



TAMPEREEN KAUPUNKI

ID 1200313

Infran hankenro 4042880

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

RYYDYNPOHJA VAKOSUONPUISTO – KUKKOLA 1:138, 1:141,
1:159 JA 1:161

Takasenkatu, Vakosuonkatu, Peltopirtinkatu ja Länsirinteenkatu,
KAAVA 8540

Ryydynpohja, Tampere



Tampereen Infra

Tampere 30.5.2014, Jori Lehtikangas

1. YLEISTÄ

Tutkimuskohde

Toimeksiannosta Tampereen Infra on laatinut rakennettavuusselvityksen Ryydynpohjaan Vakosuonpuiston alueelle. Selvityksen aluerajaus on esitetty rakennettavuuskartassa, piirustus nro 12/16459 /1.

Kaavoitusohjelmassa alueelle tavoitellaan rakennettavaksi ensisijaisesti pientaloja kerrosalämäärältään noin 15 pientaloasunnon verran. Määrät kuitenkin tarkentuvat prosessin aikana.

Tehdyt tutkimukset

Ryydynpohja 8540 alueella maaperän koostumusta ja kerrosrakennetta on tutkittu painokairalla 38 tutkimuspisteessä ja puristin-heijarikairalla yhdessä tutkimuspisteessä. Lisäksi tutkimusten yhteydessä on otettu häiriintyneitä maanäytteitä 3 tutkimuspisteestä. Maanäytteistä on laboratoriossa tutkittu vesipitoisuus ja osalle näytteistä on tehty maalajin raakaosuusmääritykset. Tutkimukset on tehty pääosin vuosina 1979–1992.

Tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauspiirustuksissa 12/16459 /2...7.

Pohjatutkimus kuvaa maaperätietoa vain kyseessä olevan pisteen kohdalla kyseessä olevana tutkimusajankohtana. Siksi vanhoja pohjatutkimustuloksia voidaan käyttää myöhemmin rakentamissuunnittelun lähtöaineistona vain soveltuvien osien.

Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet

Selvitysalue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta vanhaa peltoaluetta. Alueen pohjois- ja itäreunoilla sijaitsee kuitenkin vanhaa pientalotyypistä rakennuskantaa.

Pintasuhteet

Suurimmaksi osaksi alue on pintasuhteiltaan melko tasaista. Alueen pohjoisosassa on noin tasolla +101, josta maanpinta laskee loivasti eteläosan tasolle +99. Alueen itäosassa maanpinta kohoaa rakennetuille vanhoille tonttimaille tasolle +102...+105.

Alueen rakentuessa on alavalla osalla tarve tehdä laajoja alueellisia täyttöjä mm. kuivatuksen takia.

Pohjasuhteet

Maaperä

Alueen etelä- / lounaisosassa ylimpänä maakerroksena on enimmillään noin 3 m paksu turvekerros. Muutoin ylimpänä maakerroksena on kuivakuorisavi, jonka kerrospaksuus on 0,5...1,0 m. Tämän alapuolella on 3...5 m paksu kerros savea, jonka lujuusominaisuudet ovat vaihtelevia: paikoin on havaittavissa pehmeää, mutta toisaalta myös sitkeämpää savikerrostumaa. Otettujen maanäytteiden perusteella kerroksen maalaji vaihtelee laihasta savesta saviseen silttiin ja vesipitoisuus on pääasiassa alle 50 %. Savikerroksen alapuolella on löyhää silttiä 2...9 m paksu kerros ja alimpana 0,5...3,0 m paksu moreenikerros. Moreenin yläpinta on alueen pohjoisosassa tasolla +87...+91, kohoaa tästä alueen keskiosan tasolle +92...+96 ja laskee jälleen etelän suuntaan tasolle +85...+91.

Kallioperä

Kalliopinnan korkeustasoa ei tutkimuksissa ole varmistettu porakonekairauksin. Pohjatutkimusleikkauksissa esitetty arvioitu kalliopinta noudattaa kairausten päättymistasoja eli on alueen pohjoisosassa 9...16 m, keskiosassa 6...10 m ja eteläosassa 10...18 m syvyydellä nykyisestä maanpinnasta.

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston perusteella alueella saattaa esiintyä kallioperän suuri alueellinen heikkousvyöhyke. Aineiston perusteella heikkousvyöhykkeen likimääräinen sijainti on alueen pohjoisosassa luode–kaakko suuntaisesti. Vyöhykkeen esiintymistä ei kuitenkaan ole tutkimuksissa varmistettu porakonekairauksin eli on mahdollista, että vyöhykettä ei tavata alueella.

Pohjavesi

Alueelle on tutkimusten yhteydessä asennettu kaksi pohjaveden havaintoputkea pohjaveden korkeustason selvittämiseksi.

Alueen pohjoisosassa sijaitsevaan tutkimuspisteeseen nro 20 asennetussa pohjaveden havaintoputkessa on 11.4.1992 havaittu vesipinta tasolla +100,75 eli 0,20m syvyydellä maanpinnasta.

Alueen keskellä sijaitsevaan tutkimuspisteeseen nro 10 asennetussa pohjaveden havaintoputkessa on 16.4.1992 havaittu vesipinta tasolla +99,57 eli 0,50m syvyydellä maanpinnasta.

Alueen lounais-/ eteläosassa pohjavedenpinnan voidaan arvioida olevan lähes maanpinnassa eli noin tasolla +99,0...+99,3.

2. ALUEEN RAKENNETTAVUUS

Rakennettavuusluokitus

Rakennettavuus perustuu Geologian tutkimuskeskuksen TAATA -projektissa käyttämään jaotteluun, jossa rakennettavuuteen vaikuttavat maanpinnan kaltevuus, maalaji sekä pehmeän tai löyhän maakerroksen paksuus. Luokat ovat *Erittäin hyvä (I)*, *Hyvä (II)*, *Keskinkertainen (III)*, *Melko huono (IV)*, *Huono (V)* ja *Heikko (VI)*. Selvitysalue on jaettu eri rakennettavuusluokkiin, alueet on esitetty rakennettavuuskartalla.

Selvitysalueen *kulmaus koillisessa on rakennettavuudeltaan hyvää (II)*. Maaperä on löyhää tai keskitiivistä silttiä tai hienoa hiekkaa kerrospaksuudeltaan alle 4,5 m. Alue on pinta-suhteiltaan tasainen, noin 5 % pinnankaltevuus.

Koillisessa/ idässä sijaitsevalta hyvältä rakennettavuusalueelta maanpinta laskee lännen suuntaan pääasiassa kaltevuudella, joka luokitellaan loivaksi 5...15 %. Samalla löyhän maakerroksen paksuus kasvaa ja maalaji vaihtuu savisemmaksi. Rinteen puolivälissä alue *on rakennettavuudeltaan keskinkertaista (III)*.

Rinteen alaosa sekä suurin osa alueen alavammasta osasta *on rakennettavuudeltaan melko huonoa (IV)*. Pehmeän savisen maakerroksen paksuus vaihtelee 4,5...13 m. Pinta-suhteiltaan alue on tasainen, pääosin alle 5 % pinnankaltevuus.

Selvitysalueen lounaiskulma on rakennettavuudeltaan huonoa (V). Pehmeiden maakerrosten kokonaispaksuus on yli 13 m. Pintasuhteiltaan alue on tasainen, alle 5 % pinnan kaltevuus.

Rakennusten ja piha-alueiden perustaminen

Pohjatutkimustulosten perustella esitetään seuraavia suosituksia ja ohjeita koskien rakennusten ja rakenteiden perustamista. Esitetyt suositukset ovat keskimääräisiin olosuhteisiin perustuvia, eivätkä ne ota huomioon alueen sisällä mahdollisesti esiintyviä vaihteluja pohjasuhteissa.

Rakennettavuudeltaan hyvä alue (selvitysalueen koillisosa)

Pientalot voidaan perustaa anturoin sora- tai murskearinan välityksellä maanvaraisesti käyttäen alustavasti kantavuutta $p \leq 170 \text{ kN/m}^2$. Rakennusten lattiat on mahdollista tehdä maanvaraisena.

Piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti.

Rakennettavuudeltaan keskinkertainen alue (itäreunassa sijaitsevan rinteän yläosa)

Lieviä painumia sietävät pientalot (puurunkoiset rakennukset) voidaan perustaa maanvaraisesti silttikerroksen varaan noin 0,5 m paksulle murskearinalle käyttäen alustavasti kantavuutta $p \leq 120 \text{ kN/m}^2$. Tämä edellyttää, että täyttöjä rakennusten vierelle ei tule tai ne ovat pieniä, alle 1 m. Rakennusten lattiat on mahdollista tehdä maanvaraisena.

Piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti.

Rakennettavuusluokaltaan melko huono alue

Rakennettaessa alavamman maan alueelle, on tehtävä laajoja aluetäyttöjä kuivatusongelmien välttämiseksi. Tarvittava täyttöpaksuus on arviolta 1...2 m. Täyttöistä aiheutuu maapohjaan merkittävää lisäkuormitusta ja siten painumia. Laskennallinen kokonaispainuma on 200...300 mm, kun täyttöjä tehdään 1...1,5 m nykyisen maanpinnan yläpuolelle. Painumalaskelmat on tehty häiriintyneiden maanäytteiden antamien maalaji- ja vesipitoisuustietojen perusteella. Tarkempia painumalaskelmia varten on suositeltavaa ottaa muutamasta tutkimuspisteestä häiriintymättömiä maanäytteitä ödometrikokeiden suorittamista varten.

Varma ja riskitön tapa on perustaa rakennusten kantavat rakenteet kovaan pohjaan tai kallioon lyötävien teräsbetoni- tai teräspalkkipaalujen varaan. Paalut toimivat tukipaaluina. Paalutettavilla rakennuksilla pohjakerrosten lattiat on suositeltavaa rakentaa kantavina perustusten varaan.

Alueen kallioperän mahdollisesta heikkousvyöhykkeestä ei tukipaaluja käytettäessä ole haittaa, kunhan paalutusohjeen mukaiset loppulyöntiehdot täyttyvät.

Vaikka tulevat rakennukset olisivatkin paaluilla perustettuja, on alueelle tehtävä maapohjan esirakentamistöitä.

Esirakentamisen jälkeen voidaan kevyitä tasaisesti kuormitettuja ja lieviä painumia sietäviä rakenteita (esim. katokset) harkita perustettavaksi maanvaraisesti.

Piha-alueet, putkijohdot ja viemärit on suositeltavaa rakentaa vasta maapohjan esirakentamisen jälkeen, jolloin todennäköisesti vältetään paaluttaminen ja voidaan siten käyttää maanvaraista perustamista. On kuitenkin huomioitava liitokset painumattomiin rakenteisiin kuten paalutetut rakennukset ja kunnan vesihuoltolinjat. Putkijohtojen suunnittelussa on hyvä käyttää hieman tavallista suurempia kallistuksia painumahaittojen pienentämiseksi.

Alueen pohjarakentaminen on kallista. Kustannuksia syntyy mm. tarvittavista laajoista täytöistä, maapohjan esirakentamisesta ja rakennusten perustamisesta pitkillä noin 9...15 m paaluilla. Siksi alueen rakentaminen pientaloin ei vaikuta kustannustehokkaalta. Suositeltavampaa on käyttää alueen kaavoituksessa tehokkaampaa rakennustyyppiä, esimerkiksi pienkerrostaloja yksittäisten pientalojen sijasta.

Rakennettavuusluokaltaan huono alue (selvitysalueen lounaisosa)

Selvitysalueen lounaiskulmaus ei ole suositeltava alue rakentamistöille, jotka vaativat rakenteiden perustamista. Rakentamistoimenpiteet vaativat syviä massanvaihtokaivantoja (turve), suuria täyttöjä ja lisäksi työnaikaisten ja pysyvien rakenteiden paaluttamista. Tukipaalujen tarvittava pituus olisi noin 13...18 m.

Suosittelavampaa on hyödyntää aluetta esimerkiksi hulevesien keräykseen ja viheralueena.

Routasuojaus

Perusmaa on routivaa, eli routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet on routasuojattava. Tampereella mitoittava pakkasmäärä on $F_{50} = 39000 \text{ Kh}$. Routaeristeet mitoitetaan ohjeen "RIL 261–2013 Routasuojaus" mukaisesti erikseen lämpimille ja kylmille rakennusosille sekä nurkille.

Kuivatusrakenteet

Rakennukset on salaojitettava vajovesien poisjohtamiseksi. Pohjakerrosten lattioiden sekä perustusten alle on tehtävä kosteuden kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituskerros. Maanpinnan korkeuden on oltava rakennuksen ulkoseinän vierellä vähintään 0,30 m alimman lattiatason alapuolella.

Suunnittelun edetessä on alueelle tehtävä kunnolliset pintatasaus-, hulevesi- ja sadevesien viemärointisuunnitelmat alueen hallitun kuivattamisen toteuttamiseksi.

Radon

Radon on otettava huomioon rakenteita suunniteltaessa. Radonhaittojen ehkäisemiseksi maanvaraiset alapohjarakenteet on tiivistettävä ja radonkaasut kerättävä ja poistettava koneellisesti Radon -imuputkiston avulla.

3. MAA- JA POHJARAKENNUSTYÖT

Kaivu

Rakennuspohjilta on poistettava humuspitoinen pintamaa sekä eloperäinen aines.

Kaivutöitä tehdään enimmäkseen alueelle rakennettavien laaja-alaisten täyttöjen päältä. Siksi tarvittavat rakennuskaivantosyvyydet ovat pieniä (alle 2,0 m). Kaivut voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina.

Mikäli rakentamista turvealueelle harkitaan, on näihin rakentamistöihin liittyvät kaivutarpeet määriteltävä ja suunniteltava erikseen.

Täytöt

Rakennettaessa alavamman maan alueelle, on tehtävä laajoja aluetäyttöjä. Arvioitu tuleva maanpinta kohoaa vähintään 1,0 m ...2,0 m nykyisen maanpinnan tason yläpuolelle.

Rakennusten alapuoliset täytöt on rakennettava karkearakeisesta ja routimattomasta maamateriaalista, jolla estetään kapillaariveden nousu perustuksiin ja maanvastaisiin lattioihin.

Myös katu- ja kunnallisteknisten järjestelmien kohdalla täytöissä on suositeltavaa käyttää routimattomia kiviaineksia.

Esirakentaminen

Alueen arvioitu tuleva maanpinta kohoaa nykyisen maanpinnan tason yläpuolelle. Tämän johdosta maapohjassa on odotettavissa painumia. Maapohjan esirakentamistöiden tarkoituksena on minimoida alueen rakennusten ja rakenteiden käytön aikaiset haitalliset painumat.

Soveltuvista esirakentamismenetelmistä suositeltavin ja edullisin on esikuormitus ylipenkereillä. Jos esirakentaminen toteutetaan ylipenkereillä, joiden yläpinta on tasolla lopullinen maanpinta + 1,0...2,0 m, arvioidaan yli 90 % kokonaispainumista tapahtuvan 3–5 vuoden kuluessa esikuormituksen aloittamisesta. Ylipenkereet voidaan kuitenkin poistaa lopullisen maanpinnan tasoon vasta, kun maapohjan riittävän konsolidaatioasteen voidaan katsoa täytyneen.

Mikäli alueen rakentamisaikataulu on tiukka, voidaan harkita myös muita soveltuvia esirakentamismenetelmiä kuten nauhapystysalaojitus tai syvästabilointi. Sen lisäksi, että arvioidaan menetelmän soveltuvuus verrattuna esikuormittamiseen ylipenkereillä, on lisäksi menetelmien välillä tehtävä vertailu esirakentamisen kustannuksista ja aikataulusta.

Kaavoituksessa on suositeltavaa hyvissä ajoin määrittää alueen tulevat maanpinnan korkeustasot sillä tarkkuudella, että voidaan tarkentaa alueen painumalaskelmia ja valita esirakentamismenetelmä jatkosuunnittelua varten.

Esirakentaminen tulisi sen toteutuksen vaatiman ajan vuoksi aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Paalutus

Paalutustöitä suunniteltaessa on huomioitava paalutustärinän vaikutus ympäröiviin rakenteisiin (esimerkiksi lähistöllä sijaitsevat tiilirakennukset tai rapatut rakenteet). Töistä aiheutuvaa tärinää on työn aikana mitattava lähikiinteistöihin asennetuista tärinämittareista.

4. JATKOTOIMENPITEET

Selvitysalueelle on laadittava tarkempi esirakentamissuunnitelma, joka pitää sisällään ohjeet esirakentamisen toteuttamiselle, seurannalle ja laadun varmistamiselle sekä valittuun menetelmään liittyvät geotekniset laskelmat.

Myöhemmin suunnittelun edetessä, esimerkiksi esirakentamistöiden jälkeen, on alueelle tehtyjä pohjatutkimuksia täydennettävä rakennusosakohtaisilla lisätutkimuksilla ja laadittava rakennuksille ja rakenteille erillinen pohjarakennussuunnitelma.

LIITTEET

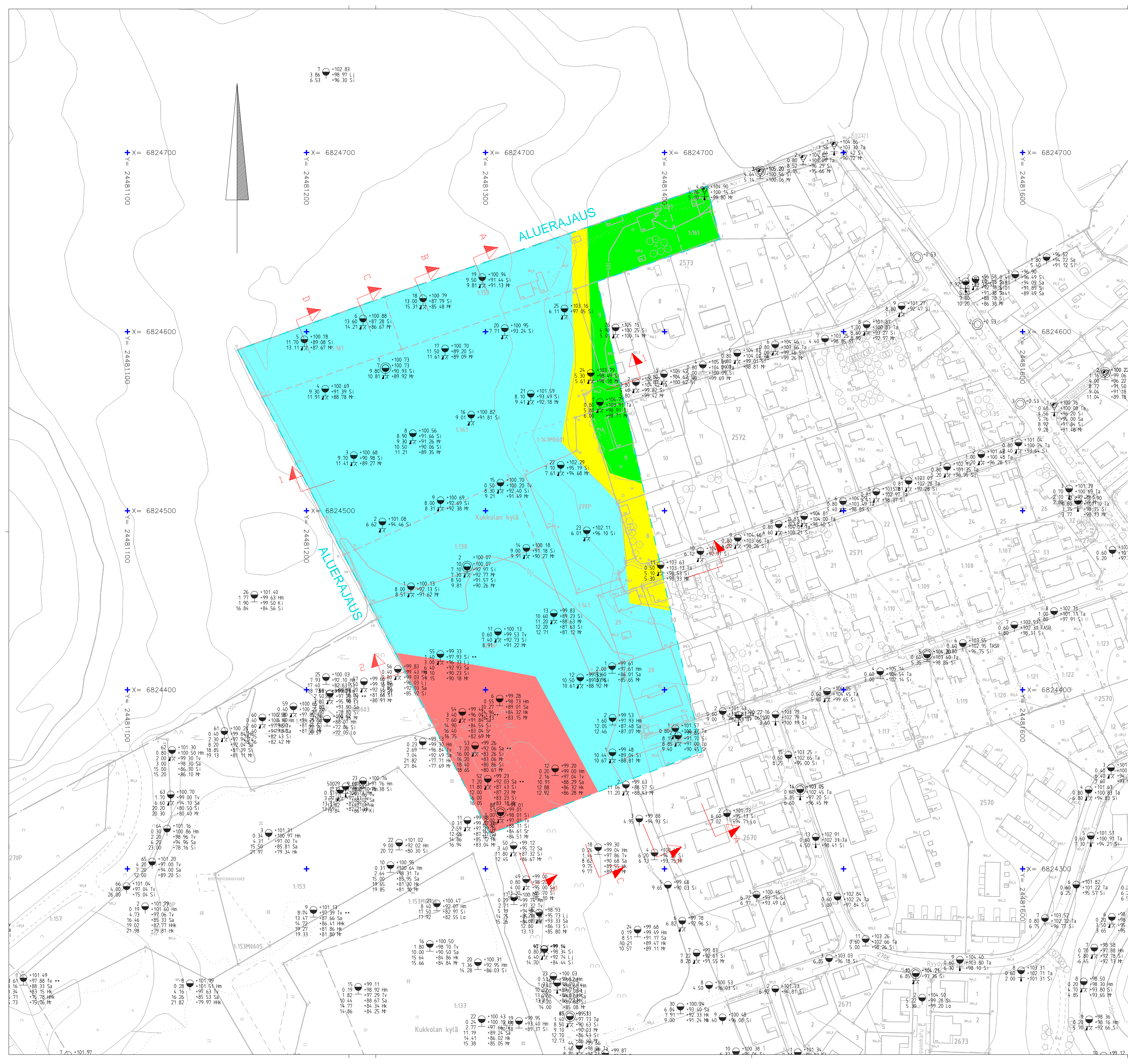
Rakennettavuuskartta	1:1000
Pohjatutkimusleikkaukset A–A...D–D	1:500/1:100
Pohjatutkimusleikkaukset 1–1...2–2	1:500/1:100

Tampereella 30.5.2014
Tampereen Infra, Suunnittelupalvelut

Jori Lehtikangas
Geotekniikkainsinööri, DI

Rakennettavuusluokitus

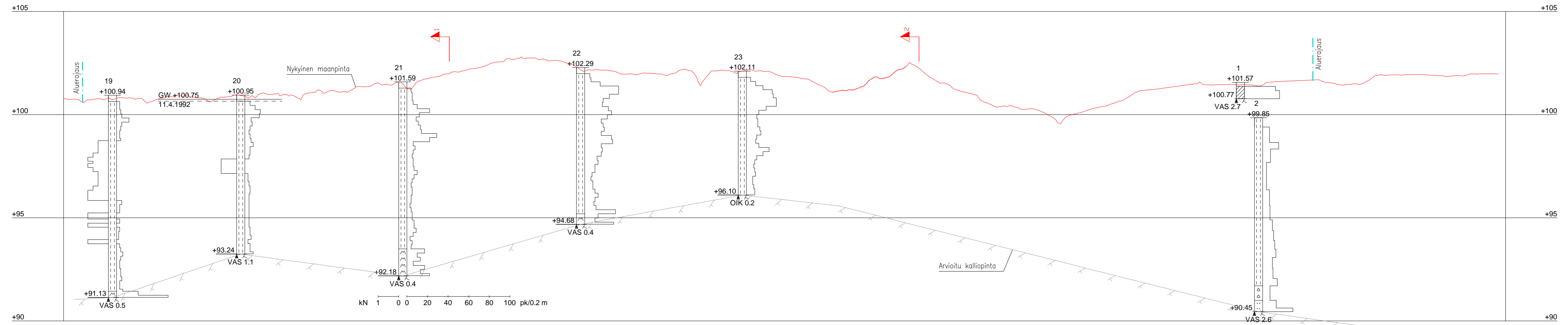
- I Erittäin hyvä
- II Hyvä
- III Keskipintainen
- IV Melko huono
- V Huono
- VI Heikko




Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 tasojen ja korkeuskoordinaatistoa

 Tampereen kaupunki	Kaupunkiympäristön kehittäminen	
	VAKOSUONPUISTO-KUKKOLA, 8540	
RYDYNPÖHJÄ (270)	Ylan päätös: / Suunnittelupöytäkirjan päätös: §	
RAKENNETTAVUUSSELVITYS	Muutos / Tark. / Hyv. / Pvm. 30.5.2014 Korvaa piir.n:o / Ark.n:o /	
RAKENNETTAVUUSKARTTA, 1:1000	Piir.n:o 12/16459/1	
 Suunnittelu- palvelut	Piir. Jori Lehtikangas Suunn. Jori Lehtikangas Tark.	Piir.n:o 12/16459/1


LEIKKAUS A - A
1:500/1:100



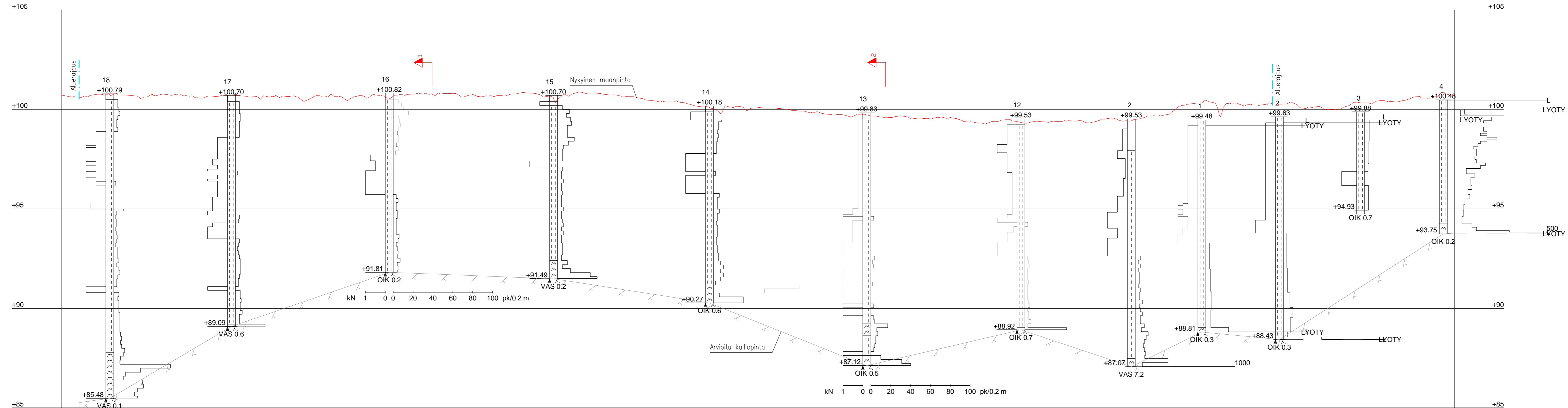
Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa

 **Tampereen kaupunki** **Kaupunkiympäristön kehittäminen**

VAKOSUONPUISTO-KUKKOLA, 8540		Ylan päätös:
RYYDYNPOHJA (270)		Suunnittelupäällikön päätös:
RAKENNETTAVUUSSELVITYS		/ §
POHJATUTKIMUSLEIKKAUS A-A, 1:500/1:100		Muutos
		Tark.
		Hyv.
		Pvm. 30.5.2014
		Korvaa piir.n:o
		Ark.n:o

 Tampereen Infra	Suunnittelu- palvelut	Piirt.	Jori Lehtikangas
		Suunn. Tark.	Jori Lehtikangas
			Piir.n:o 12/16459/2

LEIKKAUS B - B
1:500/1:100



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa



Tampereen kaupunki

Kaupunkiympäristön
kehittäminen

VAKOSUONPUISTO-KUKKOLA, 8540

RYYDYNPOHJA (270)

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

POHJATUTKIMUSLEIKKAUS B-B, 1:500/1:100

Ylan päätös:

Suunnittelupäällikön päätös:

/ §

Muutos

Tark.

Hyv.

Pvm. 30.5.2014

Korvaa piir.n:o

Ark.n:o

Piir.n:o 12/16459/3



Tampereen Infra

Suunnittelu-
palvelut

Piirt.

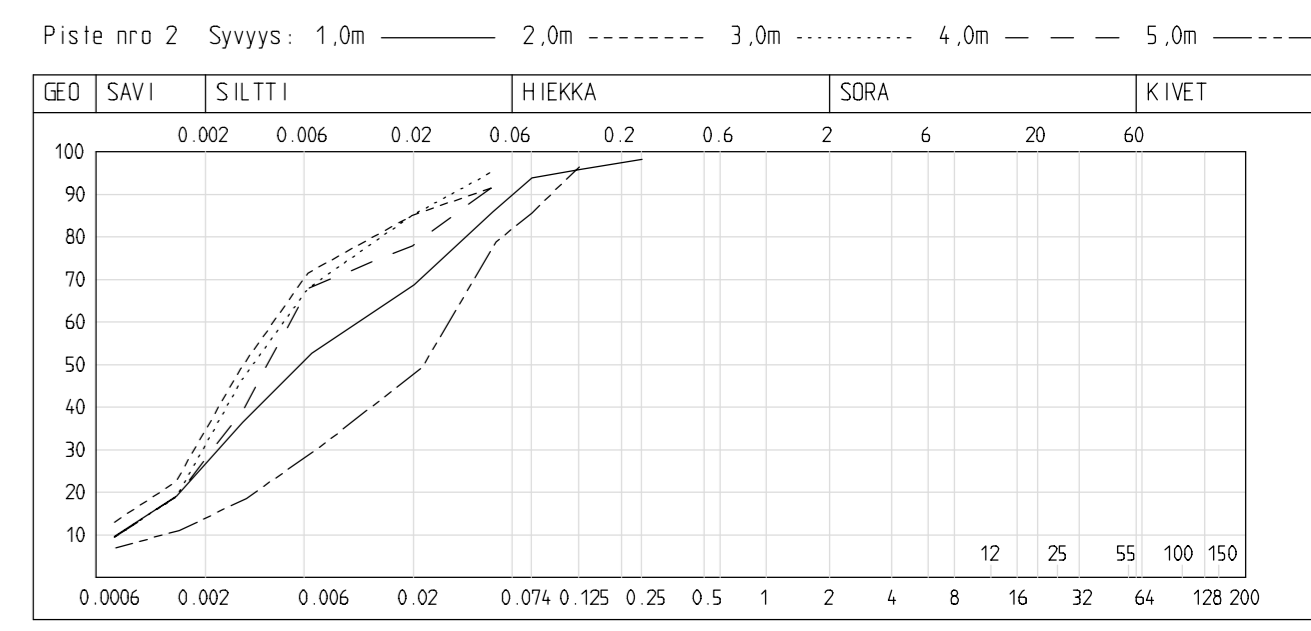
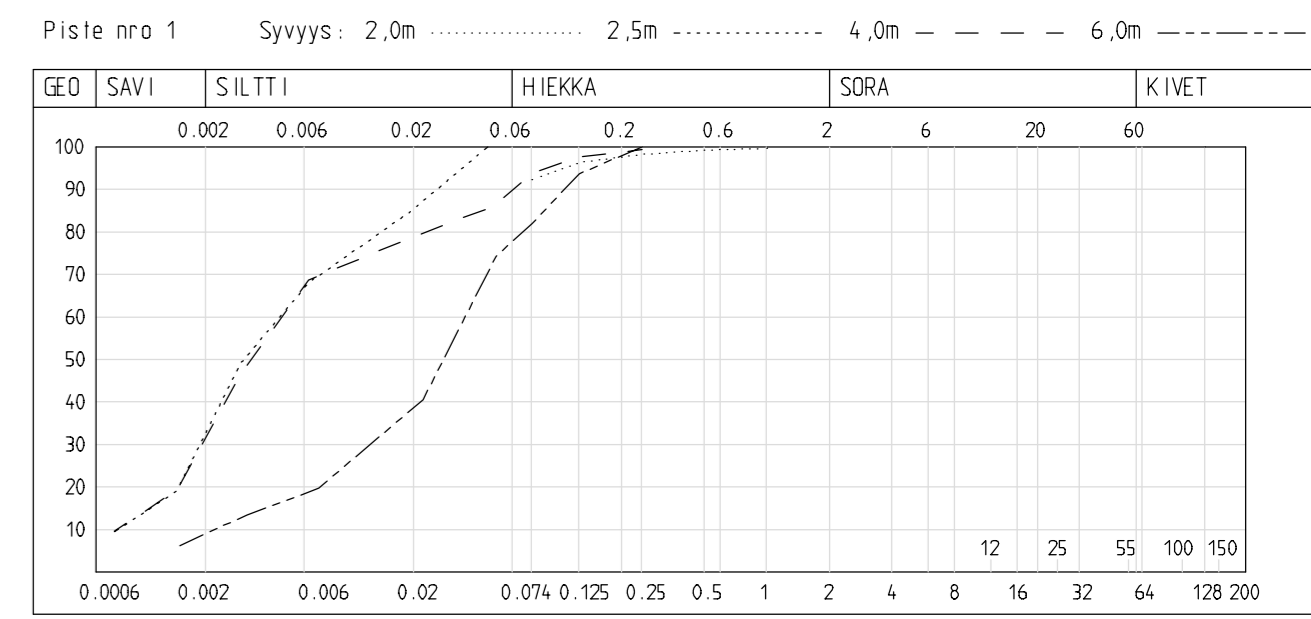
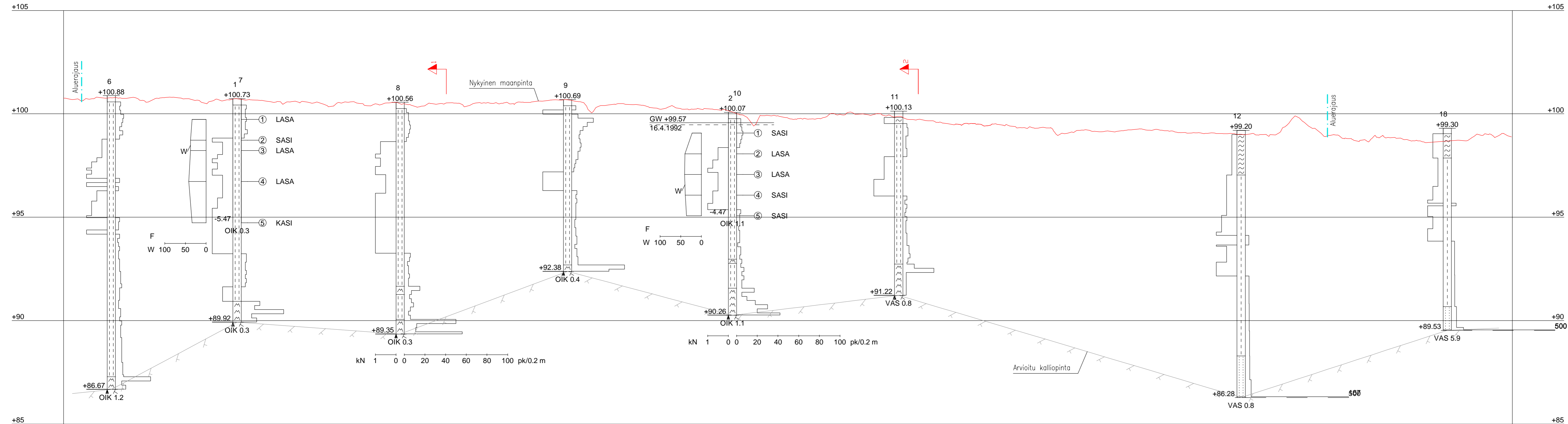
Jori Lehtikangas

Suunn.

Jori Lehtikangas

Tark.

LEIKKAUS C - C
1:500/1:100



Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa

Tampereen kaupunki **Kaupunkiympäristön kehittäminen**

VAKOSUONPUISTO-KUKKOLA, 8540		Ylan päätös:	
RYYDYNPOHJA (270)		Suunnittelupäällikön päätös:	
RAKENNETTAVUUSSELVITYS		/ §	
POHJATUTKIMUSLEIKKAUS C-C, 1:500/1:100		Muutos	
		Tark.	
		Hyv.	
		Pvm.	30.5.2014
		Korvaa piir.n:o	
		Ark.n:o	
		Piir.n:o	12/16459/4

Tampereen Infra **Suunnittelu- palvelut**

Piirt.	Jori Lehtikangas
Suunn.	Jori Lehtikangas
Tark.	

