

Rakennettavuusselvitys

1. Tilaaja: Turun kaupunki

2. Kohde: Turussa Maarian Jäkärlässä sijaitseva kaava-alue. Rakennettavuusselvitys ja arvio alueen soveltuvuudesta rakentamiseen.

3. Lähtötiedot:

Kartta-aineistoa ja Turun kaupungin alueella aikaisemmin tekemiä pohjatutkimustietoja.

4. Tutkimukset:

Alueella olemassa oleva kunnallistekniikka ja kaapelit on selvitetty. Rata-alueelta on kerätty liikenneviraston suorittamia vanhoja pohjatutkimuksia(korkeudet N60). VR:n arkistoista on selvitetty radan perustamistavat kohteen rataosuudella. Maaperän kerrosrakennetta on tutkittu yhteensä 16 painokairauksella. Pehmeikköalueiden leikkauslujuuden määrittämiseksi tehtiin 2 siipikairausta. Alueelta otettiin häiriintyneitä näytteitä alustavien maalaji- ja kokoonpuristuvuusominaisuuksien määrittämistä varten. Alueelle on lisäksi suoritettu visuaalinen tarkastelu ja katselmointi.

Tutkimustulokset ovat liitteenä(Tutkimuskartta 11996.1 ja leikkaukset 11996.2...6).

5. Ympäristö:

Tarkasteltava alue rajoittuu idästä Paimalatiehen, lännestä Karhunojantiehen. Pohjoisreunassa on Turku – Toijala junarata ja etelässä on vanha tiilitehdasalue ja Maarian altaan pohjoispää. Maarian altaan pää kiertää aluetta etelästä itäreunaan. Maarian altaan vesipinnan säännöstelyväli on pohjakartan mukaan +12...+18.

Alueen koillisosassa on vanhoista tutkimuksista pääteltävissä saastunut maa-alue. Alue on merkitty tutkimuskarttaan. Tarkastelualueen ja junaradan välissä on Karhunojantie. Alueen keskelle on rakennettu kaakko-luoteissuunnassa Turun seudun Vesi Oy:n 400mm:n vesijohto. Keskialuetta halkoo myös vanha raidevaraus lakkautetulle tiilitehtaalle. Alueella sijaitsee myös vanhoja rakennuksia ja Turun kaupungin taimipuutarha.

Tässä tutkimuksessa ei oteta kantaa maaperän puhtauteen.

6. Maaperä:

Tarkasteltava alue on pääosin vanhaa viljelemätöntä peltoniittyä. Alueen maanpinta viettää lounaaseen, kohti Maarian allasta. Altaan reunat ovat jyrkkäpiirteisiä. Maanpinta alueella on noin tasovälillä +28...+34. Alueen itäreunalla oleva mäki kohoaa noin tasolle +41 ja etelässä maanpinta painuu Maarian altaaseen johtavalla jokiuomassa noin tasolle +18. Altaan pohja on tason +12 alapuolella.

Alue on kokonaisuudessaan savialuetta. Savikerros syvenee jyrkästi alueen laidoilta kohti keskustan ojanotkelmaa ollen keskellä yli 30m paksuinen. Paimalantien reunalla savikerroksen paksuus on alle 6 metriä. Savikerrostuman pintaan on muodostunut noin 1.0...1.5 metrin kuivakuorisavikerrostuma. Kuivakuorisaven alla on pehmeän ja erittäin vesipitoisen saven kerrostuma, jonka paksuus on noin 5...10 metriä. Siipikairauksilla mitattu savikerroksen suljettu redusoimaton leikkauslujuus on pienimmillään 11kPa. Häiriintyneistä näytteistä määritetty saven vesipitoisuus on suurimmillaan 89 %. Pehmeän savikerrostuman jälkeen on sitkeän saven kerrostuma, jonka paksuus on kairauksissa ollut enimmillään yli 20 metriä. Savikerrosten alla on ohut hiekka-sorakerrostuma ennen tiivistä ja kivistä pohjamoreenia. Savikerrostuman kokonaispaksuus on arvioitu käyrästönä tutkimuskartassa. Alueesta on lisäksi laadittu maaperäleikkauksia, jotka ovat tämän raportin liitteinä.

Maaperä on routivaa ja pohjavesi on kuivakuorisavikerrostuman alarajassa. Lähellä Maarian allasta pohjavesi asettuu altaan vesipinnan tasoon.

7. Rakennettavuus

7.1 Perustamisolosuhteet:

Alueella rakentamista rajoittavia tekijöitä on useita:

- Rataliikenne, turvaetäisyydet, tärinä ym.
- Maarian altaan läheisyys, luiskien reunalle ei voi rakentaa
- Koillisessa sijaitseva pilaantunut maa-alue, tarkkaa laajuutta ei ole tiedossa
- Keskelle rakennettu runkovesijohto, rakentamisen suojaetäisyydet johtoon väh. 10m. Paalutuksen osalta enemmänkin.
- Savikerroksen paksuus keskialueella, josta seuraa kalliit pohjarakenneratkaisut

7.2 Aluerakentaminen

Kaikki alueelle suunniteltavat väylät, pihat, kunnallistekniikka ja kentät tulevat savenvaraisina painumaan. Painumanopeutta voidaan pienentää suunnittelemalla katu- ja tieverkko korkeintaan puolen metrin täyttökuormituksilla ja käyttämällä pohjanvahvistuksia/kevennystäyttöjä. Ohuet rakenteet ja matalat täytöt edellyttävät erittäin huolellista kuivanapidon rakenteiden suunnittelua. Sekä kunnallistekniikan että yksittäisten tonttien kuivanapidosta on laadittava yksityiskohtainen suunnitelma.

7.2.1 Stabiliateetti

Vakavuuslaskelmat suoritettiin Geocalc-laskentaohjelmalla. Maaparametrit, joiden mukaan laskelmat on tehty, on esitetty leikkauspiirustuksissa. Laskelmat on suoritettu $\Phi=0$ menetelmällä (lyhytaikainen vakavuus). Pitkän ajan vakavuuden määrittäminen tehokkailla maaparametreilla edellyttäisi lisätutkimuksia ja laboratoriokokeita maalajien tarkempien parametrien selvittämiseksi.

Maarian altaan reuna-alueille on suoritettu vakavuuslaskelmia rakentamiseen soveltuvan alueen määrittämiseksi. Laskelmien perusteella tutkimuskarttaan on määritetty alueet, jolle rakentaminen on sallittua. Seuraamusluokkien selostukset ovat tämän lausunnon liitteenä. Käytännössä rakentamista ei saa sallia alle $F=1.8$ (Seuraamusluokka CC3) kokonaisvarmuuden alueelle ja piharakenteita alle $F=1.5$ (Seuraamusluokka CC1) kokonaisvarmuuden alueelle.

7.2.2 Painuma

Painuma-arviolaskelmat suoritettiin Geocalc-laskentaohjelmalla. Painuma-arviot tehtiin kokoonpuristuvien maalajien määritettyjen vesipitoisuuksien perusteella. Laskelmissa pehmeälle savelle oletettiin vesipitoisuudeksi 80% ja sitkeälle savelle 60%. Painumalaskennassa on oletettu, ettei alueen pohjavesi alene.

Tulevat rakenteet mallinnettiin poikkileikkauksissa laaja-alaisena pengerkuormana.

Alustavat painuma-arviot eri täyttökuormilla on esitetty alla olevassa taulukossa:

Saven paksuus[m]	Täyttöpaksuus[m]		Painuma[mm/30v]	
	0.5	1		
10	150	300		
20	200	350		

7.3 Rakennukset

Rakentamiseen soveltuvilla alueilla huomioitavaa:

- rakennukset perustettava tukipaaluilla(paalutyypissä huomioitava raideliikenteen tärinä)
- kevyet painumia sietävät rakenteet voidaan perustaa saven varaan erillisen painumatarkastelun perusteella.
- kunnallistekniikan liittymät rakennuksiin suunniteltava huolellisesti huomioiden painumat ja pohjanvahvistukset

Kaikissa savialueelle tulevissa rakennuksissa ja rakenteissa on huomioitava painumat ja painumaerot. Erityisesti on huomioitava:

- sisäänkäynnit, siirtymärakenteet
- viemäri- ja vesijohtoliittymät, siirtymärakenteet,
- pihan pintakuivatus
- asuinrakennuksiin ei saa suunnitella kellaritiloja
- lattiatasot tulisi valita siten, ettei pehmeä savi kuormitu runsailla täyttökuormituksilla

7.4 Yleisohjeita, ja johtopäätökset

Kaavoituksen ja rakentamisen yleisohjeita alueelle:

- alueen kokonaisvakavuus Maarian altaan reunoilla on arvioitava hankevaiheittain.
- kaavoituksen pohjaksi liitekartassa on esitetty rakentamiseen soveltuvat alueet.
- alueella on suoritettava kattavat pohjatutkimukset kunnallistekniikan ja aluerakentamisen suunnittelun pohjaksi kaavan valmistuttua
- kaavoituksessa on huomioitava, että altaan reunoille ei voi rakentaa liikenneväyliä eikä rakennuksia
- yksittäisten tonttien kohdilla on tehtävä Suomen rakentamismääräyskokoelman B3, uuden Ympäristöministeriön asetuksen pohjarakenteista (voimaan 2014?) ja voimassa olevien euronormien RIL 207 – 2009 Geotekninen suunnittelu mukaiset selvitykset.

Kaavaluonnoksen valmistuttua, tätä selvitystä tarkistetaan ja täydennetään.

Mielestämme alue soveltuu huonosti rakentamiseen maaperän kannalta tarkasteltuna.

Turku, 13.3.2014

SM MAANPÄÄ OY

LIITTEET

11996.1	Tutkimuskartta
11996.2...5	Maaperäleikkaukset
1/11996	Seuraamusluokat
n:otta	Piirustusmerkinnät



Yhteislaidun
431:19

Sarjainen
522:217

Päivänpö
522:214

37

38

Tarjastelu-
alueen raja

Rakentami-
seen kelpaava
alue

Soveltu-
u-
ma-
alueeksi
maks-täyttö 0,5m

Jäkärän kylä

Raunistulan kylä

Raunistu-
lan kylä

Paimalan kylä

Hiekkala

Koskenniska

Maarian allas

Savipelto

Paimalan kylä

Tehdasalue

Savipelto

Sarkala

Paimalan kylä

Joki

Jäkärän kylä

Soranottopäikka

Savipelto

Maarian pappilan kylä

6- - - - - SAVIKERROSTUMAN ARVIOITU PAKSUUS

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

Kaava/Pää JÄRKÄRLÄ	Kortti/Alue	Tontti/osa	Muutos- merkintä	Järj.no
SELVITYS				
TURUN KAUPUNKI, MAARIA- ILMARINEN KAAVA-ALUE		TUTKIMUSKARTTA		1:1000
TURKU		SM MAANPÄÄ OY		25.2.2014

Seuraamusluokat, EN 1990 taulukko B1(FI)

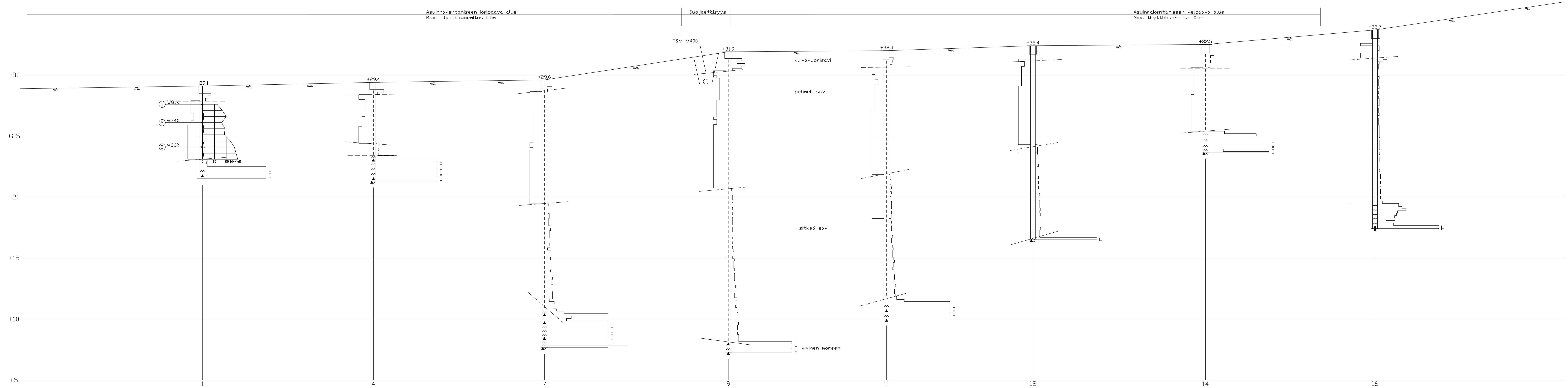
Seuraamusluokka	Kuvaus	Rakennuksia sekä maa- ja vesirakennuskohteita koskevia esimerkkejä
CC3	Suuret seuraamukset ihmishenkien menetysten tai hyvin suurten taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Rakennuksen kantava runko ¹⁾ jäykistävine rakennusosineen sellaisissa rakennuksissa, joissa usein on suuri joukko ihmisiä, kuten <ul style="list-style-type: none"> – yli 8-kerroksiset²⁾ asuin-, konttori- ja liikerakennukset – konserttisalit, teatterit, urheilu- ja näyttelyhallit, katsomot – raskaasti kuormitetut tai suuria jännevälejä sisältävät rakennukset. Erikoisrakenteet, kuten esim. suuret mastot ja tornit. Luiskat sekä penkereet ja muut rakenteet hienorakeisten maalajien alueilla siirtymien haittavaikutuksille herkissä ympäristöissä.
CC2	Keskisuuret seuraamukset ihmishenkien menetysten tai merkittävien taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Rakennukset ja rakenteet, jotka eivät kuulu luokkiin CC3 tai CC1.
CC1	Vähäiset seuraamukset ihmishenkien menetysten tai pienien tai merkityksettömien taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	1- ja 2-kerroksiset rakennukset, joissa vain tilapäisesti oleskelee ihmisiä, kuten esim. varastot. Rakenteet, joiden vaurioitumisesta ei aiheudu merkittävää vaaraa, kuten <ul style="list-style-type: none"> – matalalla olevat alapohjat, ilman kellaritiloja – ryömintätilaiset vesikatot, kun yläpohja on varsinainen kantava rakenne – sellaiset ulko- ja väliseinät, ikkunat, ovet ja vastaavat, joihin pääasiassa kohdistuu ilman paine-eroista aiheutuva sivuttaiskuormitus ja jotka eivät toimi kantavan tai jäykistävän rungon osana – standardin SFS-EN 1993-1-3:n rakenneluokkien (structural class) II ja III muotolevyrakenteet – standardin SFS-EN 1993-1-3:n rakenneluokan (structural class) I muotolevyrakenteet levyyn taivutusta aiheuttaville pintaa vasten kohtisuorille kuormille³⁾.

¹⁾ Ylä- ja välipohjat kuuluvat kuitenkin luokkaan CC2, elleivät ne toimi koko rakennusta jäykistävänä rakenteena. Rakennuksen koostuessa erilaisista toisistaan riippumattomista rakennusosista määritetään kunkin osan seuraamusluokka erikseen.

²⁾ Kellarikerrokset mukaan luettuina.

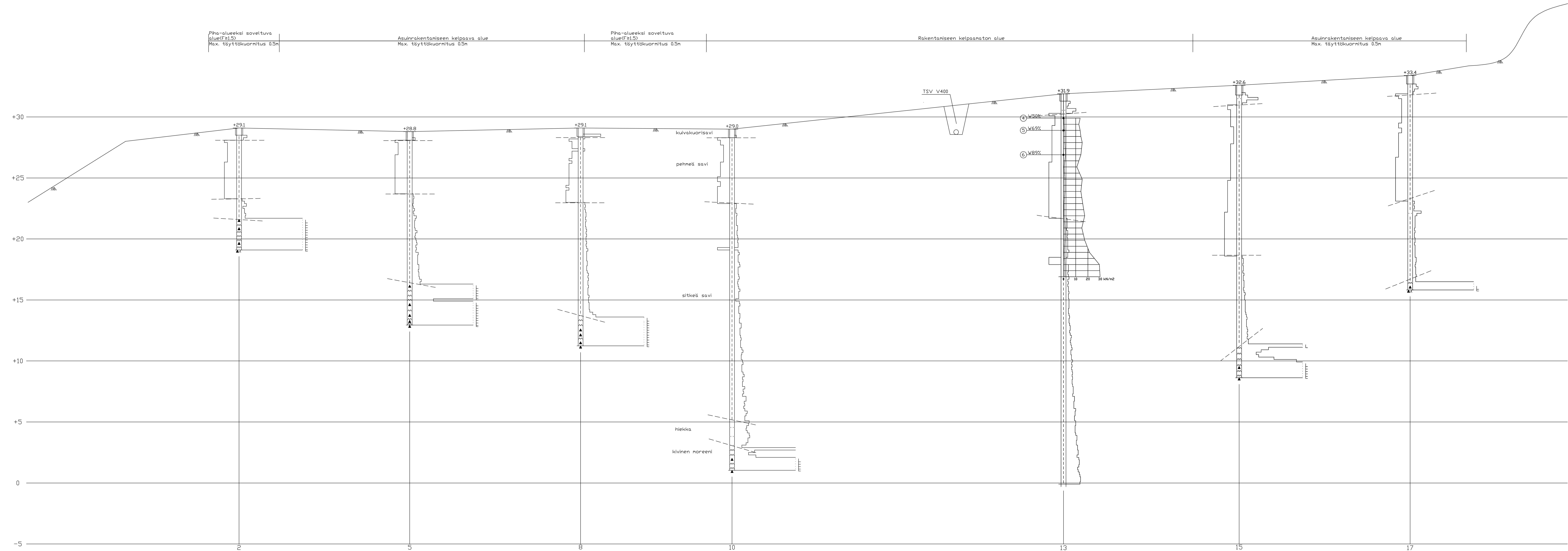
³⁾ Ei koske kuormituksia, jotka syntyvät, kun muotolevyrakenteita käytetään siirtämään levytason suunnaisia leikkausvoimia (levyvaikutuksen hyväksikäyttö) tai normaalivoimia.

LEIKKAUS A - A



Koivu/Kylä	Korttel/Alue	Tontti/osa	Vuorokäyttömerkintä
JOKIKALLA			
Rakennusluokitus	Piirustaja	Julkaisu	
SELVITYS	POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS		
TURUN KAUPUNKI, MAARIA-ILMARINEN KAAVA-ALUE	TURUN KAUPUNKI, MAARIA-ILMARINEN KAAVA-ALUE	LEIKKAUS A - A	1:500/1:100
TURKU	TURKU	26.2.2014	
SM MAANPÄÄ OY	GEO	11996.2	

LEIKKAUS B - B

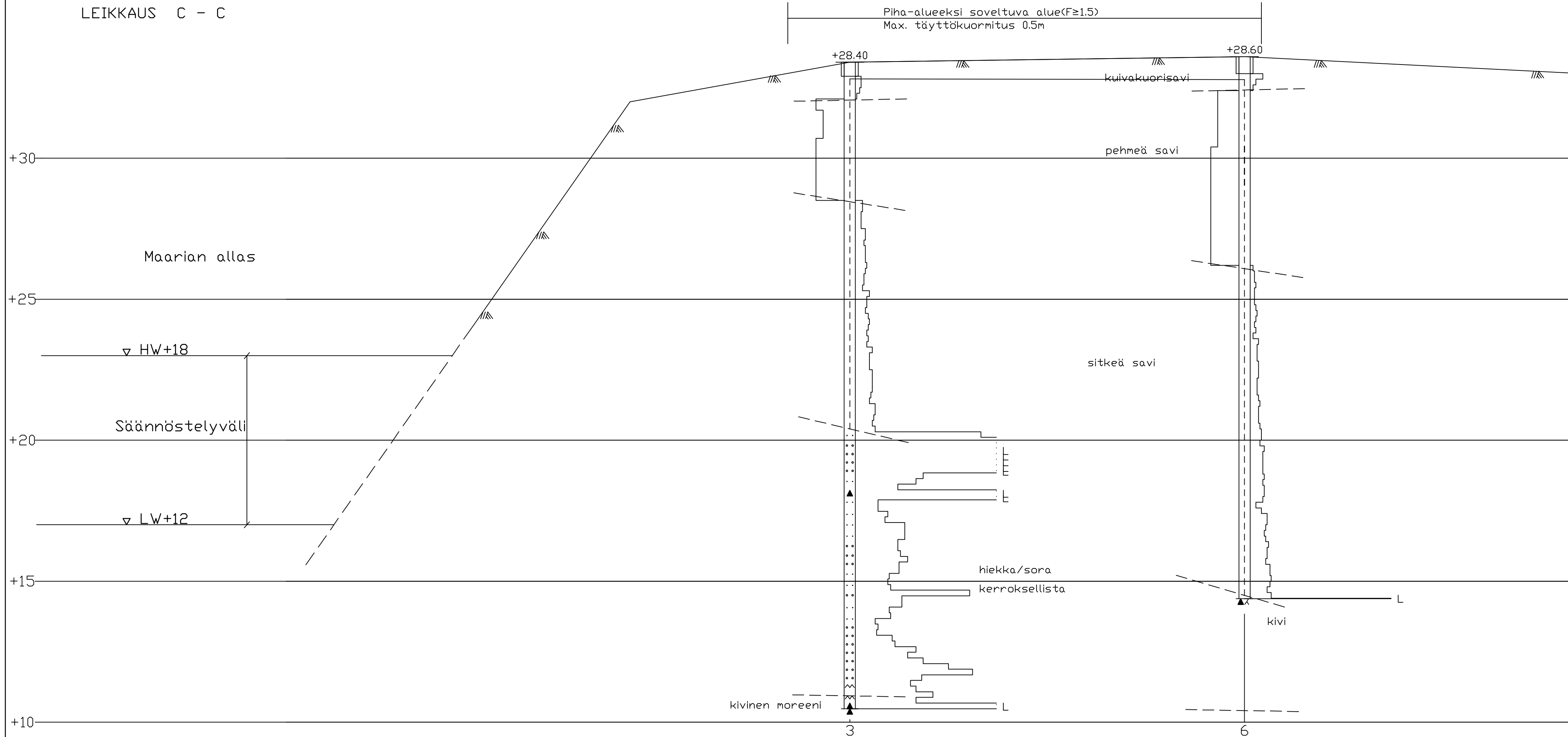


Katso/Kyli JAKARLA	Korttel/osa	Tontti/osa	Vuorokäsitelmämerk./osasto
SELVITYS	PIHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	PIHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	piirustus
TURUN KAUPUNKI, MAARIA-ILMARINEN KAAVA-ALUE	TURKU	LEIKKAUS B - B	1:500/1:100
		SR	KR

SM MAANPÄÄ OY
Rajatoritie 30A, 20500 Turku - Puh 0222395000

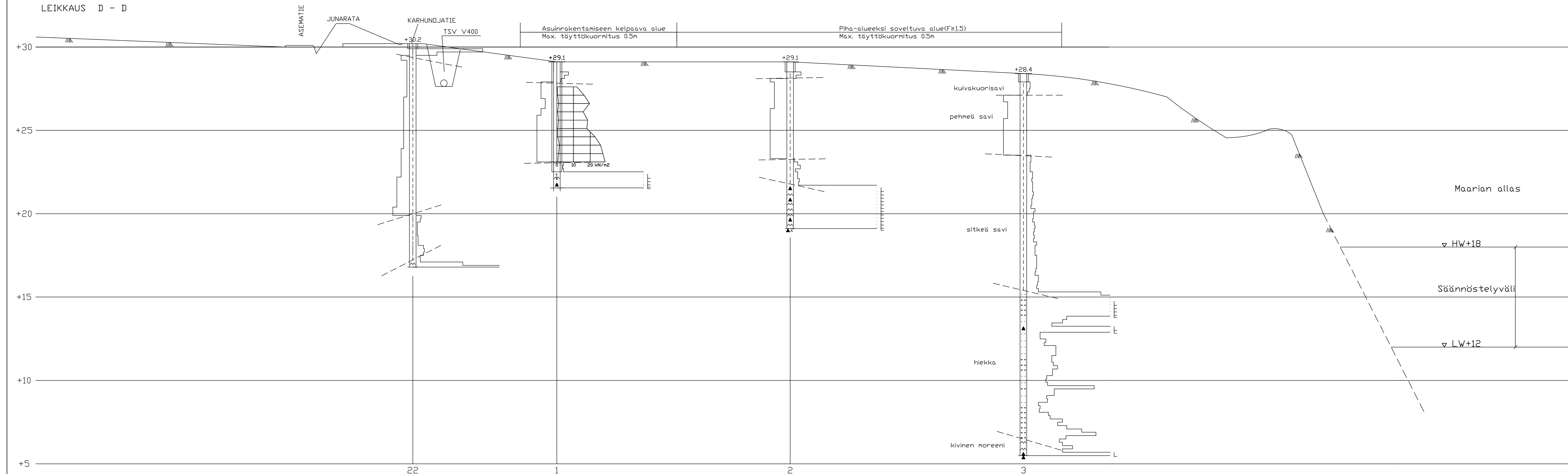
GEO 11996.3

LEIKKAUS C - C



K.osa/Kylä JÄKÄRLÄ	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranom.arkistointimerk.varten
Rakennustoimenpide SELVITYS	Piiirustuslaji PÖHJATUTKIMUSPIIRUSTUS		Juoks.no
Rakennuskohteen nimi ja osoite TURUN KAUPUNKI, MAARIA-ILMARINEN KAAVA-ALUE TURKU	Piiirustuksen sisältö LEIKKAUS C - C		Mittakaava 1:500/1:100
Tutk. SR	Piirt. KR	Tark.	Pvm. 26.2.2014
Suunnitteluala	Piir.no	Muutos	
SM MAANPÄÄ OY Itäpellontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh (02)2395000			GEO 11996.4





LEIKKAUS D - D








K.osa/Kylä JÄKÄRLÄ	Kortteli/tila	Tontti/rno	Viranom.arkistointimerk.varten
Rakennustoimenpide SELVITYS			Piirustuslaji POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite TURUN KAPUNKI, MAARIA-ILMARINEN KAAVA-ALUE TURKU			Piirustuksen sisältö Mittakaava
			LEIKKAUS D - D 1:500/1:100
			Tutk. Piirt. Tark. Pvm. SR KR 26.2.2014
			Suunnitteluala Piir.no Muutos
SM MAANPÄÄ OY Iläpellontie 30A, 20300 Turku 30 - Puh (02)2395000			GEO 11996.5

POHJATUTKIMUSMERKINNÄT






KAIRAUKSET

-  TÄRYKAIRAUS
PISTO- TAI LYÖNTIKAIRAUS
PORAKONEKAIRAUS TANGOLLA
-  PAINOKAIRAUS
-  HEIJARIKAIRAUS
-  SIIPIKAIRAUS

KAIRAUSTEN PÄÄTTYMINEN KARTALLA

-  KAIRAUS LOPETETTU MÄÄRÄSYVYYTEEN
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT TIIVISEEN MAAKERROKSEEN
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT KIVEEN TAI LOHKAREESEEN
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT KIVEEN, LOHKAREESEEN TAI KALLIOON
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT KALLIOON, VARMISTETTU KALLIOKAIRAUKSELLE



KAIRAUSTEN PÄÄTTYMINEN LEIKKAUKSISSA KAIRAUSPISTE

-  KAIRAUS LOPETETTU MÄÄRÄSYVYYTEEN
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT TIIVISEEN MAAKERROSTUMAAN
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT KIVEEN TAI LOHKAREESEEN
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT KIVEEN, LOHKAREESEEN TAI KALLIOON
-  KAIRAUS PÄÄTTYNYT KALLIOON, VARMISTETTU KALLIOKAIRAUKSELLE

PISTEEN N: 0

-  4 +19.2 MAANPINNAN KORKEUS
+ 7.6 KAIRAUKSEN PÄÄTTYMISTASO

NÄYTTEENOTTO

-  HÄIRIINTYNEET MAANÄYTTEET
-  HÄIRIINTYMÄTTÖMÄT MAANÄYTTEET

MAALAJIMERKINNÄT

MAALAJIRYHMÄ	MAALAJIT			VÄRIT
ELOPERÄISET MAALAJIT (E)	HUMUSMAA		Hm	
	TURVE	≈	Tv	harmaa
	LIEJU	≈	Lj	
HIENORAKEISET MAALAJIT (H)	SAVI		Sa	sininen
	SILTTI		Si	violetti
KARKEARAKEISET MAALAJIT (K)	HIEKKA	⋮	Hk	keltainen
	SORA	⊙	Sr	vihreä
MOREENI MAALAJIT (M)	SILTTIMOREENI	⋮	SiMr	ruskea
	HIEKKAMOREENI	⋮	HkMr	
	SORAMOREENI	⊙	SrMr	
	KIVIÄ	▲▲▲	Ki	
	LOHKAREITA	◆◆◆	Lo	
	KIVI TAI LOHKARE	⊗	läpiporattu *	
	TÄYTEMAA	▨	Tä	

* merkin korkeus osoittaa lohkareen koon