

Naantalin Kaupunki

20063

Taimonranta

Kaava-vaihe

Rakennettavuusselvitys

## 1. Yleistä

1.1 Tilaaja: Naantalin Kaupunki

1.2 Kohde: Taimonrannan uuden asemakaava – alueen rakennettavuus.

1.3 Lähtötiedot:

Asemakaavaluonnos

1.4 Tutkimukset:

Rakennusalueen maaperän kerrosrakennetta on selvitetty pohjatutkimuksin (Geomaster Oy). Vanhat pohjatutkimustiedot on selvitetty arkistoista. Savikerrostuman leikkauslujuutta selvitettiin siipikairauksella. Vesipitoisuutta ja painumaominaisuuksia arvioitiin savinäytteistä. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa (koordinaattijärjestelmä ETRS-GK23).

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

1.5 Ympäristö:

Rakennusalue on osin vanhaa vesijättömaalle pengerryttä täyttömaa- aluetta ja osin vanhaa peltoa ja puistoaluetta. Rakennusalueen ympäristössä on pohjoisessa pientaloja ja kalliomäki, etelässä kerrostaloja ja kalliomäki, idässä korkea kalliomäki ja länsipuolella merenranta. Alue viettää koillisesta lounaaseen kohti merenrantaa. Täytetyn puistoalueen keskivaiheilla on kalliopaljastuma. Maanpinta on tarkastelualueella noin tasovälillä +1...+10.

1.6 Maaperä:

Maaperä on kallioalueiden ulkopuolella täyttö- ja humusmaiden alla savea. Savea on paksuimmillaan noin 10...15m kolmessa kallioiden välisessä "savialtaassa". Saven arvioitu kokonaispaksuus on esitetty käyrästäönä tutkimuskartassa, joka on tämän lausunnon liitteenä.

Saven mitattu alin leikkauslujuus on ollut noin 10 kPa ja vesipitoisuus 100%. Savi on kuormitettaessa runsaasti ja nopeasti kokoonpuristuvaa ja kantavuudeltaan sekä vakavuudeltaan heikkoa.

Savien alla on moreenia ja kitkamaita ennen peruskalliota.

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 (5.7... 7.1) alueen savea ei voida luokitella potentiaalisesti sulfidisaveksi.

Saven vesipitoisuus on kuivakuoren alapuolella noin 100%.

Tulevia painumia on arvioitu seuraavassa taulukossa:

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

Täyttöalueilla savikerrostuma on pintaosiltaan jonkin verran painunut täytön painosta. Luonnontilaisilla alueilla painuminen on siten runsaampaa ja alussa nopeampaa. Taulukossa esitetyistä painuma-arvioista likimain puolet tapahtuu kymmenessä vuodessa kuormituksen alkamisesta. Painuminen hidastuu ajan suhteen. Painuma-arvioiden oletuksena on, ettei pohjavedenpinta alueella alene pysyvästi. Mikäli vesipinta alenee, painuminen on runsaampaa.

Ranta-alueen vakavuutta tarkasteltiin stabiliteetilaskelmin. Stabiliteetti on oletetusti kevyellä kuormituksella (noin 10 kPa) vielä yli FOS = 1.5, jolloin

maaperässä ei tapahdu muutoksia. Kuormituksen kasvaessa yli 20 kPa, stabiiliteetti laskee alle 1.5:n ja maapohjan painumat kasvavat. Laskelmien perusteella nykyistä maanpintaa ei suositella nostettavaksi ranta-alueella ja rantarakentamisesta on laadittava tarkemmat stabiiliteettitarkastelut.

## 2. Geotekninen selvitys alueen rakennettavuudesta

### 2.1 Yleistä:

Alueen pohjarakentamisen haasteita:

- Vanhat täyttömaat(puhtaus)
- Korkeuserot
- Paksuudeltaan vaihteleva sekä huonosti kantava ja painuva pehmeikkö
- Ranta-alueen heikko stabiiliteetti

### 2.2 Rakennusten perustaminen

Alueelle suunniteltavat rakennukset ja niihin kiinteästi liittyvät rakenteet on perustettava pääosin tukipaaluilla kovaan pohjaan. Paalutyypin valitaan yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä. Alustavasti arvioituna paalupituudet vaihtelevat muutamasta metristä lähes 15 metriin. Savialueilla lattiatasot tulisi säilyttää lähellä nykyistä maanpintaa ja paksuja täyttöjä, tai leikkauksia tulisi välttää. Raskaat täytöt aiheuttaisivat suuria painumia ja edellyttäisivät pohjanvahvistusten käyttöä. Rannan läheisyydessä olevilla tonteilla on kuitenkin huomioitava sallitut alimmat rakentamiskorkeudet rakennusjärjestyksen mukaan.

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 vaaitukset
- 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.

Eryteisesti on huomioitava:

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

### 2.3 Aluerakentaminen:

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

Rantarakentamisesta laaditaan tarkennetut laskelmat suunnitelmien edistyttyä ja lopullisten tasojen selvittyä. Mahdollisia vahvistusvaihtoehtoja ovat geovahvisteet ja kevennystäytöt pengertäytöissä. Tarvittaessa vesirajassa rakentamisessa joudutaan käyttämään paalutusta ja pontitusta poistamaan vaarallisten liukupintojen syntyminen.

Alueen väylät, pihat ja kunnallistekniikka perustetaan painuvalle savipohjalle, tai kitkamaa- / moreenipohjalle. Maaperän muuttuessa, rajapinnoissa on huomioitava erilaiset kantavuus- ja painumisominaisuudet (siirtymäkiilat, siirtymärakenteet, viettosuunnat).

Katualueiden ja kunnallistekniikan linjojen painumien suuruuteen voidaan vaikuttaa täyttötasoilla, täyttömateriaalin laadulla ja pohjaveden alenemisen estämisellä. Kunnallistekniikka perustetaan arinarakentein ja katu- sekä

piharakenteiden kerrospaksuudet mitoitetaan. Pumppaamokaivannot tehdään tuettuina.

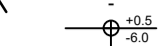
Turku, 10.3.2022

Maanpää Geo Oy

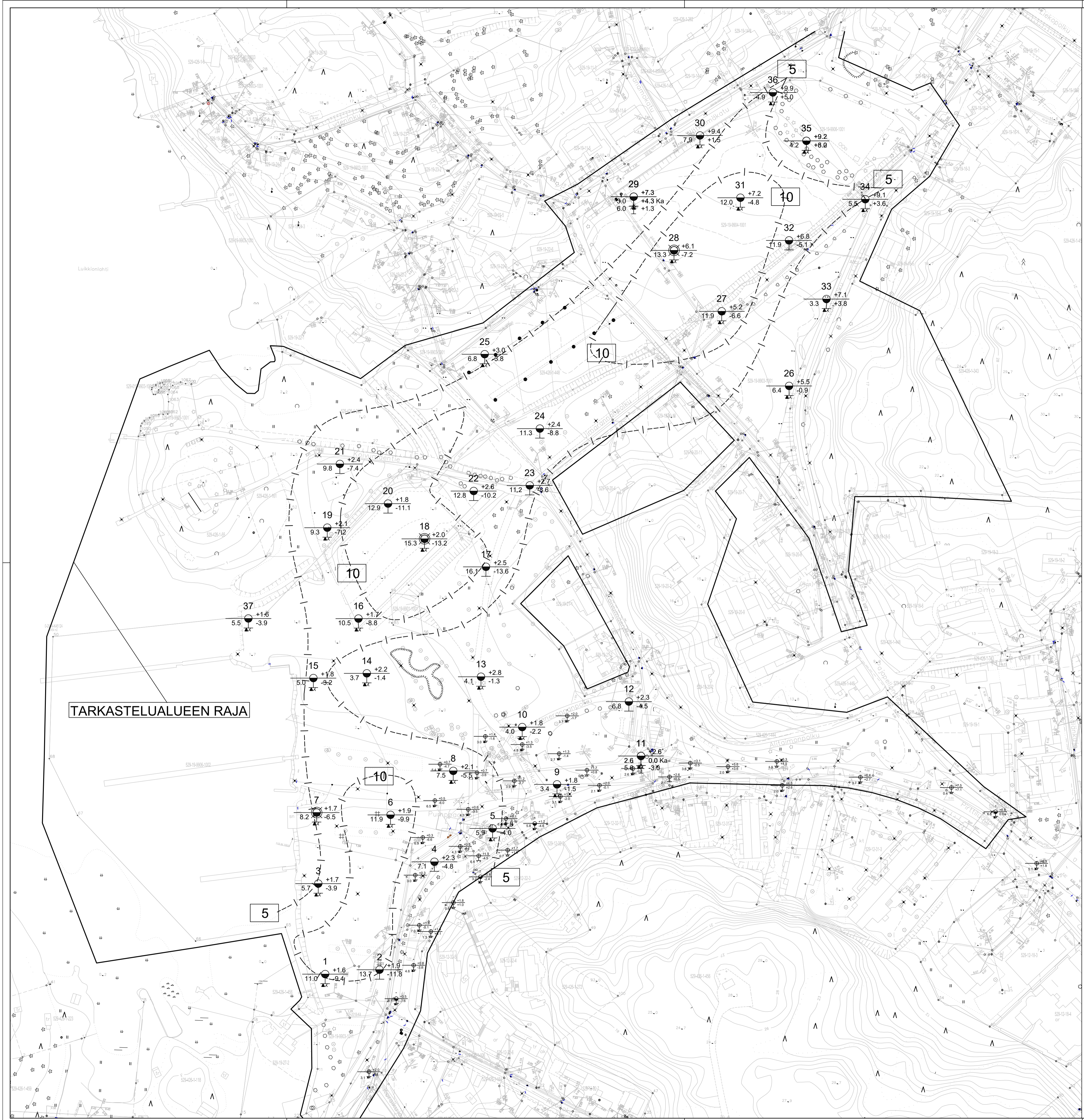
DI Kustaa Raitamäki

LIITTEET	20063.1	Tutkimuskartta
	20063.2	Pohjatutkimusdiagrammit, 37 sivua
	20063.3	Piste 7, Stabiiliteetti
	20063.4	Piste 28, Painuma - arvio

MERKINNÄT:

- 5 PEHMEIKKÖKERROSTEN ARVIOITU PAKSUUS MAANPINNASTA
-  VANHA POHJATUTKIMUSPISTE(NAANTALIN KAUPUNKI)
- 6 UUSI POHJATUTKIMUSPISTE(GEOMASTER OY)

$\frac{+1.9}{11.9}$   
 $\frac{-9.9}{-}$

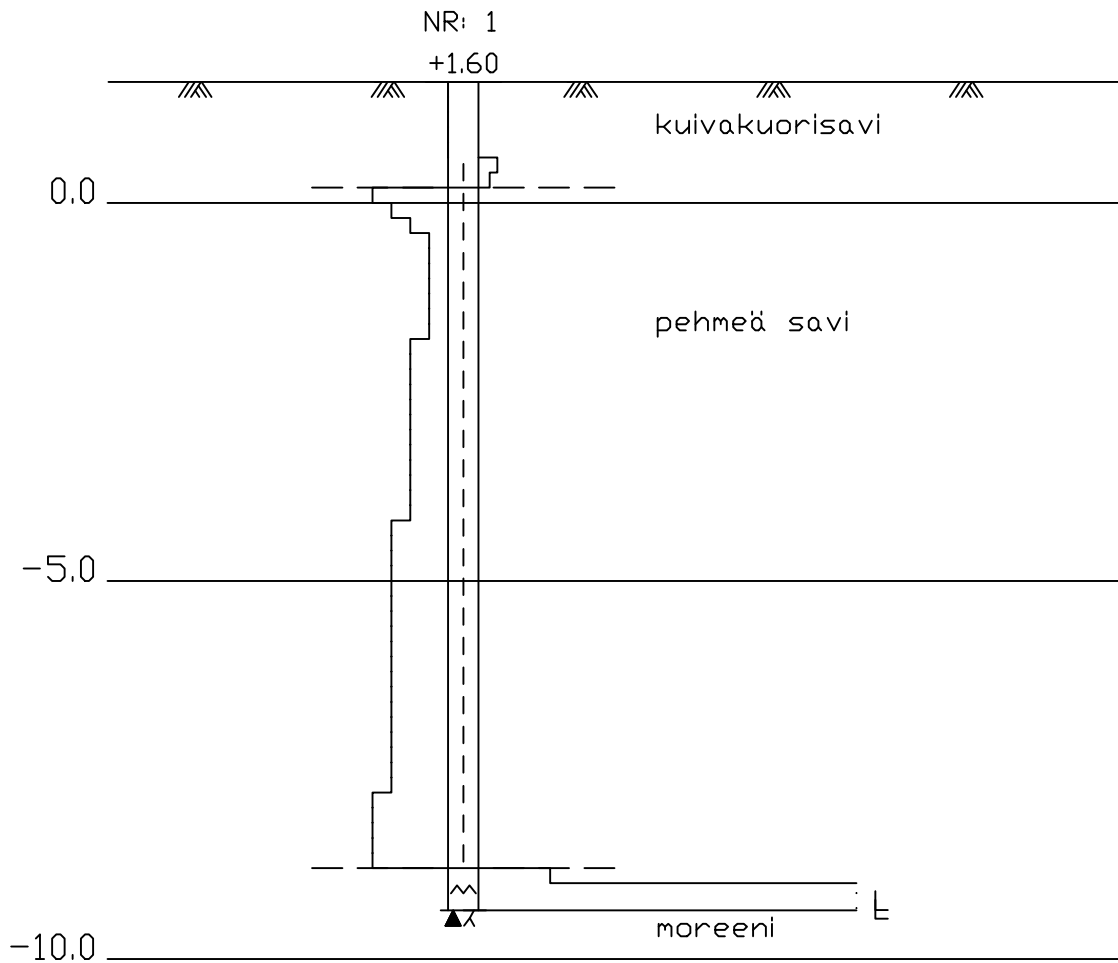


TARKASTELUALUEEN RAJA

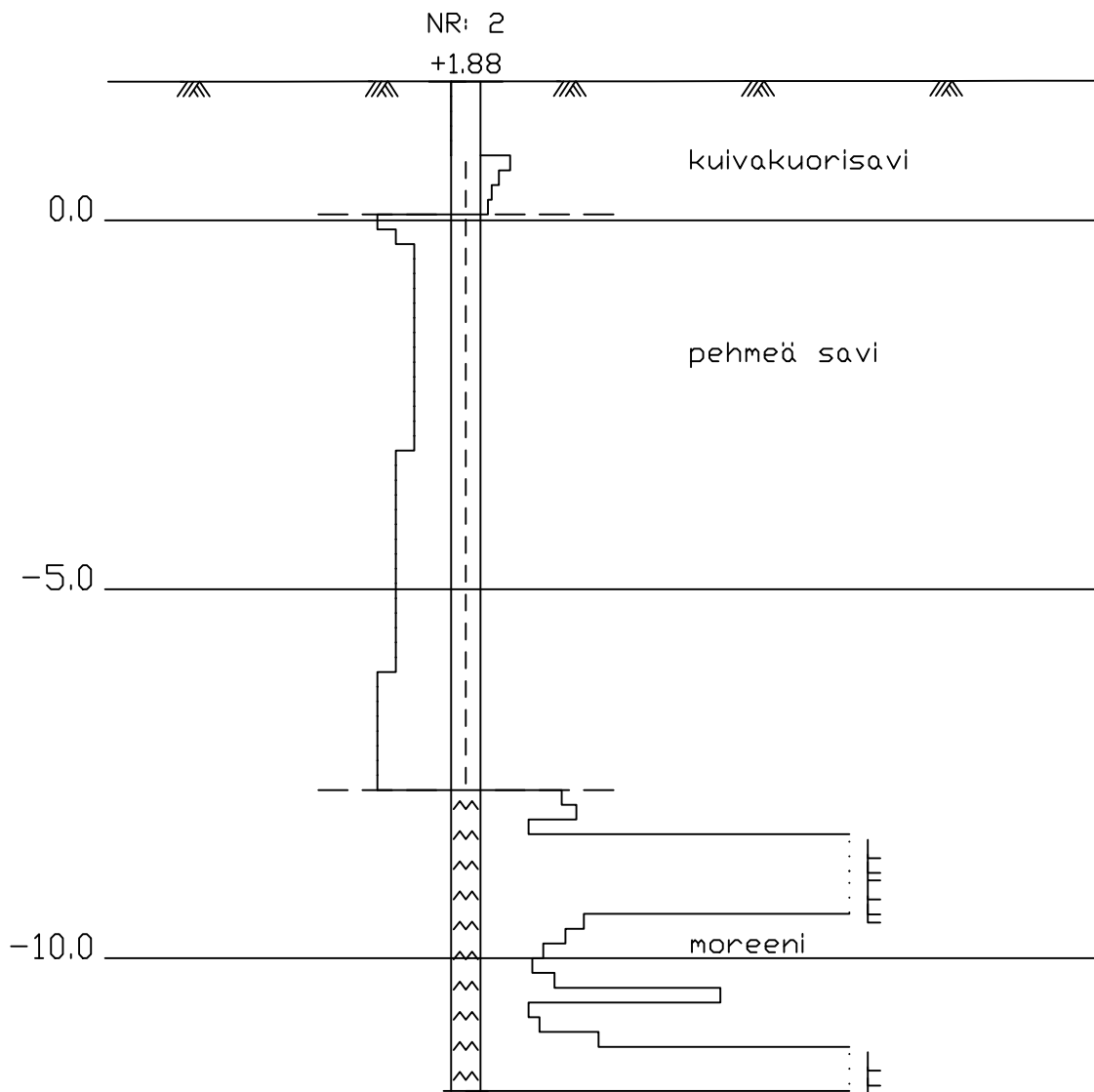
Koordinaattijärjestelmät:  
Taso X,Y: ETRS-GK23  
(EUREF-FIN)  
Korkeus Z: N2000

K.oso/kyliä	Korttelit/tila	Tontti/rno	Viranom.arkistointimerk.varten
TAIMO			
Rakennustoimenpide	Rakennustilasto	Piiustulaji	Juoks.no
RAKENNETTAVUUSSELVITYS		POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	
Rakennuskohteen nimi ja osate	Rakennuskohteen nimi	Piiustuksen sisäBIS	Mittakaava
NAANTALIN KAUPUNKI			
TAIMONRANNAN ASEMAKAAVA			
Tutkimuskartta	Tark.	Pvm.	1:1000
Tulk. GM	Piir. KR	Tark.	11.3.2022
Suunnittelija	Pii.no	Muuos.	
<b>maanpäät Geo</b>			
Maanpäät Geo Oy - maanpää.fi Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh (02)2395 000			
<b>GEO</b>		20063.1	

## TEKIJA GEOMASTER

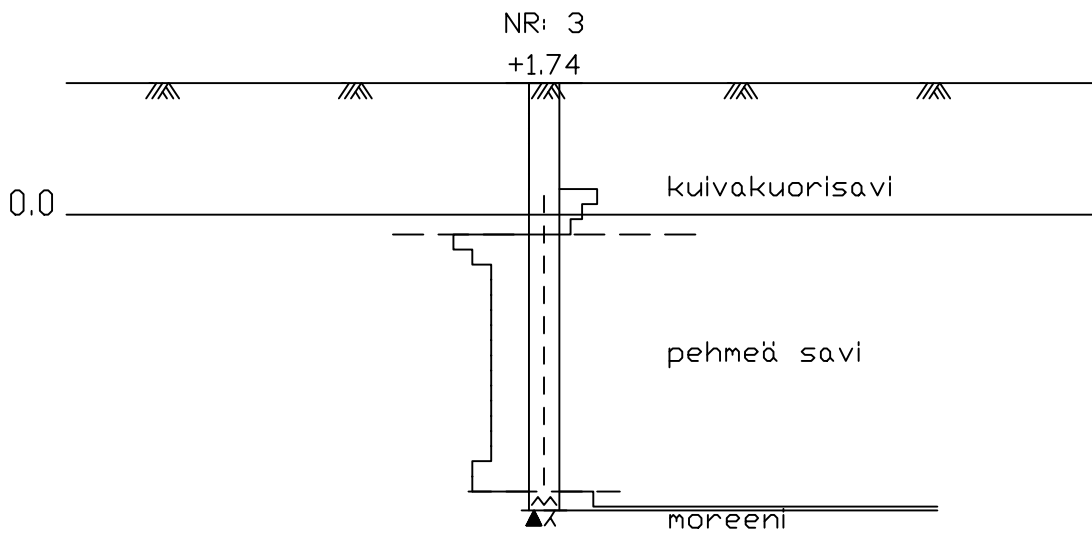


## TEKIJA' GEOMASTER

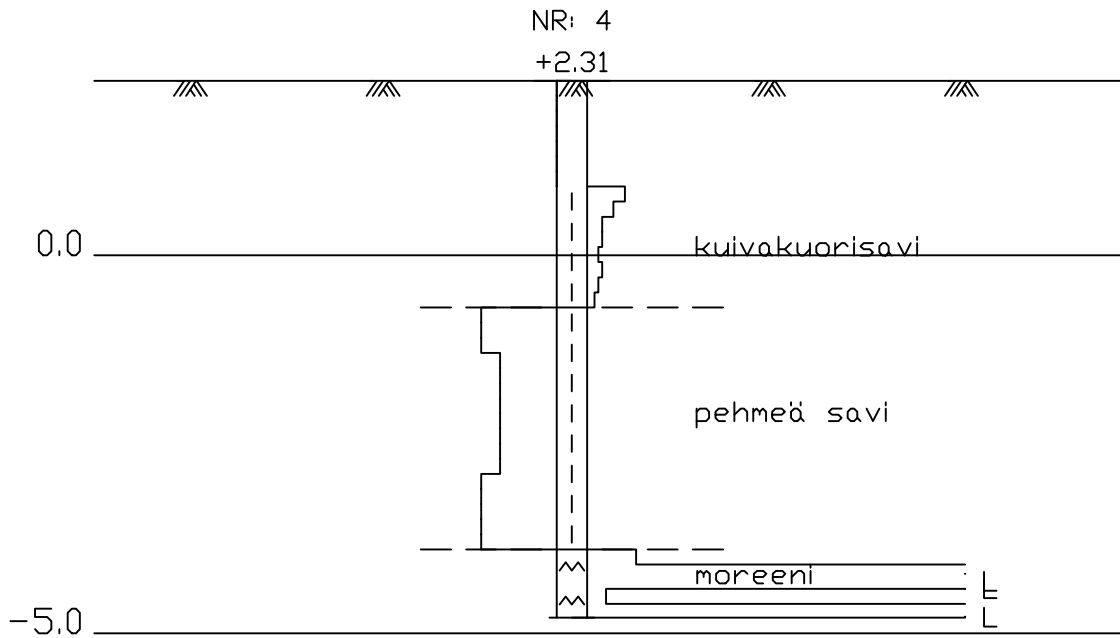




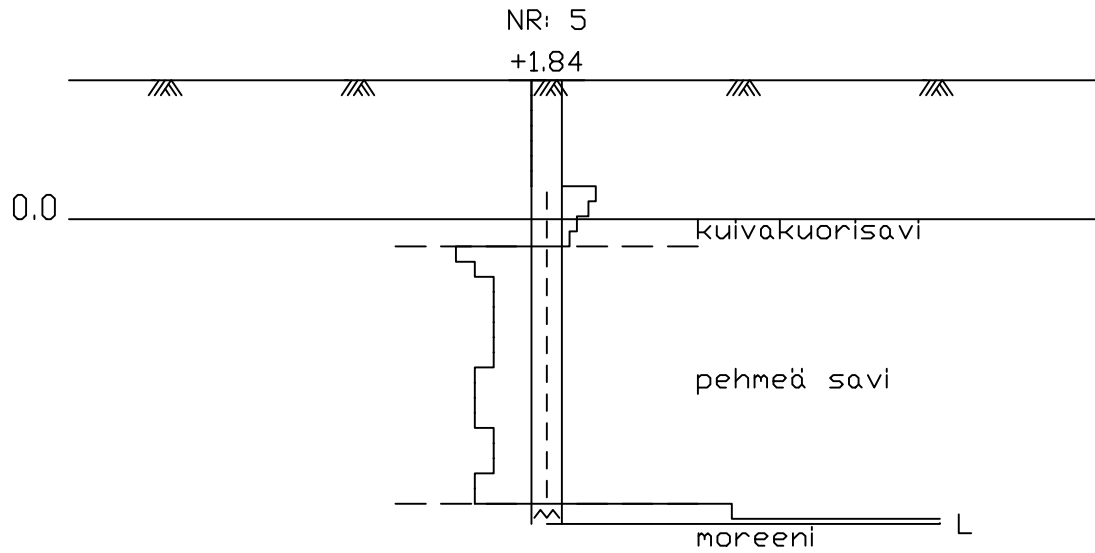
## TEKIJA' GEOMASTER



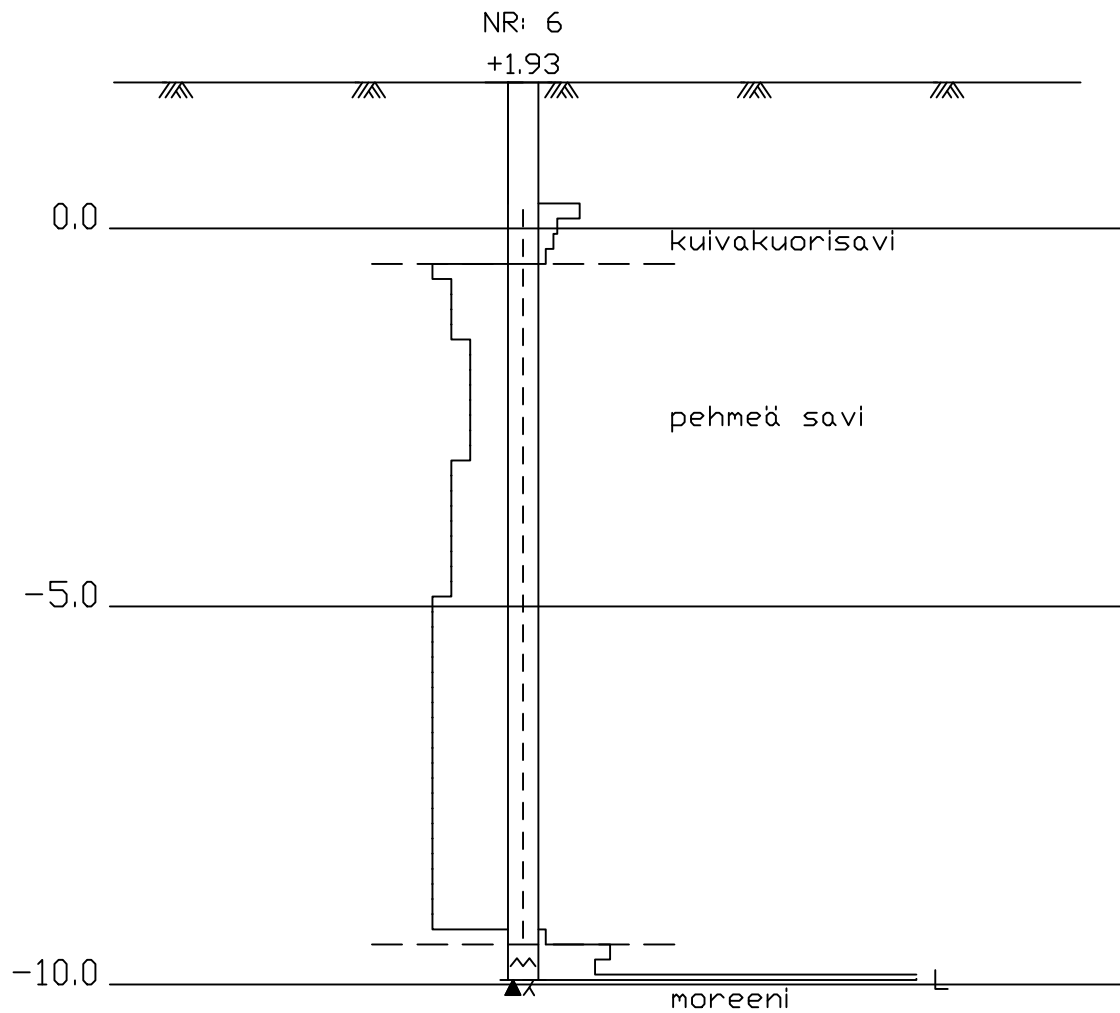
## TEKIJA GEOMASTER



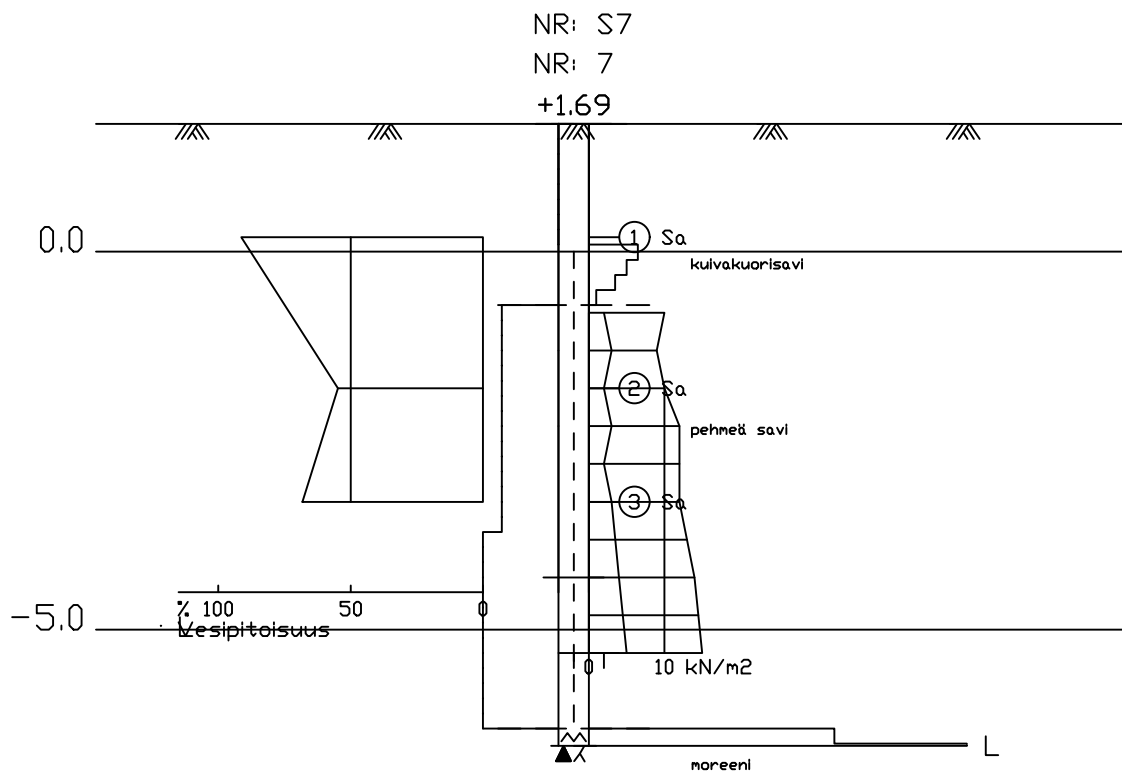
### TEKIJA GEOMASTER



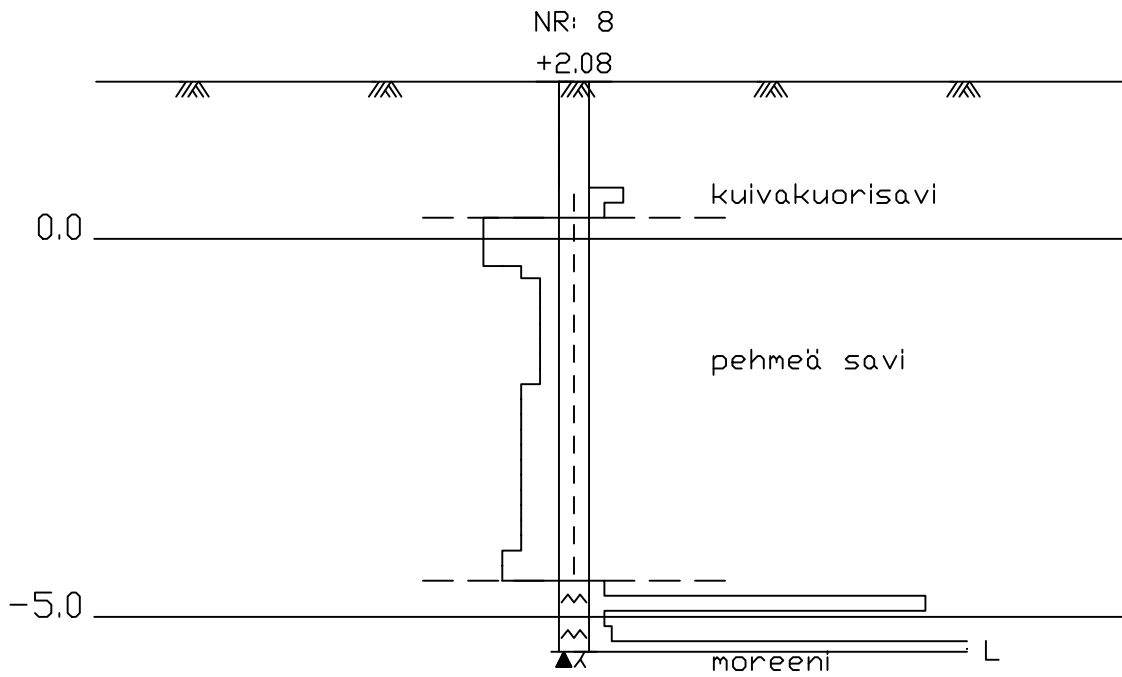
## TEKIJA GEOMASTER



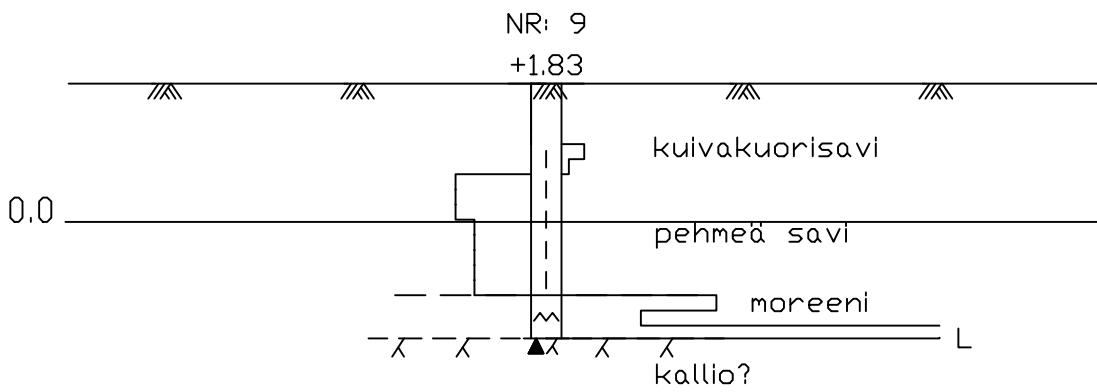
## TEKIJA GEOMASTER



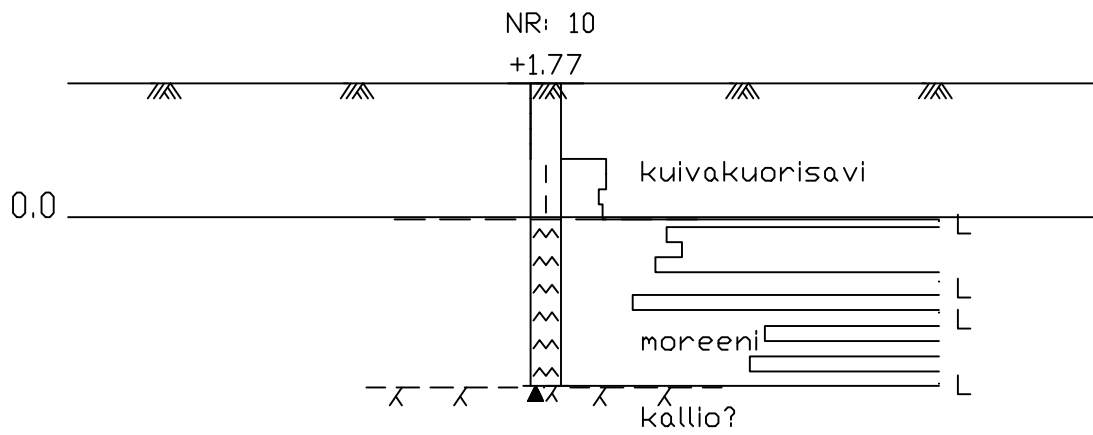
## TEKIJA GEOMASTER



## TEKIJA GEOMASTER

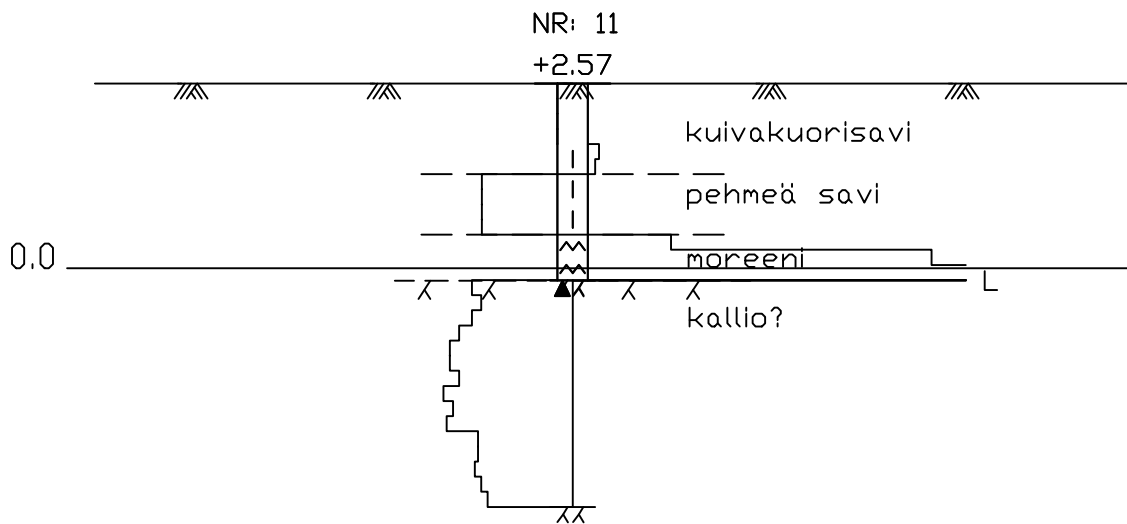


## TEKIJA GEOMASTER

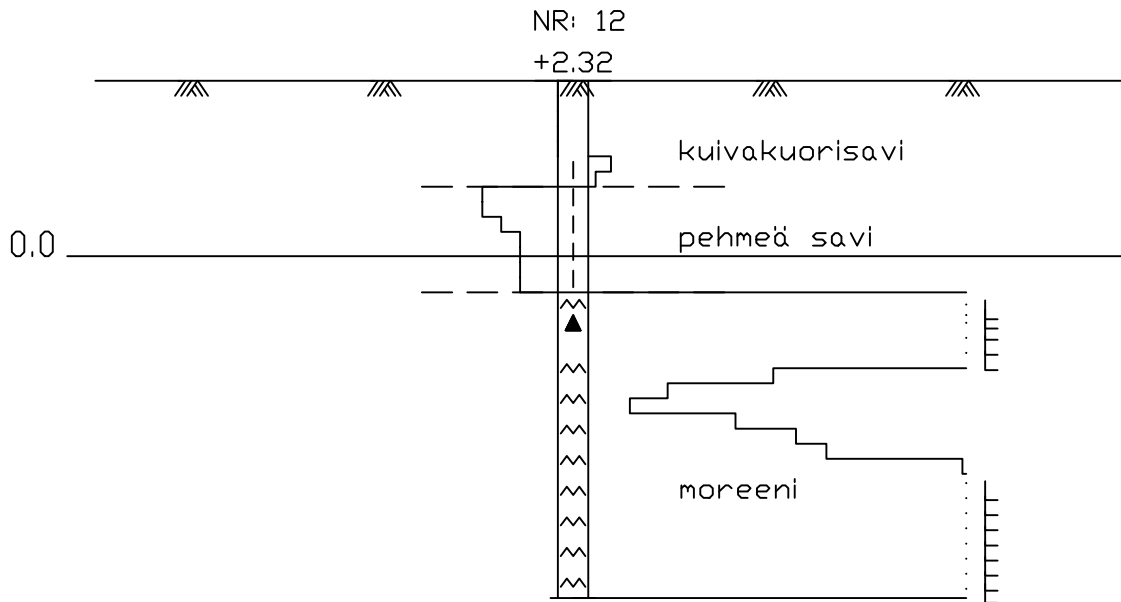




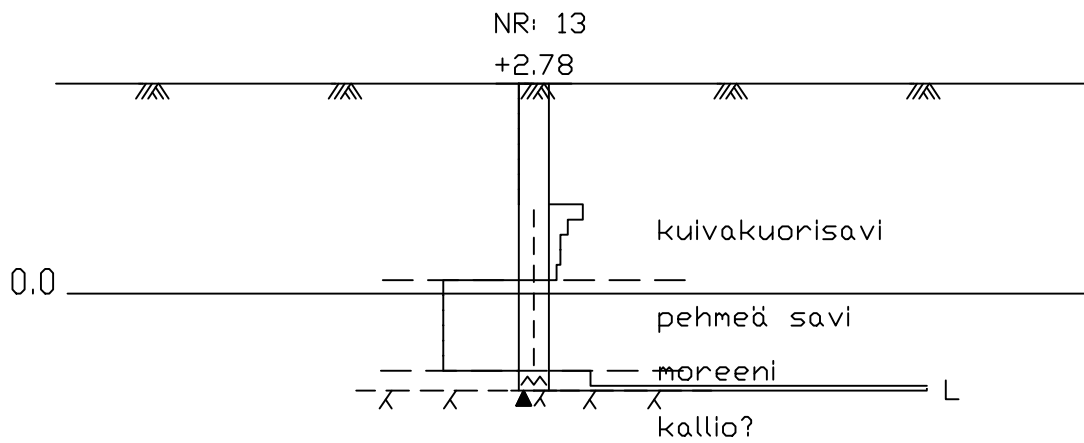
## TEKIJA GEOMASTER



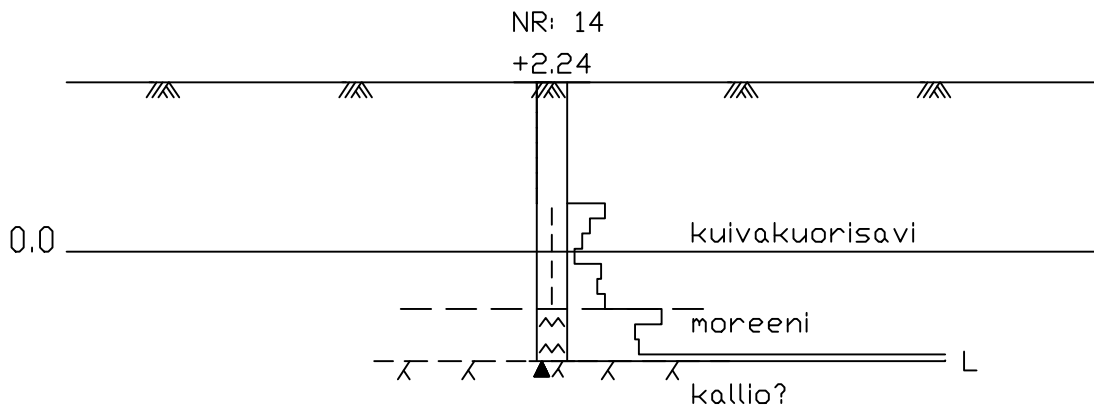
### TEKIJA GEOMASTER



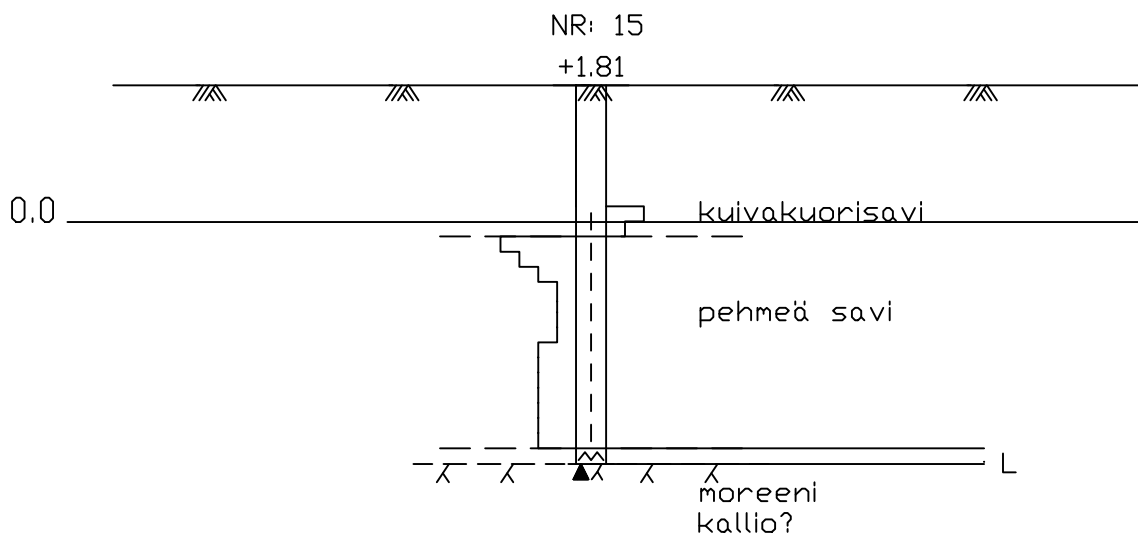
### TEKIJA' GEOMASTER



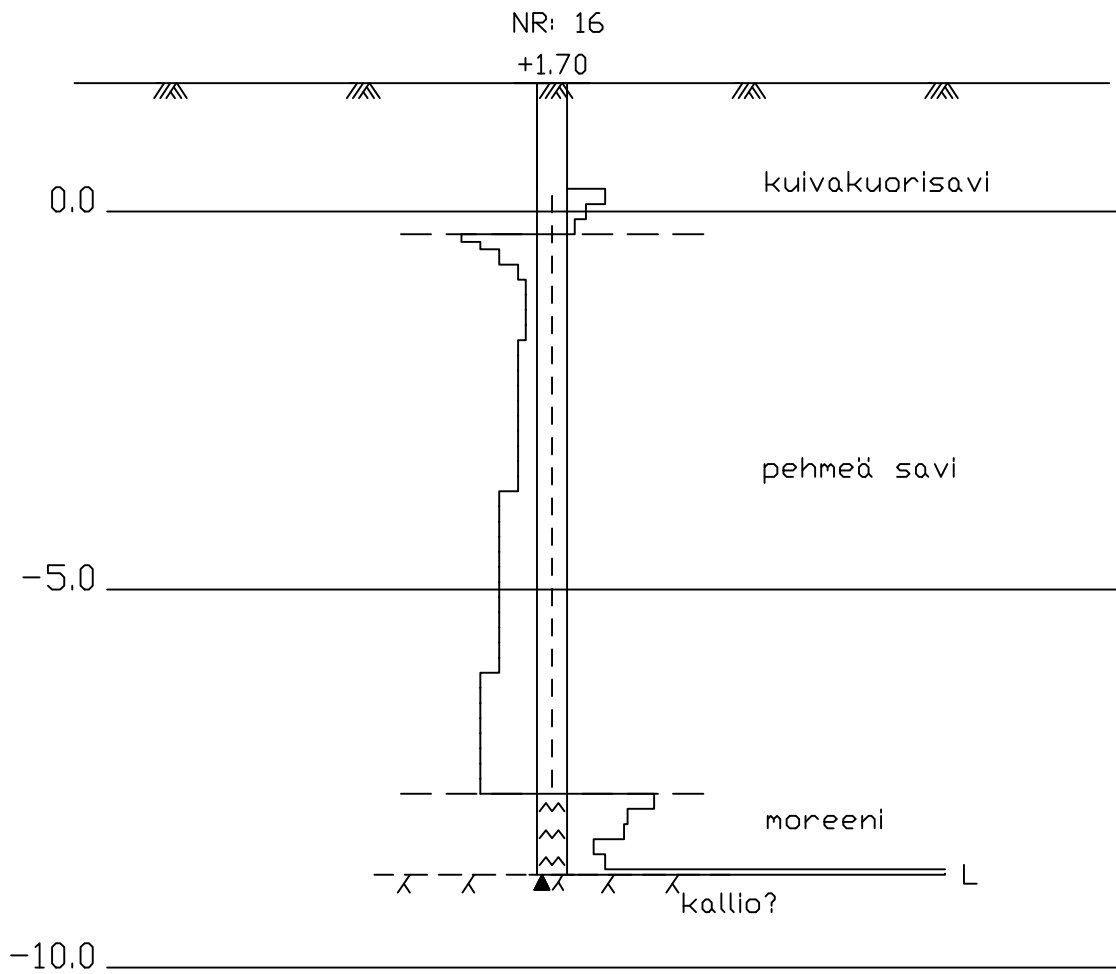
## TEKIJA' GEOMASTER



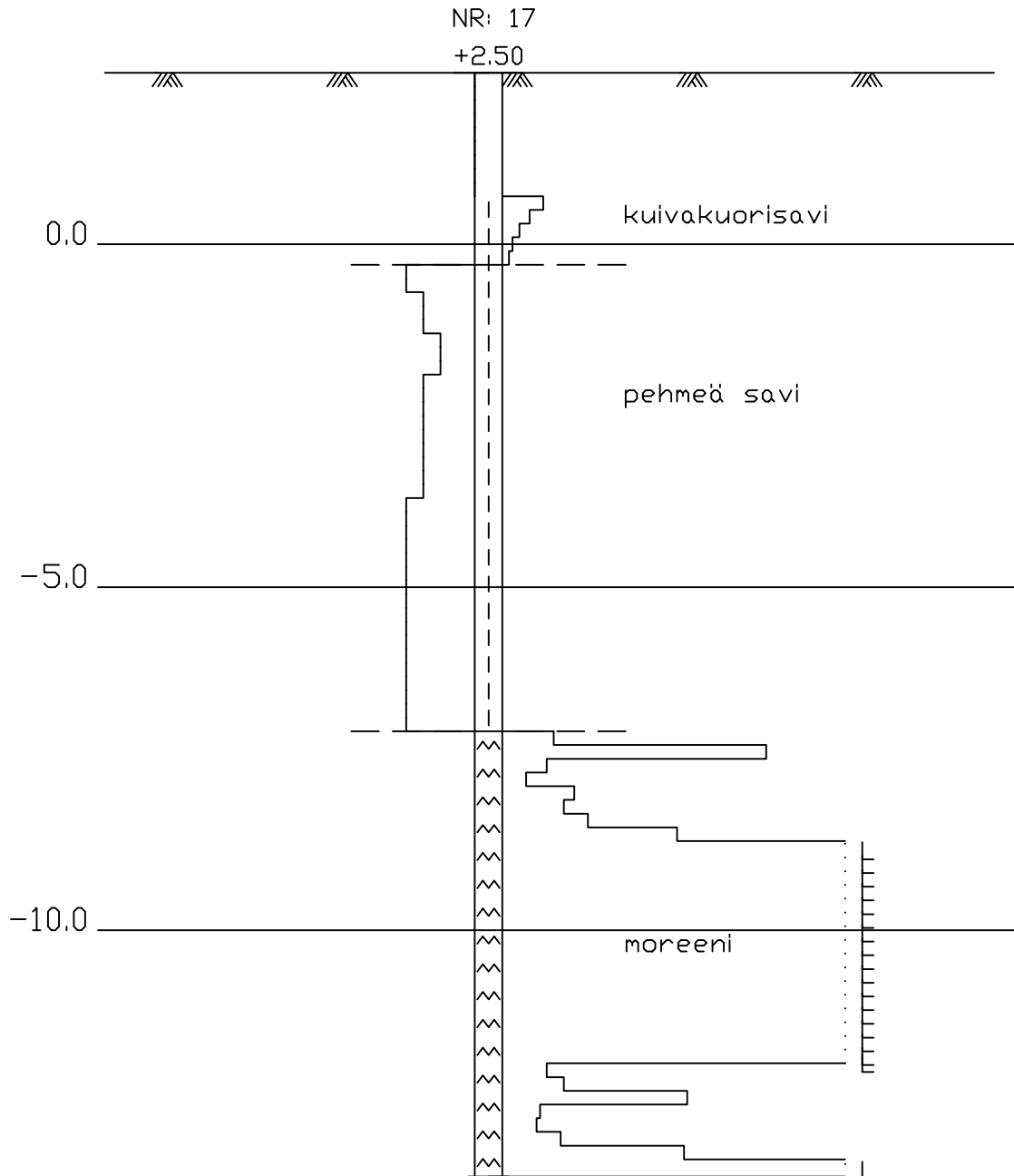
## TEKIJA GEOMASTER



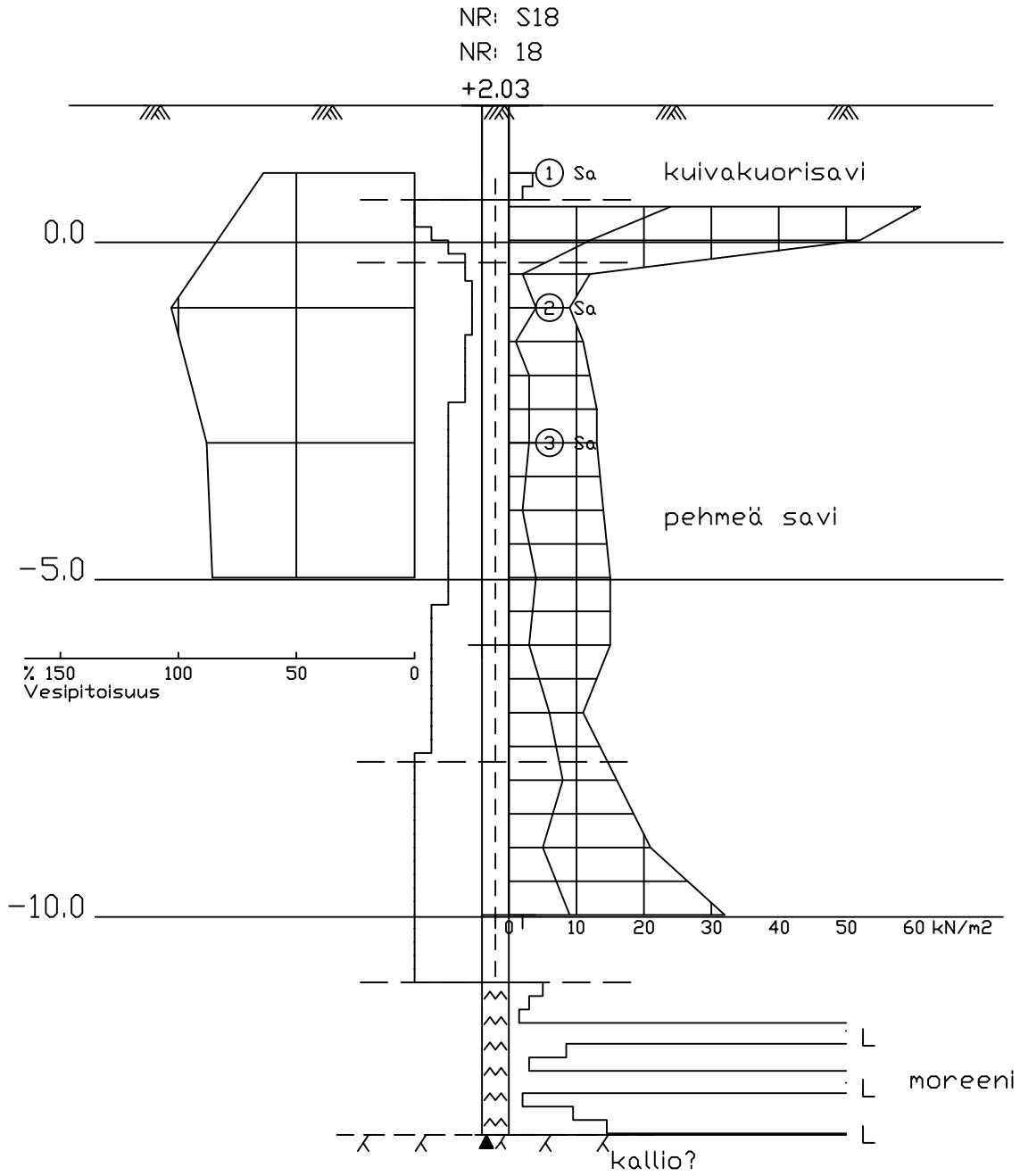
## TEKIJA GEOMASTER



## TEKIJA GEOMASTER

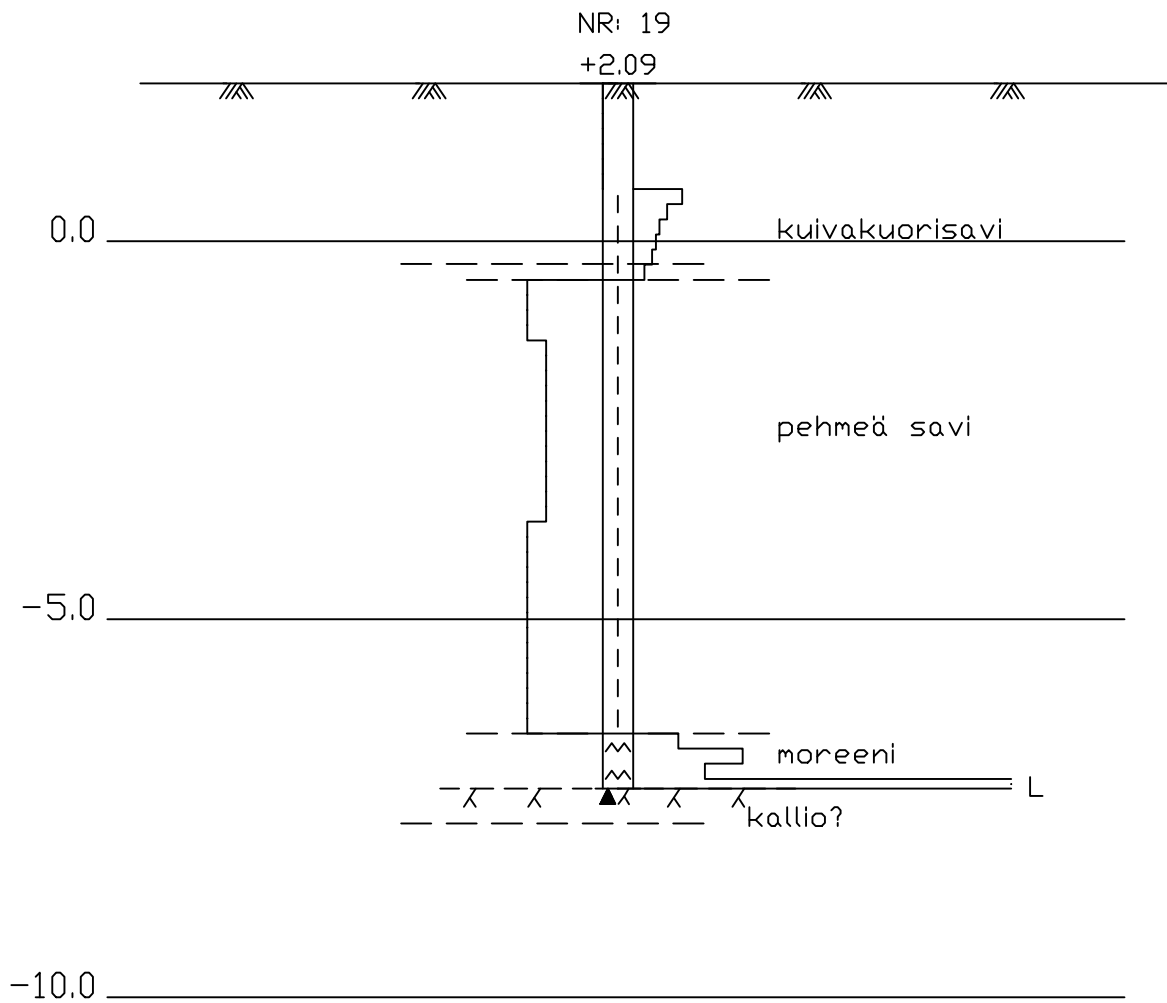


## TEKIJA GEOMASTER

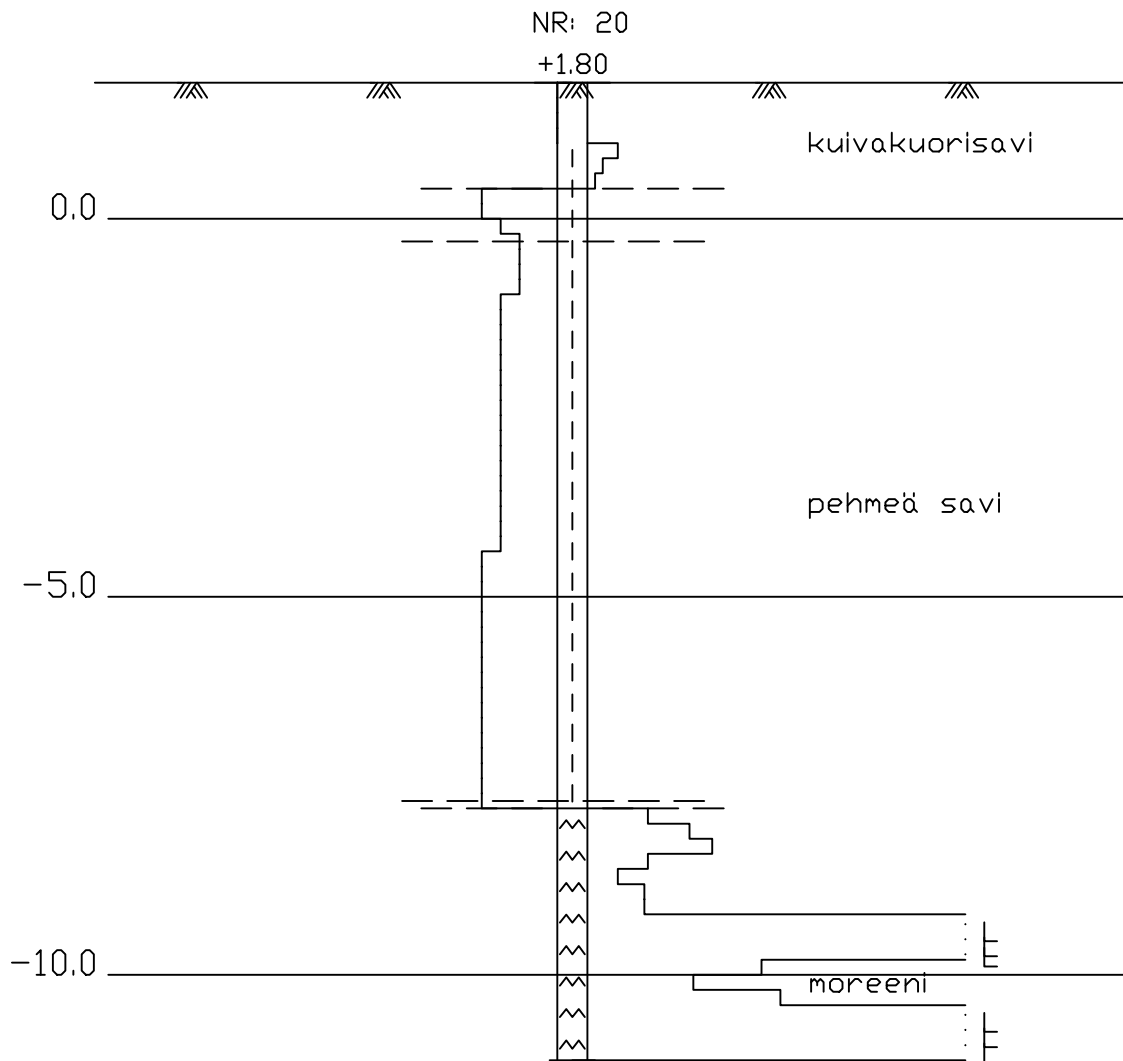




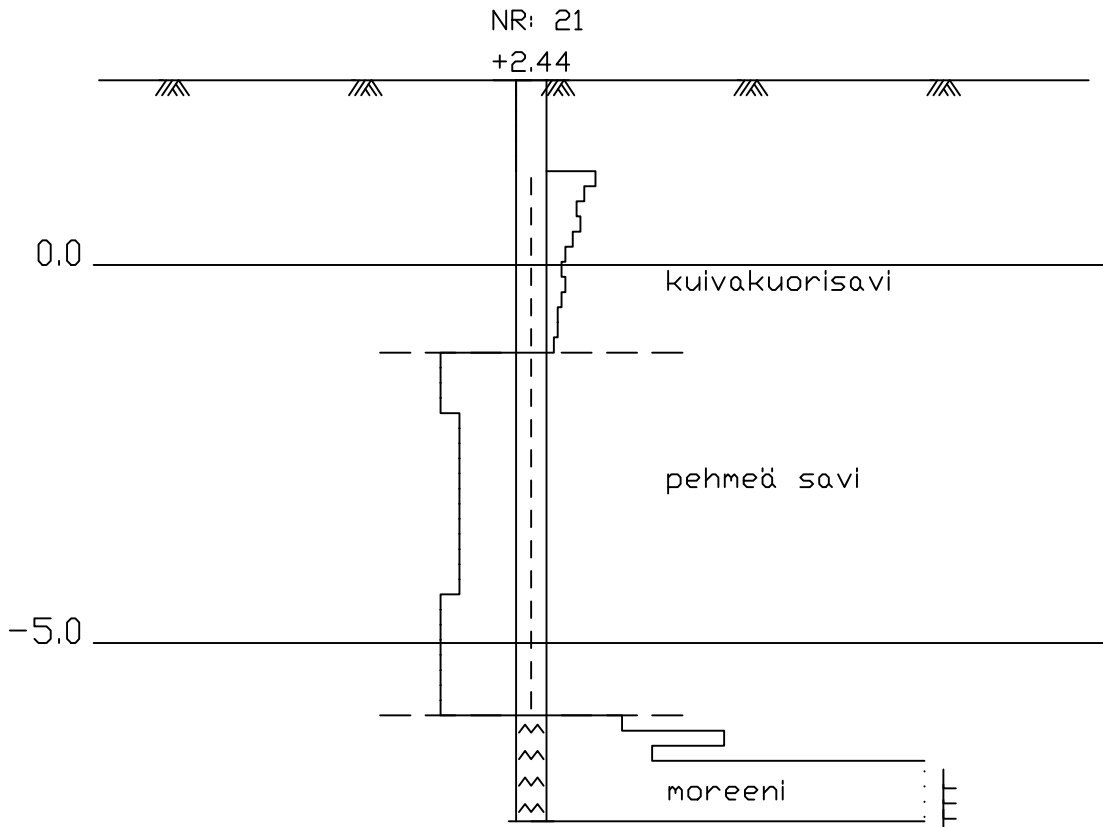
### TEKIJA GEOMASTER



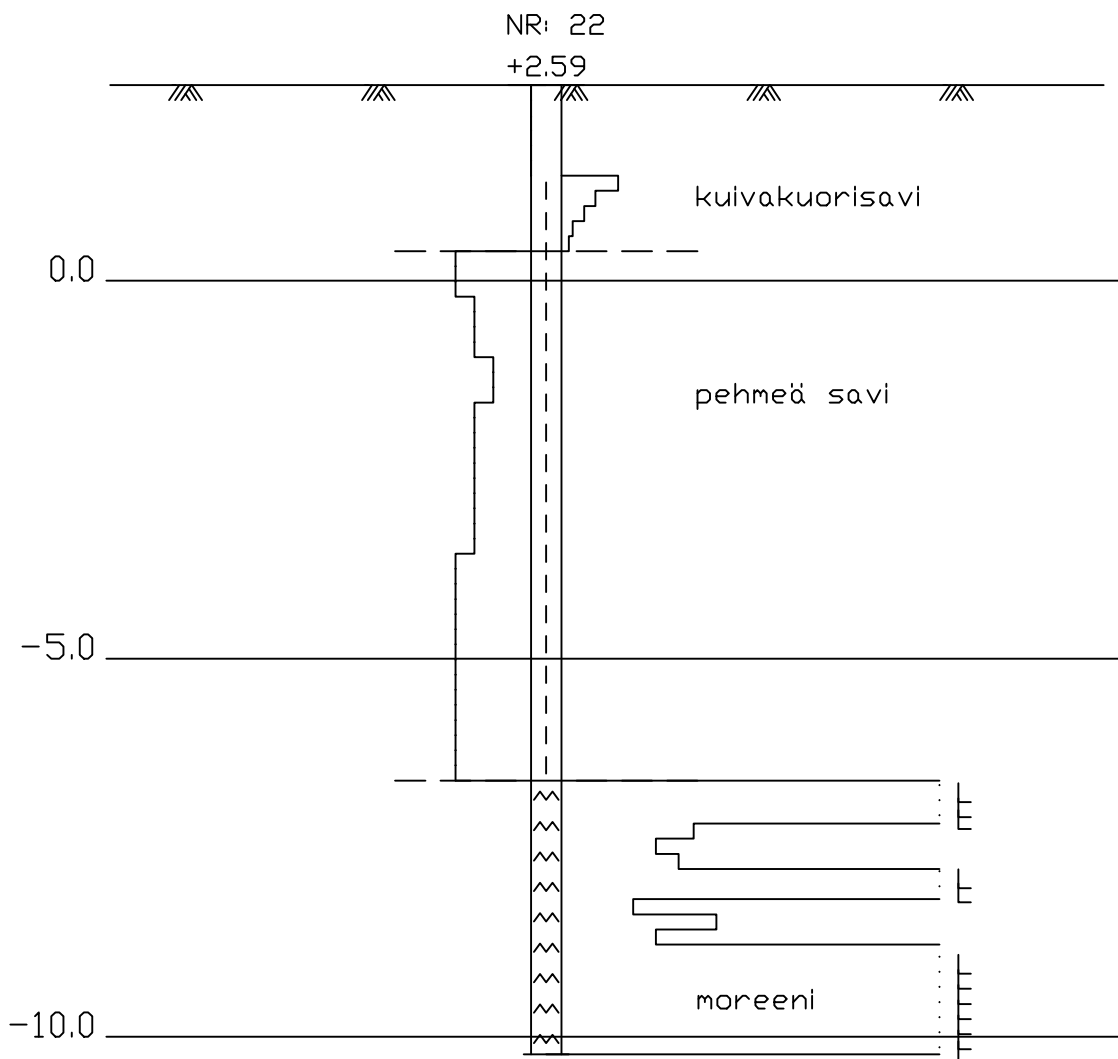
## TEKIJA GEOMASTER



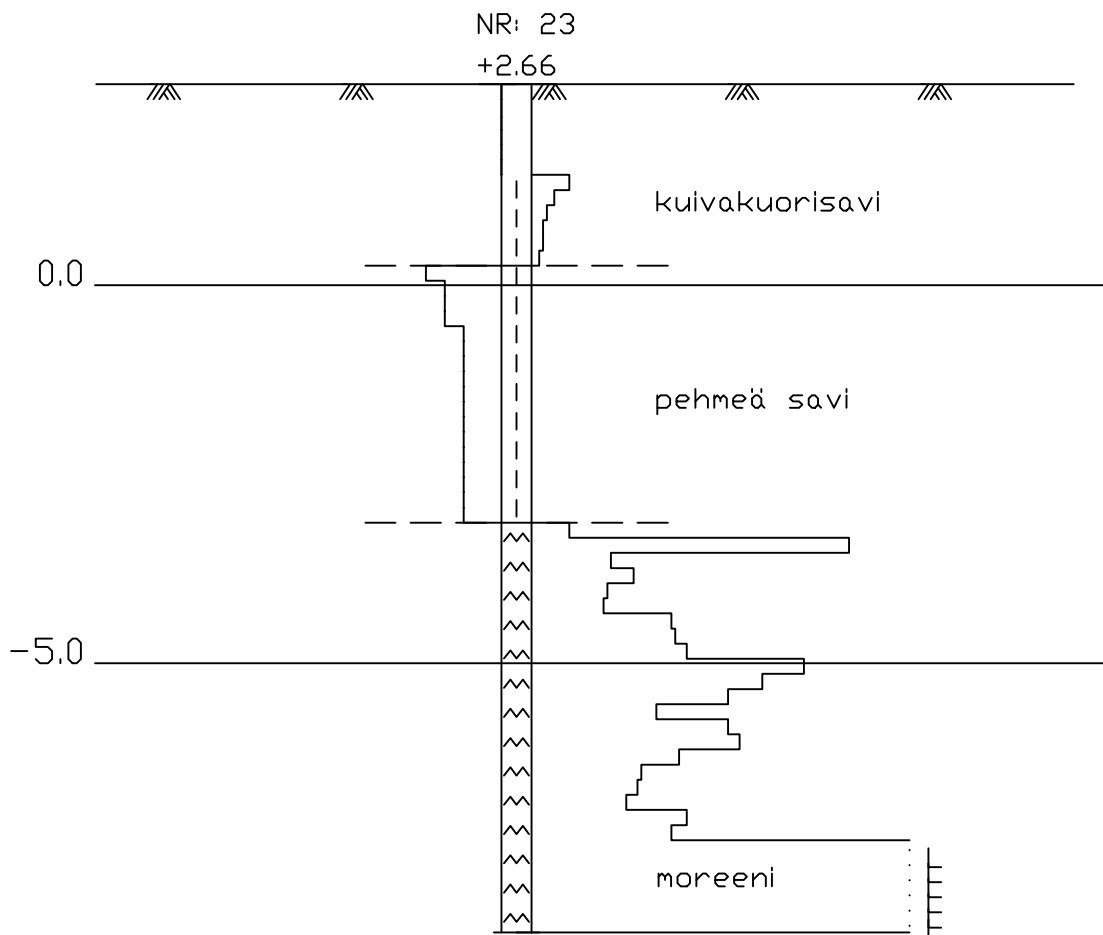
### TEKIJA GEOMASTER



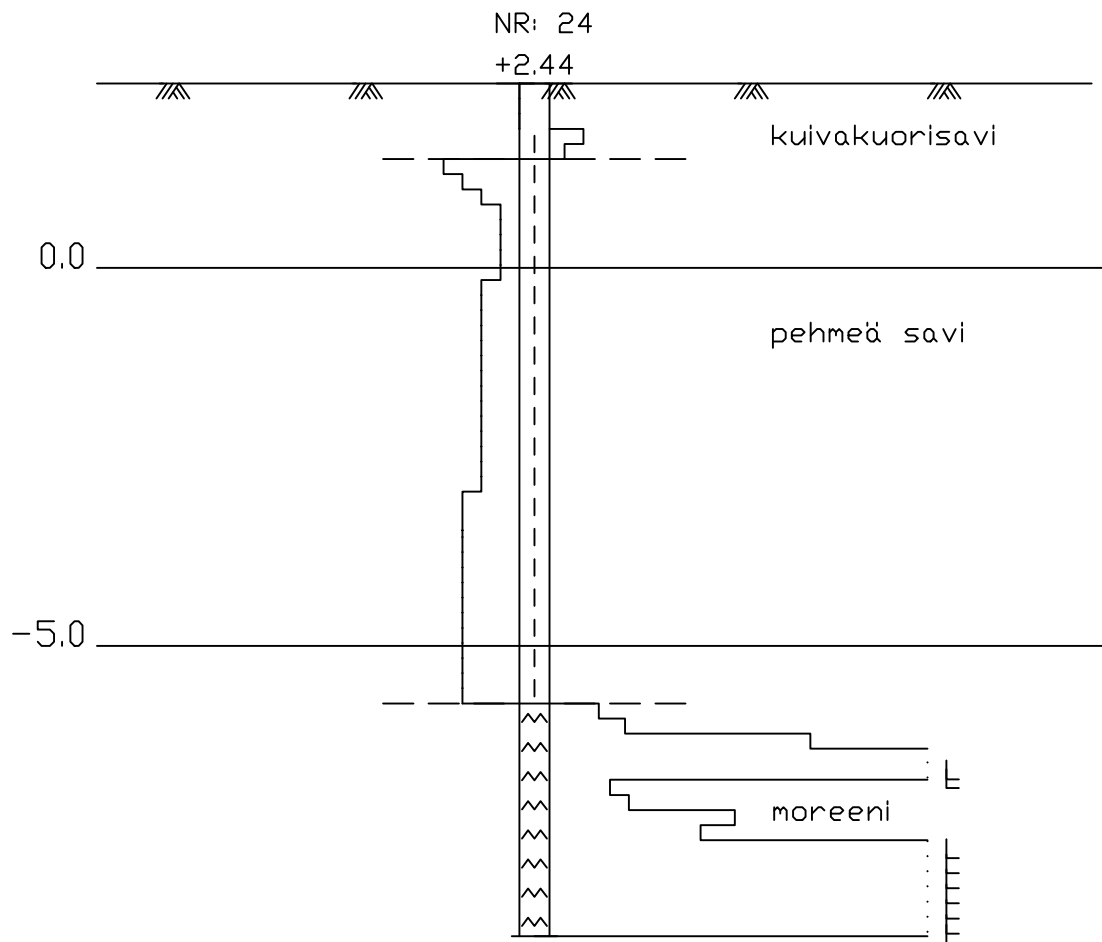
## TEKIJÄ GEOMASTER



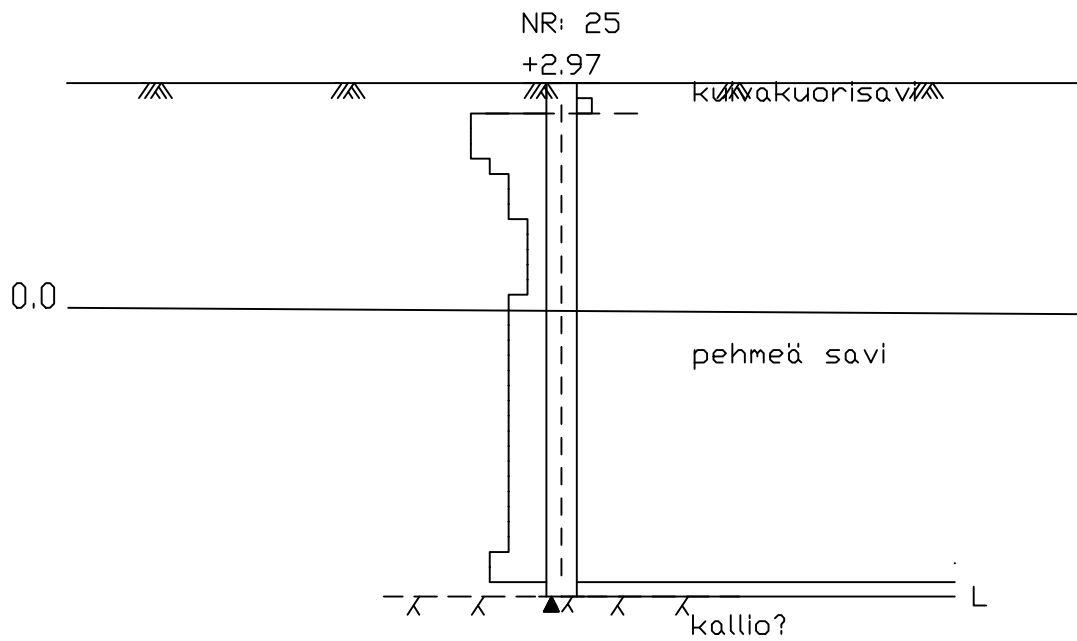
## TEKIJA GEOMASTER



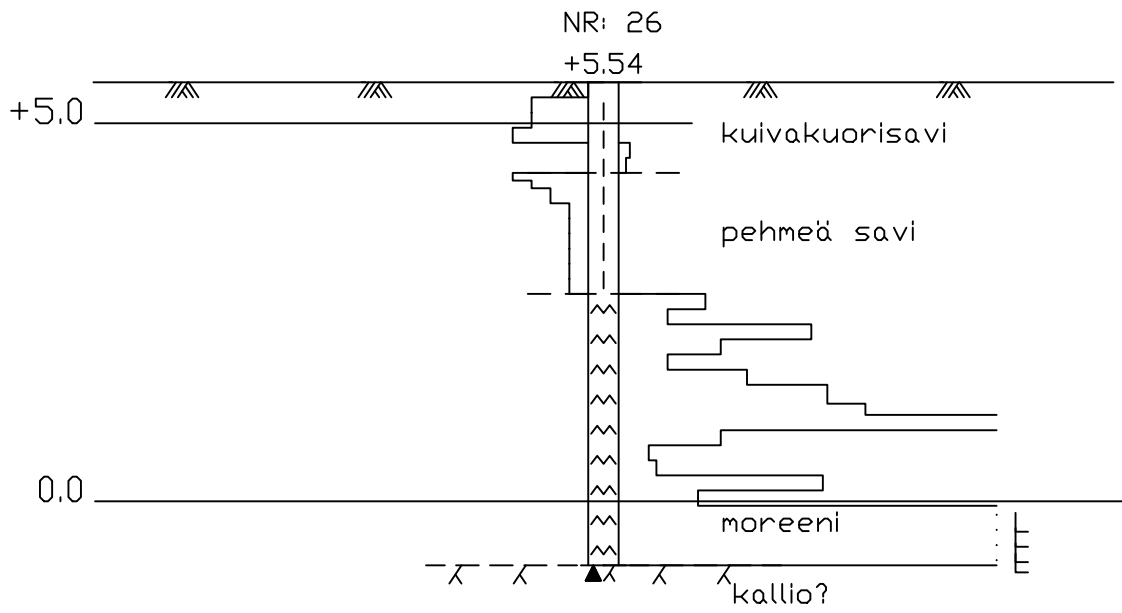
### TEKIJA GEOMASTER



TEKIJA GEOMASTER

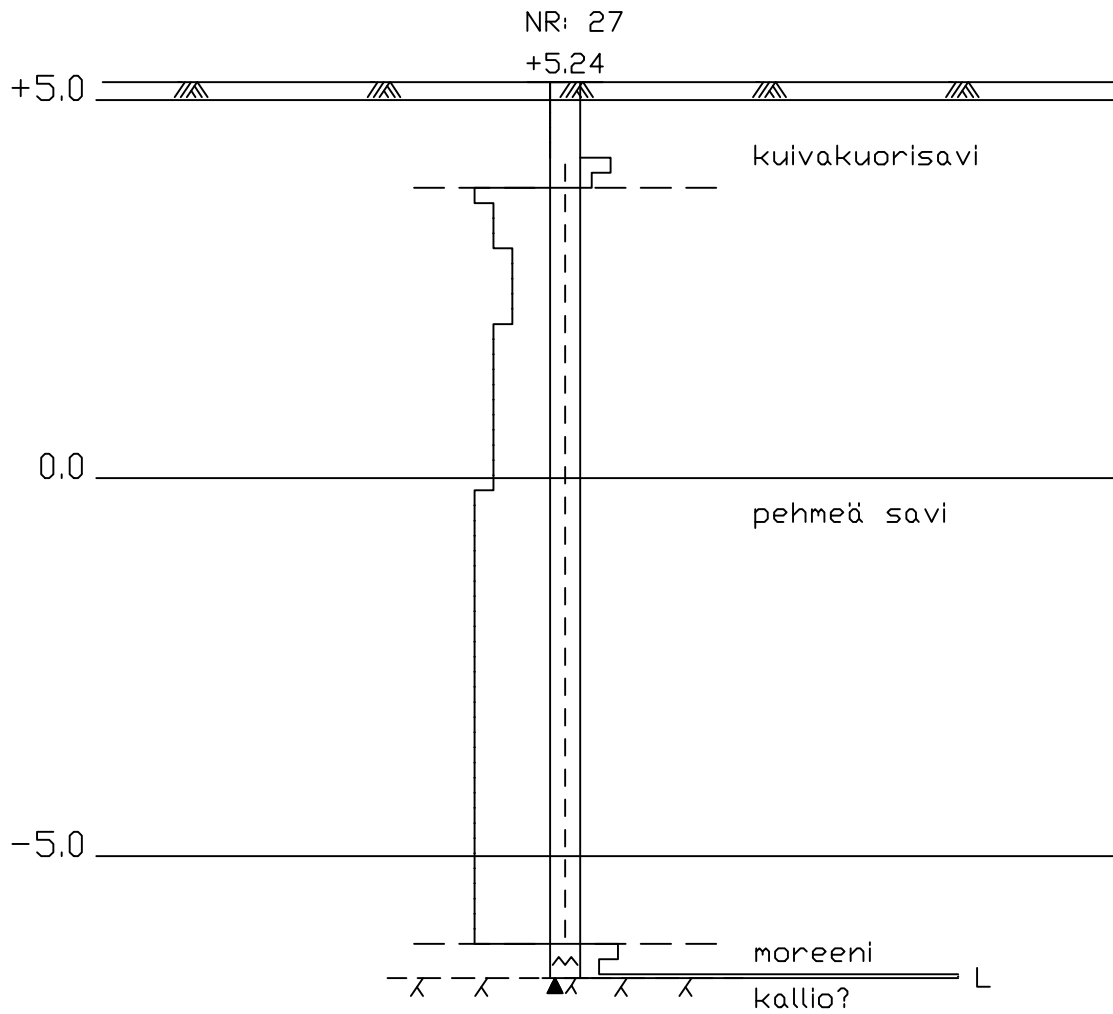


## TEKIJA GEOMASTER

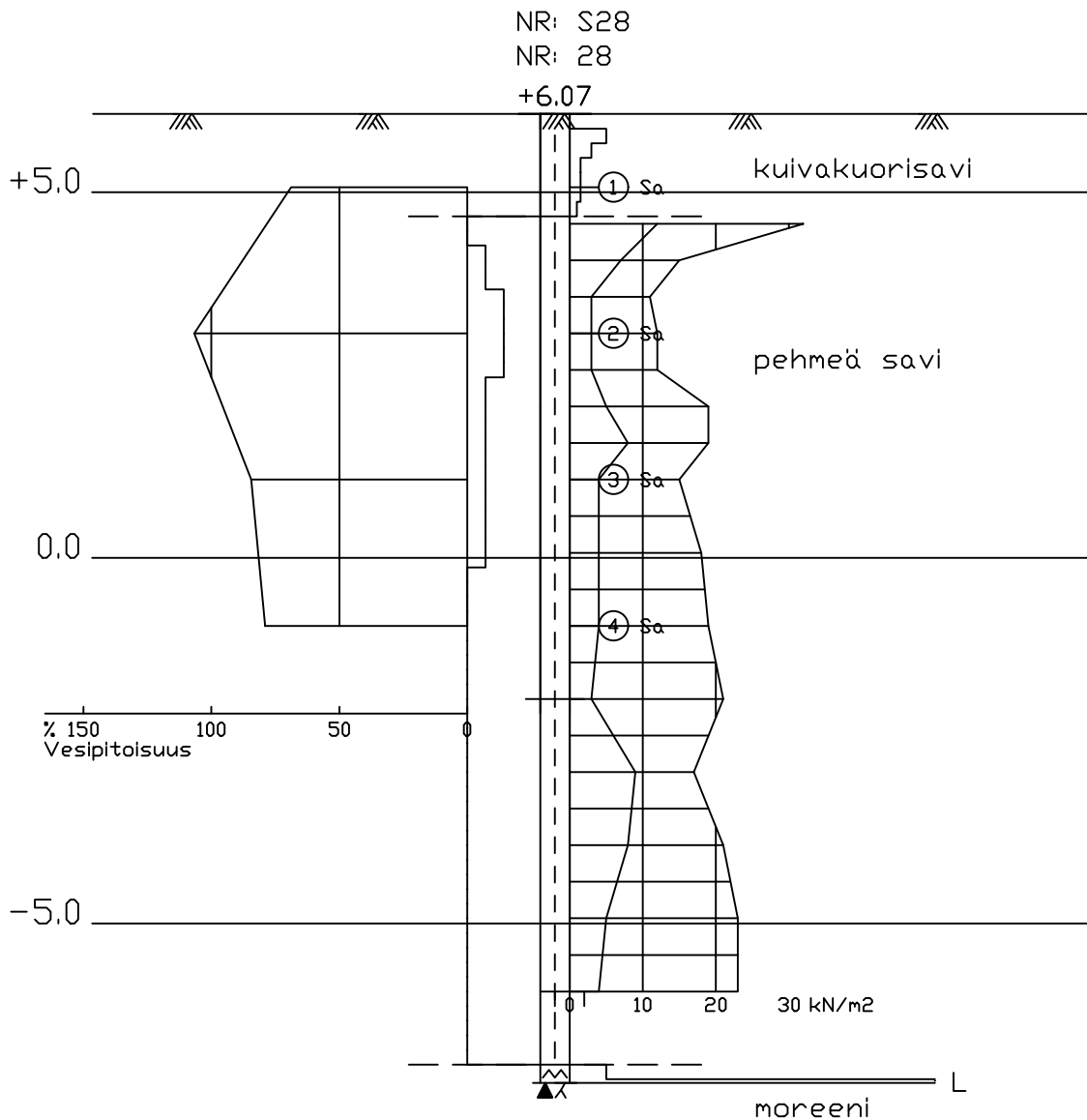




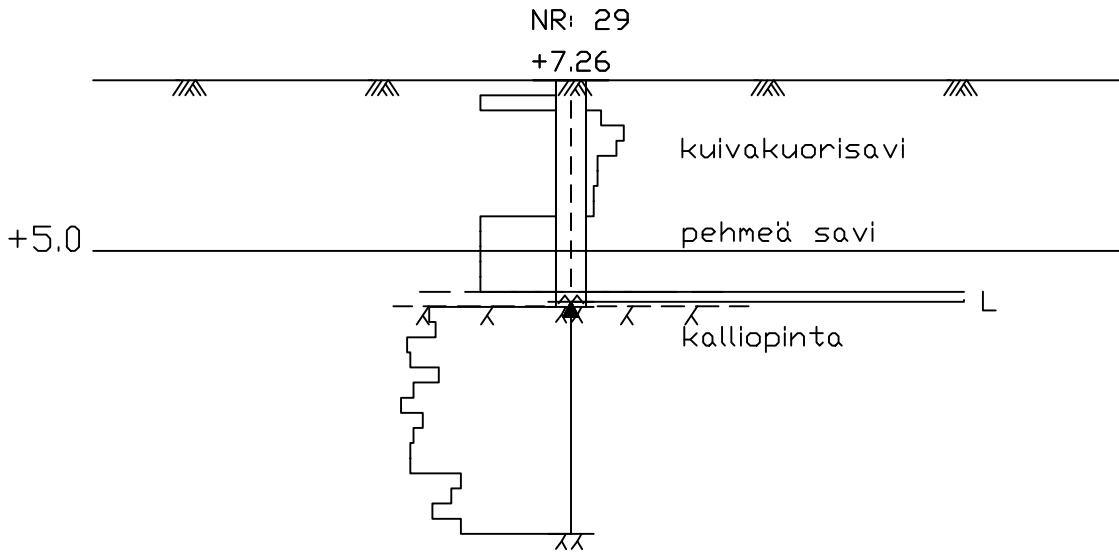
## TEKIJA GEOMASTER



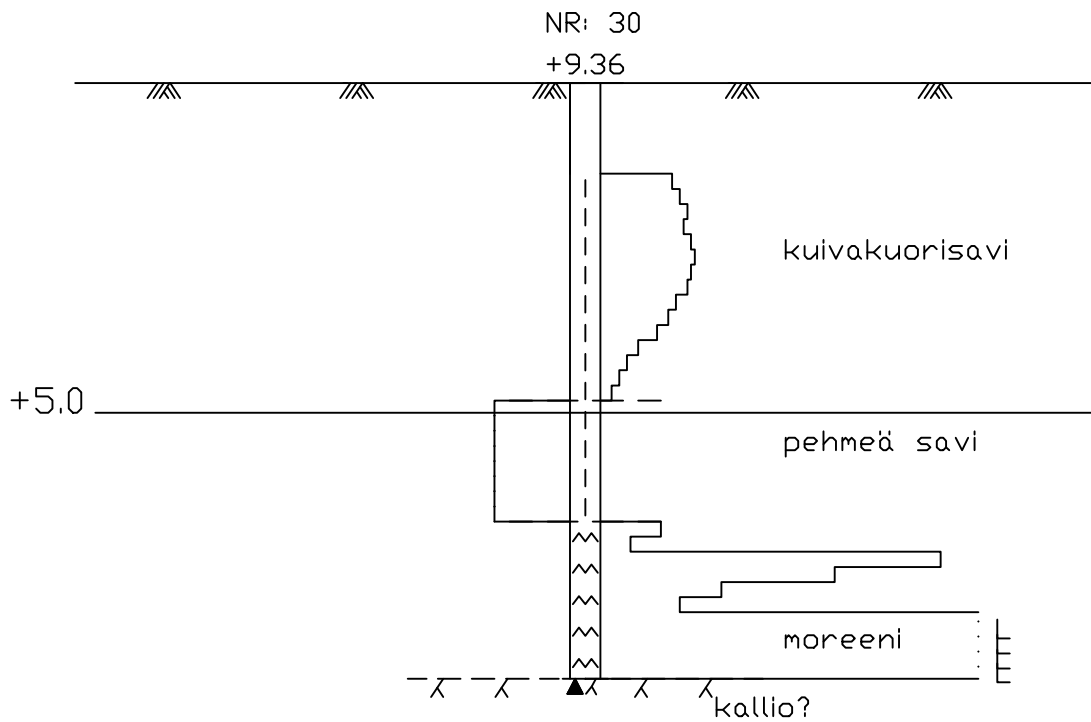
## TEKIJA GEOMASTER



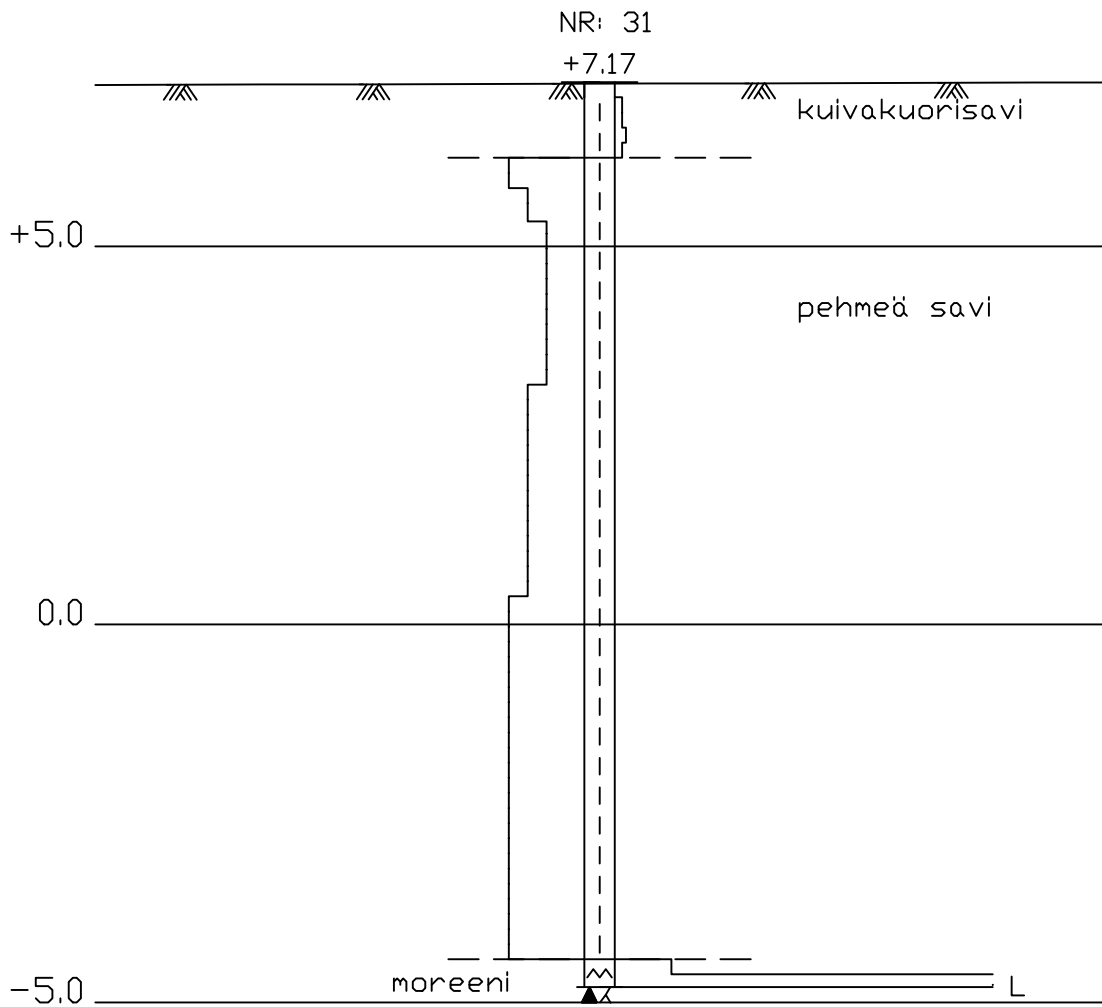
### TEKIJA GEOMASTER



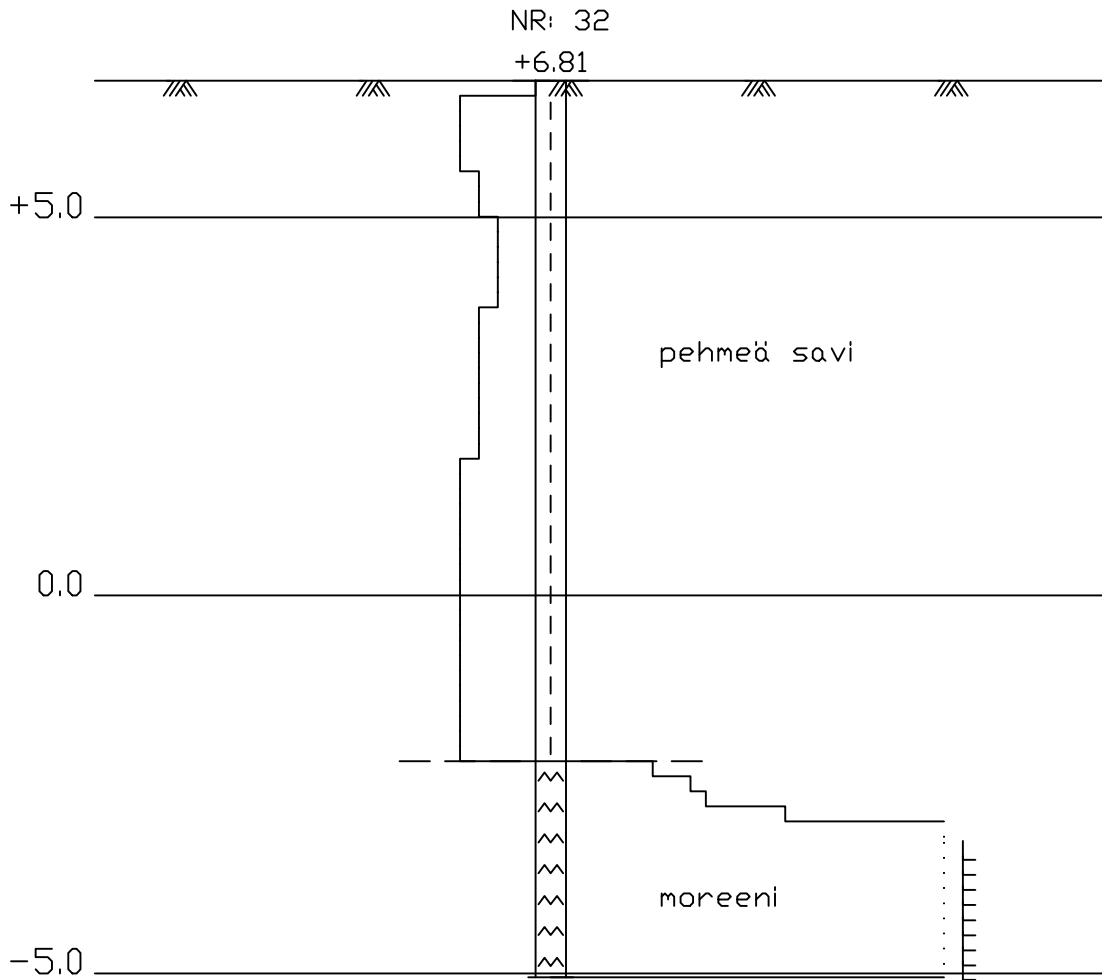
## TEKIJA GEOMASTER



### TEKIJA GEOMASTER

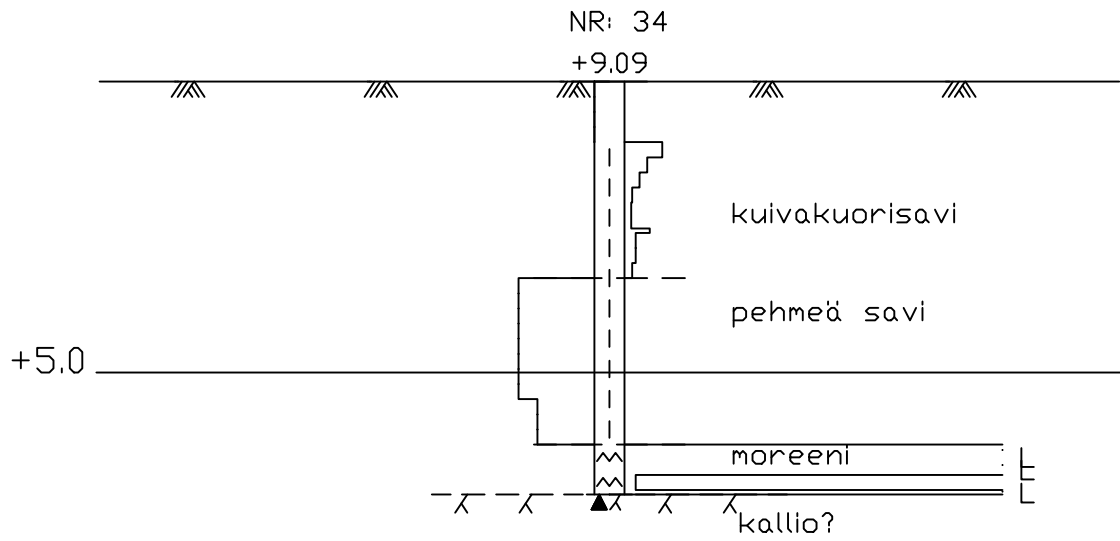


### TEKIJA GEOMASTER



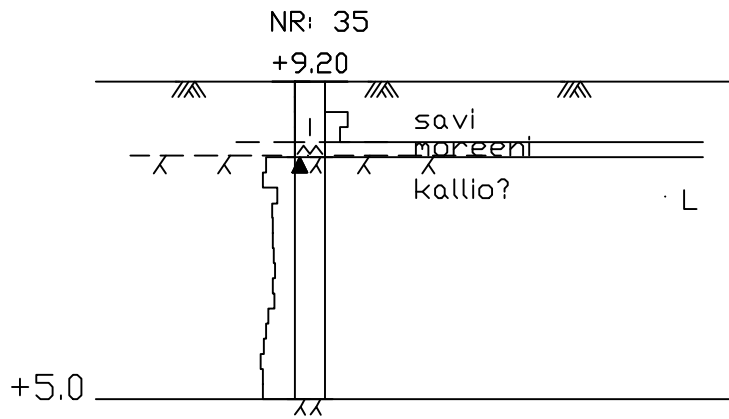


## TEKIJA' GEOMASTER

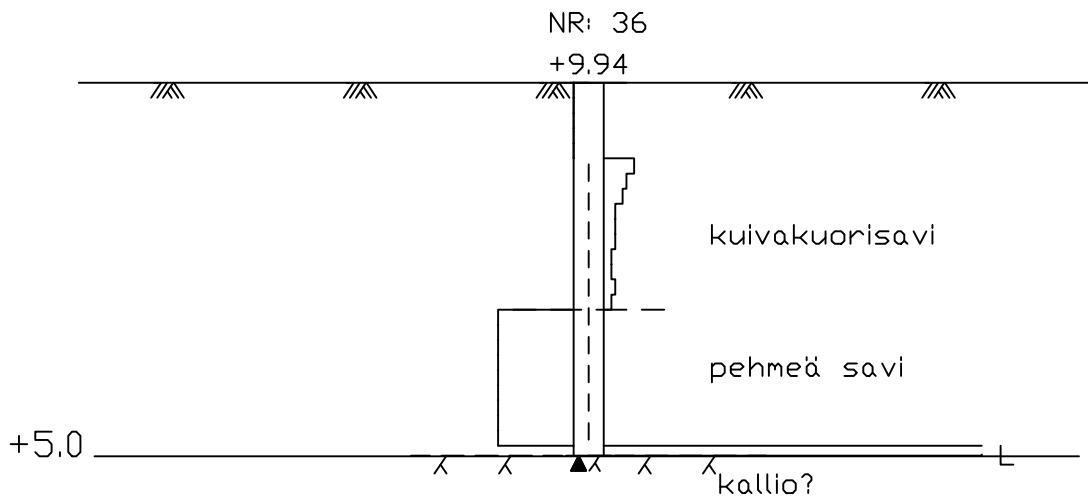




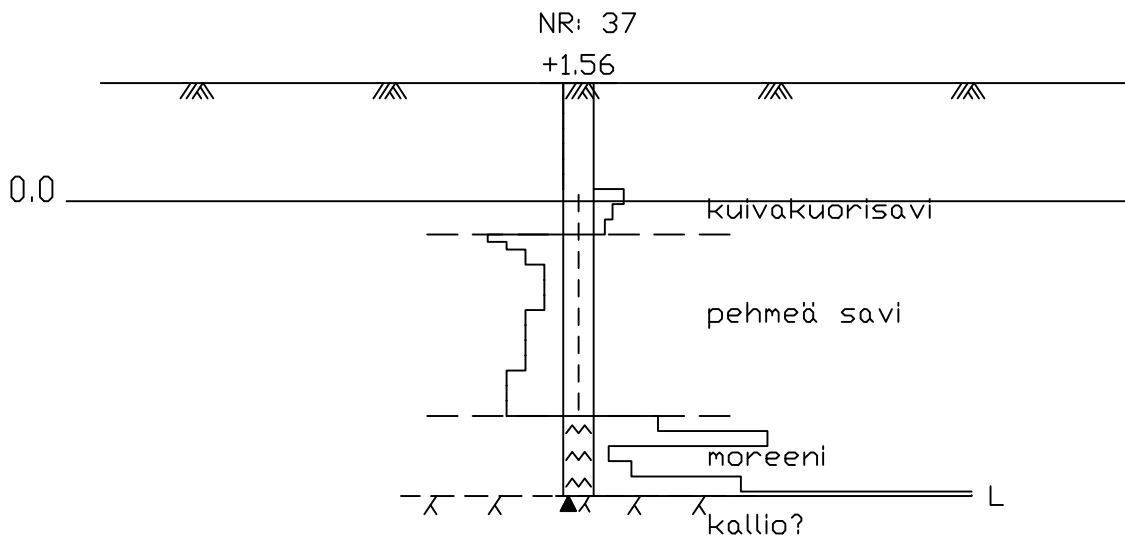
## TEKIJA' GEOMASTER



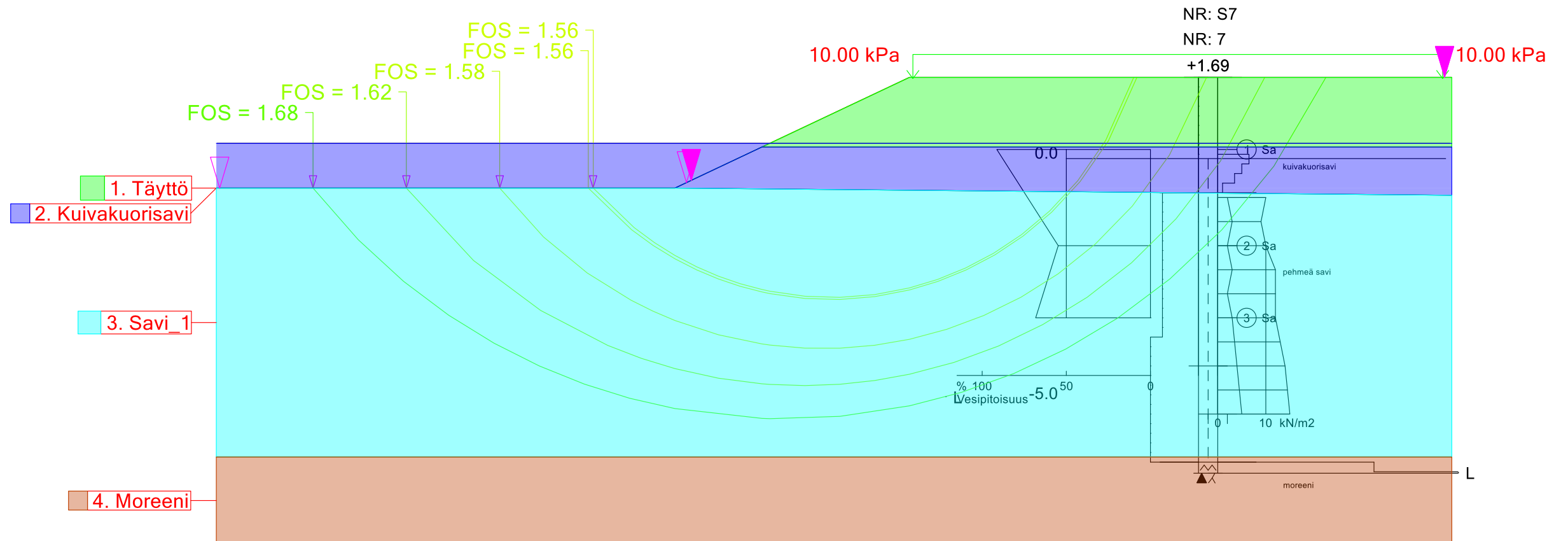
TEKIJA' GEOMASTER



### TEKIJA GEOMASTER



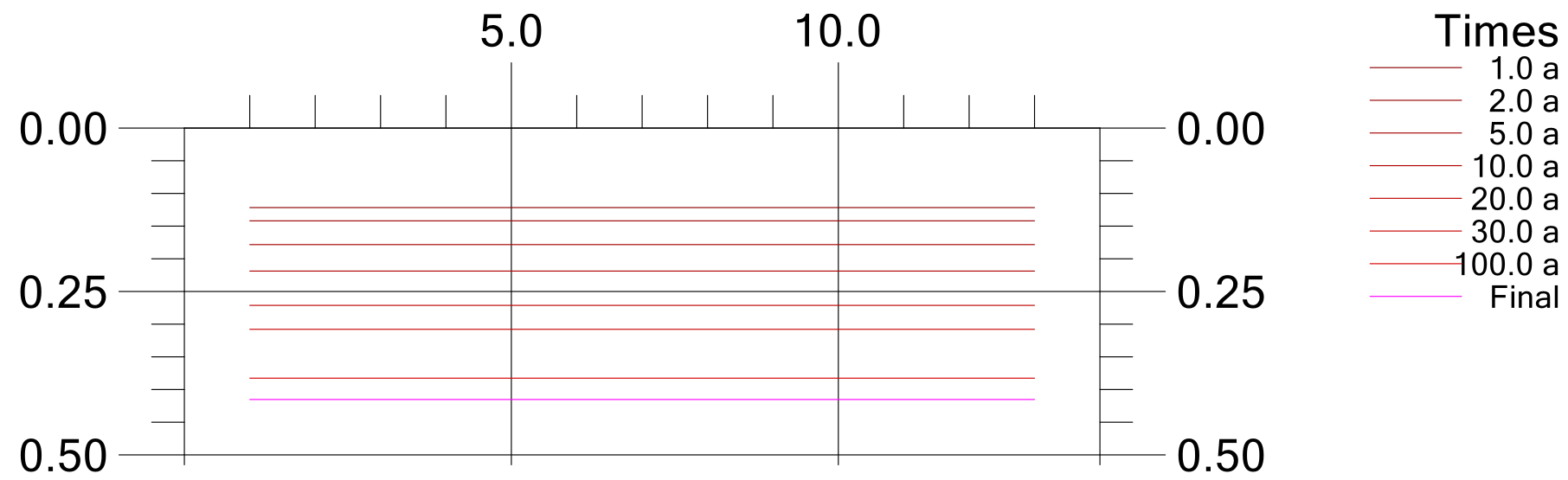
2D Bishop's Simplified  
Min.FOS = 1.56



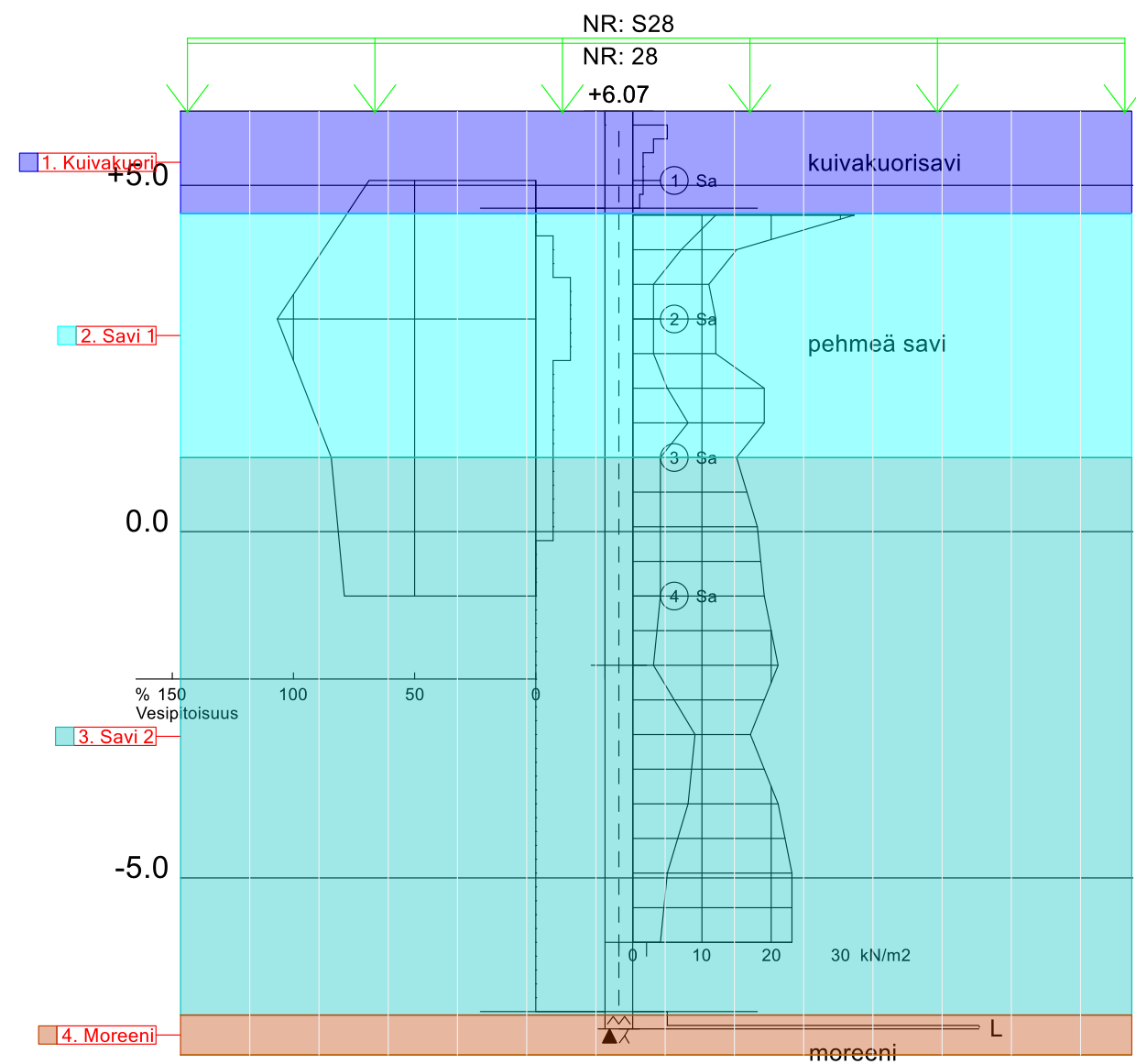
Id	Soil layer	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c$ [kPa]	$\Phi$ [°]	$\Delta c$ [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	$r_u$	$r_{uq}$	$r_{u'}$	Anisotropy Type	$S_uA/S_{u0}$	$S_{uD}/S_{u0}$	$S_{uP}/S_{u0}$
1	Täyttö	20.00	21.00	0.00	42.00			Independent on depth				Isotropic			
2	Kuivakuorisavi	17.00	18.00	30.00	0.00			Independent on depth				Isotropic			
3	Savi_1	14.00	15.00	10.00	0.00	1.00		Dependent on layer 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

20063/Taimonranta  
Naantalin kaupunki  
Piste 7, stabilitetti  
/



2D: 13 Calculation Points



Soil layer	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Consolidation input	$C_v$ NC [m <sup>2</sup> /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	$\beta_1$	$\sigma_c$ oedo [kPa]	m1 bound to $\sigma_c$	w [%]
1 Kuivakuori	17.000	18.000	Constant cv	1.50000	yes	w Helenelund	NC					40.00
2 Savi 1	14.000	15.000	Constant cv	0.20000	no	w Helenelund	NC					100.00
3 Savi 2	14.000	15.000	Constant cv	0.70000	no	w Helenelund	NC					70.00
4 Moreeni	19.000	20.000	Constant cv	3.00000	yes	Ohde-Janbu	NC	100.00	1.00	0.00	no	

20063/Taimonranta  
Naantalin kaupunki  
Piste 28, Painuma-arvio  
KR/Maanpää Geo Oy