

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
9/2013

TAMPEREEN KAUPUNKI ,
KALEVANRIINTEEN
RAKENNETTAVUUSSELVITYS
KAAVA 8478
KAUPUNGINOSA XIX

ID-numero: 644 130

Päivämäärä 13.9.2013

Laatija Saara Frimodig
Tarkastaja Jouko Noukka
Kuvaus Tampereen kaupunki, Kalevanrinteen rakennetta-
vuusselvitys, kaava-alue 8478

Viite 1510004464

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	POHJAOLosuhteet ja ympäristö	2
3.	RAKENNETTAVUUS ALUEITTAIN	3
3.1	I Siltti-/hiekk-alue	3
3.1.1	Piha- ja liikennealueet	3
3.1.2	Putkijohdot	3
3.1.3	Kevyet rakennukset, jotka sallivat pieniä painumia	3
3.1.4	Raskaat rakennukset ja rakennukset, jotka eivät salli painumia	3
3.2	II Liejuinen silttialue	3
3.2.1	Piha- ja liikennealueet	3
3.2.2	Putkijohdot	3
3.2.3	Kevyet rakennukset, jotka sallivat pieniä painumia	4
3.2.4	Raskaat rakennukset ja rakennukset, jotka eivät salli painumia	4
4.	YLEISIÄ HUOMIOITA PERUSTAMISTAVOISTA JA MAANRAKENTAMISESTA	5
4.1	Esikuormitus	5
4.2	Paalutus	5
4.3	Massanvaihto	5
4.4	Täytöt	5
4.5	Maanalaiset tilat ja kellarit	5
5.	JATKOTOIMENPII TEET	6

PIIRUSTUKSET

piir:nro

1	Tutkimus- ja rakennettavuuskartta
2	Leikkaus A-A
3	Leikkaus B-B
4	Leikkaus C-C
5	Leikkaus D-D
6	Leikkaus E-E

1. YLEISTÄ

Selvityksen kohde on Tampereella Kalevan kaupunginosassa sijaitseva kaava-alue 8478. Pohjoisessa alue rajautuu Sammonkatuun ja etelässä ja lännessä Sarvijaakonkatuun. Alueella sijaitsee paljon liikerakennuksia ja suuri osa nykyisestä maanpinnasta on päällystettyä piha-aluetta.

Alueen pinta-ala on noin 2,8 hehtaaria ja se on jaettu pohjaolosuhteiden perusteella maaperä-alueisiin. Aluerajaukset on esitetty tutkimuskartalla (piir:nro 1).

Selvitystä varten alueella tehtiin kesällä 2013 Tampereen kaupungin toimesta seuraavia pohjatutkimuksia:

- 4 kpl painokairauksia
- 2 sarjaa häiriintyneitä maaperänäytteitä
- 1 kpl pohjavesiputkia

Lisäksi lähtötiedoksi on saatu alueella aiemmin tehtyjä pohjatutkimuksia.

Suuri osa kairauksista on päättynyt kiveen tai tiiviiseen maakerrokseen. Sarvijaakonkadun kohdalta tehdyt kairaukset on ulotettu 10 m määräsyyvyteen. Kallionpintaa sijaitsee yli 20 m syvyydessä maanpinnasta.

Alueen rakennettavuutta on tarkasteltu viiden eri rakennus-/rakennetyypin kannalta:

Piha- ja liikennealueet ovat tyypillisesti päällystettyjä tai osittain päällystettyjä, laajoja alueita. Näillä alueilla voidaan yleensä sallia vähäisiä painumia, varsinkin, jos painumat ovat tasaisia. Mikäli alueelle tulee pohjanvahvistuksia esimerkiksi putkijohtojen takia, on painumaeroja tasamaan yleensä tehtävä siirtymärakenne.

Putkijohdot ovat maahan asennettavia vietto- tai paineviemäreitä. Varsinkaan viettoviemärit eivät salli painumia juuri lainkaan. Joissain tapauksissa voidaan pieniä painumaeroja hallita rakentamalla viettokaltevuudet riittävän suuriksi. Paineviemäreiden toiminnallisuus ei häiriinny yhtä helposti, kuin viettoviemäreiden, mutta myös näillä painuminen voi rikkoa viemäriin, varsinkin mikäli putki liittyy painumattomaan rakenteeseen (kuten esimerkiksi paaluilla perustettuun taloon).

Kevyet rakennukset, jotka sallivat pieniä painumia ovat tyypillisesti esimerkiksi matalia puu-/teräsrakennuksia, asfalttilattaisia halleja tai kevyitä katoksia.

Raskaat rakennukset ja rakennukset, jotka eivät salli painumia ovat esimerkiksi raskaat (esim. useampikerroksiset) rakennukset, muuratut rakennukset tai muuten painumille arat rakennukset.

2. POHJAOLosuhteet JA YMPÄRISTÖ

Alue on harjun pohjoispuolista lievealuetta. Maanpinta laskee pohjoiseen päin. Maanpinnan taso on +96,5...+100,8. Eteläreunassa maanpinnan taso on noin +100,8, josta se laskee Sammonkadulle päin noin tasoon +96,5. Nykyisellään kohde on rakennettua aluetta, jossa sijaitsee pääasiassa liikerakennuksia. Olemassa olevat rakennukset tullaan purkamaan. Pinnat ovat pääosin asfalttipäällysteisiä. Kaava-alueelle sijoittuvat nykyiset rakennukset tullaan purkamaan lukuun ottamatta Kalevanpaasia ja sen autokantta (tontit 19-20, kortteli 835).

Päällimmäisenä kerroksena on vaihtelevan paksuinen sekalaatuinen täytemaakerros, jonka paksuus on pääosin 1...3 m. Pohjamaa on kauttaaltaan löyhää silttiä tai hienoa hiekkaa, jonka syvyys vaihtelee välillä 12...15 m. Vesipitoisuus on pääsääntöisesti 10...20 %. Löyhässä siltti-/hiekkakerroksessa voi olla paikoin savisia kerroksia. Löyhän siltti-/hiekkakerroksen alla on tiivistä moreenia.

Kaava-alueen itäosassa pohjamaa muuttuu huomattavasti pehmeämmäksi liejuiseksi siltiksi (vesipitoisuus 35 %) tai turpeeksi. Tällä alueella pehmeän kerroksen paksuus on pääsääntöisesti 3...8 m ja sen alla on löyhää silttiä pääsääntöisesti 8...15 m paksu kerros. Vanhojen suunnitelmien ja pohjatutkimusten perusteella tällä alueella sijaitsee liettynyt orsivesialue, jossa vesipinta on ollut vuonna 1991 noin tasolla +94,5...+95 ja vesipinnan on todettu viettävän maanpinnan mukaisesti koilliseen. Ylimmillään vesipinta on havaittu tasolla +97,0 (4.1.1991). Tiedossa olevat orsivesihavainnot ovat 1990-luvulta. Tämän jälkeen alueelle on paalutettu rakennuksia, ja paalut ovat puhkaisseet vettä pidättävän kerroksen, minkä seurauksena orsivettä on todennäköisesti päässyt purkautumaan karkearakeisempiin kerroksiin. Tätä selvitystä varten otetuissa maaperänäytteissä ei ole havaittu humuspitoisia maalajeja.

Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen noin tasolla +77...+84.

Pohjamaa on kauttaaltaan routivaa. Myös täytemaakerrosta tulee pitää kauttaaltaan routivana epätasalaatuisuuden vuoksi.

Pohjaveden pinta on syvällä. Pohjavettä on havainnoitu alueen itäreunassa, jossa pohjavesi oli 16.7.2013 tasolla +82,0. Pohjaveden pinta sijaitsee noin 15 m syvyydessä maanpinnasta.

Nykyisten rakennusten perustamistavat

Vanhojen pohjarakennussuunnitelmien ja perustamistapalausuntojen perusteella säilyvät rakennukset on perustettu paalujen varaan. Paalut ovat joko tiiviiseen hiekka-/moreenikerrokseen lyötyjä 250x250mm² teräsbetonisia kitkapaaluja tai syvemmälle kovaan pohjaan lyötyjä 300x300mm² teräsbetonisia tukipaaluja. Suunnitelmien perusteella kitkapaalujen arvioitu upotussyvyys on +74...+89.

Selvityksen kohteena olevalle kaava-alueelle 8478 sijoittuu yksi säilyvä rakennus ja sen autokantti (Kalevanpaasi, tontit 19-20, kortteli 835), joiden vanhoissa suunnitelmissa kitkapaalujen arvioitu upotussyvyys on +85...+89.

Kitkapaaluperustusten rajoittava vaikutus tulee huomioida viereisten rakennusten perustuksia suunniteltaessa.

3. RAKENNETTAVUUS ALUEITTAIN

3.1 I Siltti-/hiekk-alue

POHJAOLOSUHTEET

Pinnassa on pääosin 1...3 m paksu täytemaakerros. Päällimmäisenä luonnonmaakerroksena on noin 12...15 m paksu löyhä tai keskitiivis siltti-/hiekkakerros, joka on ollut pitkään rakennusten tai täytemaakerroksen kuormittama. Tämän kerroksen alapuolella kairaukset ovat joko päättyneet kiveen tai kallioon tai kerroksen alla on tiivis hiekka- tai moreenikerros. Pohjamaa on routivaa.

3.1.1 Piha- ja liikennealueet

Piha- ja liikennealueet voidaan tällä alueella perustaa maanvaraisesti.

3.1.2 Putkijohdot

Painumille herkat putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti. Suunnittelussa on syytä ottaa huomioon painumaerot pehmeän ja kantavan maapohjan välillä esimerkiksi siirtymärakentein.

Kaikki kaivannot, joissa on työntekijän tapaturmavaara, on tuettava.

3.1.3 Kevyet rakennukset, jotka sallivat pieniä painumia

Rakennukset voidaan perustaa lähtökohtaisesti maanvaraisesti anturoiden varaan. Jos maanpinnan tasoa nostetaan huomattavasti ja rakennuksen kohdalle tulee korkeita täyttöjä, tulee käytönaikaista painumista vähentää esikuormituksella. Useimmilla tonteilla pehmeän maakerroksen paksuus vaihtelee ja rakennusten perustamisen suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdolliset painumaerot ja niiden tasaaminen. Alapohjat voidaan perustaa maanvaraisesti.

3.1.4 Raskaat rakennukset ja rakennukset, jotka eivät salli painumia

Rakennukset perustetaan tukipaaluilla kantavan maapohjan (tiivin moreenin tai kallion) varaan. Tukipaaluina voidaan käyttää lyötäviä teräsbetonipaaluja tai lyötäviä teräsputkipaaluja. Tukipaalujen upotustason voidaan alustavasti arvioida olevan noin 2 m painokairausten päättymistason alapuolella eli noin +75...+83. Tämä tarkoittaa noin 18...23 m paalupituutta. Alapohjat voidaan perustaa kantavina.

3.2 II Liejuinen silttialue

POHJAOLOSUHTEET

Täytemaakerros on pääosin 1...3 m paksu, mutta paikoin kerroksen paksuus on jopa 5 m. Aiempien suunnitelmien ja pohjatutkimustietojen perusteella alue on soistunutta orsivesialuetta, mutta ajankohtaista tietoa orsivedestä ei ole. Päällimmäinen luonnonmaakerros on turvetta tai liejuista silttiä, ja kerroksen paksuus on 2...8m. Pehmeän kerroksen paksuus kasvaa reunoilta keskelle. Liejuisen silttikerroksen alla on löyhää silttiä tai hiekkaa 8...15 m.

3.2.1 Piha- ja liikennealueet

Alueet, joilla sallitaan pieniä painumia, voidaan perustaa maanvaraisesti. Mikäli maanpinnan tasoa nostetaan nykyisestä ja jos rakennettavalla alueella ei ole tällä hetkellä täytemaakerrosta, tulee käytönaikaisia painumia pienentää esikuormituksen avulla.

3.2.2 Putkijohdot

Jos putkijohtolinjan kohdalle ei tule merkittäviä lisäkuormia, voidaan putkijohdot perustaa maanvaraisesti. Mikäli maanpinnan tasoa nostetaan nykyisestä tai jos rakennettavalla alueella ei ole ollut aiemmin täytemaakerrosta kuormittamassa pohjamaata, tulee käytönaikaisia painumia pienentää esikuormituksen avulla. Jos lisäkuormat ovat suuria, tulee tehdä tarkempi painumatarkastelu putkijohtojen suunnittelua varten.

Kaikki kaivannot, joissa on työntekijän tapaturmavaara, on tuettava.

3.2.3 Kevyet rakennukset, jotka sallivat pieniä painumia

Jos liejuisen/savisen kerroksen alapinta on korkeintaan 5 m alimman lattiatason alapuolella, voidaan rakennukset perustaa liejuisen/savisen kerroksen alapintaan ulottuvan massanvaihdon varaan. Muutoin rakennukset perustetaan tukipaaluilla kantavan maapohjan (tiivin moreenin tai kallion) varaan. Tukipaaluina voidaan käyttää lyötäviä teräsbetonipaaluja tai lyötäviä teräsputkipaaluja. Tukipaalujen upotustason voidaan alustavasti arvioida olevan noin 2 m painokairausten päättymistason alapuolella eli noin +75...+83. Tämä tarkoittaa noin 18...23 m paalupituutta. Alapohjat voidaan perustaa kantavina.

3.2.4 Raskaat rakennukset ja rakennukset, jotka eivät salli painumia

Rakennukset perustetaan tukipaaluilla kantavan maapohjan (tiivin moreenin tai kallion) varaan. Tukipaaluina voidaan käyttää lyötäviä teräsbetonipaaluja tai lyötäviä teräsputkipaaluja. Tukipaalujen upotustason voidaan alustavasti arvioida olevan noin 2 m painokairausten päättymistason alapuolella eli noin +75...+83. Tämä tarkoittaa noin 18...23 m paalupituutta. Alapohjat voidaan perustaa kantavina.

4. YLEISIÄ HUOMIOITA PERUSTAMISTAVOISTA JA MAAN- RAKENTAMISESTA

4.1 Esikuormitus

Alueen rakentamishistoria tulee huomioida esikuormituksen suunnittelussa. Suurin osa alueesta on ollut pitkään rakennusten ja täytemaakerrosten kuormittamana.

Esikuormitusaika vaikuttaa rakentamisen aikatauluun. Karkealla siltillä esikuormitusaika on tyyppillisesti 3-9 kk. Esikuormitusaika riippuu maalajin rakeisuudesta sekä lisäkuorman suuruudesta, ja se tulee määritellä rakennuskohteelle yksityiskohtaisesti.

4.2 Paalutus

Paaluina voidaan käyttää lyötäviä teräsbetonipaaluja tai teräsputkipaaluja.

Paalutustyössä tulee huomioida paalutustärinän vaikutus ympäröiviin rakenteisiin ja etenkin säilytettävien rakennusten kitkapaaluihin sekä paalutustärinän mahdollisesti pohjamaata tilapäisesti heikentävä vaikutus, joka voi vaikuttaa pehmeikölle rakennettujen täyttöjen vakavuuteen sortumaa vastaan.

Kitkapaaluperustusten rajoittava vaikutus tulee huomioida viereisten rakennusten perustuksia suunniteltaessa.

Paalutetut rakenteet ovat käytännössä painumattomia, joten näihin liittyviin rakenteisiin (esimerkiksi paalutettuun talon liittyvässä vesihuoltolinjassa) on otettava huomioon mahdollinen painumaero esimerkiksi siirtymärakenteella.

4.3 Massanvaihto

Massanvaihto on taloudellisesti kannattava pohjanvahvistusratkaisu yleensä, kun massanvaihtosyvyyks on noin 2...4 m eikä kaivantoa tarvitse tukea.

Pohjaveden alapuolisiin massanvaihtoihin materiaalina suositellaan käytettävän kalliolouhetta. Mikäli massanvaihtoa ei tehdä pehmeän kerroksen pohjaan saakka, on massanvaihdon alapuolinen maakerroksen painuminen otettava huomioon suunnittelussa.

4.4 Täytöt

Rakennusten alapuoliset täytöt pitää tehdä karkearakeisesta, routimattomasta maamateriaalista esimerkiksi sorasta, hiekasta, sora-moreenista tai murskeesta.

Rakennettaessa alueille 2- 4 m korkeita täyttöjä maanvaraisen rakennuksen viereen tulee huomioida täytön pohjamaata kuormittava vaikutus, joka voi olla suurempi kuin maanvaraisella rakennuksella itsellään ja näin ollen aiheuttaa painumia rakennukselle.

4.5 Maanalaiset tilat ja kellarit

Varsinainen pohjavedenpinta on syvällä, joten se ei aiheuta rajoitteita kellareiden rakentamiselle.

Jos aiemmin havaitulle orsivesialueelle (II Liejuinen siltialue, ks. piir:nro 1) suunnitellaan maanalaisia tiloja, tulee rakennuksen kohdalle asentaa orsiveden havaintoputki. Jos orsivettä havaitaan perustustason yläpuolella, on orsivedenpinta laskettava perustustason alapuolelle salaojituksella. Jos orsiveden alentaminen ei ole mahdollista, tulee maanalaiset tilat varustaa vedenpitävillä patoseinillä.

5. JATKOTOIMENPITEET

Maaperäolosuhteet vaihtelevat tehtyjen kairausten perusteella lyhyelläkin matkalla. Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee tehdä riittävästi lisätutkimuksia.

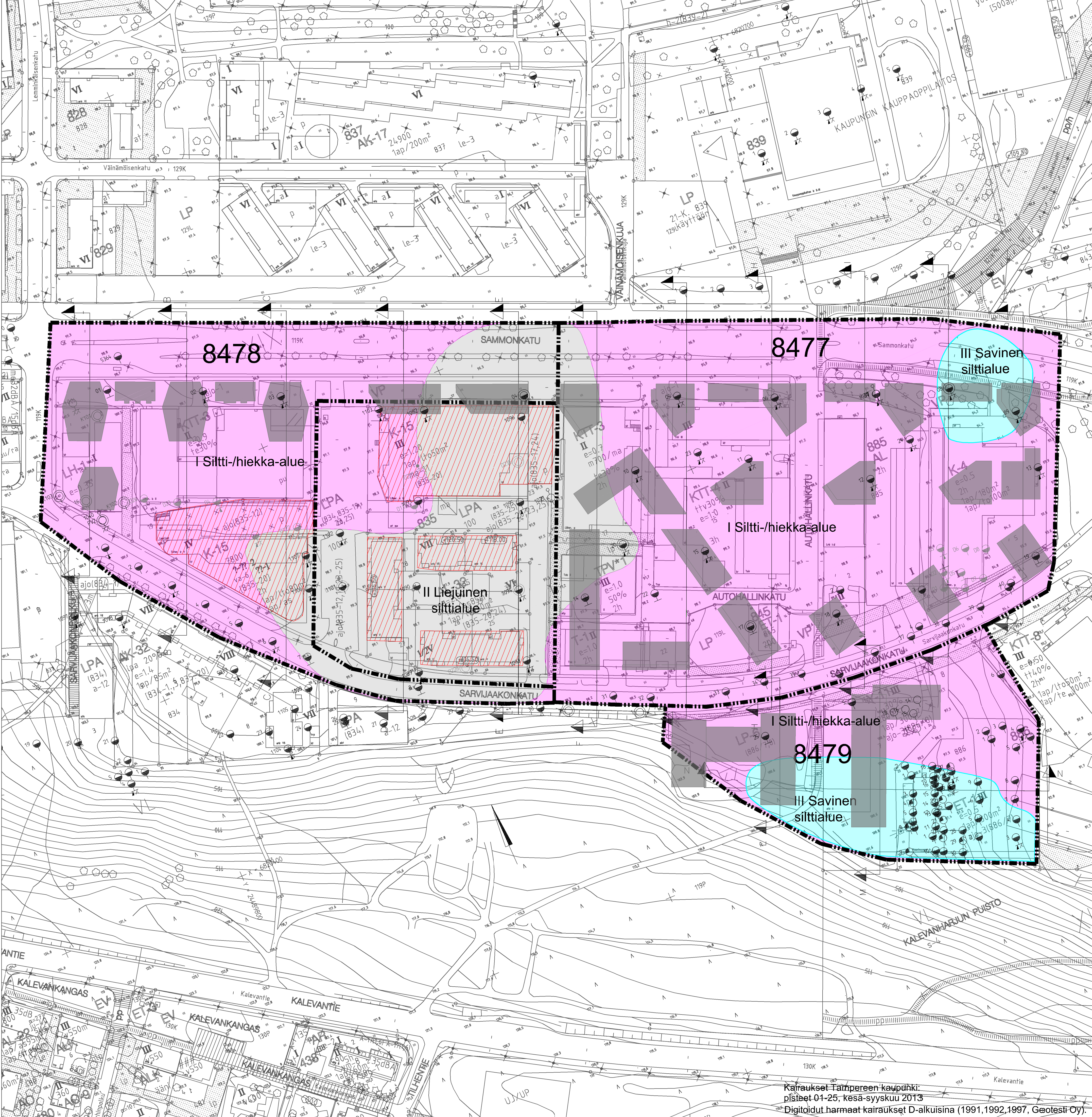
Kaikkien rakennusten ja katujen perustaminen edellyttää erillistä selvitystä perustamis- ja pohjaolosuhteista sekä korkeusasemasta ja yksityiskohtaisen pohjarakennussuunnitelman laatimista.

Paalupituudet on pääosin arvioitu painokairausten perusteella. Luotettavampaa arviota varten alueelle olisi syytä tehdä heijari- tai puristinheijarikairauksia.

Mahdollinen orsivesipinta tulee selvittää jatkotutkimusten yhteydessä.

- I Siltti-/hiekkalue
- II Liejuinen silttialue
- III Savinen silttialue
- Säilyvät rakennukset
- Tulevat rakennukset

Digitoidut tutkimukset harmaalla

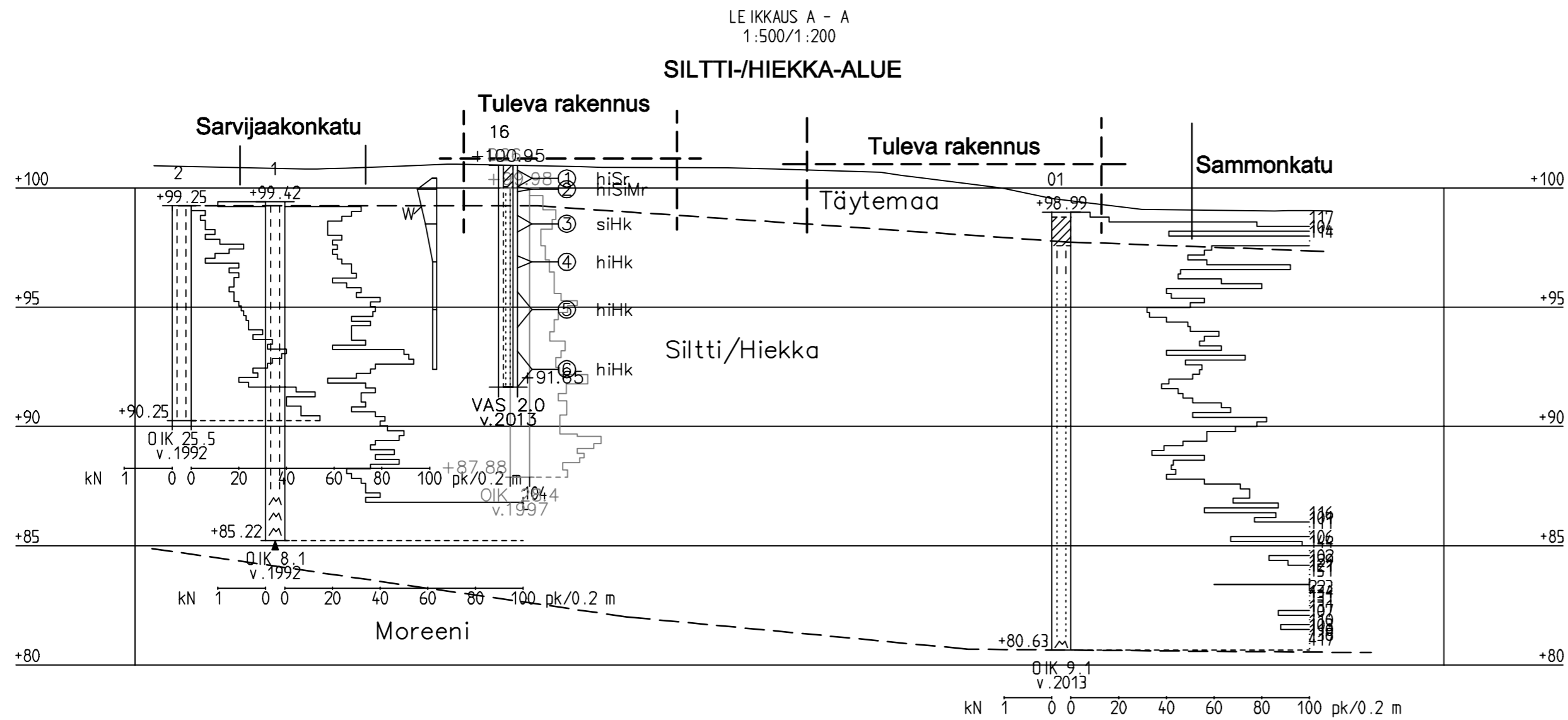


T:\GEO\013\1510004464_KALEVANRINNE\06_GEOSUUNNITTELU\TUTKIMUSKARTTA.DWG
T:\GEO\013\1510004464_KALEVANRINNE\06_GEOSUUNNITTELU\TUTKIMUSKARTTA.DWG

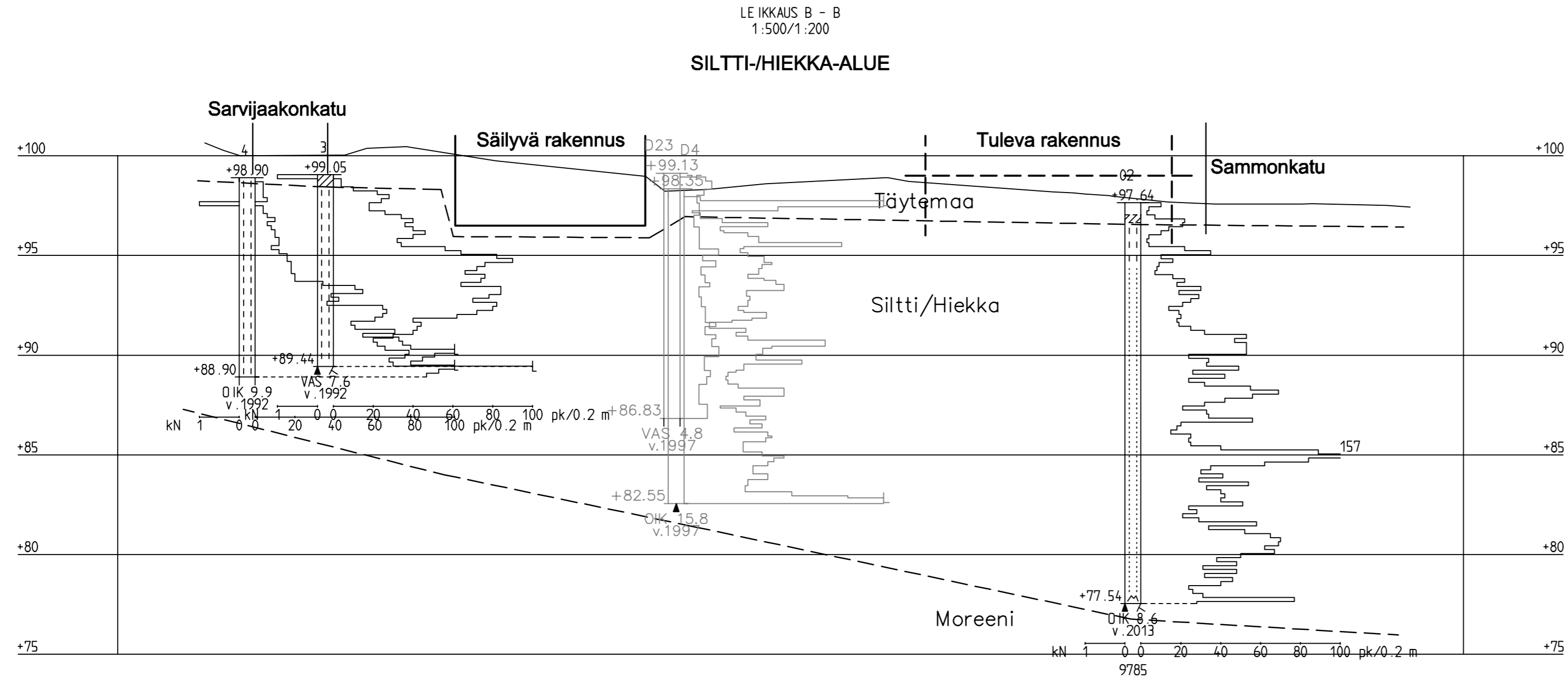
Kairaukset Tampereen kaupunki:
pisteet 01-25, kesä-syyskuu 2013
Digitoidut harmaat kairaukset D-alkuisina (1991,1992,1997, Geotestit Oy)

K.osa/ kyla XIX	korttel/ tila	Tontti/ Rnro	Viranomaismerkintä
Rakennusohje			Pinnoitus
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kalevanrinteen alueen rakennettavuus selvitys Kaavat 8477,8478 ja 8479			Pinnoituksen sisältö Tutkimus- ja rakennettavuuskartta
			Mittakaava 1:1000
			Koordinaatti/ korkeusjärjestelmä GK24/N2000
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala 1	Työno 1510004464
Suomi (nimi, sukunimi, alkunimi) Saara Fridmoldig		Pinnoitus SFR	Työno Jouko Noukka
			Muutos Pvm 13.9.2013

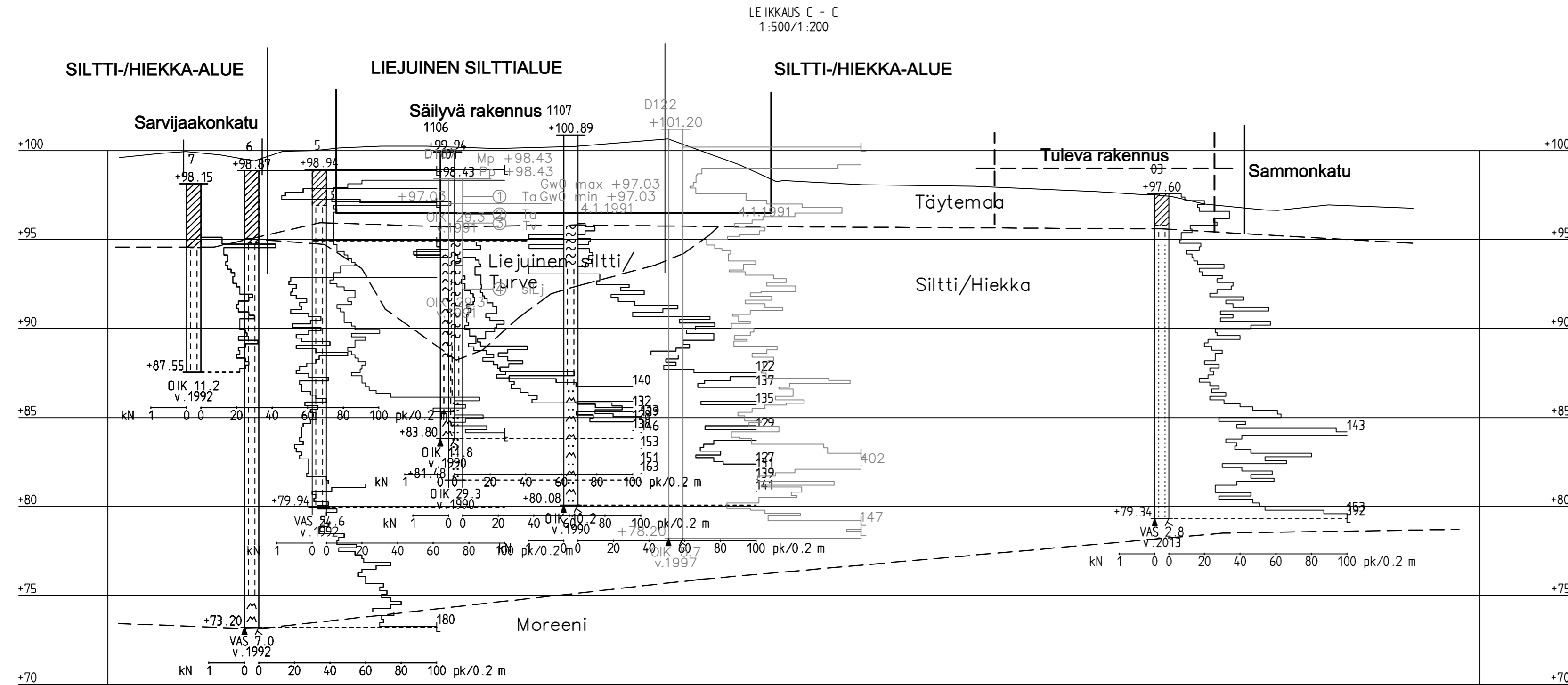
I:\GEO2013\1510004464_KALEVANRINNE\06_GEOSUUNNITTELU\TUTKIMUSKARTTA.DWG
Tulostettu: 25.09.2013



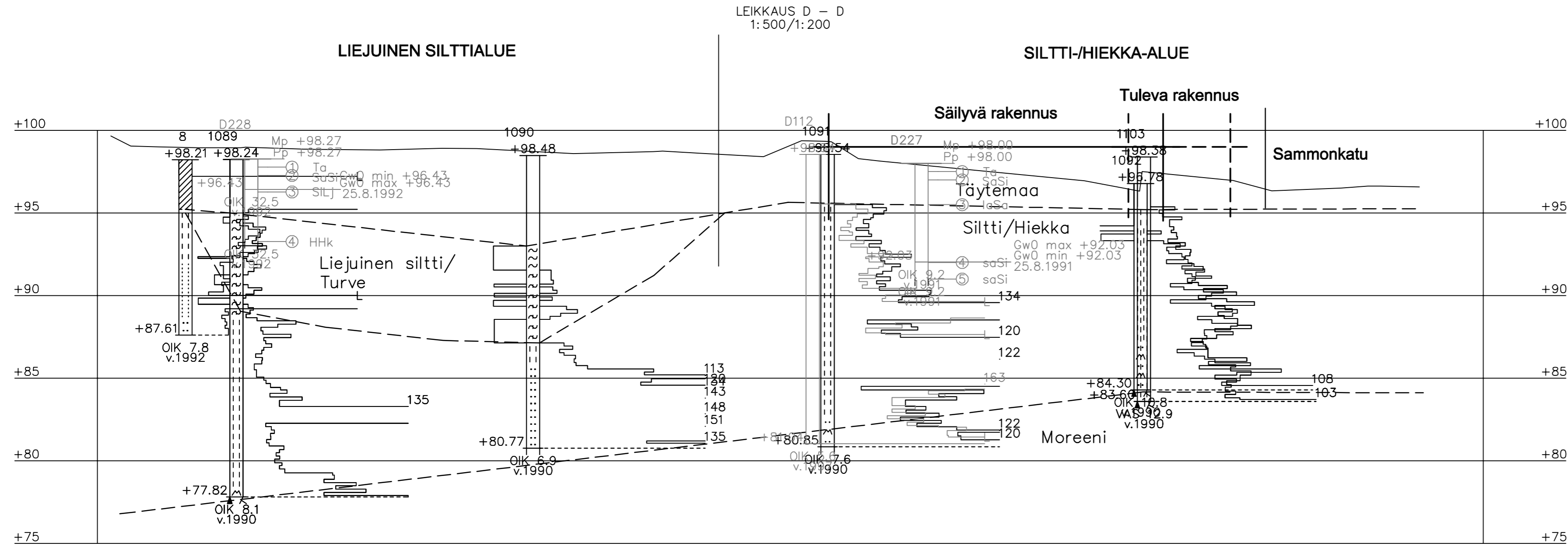
k.osa/ kylä XIX	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kalevanrinteen alueen rakennettavuusselvitys Kaava 8478		Piirustuksen sisältö Leikkaus A-A	Mittakaava 1:500/1:200
Suunn.ala RAMBOLL Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Koordinaatti/korkeusjärjestelmä Gk24/N2000	Tiedosto GEO 1510004464
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) Saara Frimodig	Piirustusnro 2	Hyv. Jouko Noukka	Muutos Pvm 13.9.2013



k.osa/ kylä XIX	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustustyyppi
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kalevanrinteen alueen rakennettavuusselvitys Kaava 8478	Piirustuksen sisältö Leikkaus B-B	Mittakaava 1:500/1:200	
RAMBOLL Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala GEO	Työnro 1510004464	Tiedosto
	Piirustusnro 3	Muutos	
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.) Saara Frimodig	Piirt. SFr	Hyv. Jouko Noukka	Pvm 13.9.2013



k.osa/ kyla XIX	korttel/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöja
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kalevanrinteen alueen rakennettavuusselvitys Kaava 8478	Piirustuksen sisältö Leikkaus C-C	Mittakaava 1:500/1:200	
	Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	Gk24/N2000	
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala GEO 1510004464	Tiedosto
		Piirustusnro 4	Muutos
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) Saara Frimodig	Piirt. SFr	Hyv. Jouko Noukka	Pvm 13.9.2013

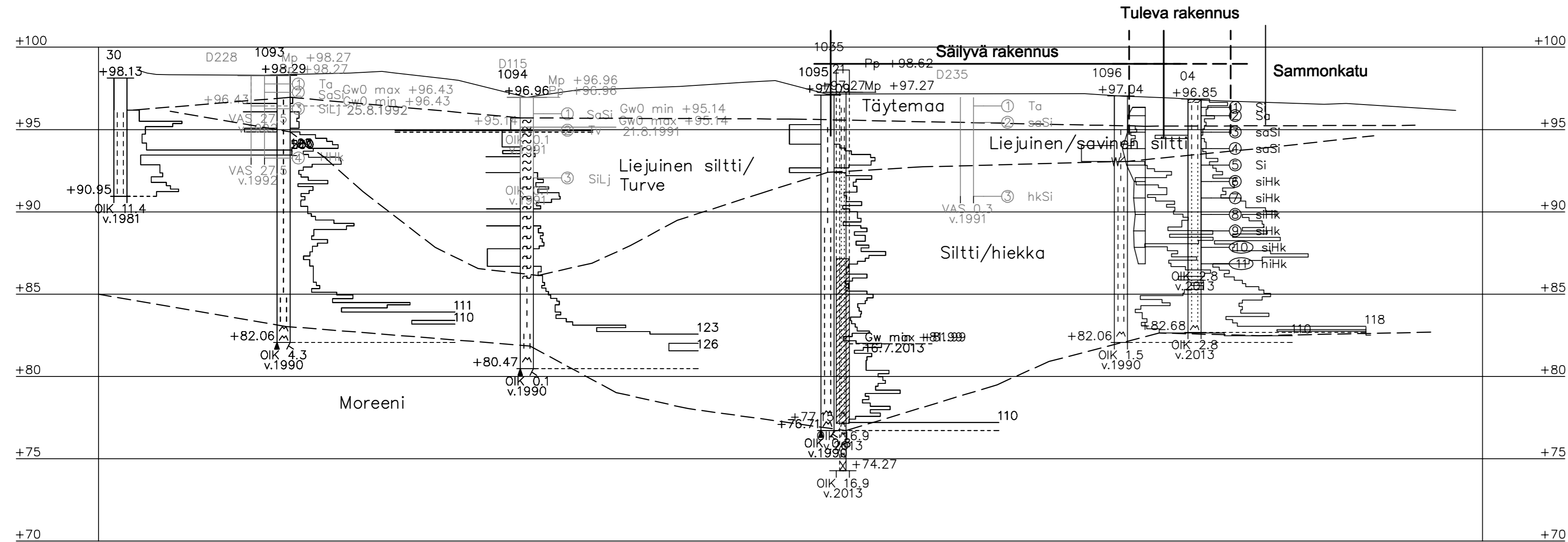


k.osa/ kyla XIX	korttel/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustustaji
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kalevanrinteen alueen rakennettavuusselvitys Kaava 8478			Piirustuksen sisältö Leikkaus D-D
			Mittakaava 1:500/1:200
			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä Gk24/N2000
Suunn. ala Saara Frimodig		Työnro GEO 1510004464	Tiedosto
		Piirustusno 5	Muutos
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) Saara Frimodig		Piirt. SFr	Hyv. Jouko Noukka
			Pvm 13.9.2013

T:\GEO2013\1510004464_KALEVANRINNE\06_GEOSUUNNITTELU\TUTKIMUSKARTTA.DWG
 Tulostettu: 25.09.2013

LEIKKAUS E - E
 1:500/1:200

LIEJUINEN SILTTIALUE



k.osa/ kyla XIX	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji
Rakennuskohteen nimi ja osoite Kalevanrinteen alueen rakennettavuusselvitys Kaava 8478			Piirustuksen sisältö Leikkaus E-E Mittakaava 1:500/1:200
Koordinaatti/korkeusjärjestelmä			Gk24/N2000
Suunn. ala Saara Frimodig		Työnro GEO 1510004464	Tiedosto Muutos
Päiv. SFr		Hyv. Jouko Noukka	Pvm 13.9.2013