.5.2022
		Suunnitteluala	Piir.no	Muutos
MAANPÄÄ Geo				
Maanpää Geo Oy - maanpää.fi				
Itäpelontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh. (02)2395 000				
GEO			20217.1	

ITÄKAARI

JAANINÖJA

1 17.35

6 17.2

127 17.4

kuivakuorisavi

pehmeä savi

sitkeä savi

sora

kivinen moreeni

hiekk

karkikillautul

10 50 m

-9.35 / 26.69

235

-4.29

-5.36

+15

+10

+5

+0

-5

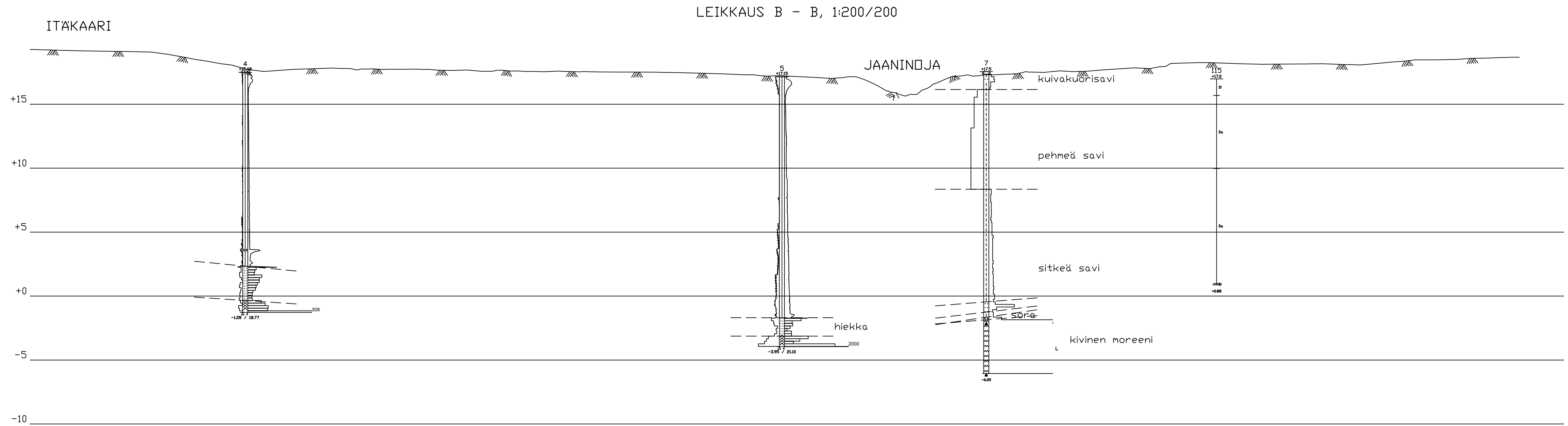
-10

K.osa/Kyylä	Korttelit/tila	Tontti/rno	Viranom.arkestointimerk.varten
LAUSTE	Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	Juoks.no
SELVITYS	Rakennuskohteen nimi ja osoite	POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	Mittakaava
TURUN KAUPUNKI		Piirustuksen sisältö	
KARHUNAUKION KAAVA-ALUE		LEIKKAUS A - A	1:200/1:200
RAKENNETTAVUUSSELVITYS		Tutk. Piirt. Tark. Pvm.	
		SR,RR TG	11.5.2022
		Suunnitteluala Piir.no Muutos	

maanpäät
Geo

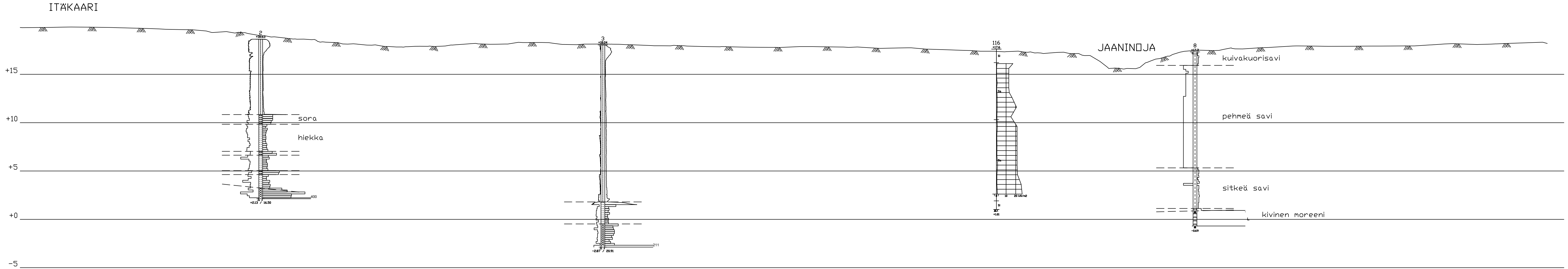
Maanpää Geo Oy – maanpaa.fi
Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 – Puh (02)2395 000

GEO 20217.2



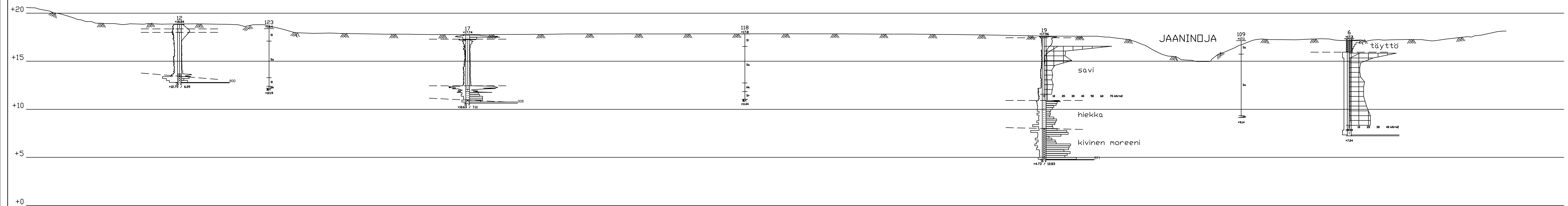
K.osa/kylä	Kortti/tila	Tontti/rno	Viranom.arkistointimerk.varten	
LAUSTE			Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennustoimenpide			PÖHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	
SELVITYS			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
Rakennuskohteen nimi ja osoite				
TURUN KAUPUNKI			LEIKKAUS B - B	1:200/1:200
KARHUNAUKION KAAVA-ALUE			Tutk.	Piirt.
RAKENNETTAVUUSSELVITYS			SR,RR	TG
			Suunnittelualue	Piir.no
				Muutos
MAANPÄÄ				
Geo				
Maanpää Geo Oy - maanpaa.fi				
Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh (02)2395 000				
			GEO	20217.3

LEIKKAUS C - C, 1:200/200

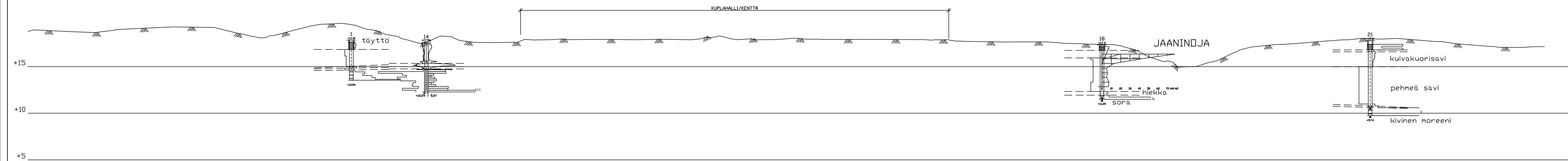


K.osa/Kylä	Kortti/tila	Tontti/no	Viranom.arkistointimerk.varten		
Rakennustoimenpide			Piirustustaji	Juoks.no	
SELVITYS			POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
TURUN KAUPUNKI			LEIKKAUS C - C 1:200/1:200		
KARHUNAUKION KAAVA-ALUE			Tutk.	Piirt.	Tark.
RAKENNETTAVUUSSELVITYS			SR,RR	TG	11.5.2022
			Suunnitteluala	Piir.no	Muutos
			GEO 20217.4		
Maanpää Geo Oy - maanpaa.fi Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh (02)2395 000					

LEIKKAUS D - D, 1:200/200



LEIKKAUS E - E, 1:200/200

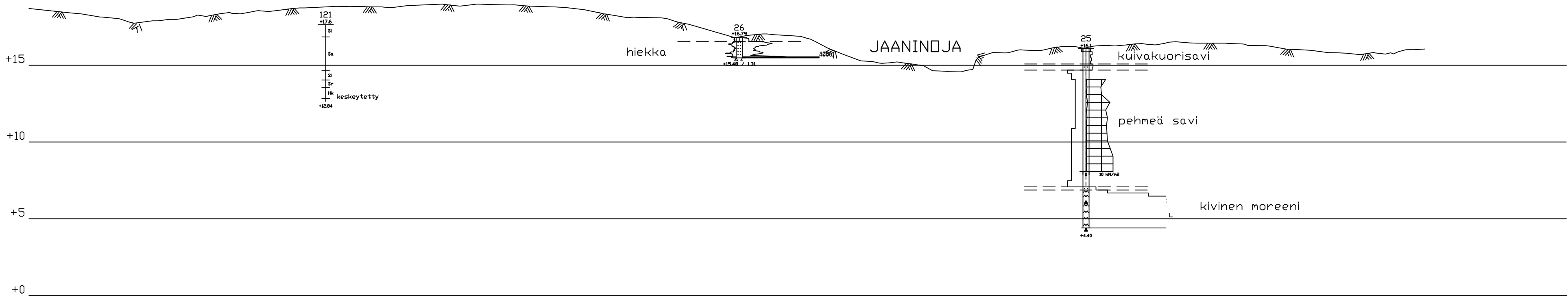


K.osa/Kylä	Kortteli/tila	Tontti/mo	Viranom.arkistointimerk.varten		
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juoks.no	
SELVITYYS			POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
TURUN KAUPUNKI			LEIKKAUS D-D,E-E 1:200/1:200		
KARHUNAUKION KAAVA-ALUE			Tutk.	Piirt.	Tark.
RAKENNETTAVUUSSELVITYS			SR,RR	TG	Pvm.
			Suunnitteluala	Piir.no	Muutos
			GEO 20217.5		



Maanpää Geo Oy – maanpaa.fi
Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 – Puh (02)2395 000

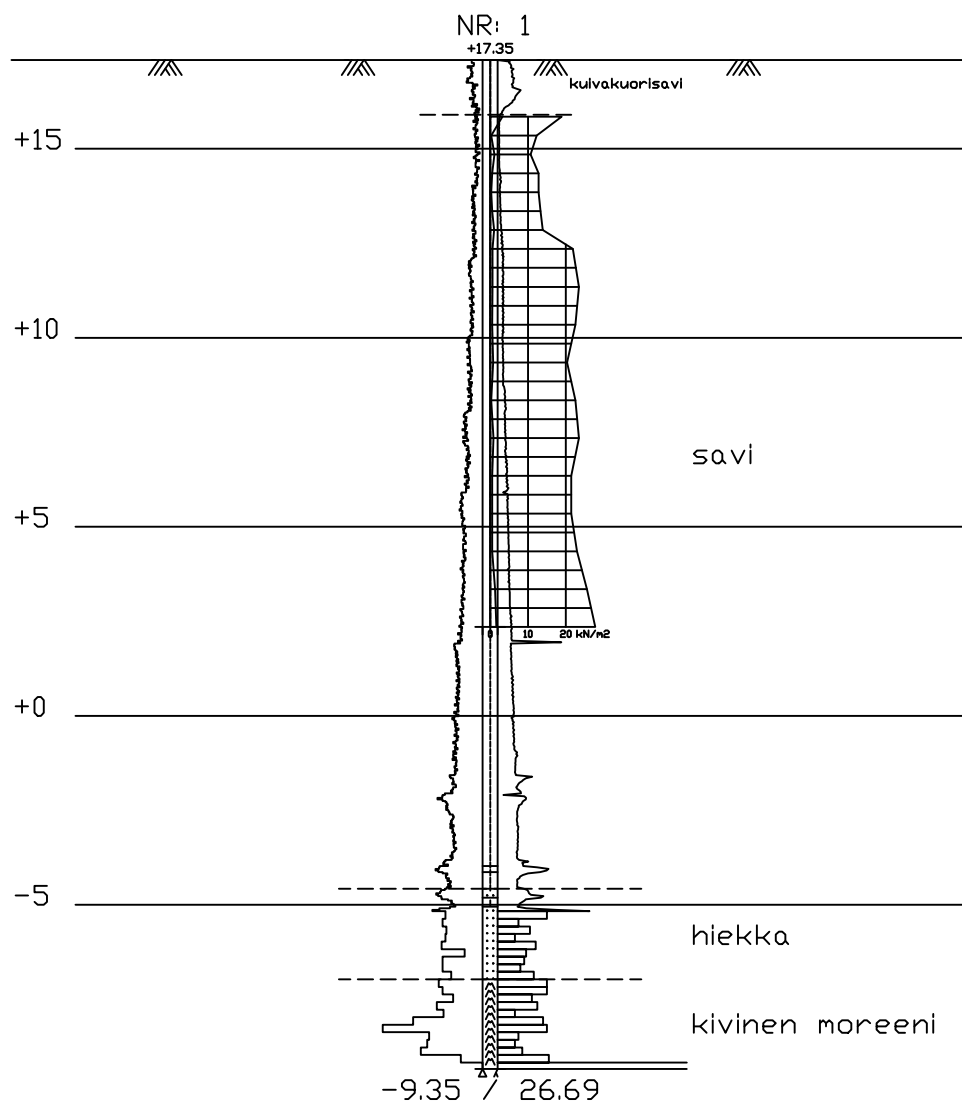
LEIKKAUS F - F, 1:200/200



Maanpäät Geo Oy - maanpaa.fi
Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh (02)2395 000

GEO 20217.6

K.osa/kylä	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranom.arkistointimerk.varten	
LAUSTE			Piirustustyyli	Juoks.no
Rakennustoimenpide			POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	
SELVITYS			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
Rakennuskohteen nimi ja osoite			LEIKKAUS F - F 1:200/1:200	
TURUN KAUPUNKI			Tutk.	Piirt.
KARHUNAUKION KAAVA-ALUE			SR,RR	TG
RAKENNETTAVUUSSELVITYS			Suunnitteluala	Piir.no
				Muutos



NR: 2
+18.63

kuivakuorisavi

+15

savi

+10

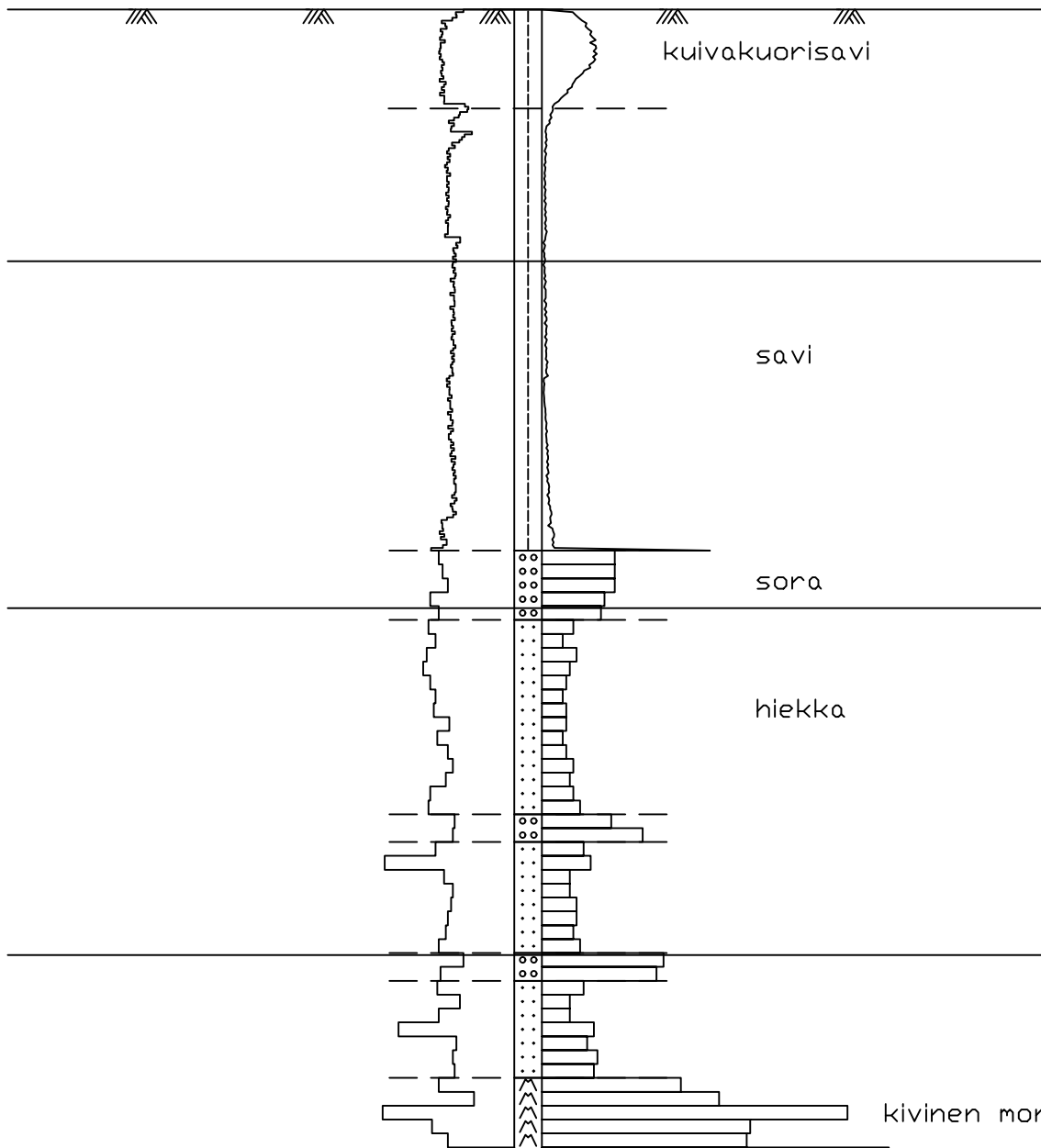
sora

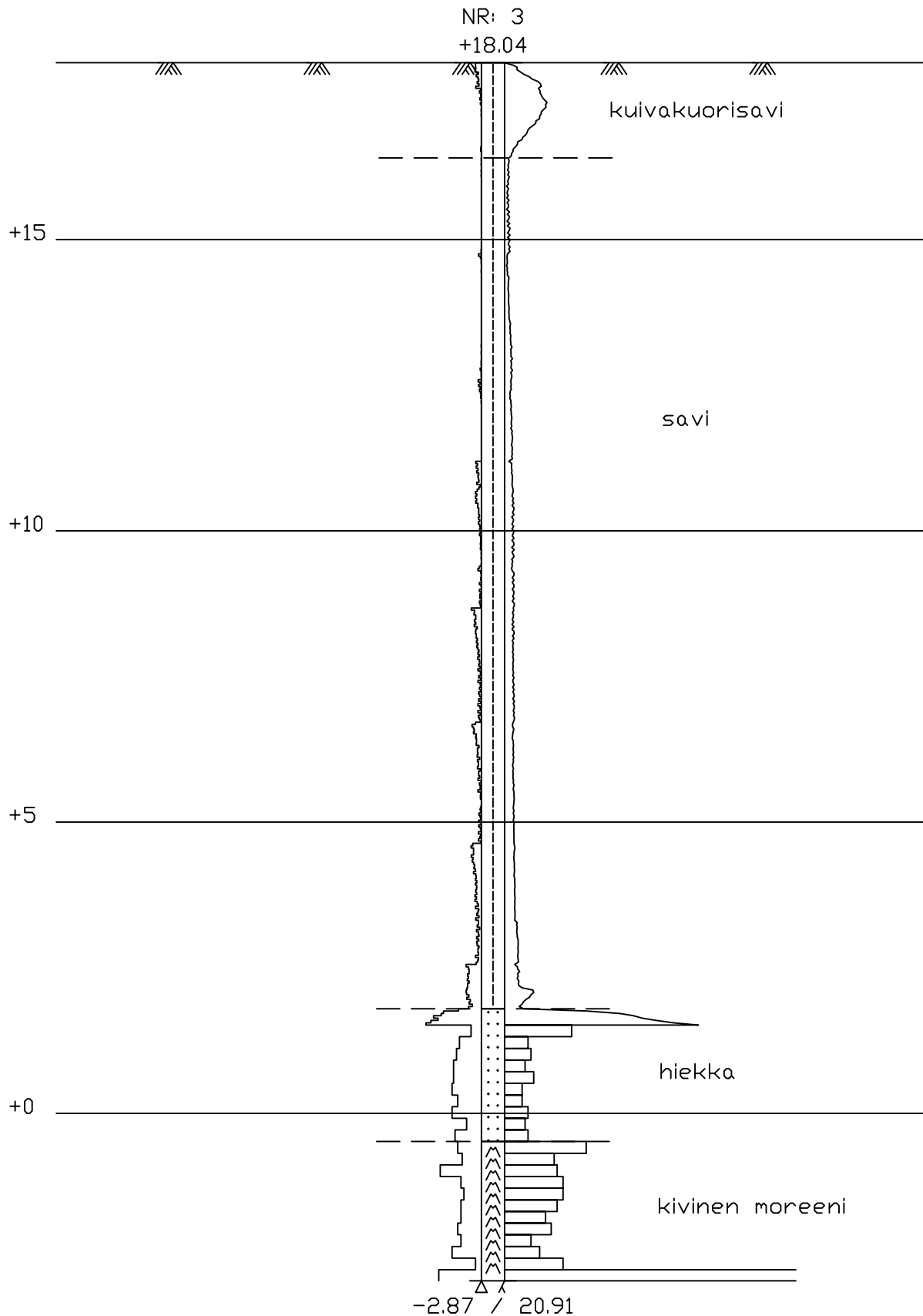
hiekk

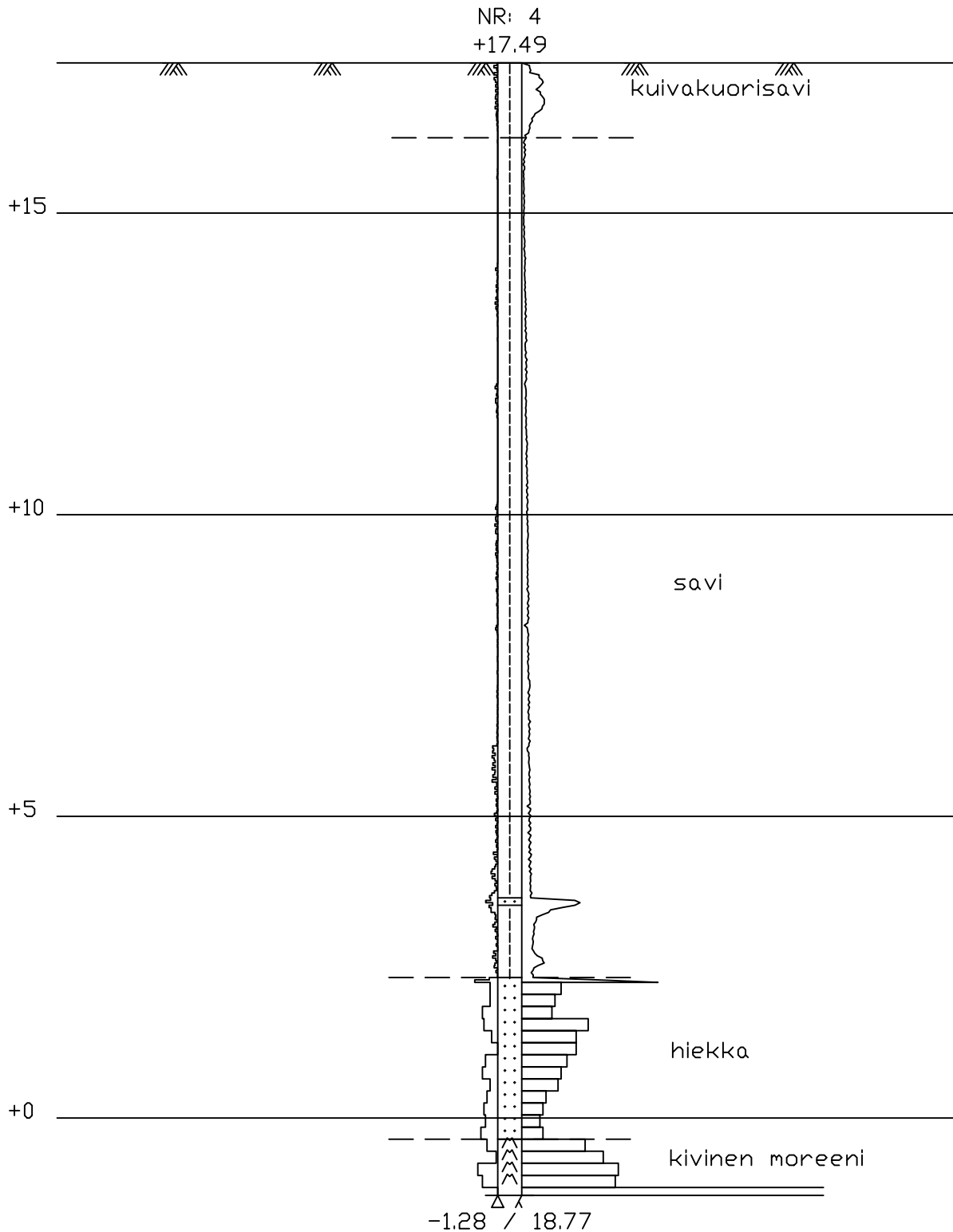
+5

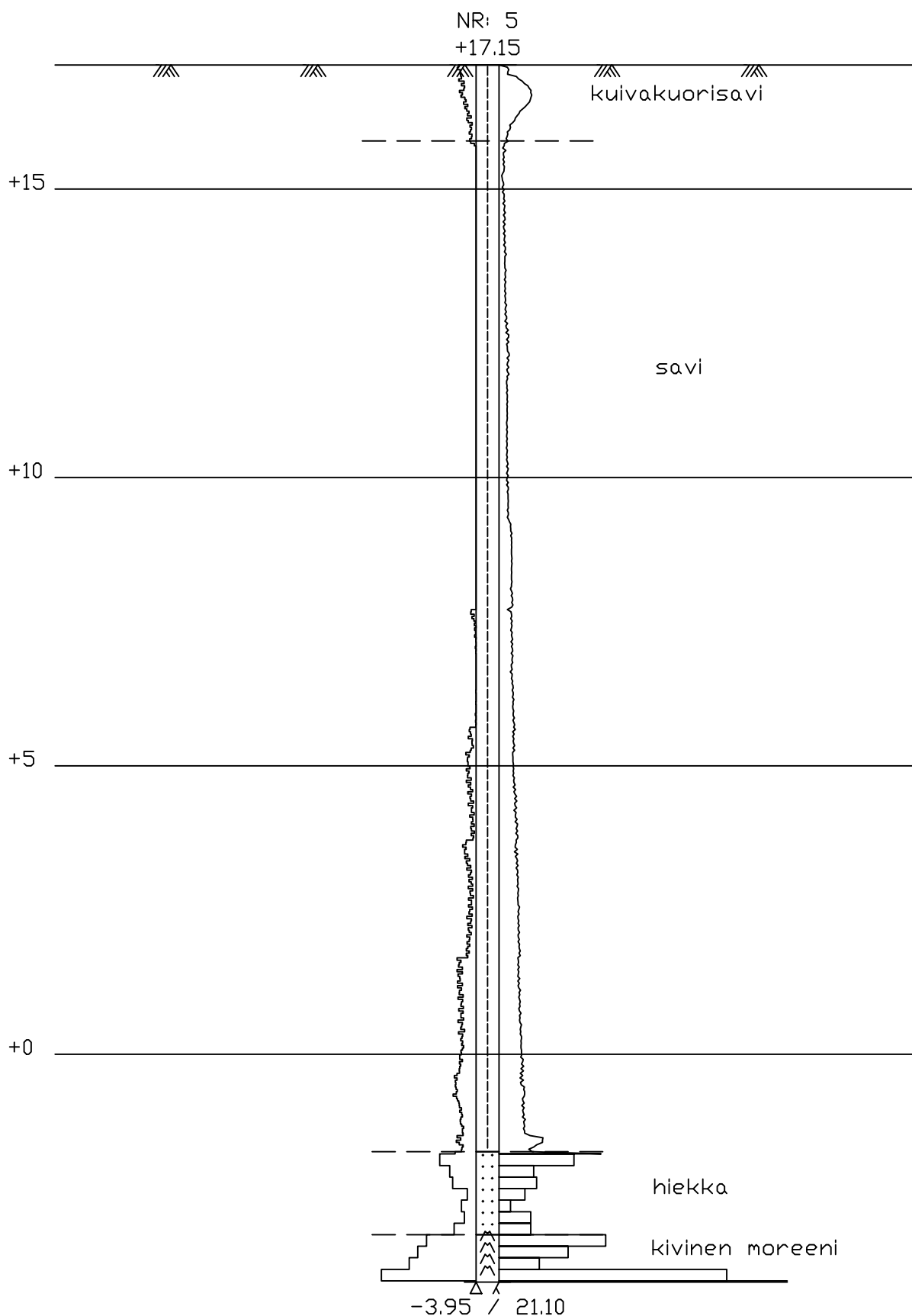
kivinen moreeni

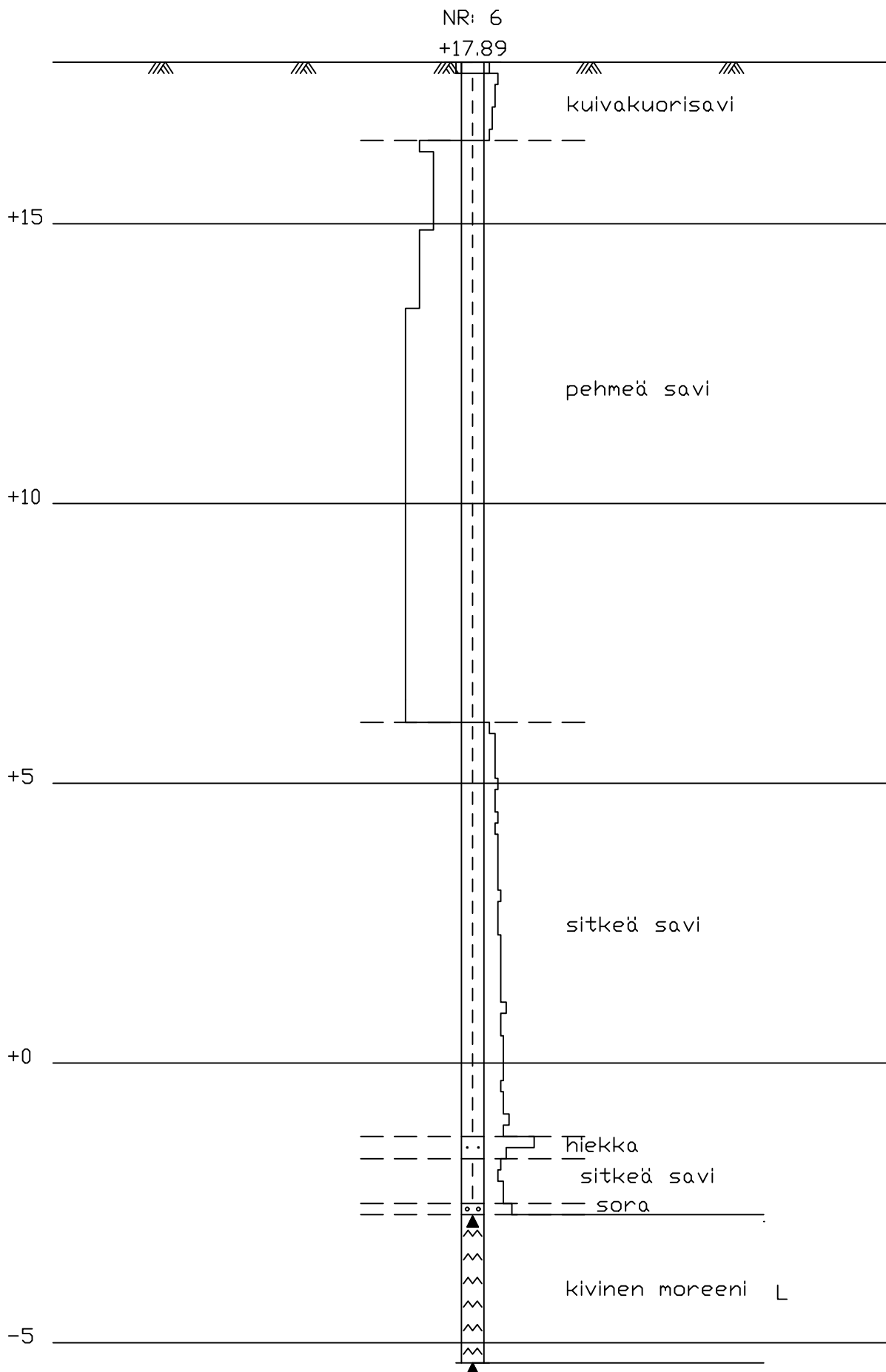
+2.13 / 16.50

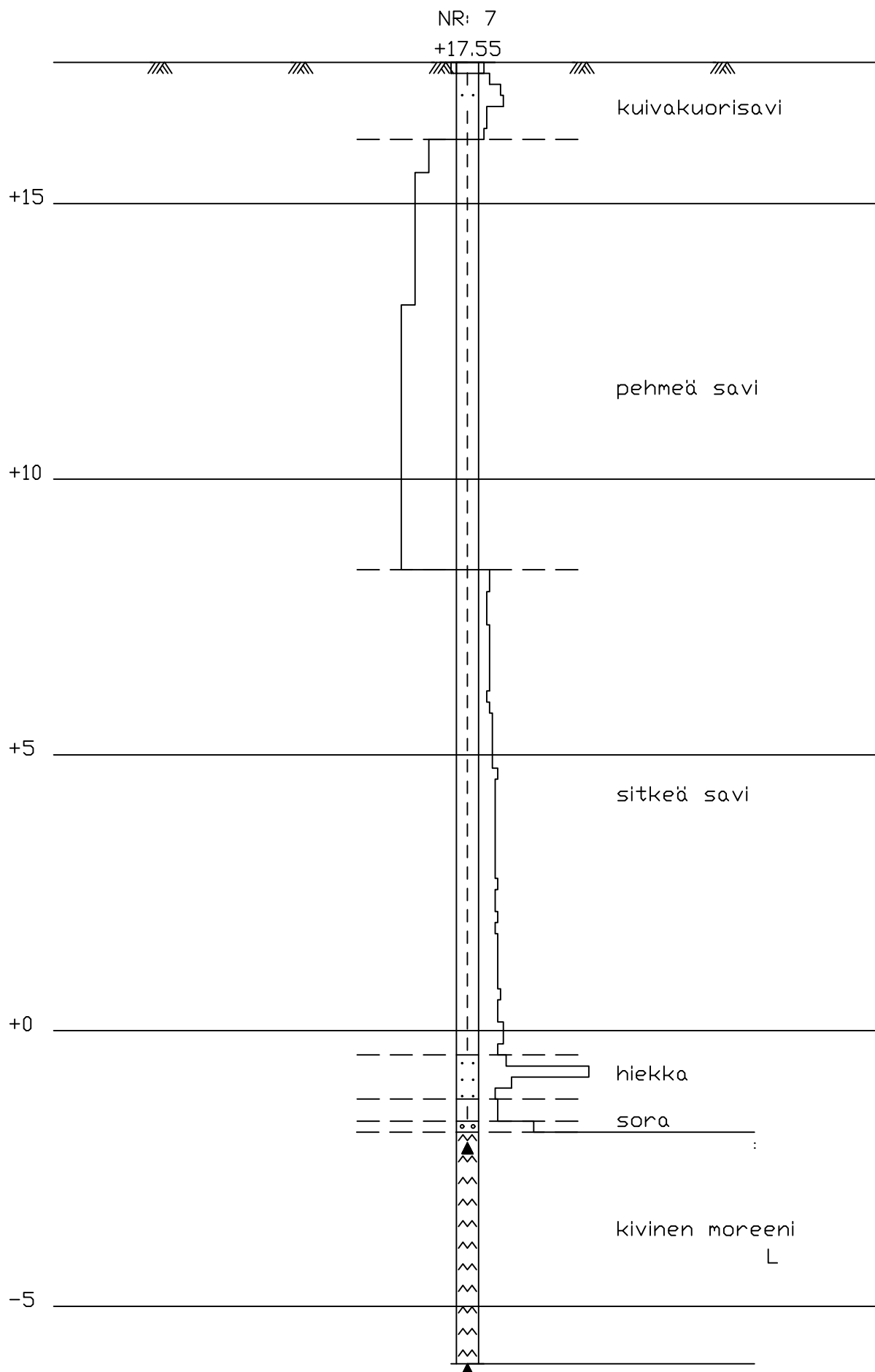


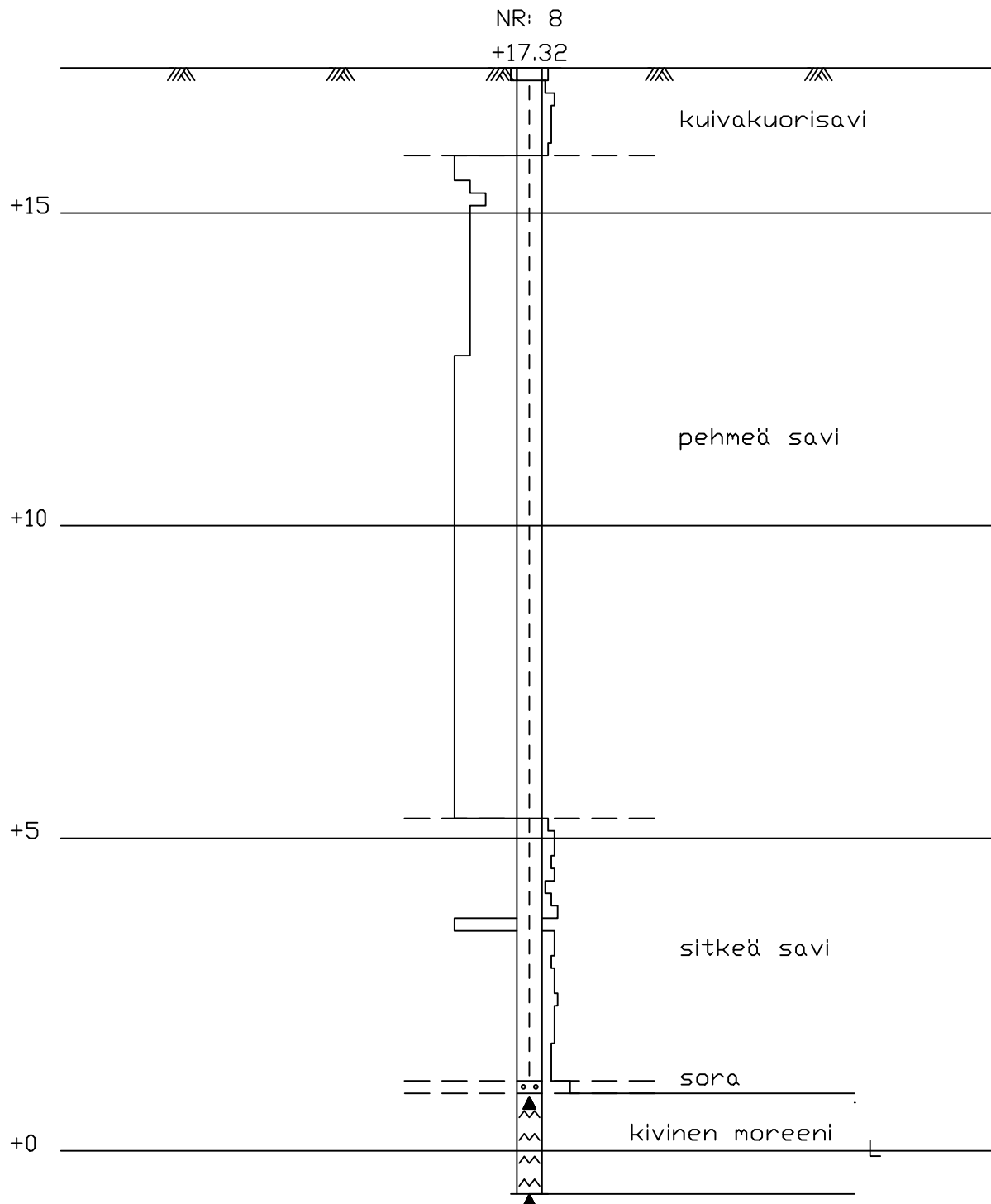


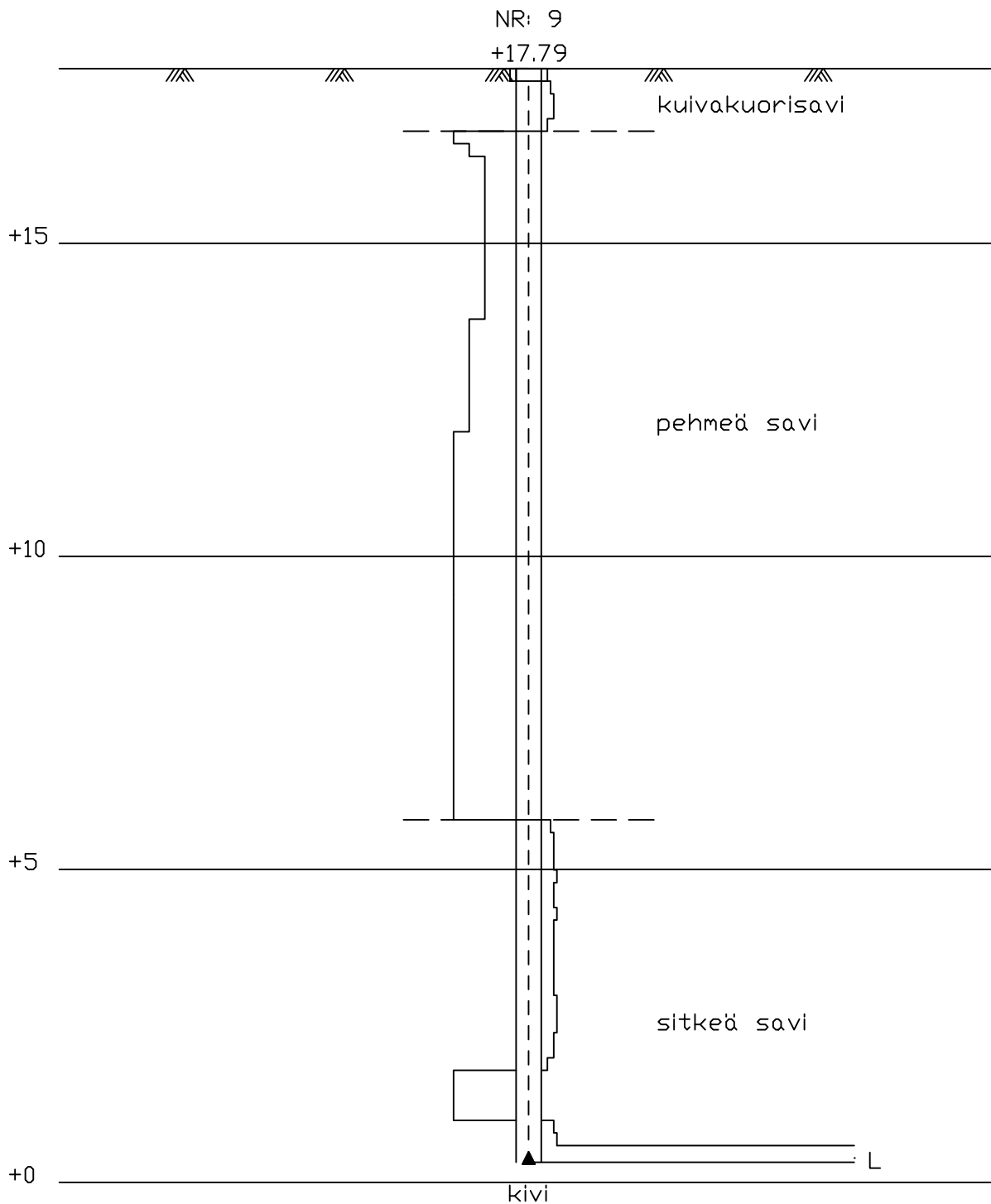


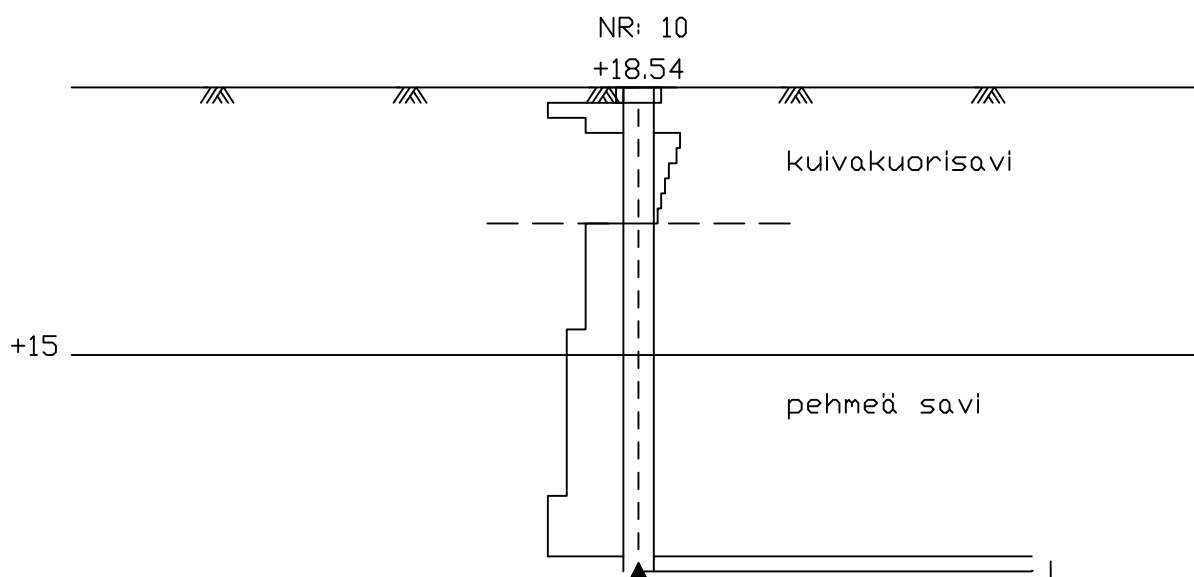


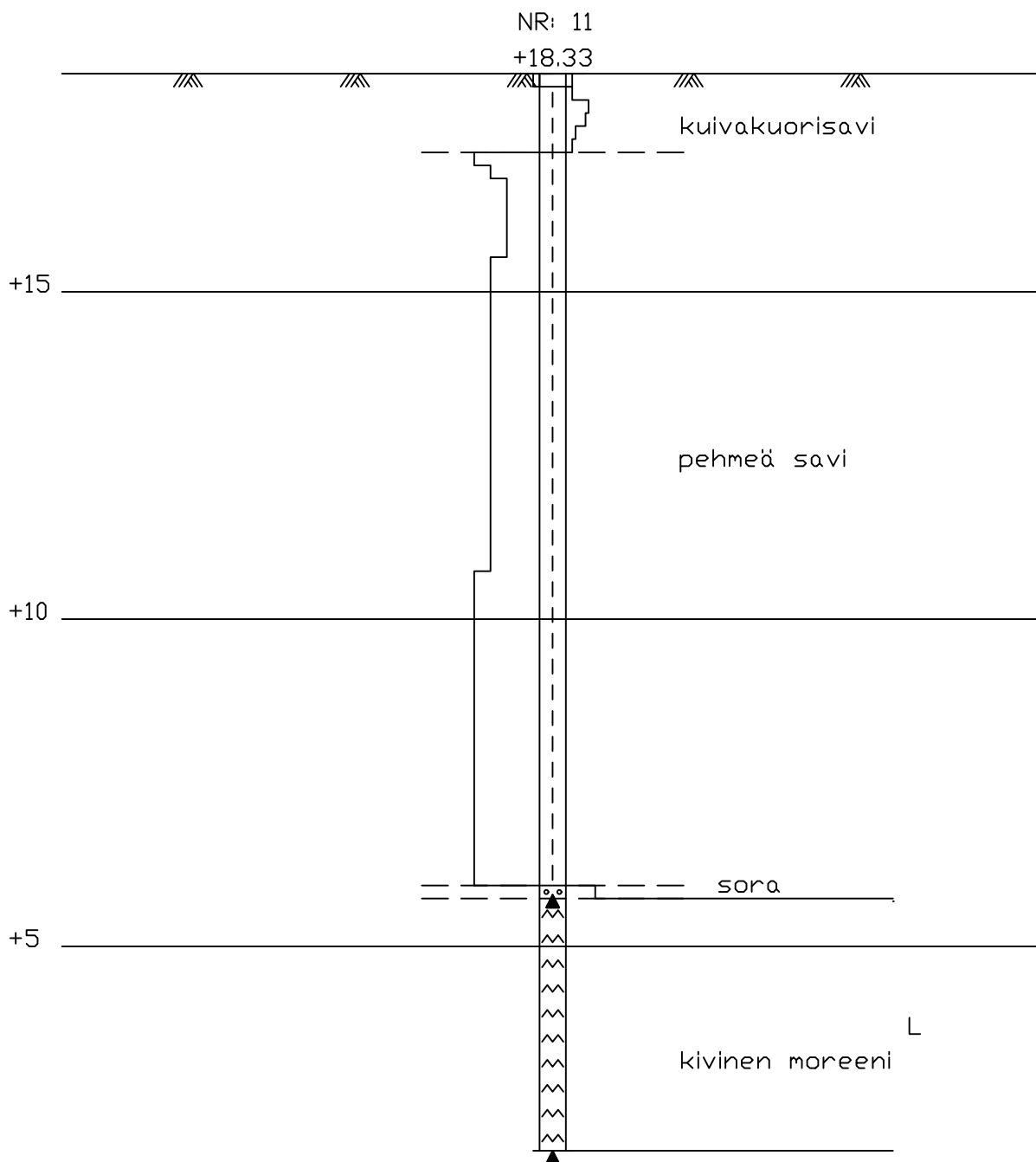


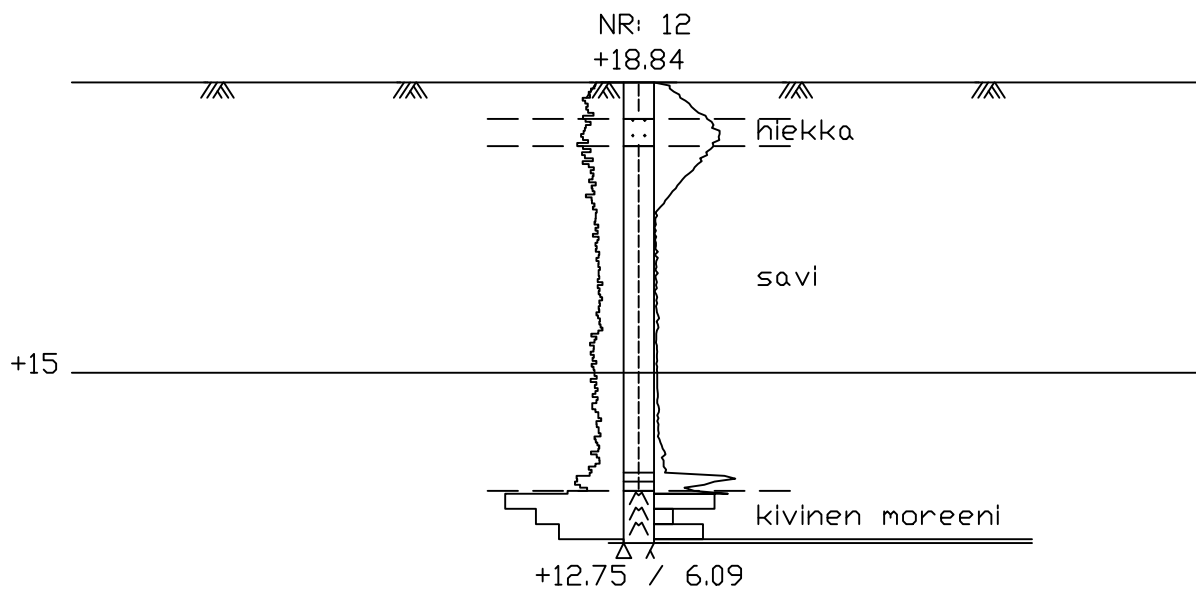


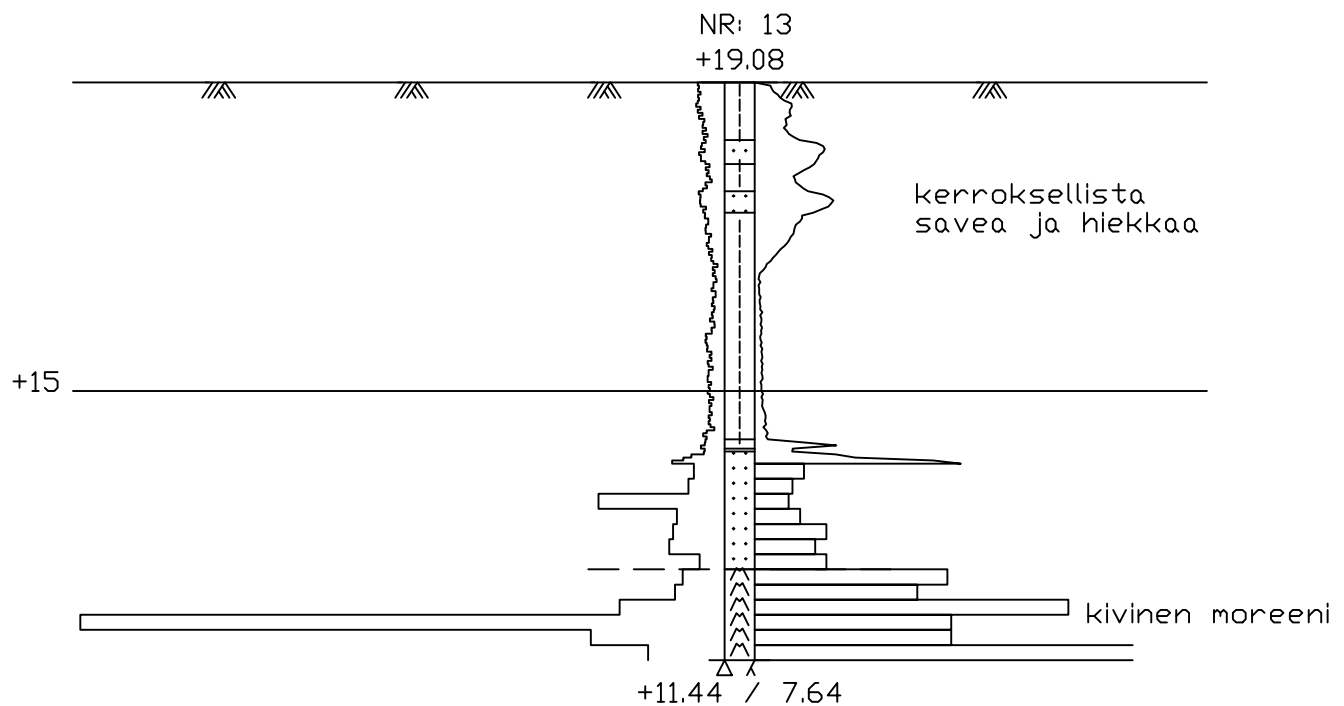


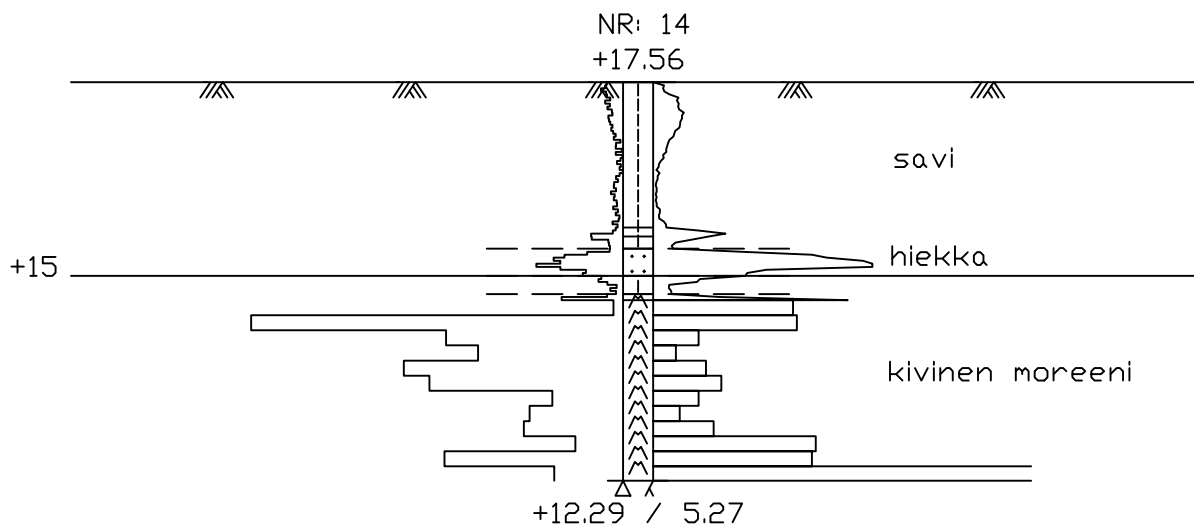


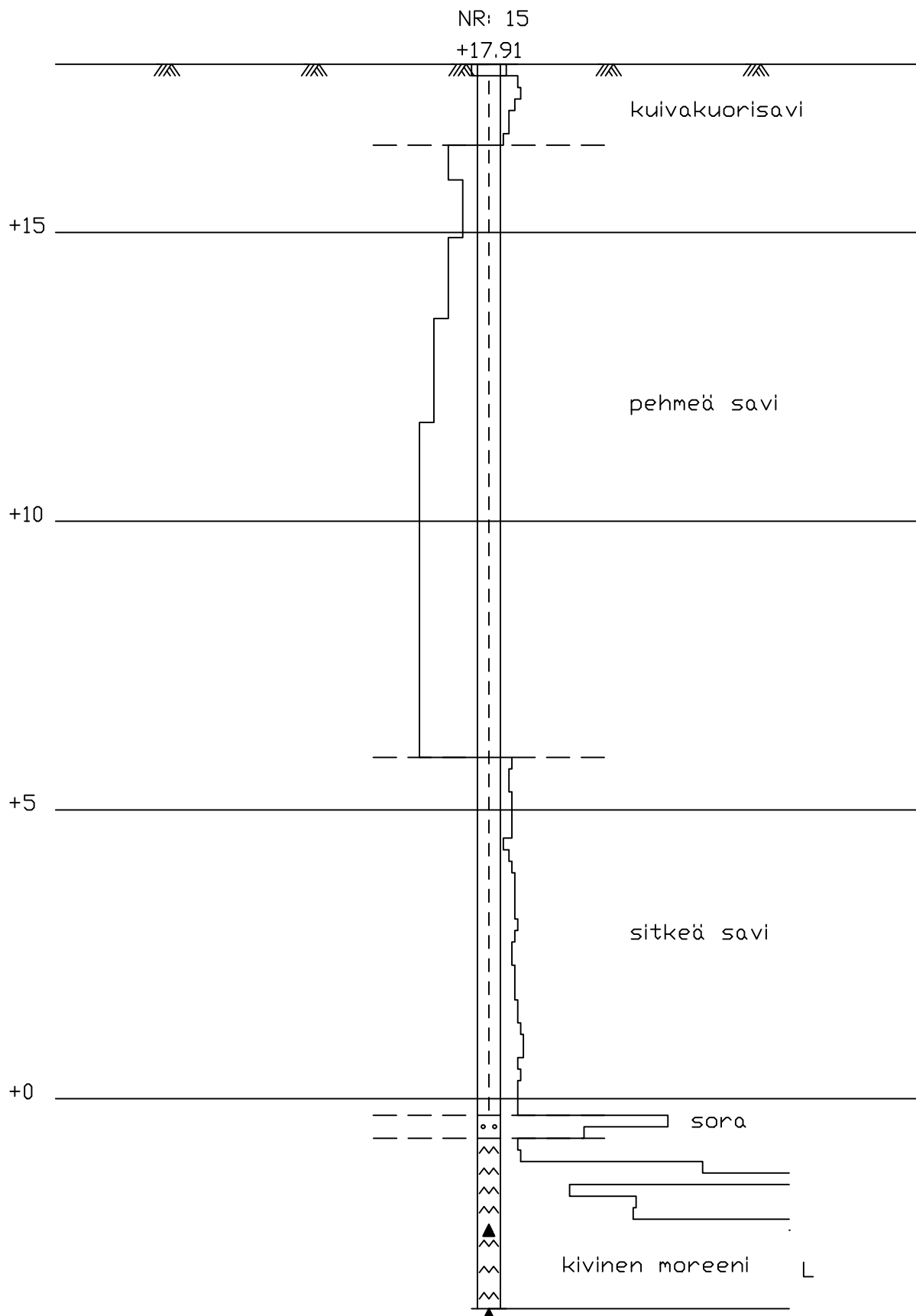


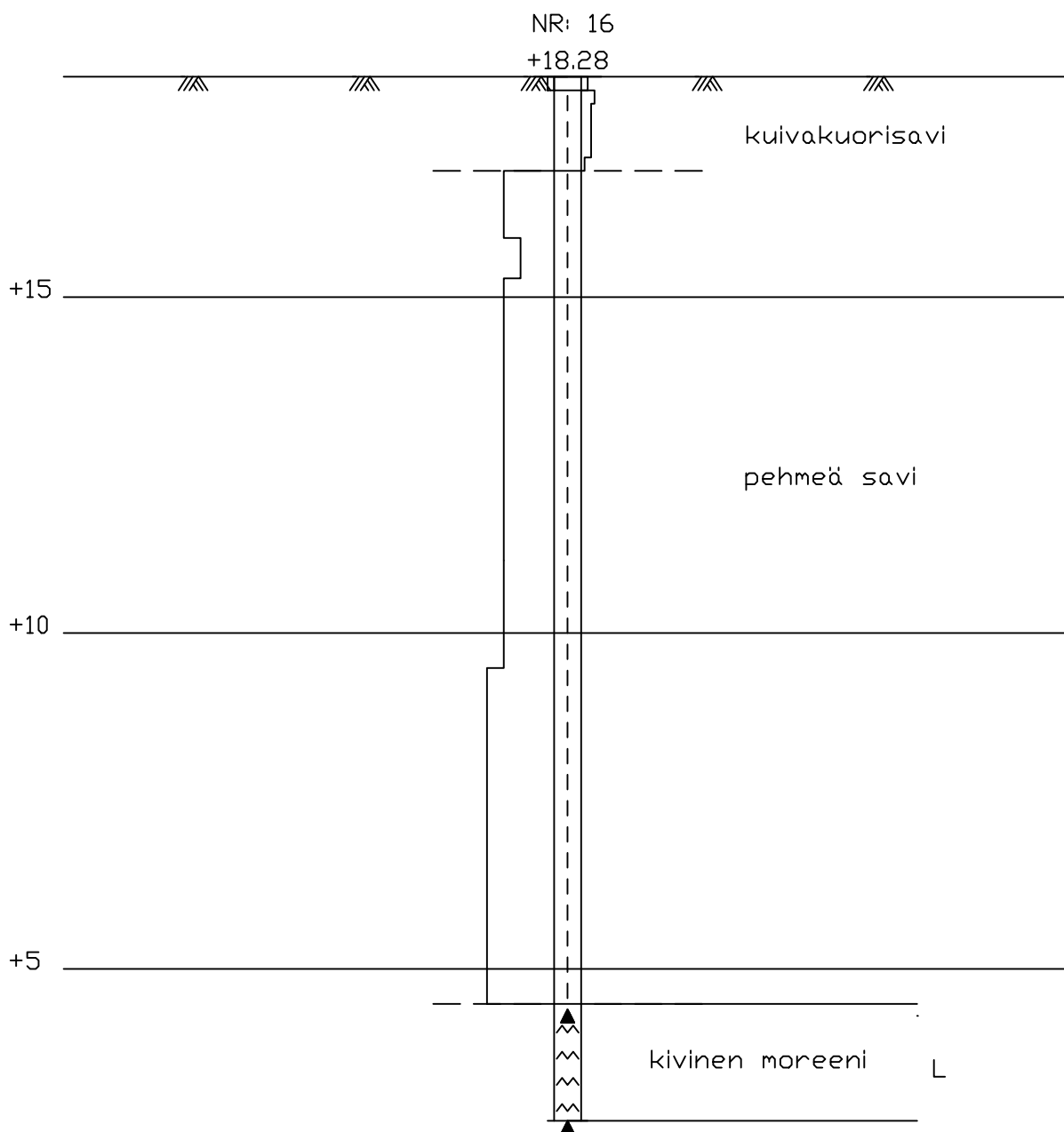


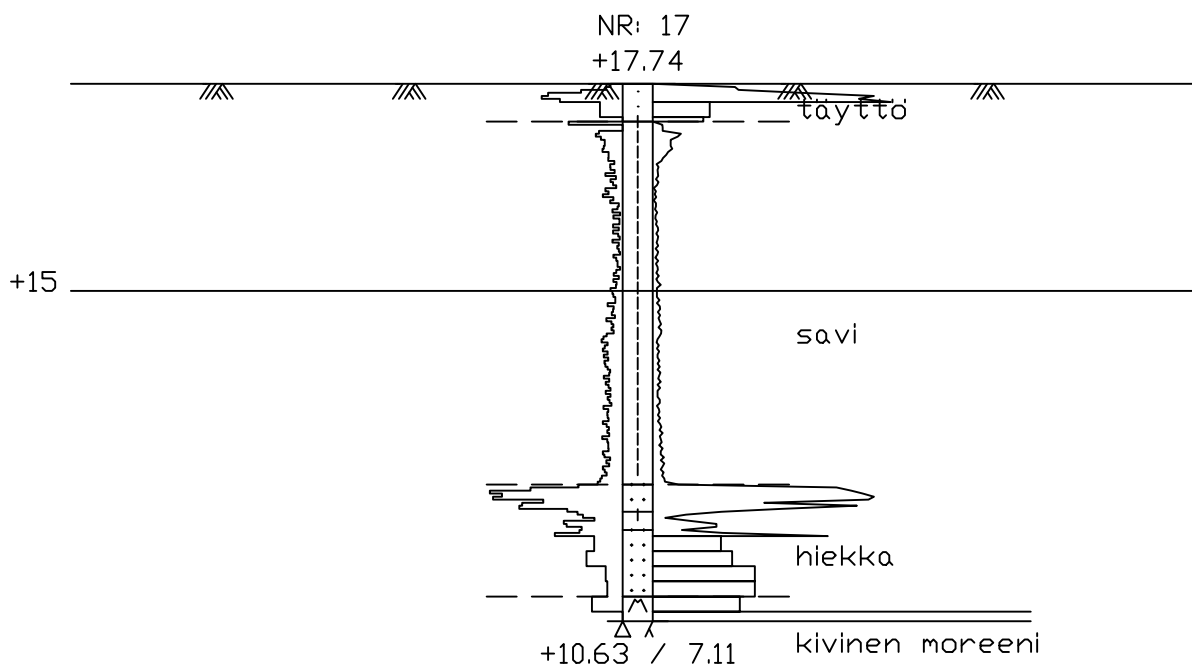


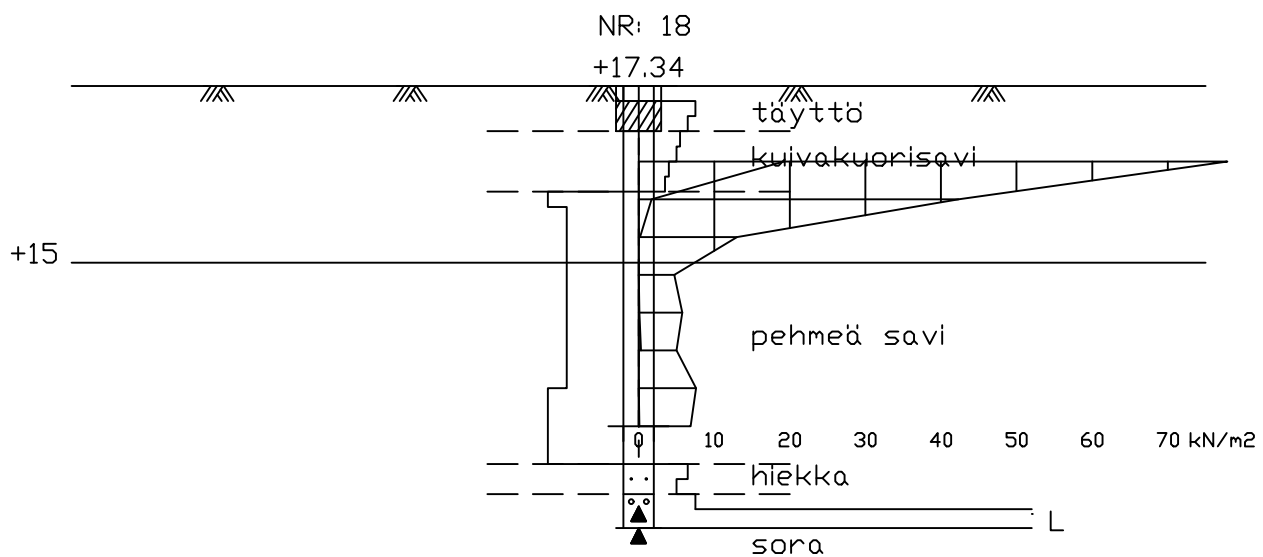


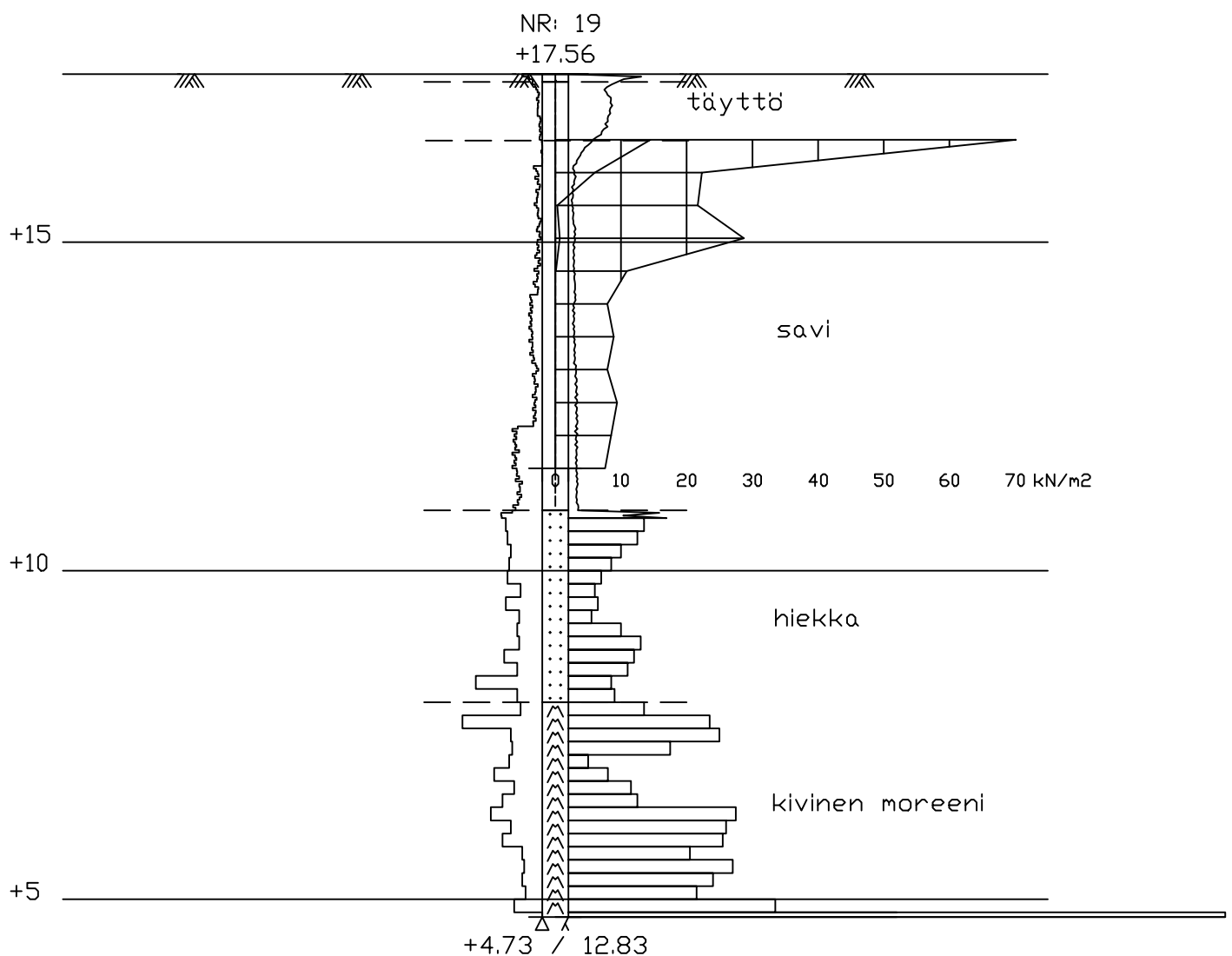


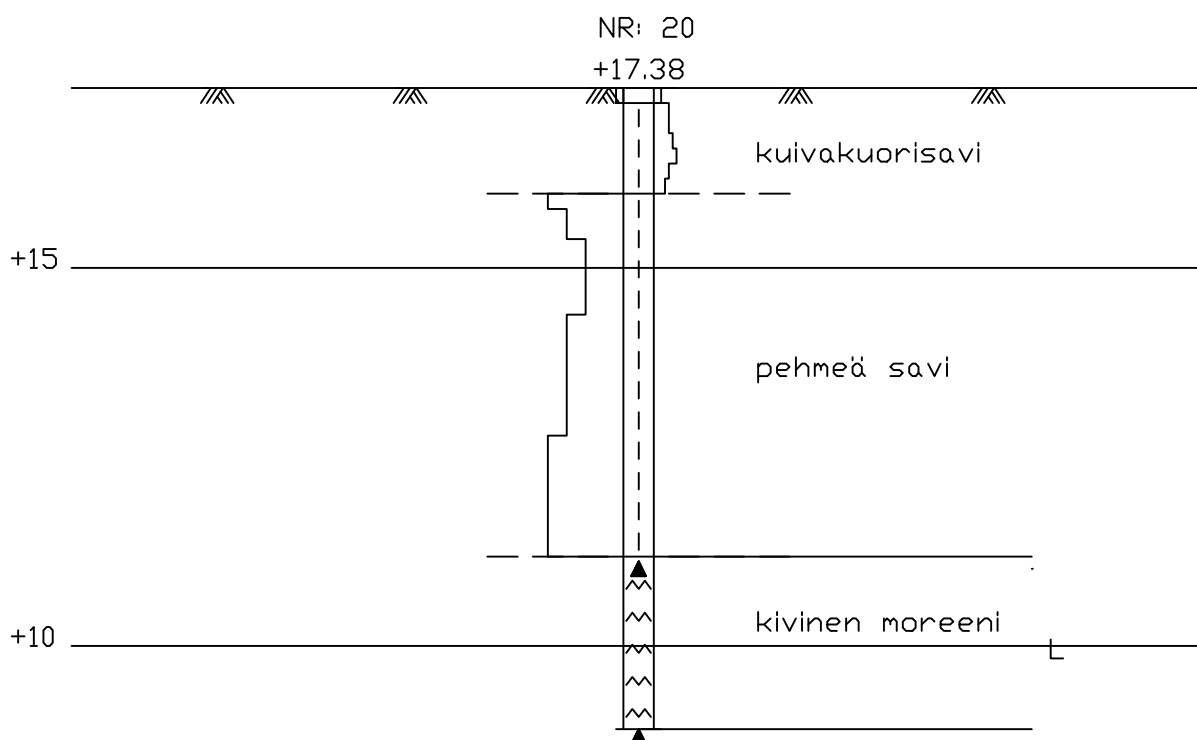


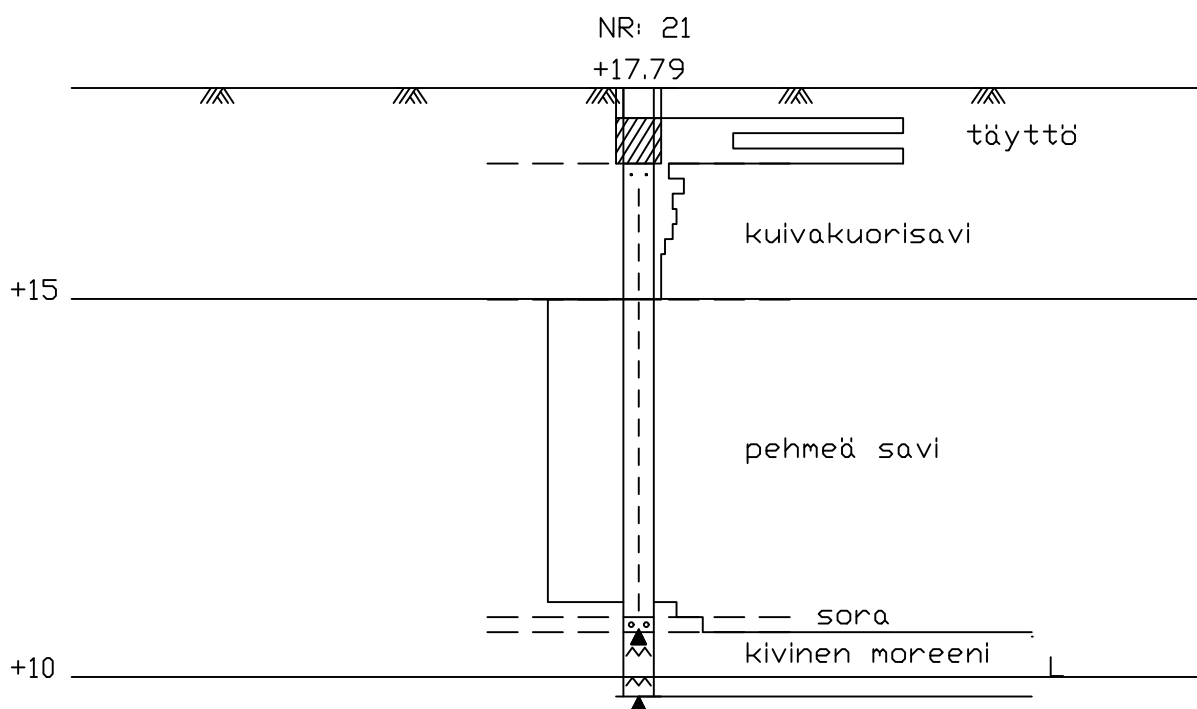


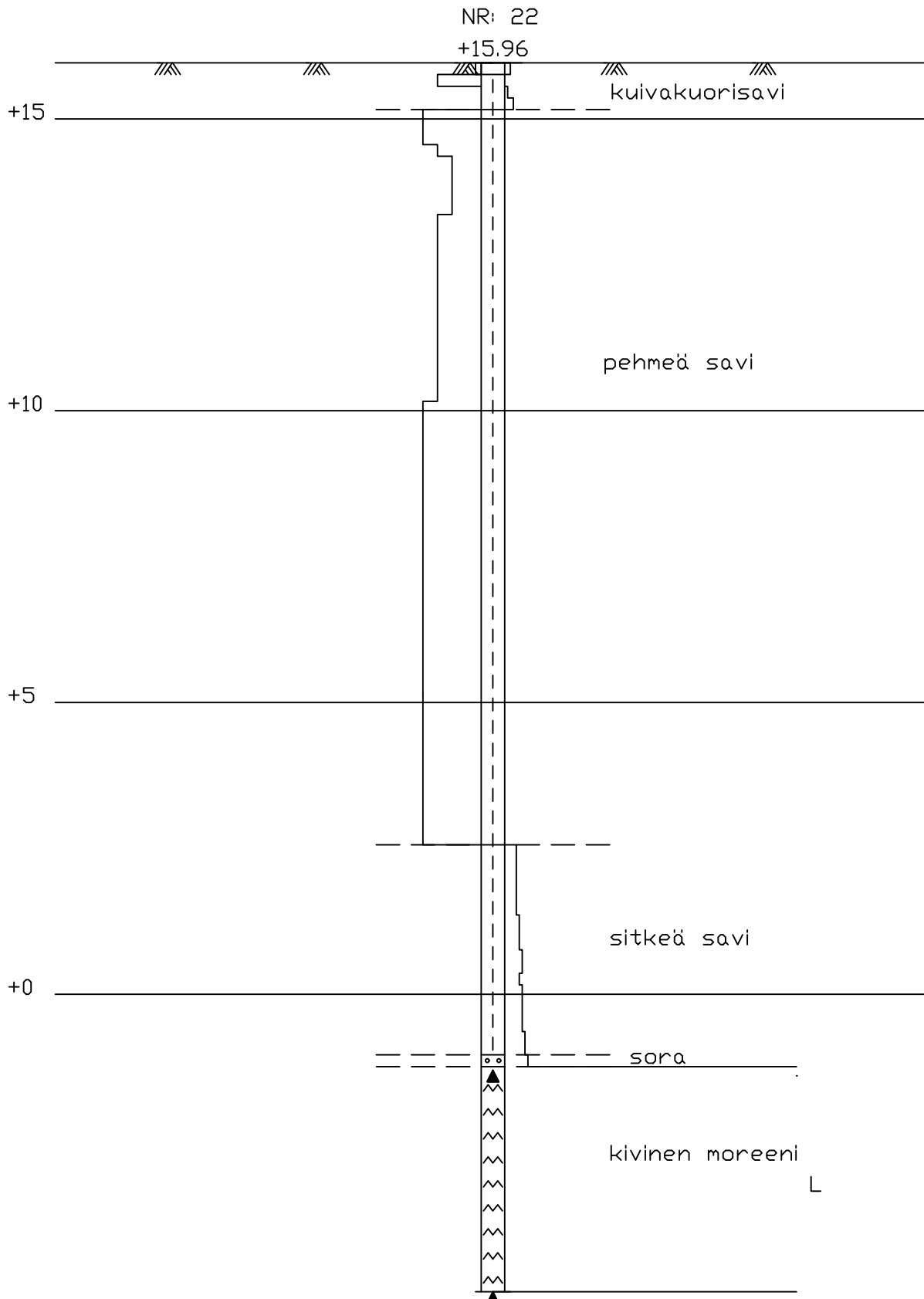


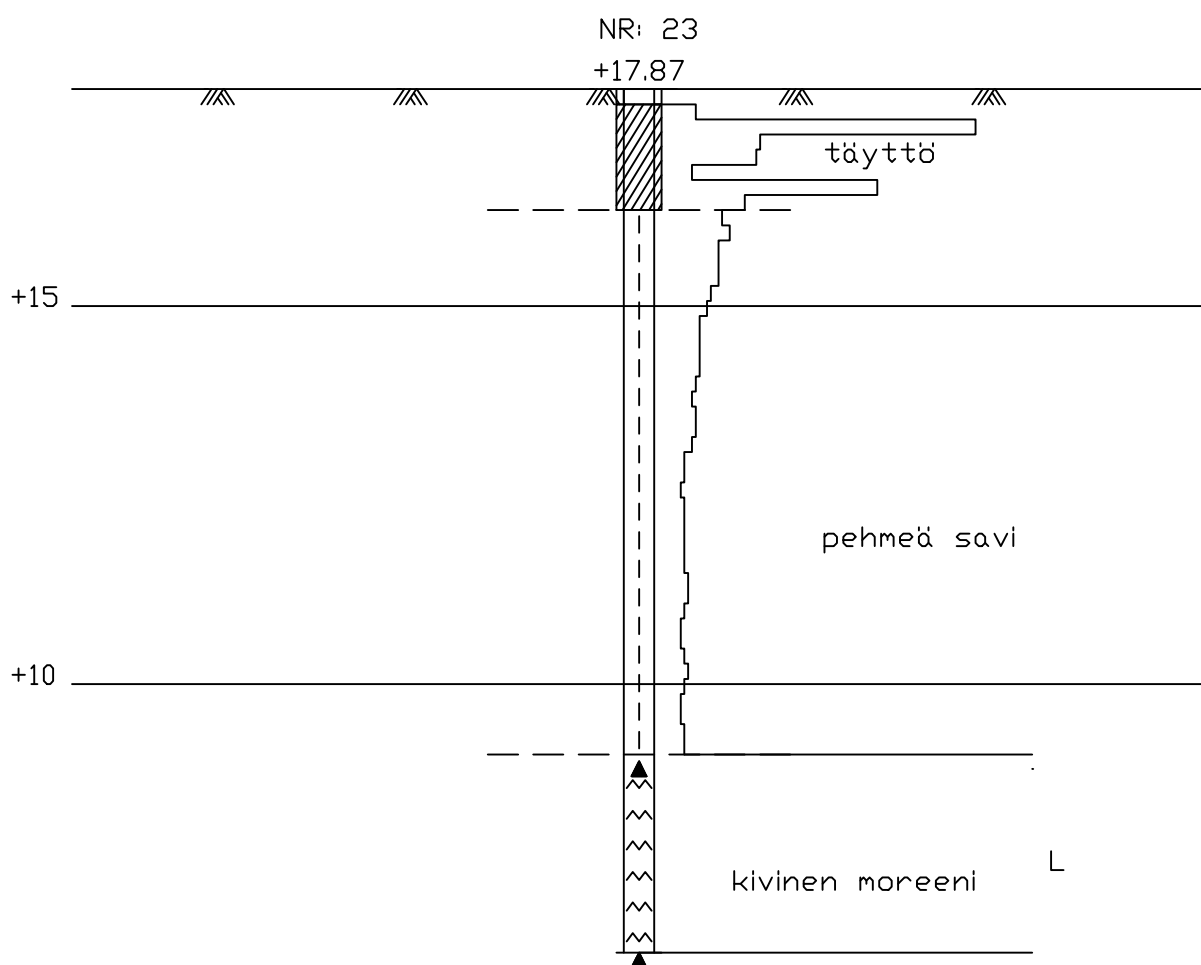


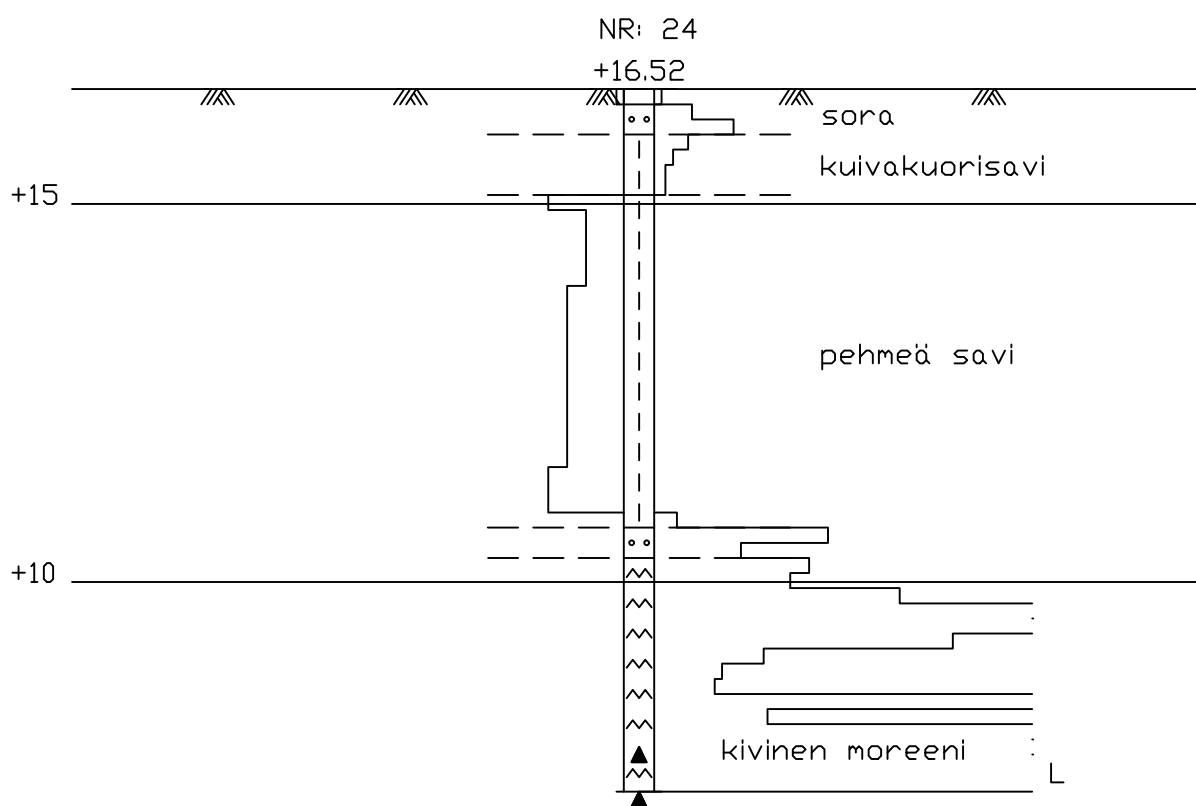


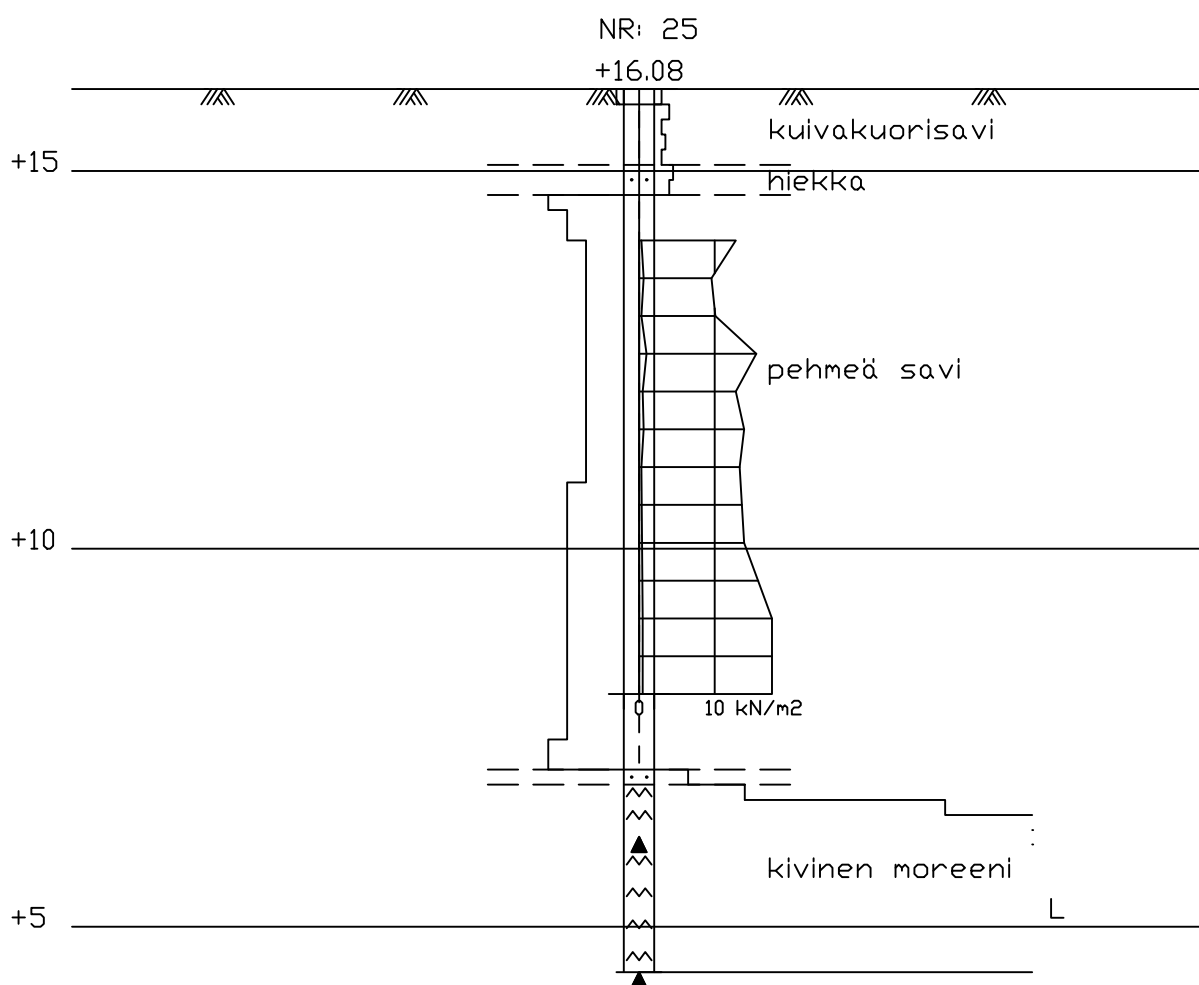


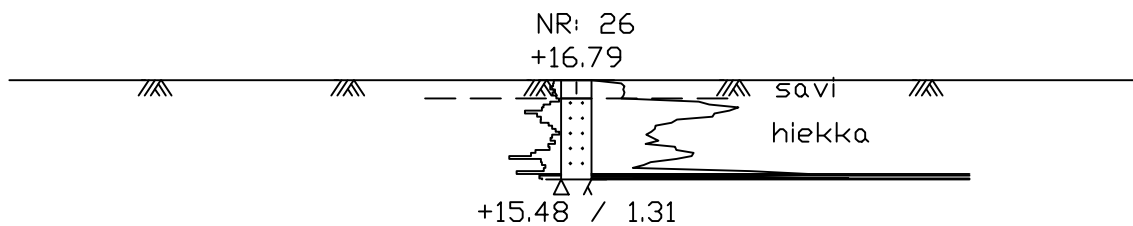


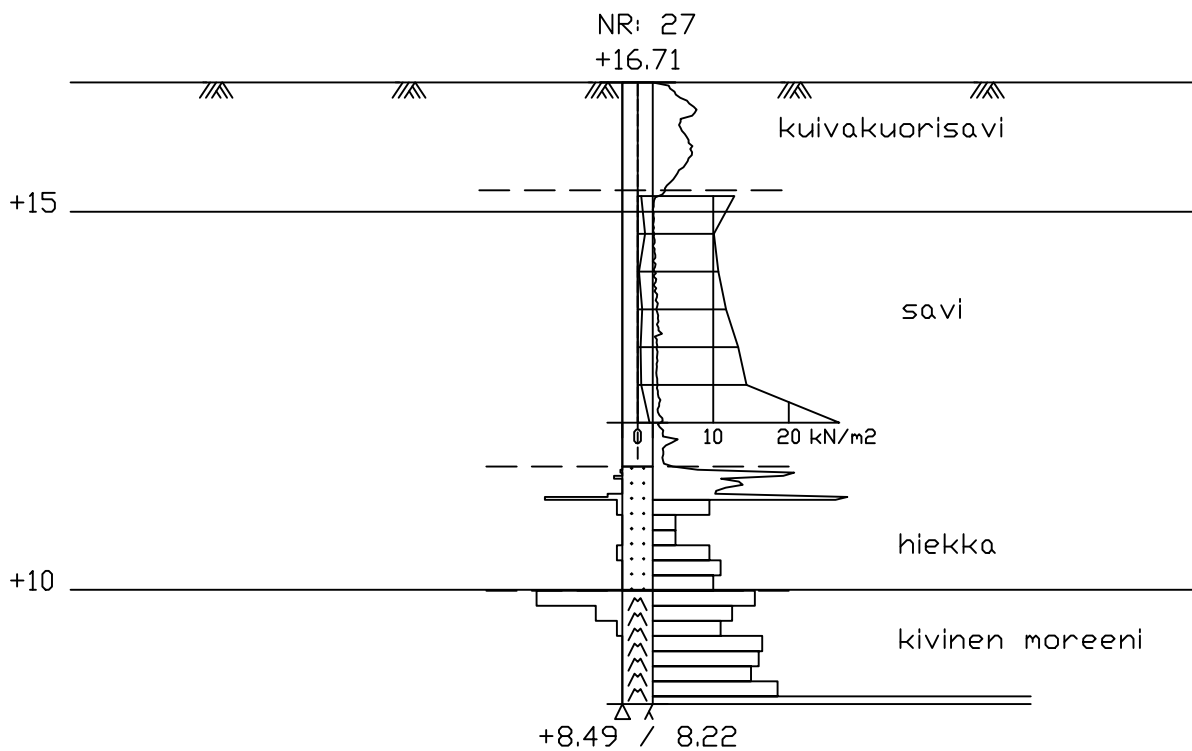


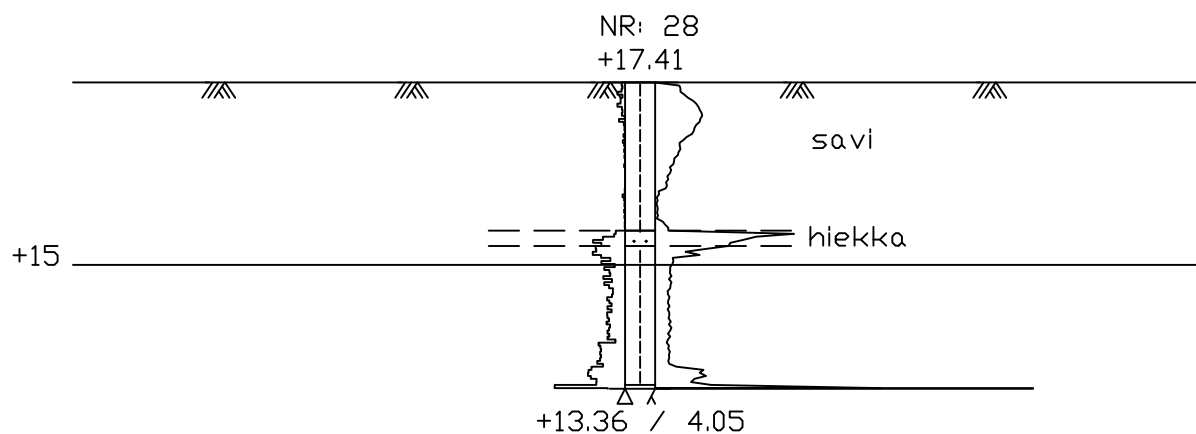


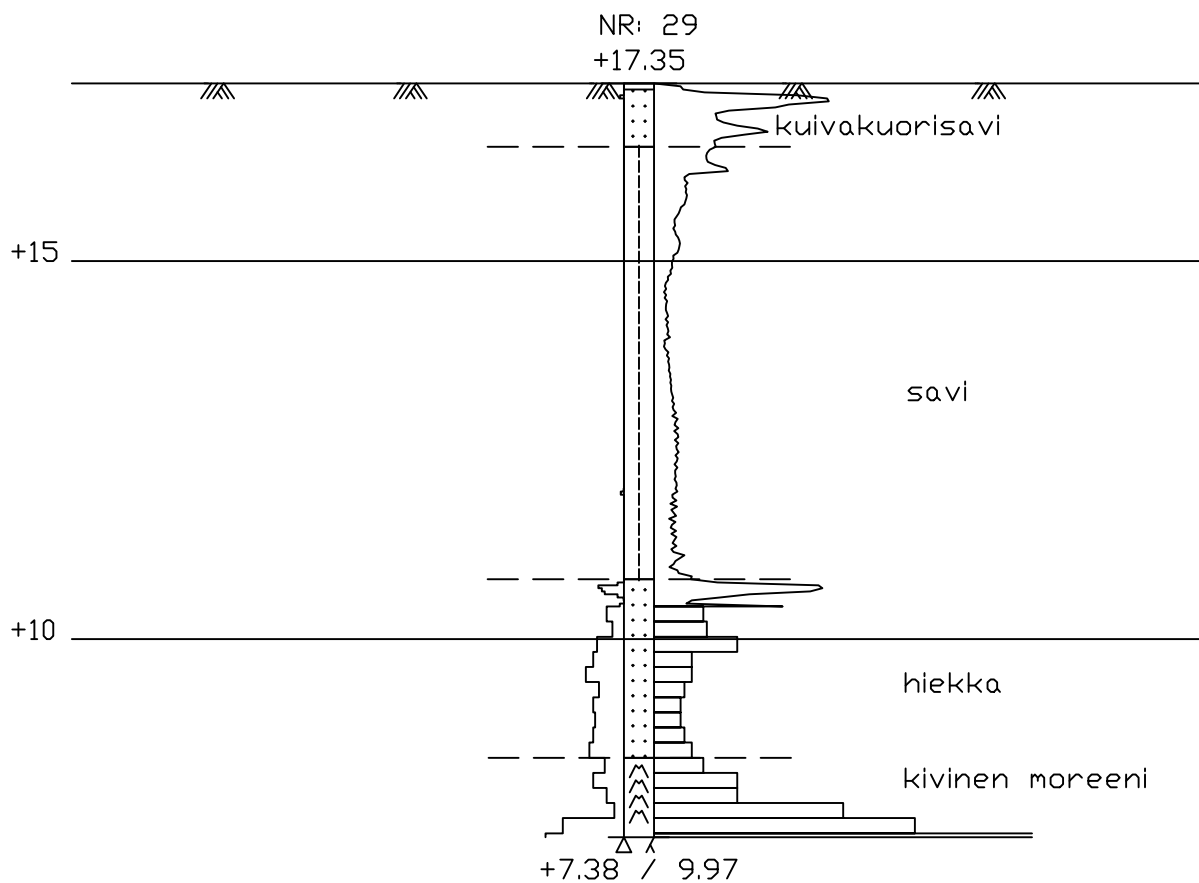


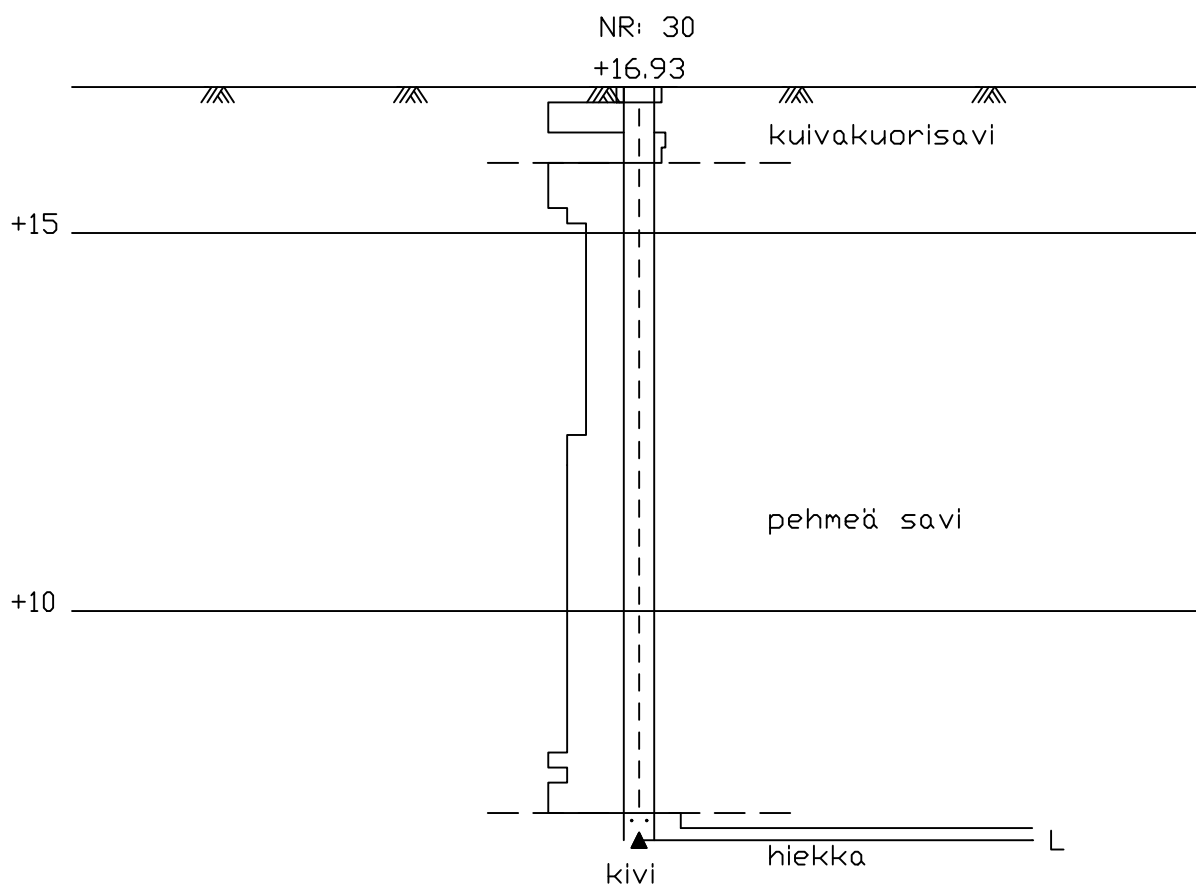


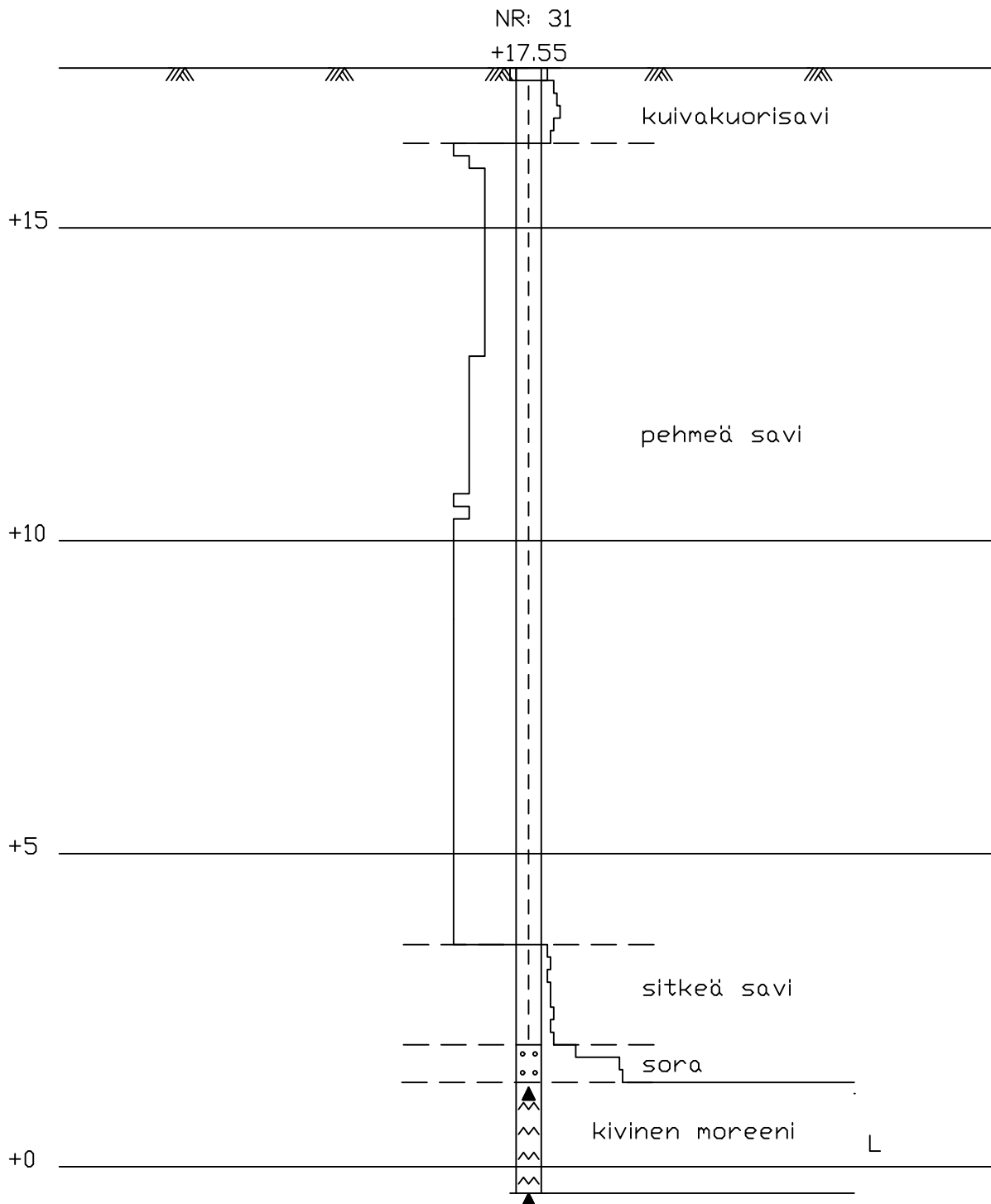


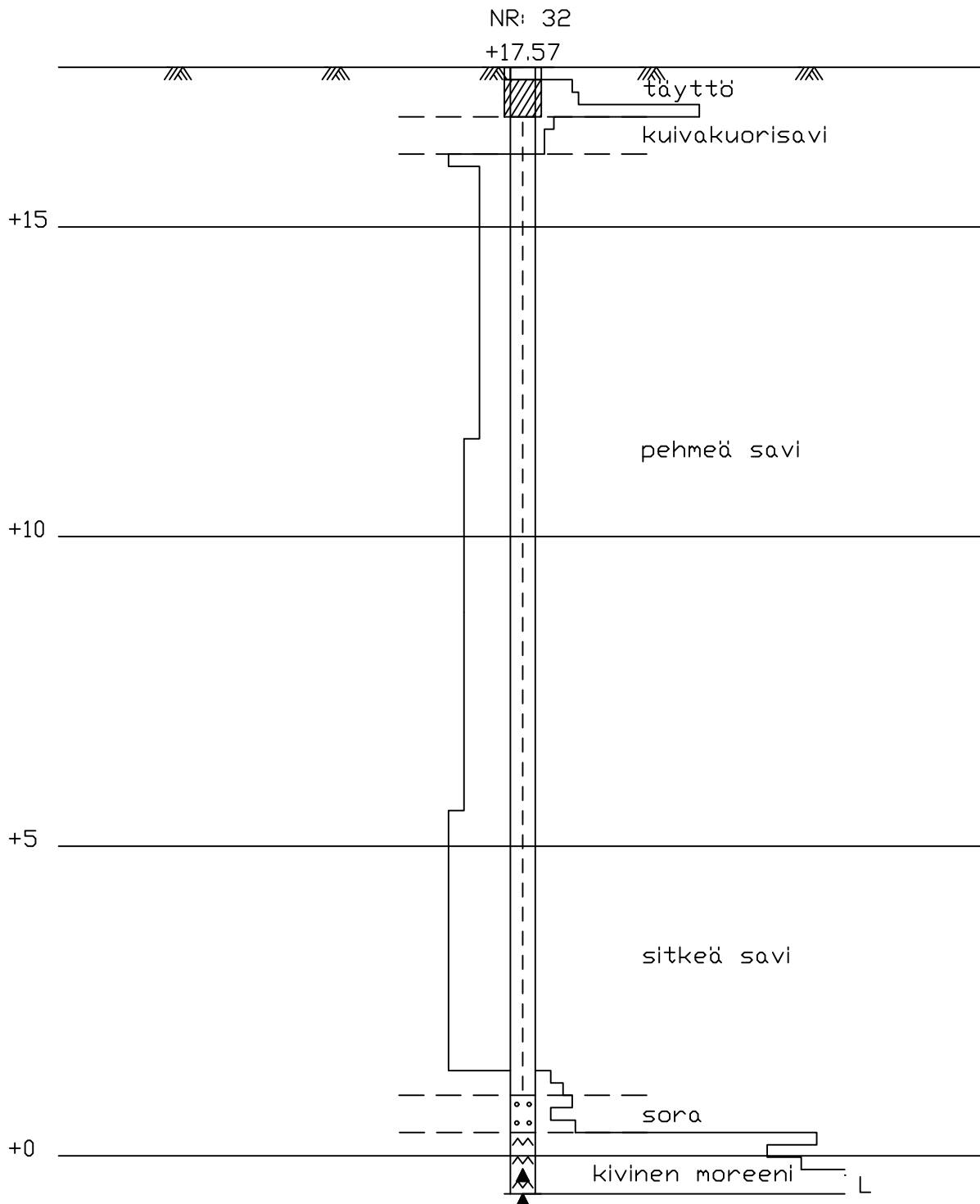






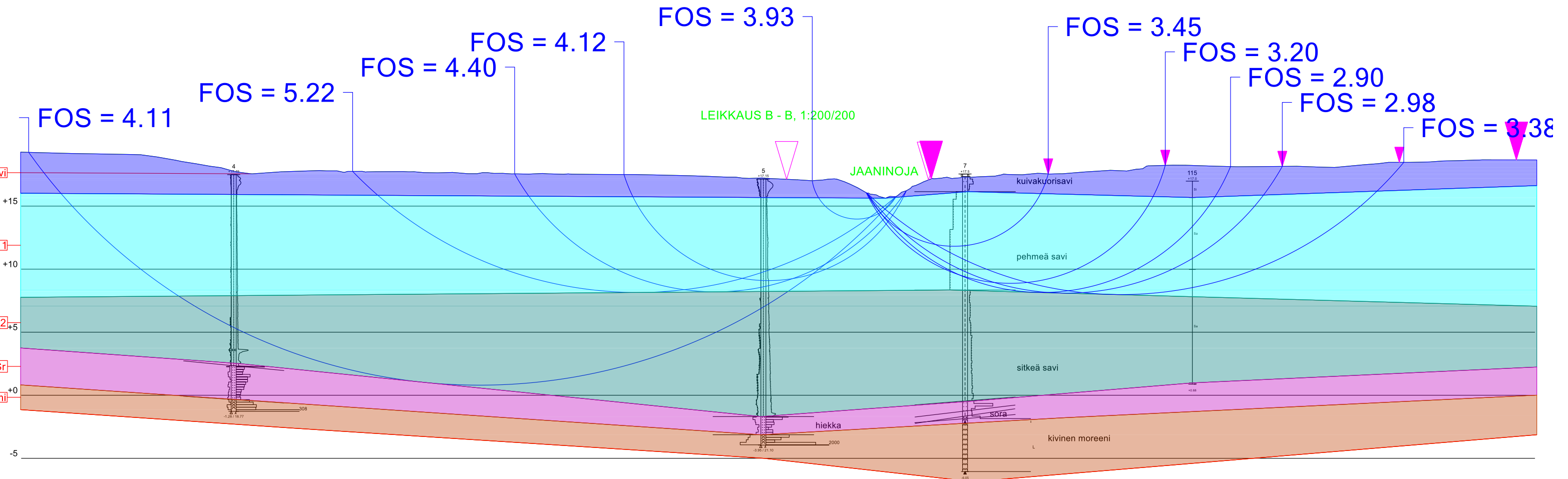






2D Bishop's Simplified

Min.FOS = 2.90



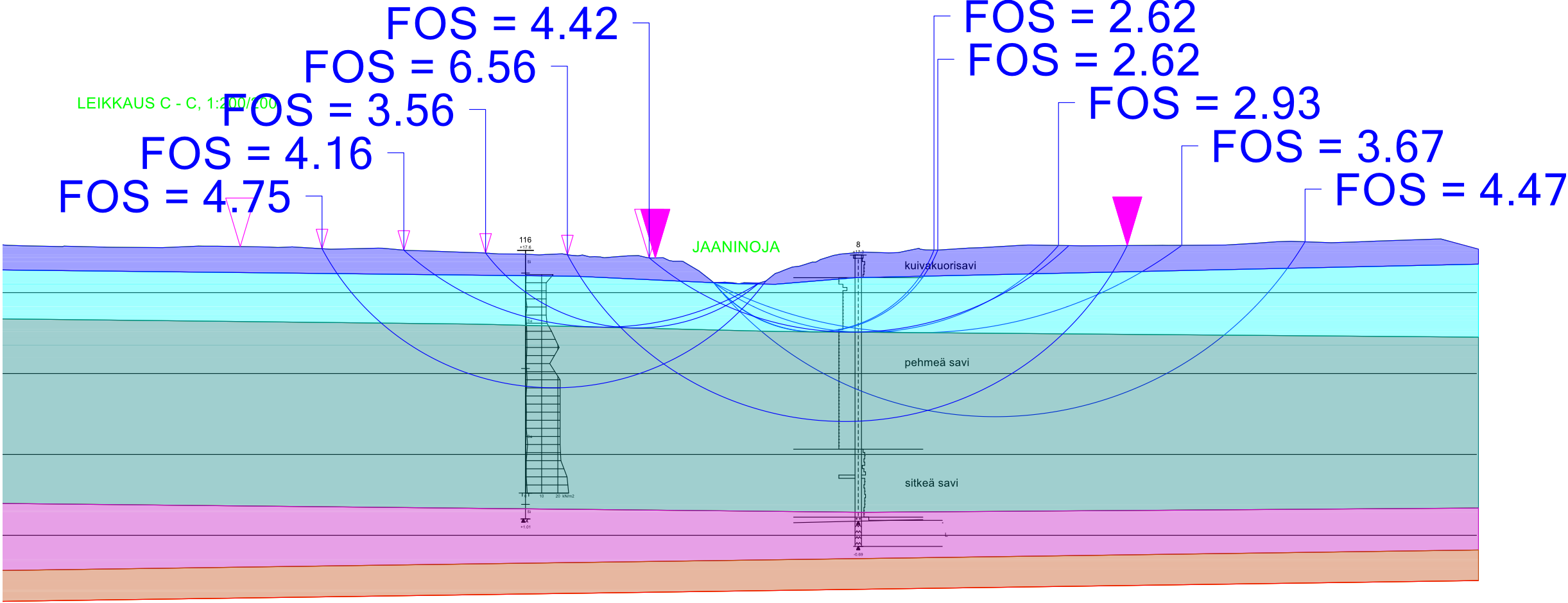
ID	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	r_u	r_u'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth			Isotropic			
2	Savi_1	14.00	15.00	12.00	0.00			Independent on depth			Isotropic			
3	Savi_2	15.00	16.00	20.00	0.00	0.20		Dependend on layer depth			Isotropic			
4	Hk,Sr	19.00	20.00	0.00	38.00	0.00		Independent on depth			Isotropic			
5	Moreeni	19.00	20.00	0.00	45.00			Independent on depth			Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on PW off PPC off ru off rug off ru' off

20217/Karhunaukio
Turun kaupunki
Leikkaus B-B, stabiliteetti
KR/Maanpää Geo Oy

GeoCalc 4.0 (20.05.2022 10:08)

2D Bishop's Simplified
Min.FOS = 3.56



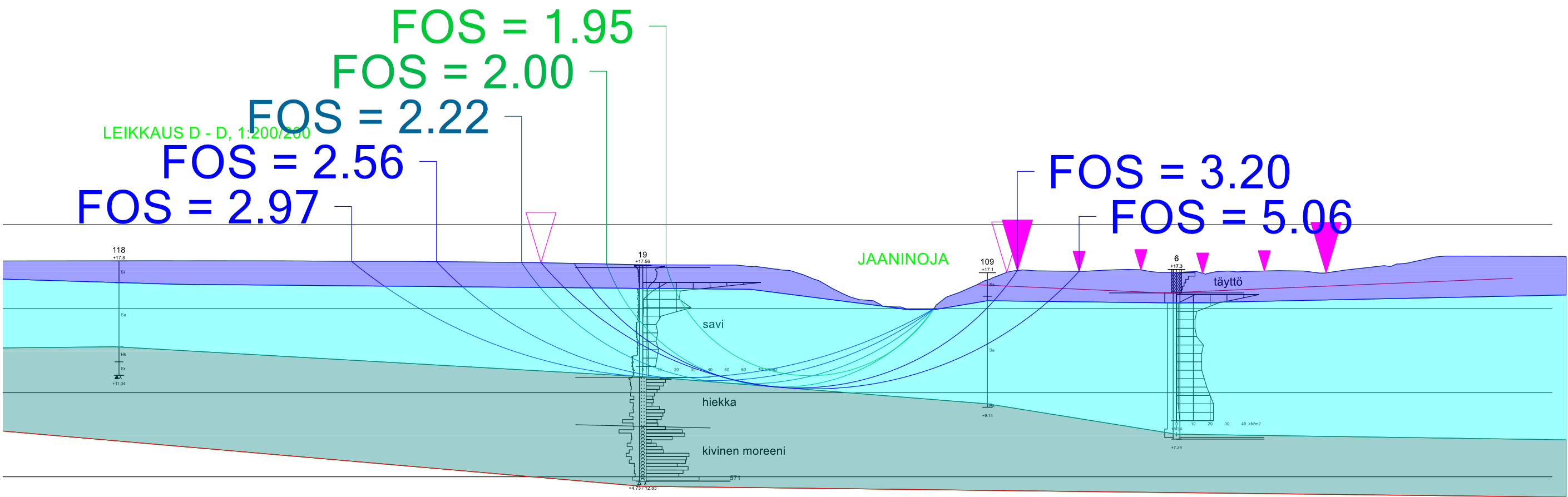
Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
2	Savi 1	14.00	15.00	12.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
3	Savi_2	15.00	16.00	20.00	0.00	0.20		Dependend on layer depth				Isotropic			
4	Hk,Sr	19.00	20.00	0.00	38.00	0.00		Independent on depth				Isotropic			
5	Moreeni	19.00	20.00	0.00	45.00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

20217/Karhunaukio
Turun kaupunki
Leikkaus C-C, stabiilitetti
KR/Maanpää Geo Oy
GeoCalc 4.0 (20.05.2022 10:34)

2D Bishop's Simplified

Min.FOS = 3.20



Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
2	Savi 1	14.00	15.00	12.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
3	Savi_2	15.00	16.00	20.00	0.00	0.20		Dependend on layer depth				Isotropic			

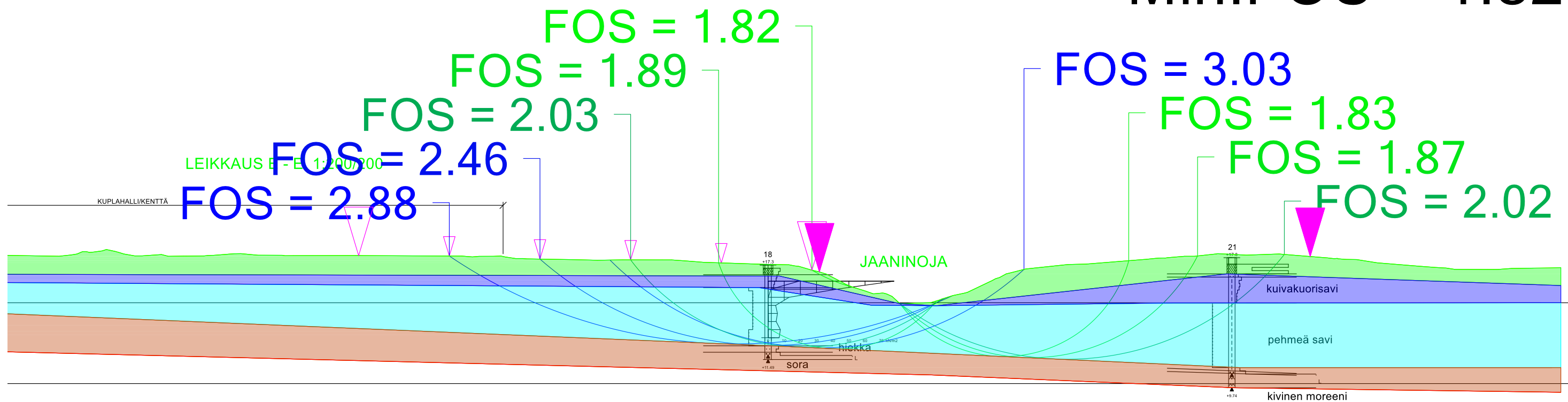
Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

20217/Karhunaukio
Turun kaupunki
Leikkaus D-D, stabiilitetti
KR/Maanpää Geo Oy

GeoCalc 4.0 (20.05.2022 12:16)

2D Bishop's Simplified

Min.FOS = 1.82



Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	r_u	r_{uq}	r_u'	Anisotropy Type	S_uA/S_{u0}	S_{uD}/S_{u0}	S_{uP}/S_{u0}
1	Täyttö	18.00	19.00	0.00	38.00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
3	Savi 1	14.00	15.00	12.00	0.00	0.20		Independent on depth				Isotropic			
4	Moreeni	19.00	20.00	0.00	45.00			Independent on depth				Isotropic			

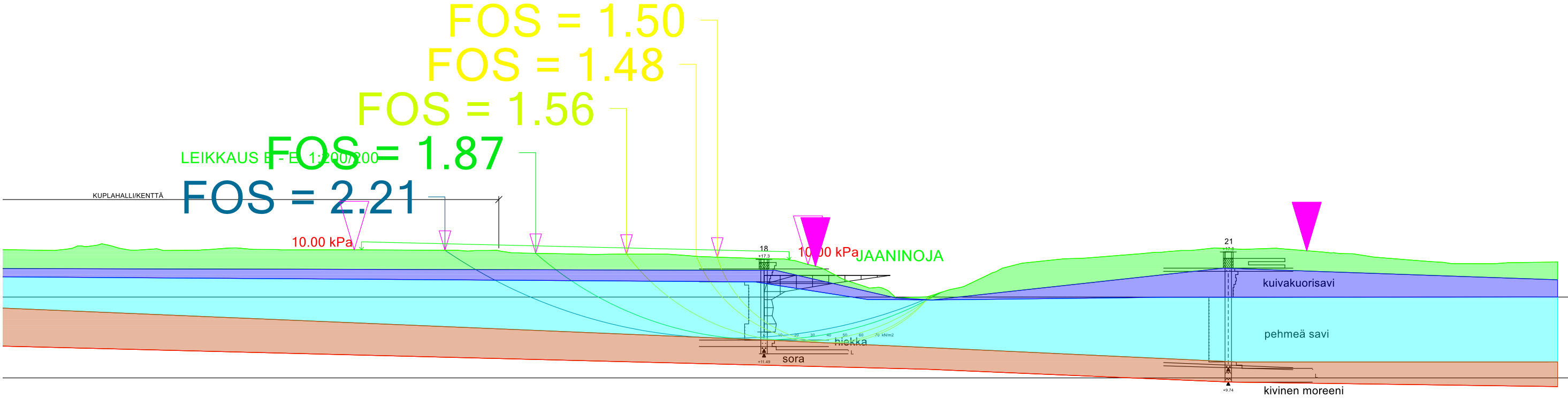
Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, r_u off, r_{uq} off, r_u' off

20217/Karhunaukio
Turun kaupunki
Leikkaus E-E, stabiilitetti
KR/Maanpää Geo Oy

GeoCalc 4.0 (20.05.2022 12:54)

2D Bishop's Simplified

Min.FOS = 1.48



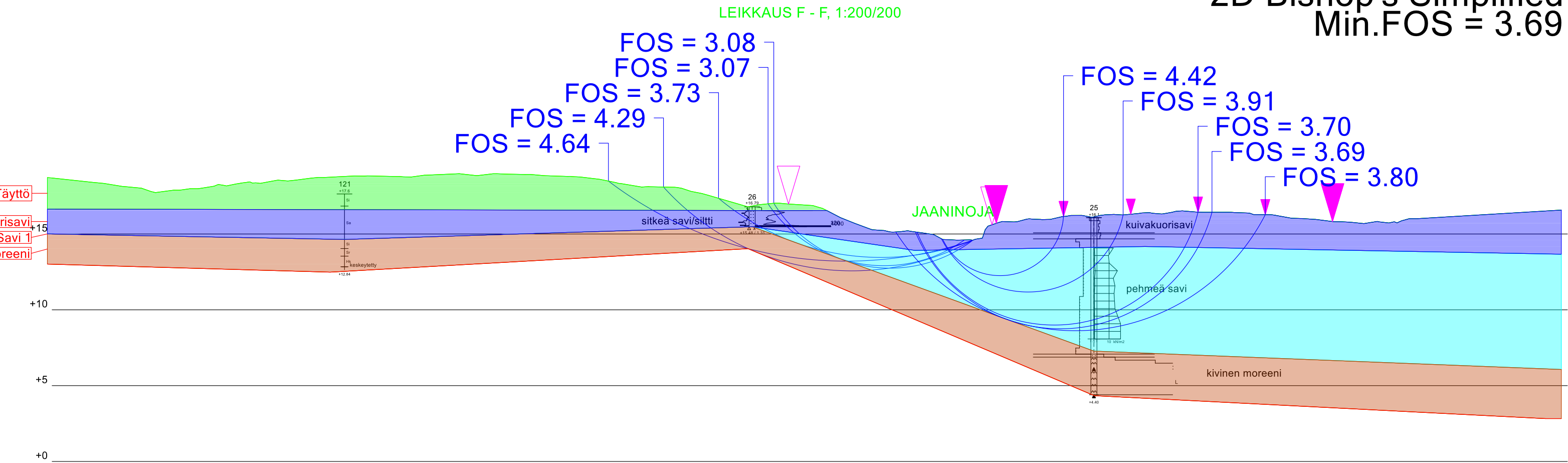
Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ ' [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ ' [°/m]	Material Type	ru/ruq/ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Täyttö	18.00	19.00	0.00	38.00			Independent on depth		Isotropic			
2	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth		Isotropic			
3	Savi 1	14.00	15.00	12.00	0.00	0.20		Independent on depth		Isotropic			
4	Moreeni	19.00	20.00	0.00	45.00			Independent on depth		Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

20217/Karhunaukio
Turun kaupunki
Leikkaus E-E, stabiileetti kuormitus 0.5m
KR/Maanpää Geo Oy

GeoCalc 4.0 (20.05.2022 13:28)

2D Bishop's Simplified
Min.FOS = 3.69



Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ _{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ' [°]	Δc [kPa/m]	ΔΦ' [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Täyttö	18.00	19.00	0.00	38.00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
3	Savi 1	14.00	15.00	12.00	0.00	0.20		Independent on depth				Isotropic			
4	Moreeni	19.00	20.00	0.00	45.00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

20217/Karhunaukio
Turun kaupunki
Leikkaus F-F, stabiilitetti
KR/Maanpää Geo Oy

GeoCalc 4.0 (20.05.2022 13:37)



Itäpellontie 30, 20300 Turku
02 239 5000 - maanpaa.fi

Turun Kaupunki
Konsernihallinto
Karhunaukion kaava - alue

20217

GEO asiakirjat, 20.5.2022

PIIR.N:O	Piirustuksen nimi	MK	pvm
20217	Rakennettavuusselvitys - raportti 6 sivua		20.5.2022
20217.1	Tutkimuskartta	1:1000	11.5.2022
20217.2...6	Maaperäleikkaukset A-A...F-F	1:200/1:200	11.5.2022
20217.10	Kairausdiagrammit	1:100	28.4.2022
20217.20	Stabiliateetilaskelmat	1:200...1:300	20.5.2022