

SITOWISE

HELSINKI
garden

Päiväys 15.11.2018

Projekti Helsinki Garden

Alustava geo- ja kalliotekninen pohjatutkimus- ja perustamistapalausunto sekä kalliotekninen rakennettavuusselvitys



Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Yhteystiedot..... | 3 |
| 1.1 | Kohde..... | 3 |
| 1.2 | Tilaaaja..... | 3 |
| 1.3 | Suunnittelu..... | 3 |
| 2 | Johdanto..... | 4 |
| 1.1 | Lähtöaineisto..... | 5 |
| 2 | NYKYTILANNE..... | 6 |
| 2.1 | Nykyinen jäähalli..... | 7 |
| 3 | TEHDYT TUTKIMUKSET..... | 7 |
| 4 | POHJASUHTEET SUUNNITTELUALUEELLA..... | 7 |
| 4.1 | Yleistä..... | 7 |
| 4.2 | Maaperäkuvaus..... | 8 |
| 4.3 | Kalliopinnan topografia..... | 9 |
| 4.4 | Kivilajit..... | 9 |
| 4.5 | Kallioperän rakoilu ja liuskeisuus..... | 10 |
| 4.6 | Ruhjevyöhykkeet ja kalliolaatu..... | 10 |
| 4.7 | Kalliosuunnittelua rajaavat tekijät alueella..... | 11 |
| 5 | POHJA-/ ORSIVESI..... | 13 |
| 6 | RAKENNUSKAIVANNON JA KALLIOPYSÄKÖINTILAITOKSEN GEO- JA KALLIOTEKNINEN SUUNNITTELU..... | 15 |
| 6.1 | Rakennuskaivanto..... | 15 |
| 6.2 | Kalliopysäköinti ja harjoitushalli..... | 16 |
| 6.2.1 | Kattopaksuus..... | 17 |
| 6.2.2 | Ajotunnelit..... | 17 |
| 6.2.3 | Ajotunnelin suuaukko..... | 18 |
| 6.3 | Kalliotekninen rakennettavuus..... | 20 |
| 7 | RAKENNUSKAIVANNON JA KALLIOPYSÄKÖINNIN MÄÄRÄ-, PINTA-ALA- JA MASSALASKELMAT..... | 20 |
| 7.1 | Rakennuskaivanto..... | 20 |
| 7.2 | Kalliopysäköinti ja harjoitushallit..... | 22 |
| 8 | RAKENNUSTEN PERUSTAMINEN..... | 23 |
| 9 | RAKENTAMISEN AIKATAULU..... | 23 |
| 10 | JATKOTUTKIMUSTARPEET..... | 24 |

15.11.2018

Liitteet:

Liite 1: HG-GEO-KAT-001 Pohjatutkimuskartta, 1 sivu

Liite 2: HG-GEO-KAT-002...007 Pohjatutkimusleikkaukset, 6 sivua

Liite 3: HG-GEO-KAT-009 Kallionpinnan korkeusmalli, 1 sivu

Liite 4: HG-GEO-KAT-008 Kallioperän tulkitut heikkousvyöhykkeet ja kalliolaatualueet, 1 sivu

Liite 5: HG-GEO-KAT-010 Kalliopysäköinnin alustava kalliokaton paksuuserotusmalli, 1 sivu

Liite 6: Rakennuskaivannon arvioidut ruiskubetonointi-, kalliolujituspulitti- ja injektointimäärät, 1 sivu

Liite 7: Rakennuskaivannon arvioidut louhinta- ja kaivuumassamäärät, 1 sivu

Liite 8: Rakennuskaivannon tukiseinien pinta-alat, 1 sivu

Liite 9: Kalliopysäköinnin ja ajotunnelivaihtoehtojen arvioidut louhintamäärät, 2 sivua

Liite 10: Kalliopysäköintilaitoksen ajotunnelin pituusleikkaus, 1 sivu

Liite 11: Rakennuskaivannon tyyppipoikkileikkaus, 1 sivu

Liite 12: Rakennuskaivannon lopputilanne, tyyppipoikkileikkaus, 1 sivu

15.11.2018

1 Yhteystiedot

1.1 Kohde

Helsinki Garden, hankesuunnittelu, geo- ja kalliotekninen suunnittelu

1.2 Tilaaja

Projekti GH Oy / c/o Oy HIFK-Hockey Ab
c/o GSP Group Oy
Kasarminkatu 23 A 5
00130 Helsinki

Ilkka Kilpimaa
puh +358 40 743 5223
email ilkka.kilpimaa@gsp.fi

1.3 Suunnittelu

Sitowise Oy
Tuulikuja 2
02100 Espoo
puh +358 20 747 6000

Jannis Mikkola, DI
puh 040 747 9670
email jannis.mikkola@sitowise.com

2 Johdanto

Projekti GH Oy:n toimeksiannosta olemme laatineet tämän pohjatutkimus- ja perustamistapalauksen osana Helsinki Garden -hankkeen hankesuunnitelmaa ja kaavoitusvaihetta. Tämä on lausunnon A revisio.

Nykyisen Helsingin jäähallin ympäristöön suunnitteilla olevan Helsinki Garden-kiinteistökokonaisuuden on suunniteltu muodostuvan tapahtuma-areenoista, liike- ja palvelutiloista, asunnoista, toimistoista ja pysäköintihalleista, joiden lisäksi kokonaisuuteen kuuluu maanalainen kallio-pysäköinti ja ajotunneli, jotka on esitetty kuvassa 1. Areenakokonaisuudesta yli puolet on arvioitu sijoitettavan maanpinnan alapuolelle. Maanalainen kalliopysäköinti on laajuudeltaan noin 850 autopaikan hallikokonaisuus, joka sisältää myös väestösuojatilat. Hankkeen tilavarauksaavio on esitetty kuvassa 2.



Kuva 1. Havainnekuva projektialueen suunnittelukokonaisuuksista. Kuva Sitowise Oy.



Kuva 2. Helsinki Garden hankkeen tilavarauskavio (violetti väri, kartta Helsingin kaupungin karttapalvelu). Punaisella katkoviivalla merkitty viitteellinen maanpäällinen suunnittelualue, muu alue on maanalaista tilavarausta.

1.1 Lähtöaineisto

Lähtöaineistona on ollut käytettävissä:

- Soili-pohjatutkimusrekisteristä hankitut pohjatutkimukset
- vuosina 2016 ja 2018 tehdyt täydentävät pohjatutkimukset
- alueen pohjakartta
- maanalaiset tilat -kartta (KMO)
- arkkitehdin toimittama maastomalli
- arkkitehdin toimittamat luonnossuunnitelmat
- maanmittauslaitoksen ja Helsingin kaupungin laserkeilausaineistot

15.11.2018

- Helsingin kaupungin maa- ja kallioperä -osastolta hankitut kallioperäkartta, maaperäkartta, valokuvat, rakennusgeologiset avokalliohavainnot, tunnelihavainnot ja kallioruhjetulkinnat ja -havainnot
- rakennusvalvontaviraston Arska-arkistosta hankittuja nykyisen jäähallin ja sen laajennusosan sekä lähialueen puupaaluperusteisten rakennusten vanhoja suunnitelmapiirustuksia
- kohteesta aiemmissa suunnitteluvaiheissa laadittuja alustavia arkkitehtiluonnoksia
- Pisara-hanke, Vauhtitien ajotunnelin suunnitelmat ja alueen kalliopintamalli

Rakennusalueen ja sen ympäristön aikaisemmat Soili-pohjatutkimusrekisteristä haetut pohjatutkimukset on tehty useammassa eri vaiheessa aiempina vuosina. Tutkimukset ovat sisältäneet mm. paino-, puristinheijari-, porakone- ja siipikairauksia, häiriintymättömiä ja häiriintyneitä näytteenottoja sekä pohja- ja orsivesiputkia.

2 NYKYTILANNE

Maanpäällinen suunnittelualue on pääosin rakennettua, asfaltoitua piha- / pysäköintialuetta. Suunnittelualue käsittää nykyisen jäähallin kokonaisuudessaan laajennuksineen. Alueen eteläosassa sijaitsee myös nykyinen katettu jalkapallokenttä. Maanalainen suunnittelualue sijoittuu vastaavasti Eläintarhan puoleiselle enimmäkseen luonnontilaiselle kallioiselle puistoalueelle (kuvat 2 ja 3).

Alueella on kunnallistekniikkaa, kaapeleita ja maanalaisia tiloja. Olemassa olevista kalliotiloista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 4.7 ja nykyisestä jäähallista seuraavassa kappaleessa.



Kuva 3. Ilmakuva hankealueesta vuodelta 2018. Hankkeen kaavaluonnoksen viitteellinen alueraja esitetty punaisella viivalla. Lähde: Helsingin kaupungin Karttapalvelu.

15.11.2018

2.1 Nykyinen jäähalli

Nykyinen vuonna 1966 valmistunut jäähalli on rakennettu Laakson sairaalan alueelta etelään päin työntyvälle ”kallioniemekkeelle”. Kallionpinta rakennuksen kohdalla laskee kohti kaakkoa ollen alimmillaan tasossa n. -3...-4 hallin kaakkosseinustalla.

Jäähalli on perustettu pääosin kallion varaan. Poikkeuksena on hallin kaakkosseinusta, jossa runkopilarit on perustettu kallion pintaan ulotetuin kaivinpaaluin.

Jäähallirakennusta laajennettiin vuonna 1980 pohjoisnurkalle rakennetulla lehdistökeskuksella ja itänurkalle rakennetulla toimisto-osalla. Lehdistökeskuslaajennus on perustettu kallion varaan ja toimisto-osan lisärakennus teräsbetonisin lyöntipaaluin.

Jäähallin koillispäädyssä sijaitsee vuonna 1990 hallirakennuksen kylkeen valmistunut harjoitusjäähalli, jonka kohdalla kallionpinta viettää jyrkästi itään päin. Harjoitusjäähalli on eteläosiltaan perustettu teräsbetonisin lyöntipaaluin ja muilta osin kallionvaraisesti.

3 TEHDYT TUTKIMUKSET

Soili-palvelusta hankittuja pohjatutkimuksia täydennettiin suunnitteluvaiheen aikana Sitowise Oy:n laatimilla kahdella pohjatutkimusohjelmalla. Tutkimusohjelmat toteutti Geounion Oy marras-joulukuussa 2016 sekä helmi-maaliskuussa 2018. Vuoden 2016 tutkimusohjelma käsitti 65 tutkimuspistettä, joissa tehtiin yhteensä 4 painokairausta, 3 siipikairausta, 31 puristinheijarikairausta ja 64 porakonekairausta. Häiriintyneitä maanäytteitä otettiin kolmesta pisteestä. Kaikista näytteistä määritettiin rakeisuus ja vesipitoisuus. Lisäksi alueelle asennettiin 3 orsivesiputkea ja 3 pohjavesiputkea. Vuoden 2018 tutkimuksissa toteutettiin 20 porakonekairausta, 1 siipikairaus ja 4 puristinheijarikairausta. Häiriintyneitä maanäytteitä otettiin yhdestä pisteestä.

Pohjatutkimuspisteiden mittaukset tehtiin GK25-koordinaatti- ja N2000-korkeusjärjestelmässä. Vuosien 2016 ja 2018 tutkimuksia on käsitelty yhtenä kokonaisuutena tässä raportissa.

4 POHJASUHTEET SUUNNITTELUALUEELLA

4.1 Yleistä

Suunnittelualueen pohjasuhteet nykyisen jäähallin ympäristössä vaihtelevat suuresti ja osin jyrkkäpiirteisesti. Pohjasuhteiden suuren vaihtelun vuoksi suunnittelualueen maaperä on kuvattu alueittain eri puolilla nykyistä jäähallia.

Suunnittelualueelta otetuissa maaperänäytteissä ei laboratorioissa havaittu aistinvaraisissa tutkimuksissa viitteitä hienorakeisten maakerrosten kerrallisuudesta eikä sulfidisavesta.

4.2 Maaperäkuvaus

Nykyinen pysäköintialue

Merkittävä osa suunnittelualueesta sijoittuu nykyisen jäähallin pysäköintialueelle, joka puolestaan sijoittuu Nordenskiöldinkadun, nykyisen jäähallin sekä Pohjoisen Stadiontien reunustamaan painanteeseen. Nykytilassa alue on melko tasaista asfalttipintaista aluetta, jossa maanpinnan korkeus vaihtelee noin tasoilla +6...+7,5. Alueella on nykytilassa pinnassa noin 1,5...4 metrin paksuinen kittkamaista rakennettu täyttökerros, jonka alla on noin 2...9 metrin kerros savea (pääosin liejuista lihavaa / laihaa savea). Savikerroksen redusoimaton leikkauslujuus vaihteli tutkimuspisteessä 7 noin välillä 5,4...17,5 kPa, vesipitoisuus noin välillä 18,6...84,6 %, humuspitoisuus noin välillä 1,5...6,1 % ja hienousluku välillä 23,7...76,1. Vastaavasti tutkimuspisteessä 26 savikerroksen redusoimaton leikkauslujuus vaihteli noin välillä 10,8...27,2 kPa, vesipitoisuus noin välillä 34,8...69,5 %, humuspitoisuus noin välillä 2,53...7,69 % ja hienousluku välillä 41,9...68,1. Savikerroksen ja kallionpinnan välissä on tiiviydeltään ja paksuudeltaan vaihteleva noin 0,5...8,5 metrin paksuinen kerros hiekkamoreenia / soraista hiekkamoreenia. Kallionpinnan korkeusasema nykyisen pysäköintialueen kohdalla vaihtelee, ollen noin 6...17 metrin syvyydellä nykyisestä maanpinnasta. Pysäköintialueen pohjasuhteita esitellään leikkauksissa A-A, B-B ja F-F (liite 2).

Pysäköintialueen eteläpuoli

Osa suunnittelualueesta jää jäähallin pysäköintialueen eteläpuolelle, ja tätä aluetta rajaavat pysäköintialueen lisäksi Pohjoinen Stadiontie idässä, jalkapallokenttä lounaassa sekä nykyisen Jäähallin laajennusosa luoteessa. Alueella on nykyisin katettu jalkapallokenttä, ja osin alue on nykyisin viheraluetta, jossa maanpinnan korkeus nousee melko jyrkästi itään päin noin tasolta +3 noin tasolle +10,6. Pohjoisen Stadiontien reunassa kallio on noin metrin syvyydellä maanpinnasta. Kallionpinta laskee jyrkästi länteen päin ja on alueen länsireunassa noin 11...17 metrin syvyydellä nykyisestä maanpinnasta. Tällä alueella on nykytilassa pinnassa osittain rakennettuja täyttökerroksia (asfaltoidut alueet ja jalkapallokentän alue). Täyttöjen alla on noin 4...10 metrin kerros savea (pääosin liejuista laihaa savea / lihavaa savea / savista silttiä). Savikerroksen redusoimaton leikkauslujuus vaihteli tutkimuspisteessä 220 noin välillä 6,1...19,7 kPa, vesipitoisuus noin välillä 43,7...100,7 %, humuspitoisuus noin välillä 0,5...5 % ja hienousluku välillä 44,6...93,7. Savikerroksen alla on noin 3-6 metriä pohjamoreenia ennen kallionpintaa. Tämän suunnittelualueen osan pohjasuhteita esitellään leikkauksissa C-C, D-D, E-E ja F-F (liite 2).

Jäähallin pääsisäänkäynnin edusta

Osa suunnittelualueesta sijaitsee Nordenskiöldinkadun sekä nykyisen jäähallin pääsisäänkäynnin välissä. Alue rajoittuu lisäksi pysäköintialueeseen koillisessa sekä Saharan kenttään lounaassa. Alueen koillisnurkassa kallio on pinnassa ja laajahko avokallioalue näkyvillä. Lipunmyyntirakennuksen sekä Saharan kentän väliin jäävällä alueella nykyinen maanpinta on noin tasossa +8,5...+9 ja kallio on noin 2,5...4 metrin syvyydessä nykyisestä maanpinnasta. Maakerrokset ovat tiiviydeltään vaihtelevia kittkamaita. Tämän alueen pohjasuhteita havainnollistetaan leikkauksissa A-A ja D-D (liite 2).

15.11.2018

Pohjoisen Stadiontien itäpuolinen alue

Pohjoisen Stadiontien itäpuolinen suunnittelualue (pois lukien ajotunnelin alue) sijoittuu mäelle, joka on suurimmaksi osaksi avokalliota tai vain hyvin ohuen maakerroksen peittämää. Kalliomäen pohjoispäässä topografiaan muodostuu Eläintarhan urheilukentältä tuleva itä-länsisuuntainen painanne hiekkapintaisen moukarikentän kohdalle. Kalliopainanteessa moukarikentän laidalla kallio-pinta laskee tasolle +0 asti, maaperäpaksuuden ollen enimmillään 8 m.

4.3 Kalliopinnan topografia

Suunnittelualueen (pois lukien ajotunneli) kallioperän korkeusasema vaihtelee tämän hetkisten tietojen perusteella välillä -14,45...+27 (kts. liite 3). Korkeimmillaan kallio-pinta on Olympiastadionin pohjoispuolella olevalla mäellä, josta kallio-pinta lähtee osittain laskemaan länteen päin portaittaisesti kohti jäähallia. Mäki on suurimmaksi osaksi avokalliota tai vain hyvin ohuen maakerroksen peittämää. Kallio-pinta laskee hyvin jyrkästi Pohjoisen Stadiontien länsipuolella olevan paikoitusalueen ja pallokentän kohdalla ainakin tasolle -14,45, kohoten taas hieman loivemmin jäähallia päin mentäessä. Kalliopinnan topografiaan muodostuu edellä mainitussa kohtaa pohjois-eteläsuuntainen kallionotkelma.

Olympiastadionin pohjoispuolen kalliomäen ja Nordenskiöldinkadun väliin, moukari- ja kuulantyöntökentän kohdalle, kalliopinnan topografiaan muodostuu osittainen alueellinen kalliopainanne. Kallio-pinta laskee uusimpien tutkimustietojen perusteella alimmillaan tasolle +0. Nordenskiöldinkadun pohjoispuolella kalliopinnan taso nousee jälleen suhteellisen nopeasti Auroran sairaalan alueelle aina tasolle +30.

Nykyinen jäähalli on rakennettu ”kallioniemekkeeseen”, joka työntyy Laakson sairaalan alueelta. Jäähallin alueella luonnollisen kalliopinnan korkein kohta (n. +15) sijoittuu jäähallin ja Nordenskiöldinkadun välissä olevalle pienelle avokalliolle. Nykyisen jäähallin ja myöhemmin rakennettujen lisärakennusten kohdilla on tehty tasauslouhintoja, joiden tasot vaihtelevat välillä +1,9...+7,7 (kts. tarkemmin liitteestä 3). Luonnollinen kalliopinnan taso on jäähallin kohdalla ollut korkeimmillaan tasossa +8 ja ns. lehdistorakennuksen sekä harjoitusjäähallin kohdalla n. +13...+15.

Jäähallin länsi-/lounaispuolella kallio-pinta laskee jälleen. Jäähallin ja Urheilukadun välissä kalliopinnan korkeusasema on epävarma, mutta on tiedossa, että kallio-pinta laskee Urheilukadulle tultaessa ainakin tasolle -9. Kallio-pintaan muodostuukin Urheilukadun suuntainen painanne, joka ei näyttäisi olevan yhtä tarkasti rajautuva kuin Pohjoisen Stadionintien viereinen painanne.

4.4 Kivilajit

Alueella vallitsevina pääkivilajeina ovat graniitti ja kiillegneissi. Graniitti esiintyy pääkivilajina Saharan kentän, Jäähallin ja sen viereisen parkkialueen sekä Olympiastadionin pohjoispuolen kalliomäen länsireunalla. Kiillegneissi on vastaavasti pääkivilajina Nordenskiöldinkadun pohjoispuolella, josta se levittäytyy Eläintarhan alueelle ja edellä mainitulle kalliomäelle. Olympiastadionin pohjoispuolen kalliomäki koostuu valtaosin kiillegneissistä. Kolmas, vähemmissä määrin esiintyvä kivilaji on amfiboliitti. Se esiintyy usein erillisinä osa-alueina kiillegneissin yhteydessä. Usein nämä kolme kivilajia muodostavat seoksisen kokonaisuuden, jolloin puhutaan yleisesti migmatiitista.

4.5 Kallioperän rakoilu ja liuskeisuus

Olympiastadionin, Eläintarhan ja jäähallin alueella tehtyjen rakennusgeologisten kartoitusten ja havaintojen perusteella alueella vallitsee kolme päärakosuuntaa, 85/040, 90/350 ja vaaka-asentoinen rakoilu, joiden lisäksi neljäs yleinen rakosuunta on 80/245. Rakoilun suunnissa on kuitenkin paljon vaihtelua, joka tekee kallioperästä näin ollen vahvasti sekarakoillutta, ja rakosuunnat muodostavat pääasiassa kiilamaisia kalliolohkoja.

Liuskeisuussuunta vaihtelee myös alueella runsaasti, ollen kaateeltaan kuitenkin pystyasentoista tai lähes pystyasentoista (80-90°). Liuskeisuus on pääsiallisesti kaakko-luodesuuntaista, noudattaen näin yhtä päärakosuunnista.

4.6 Ruhjevyöhykkeet ja kalliolaatu

Suunnittelukohteen ja sen lähiympäristön arvioidut rikkonaisuusvyöhykkeet ja kalliolaatu on esitetty kuvassa 4 ja liitteessä 4.

Suunnittelualueella on lähtötietojen perusteella kaksi merkittävää kallioperän ruhjevyöhykettä. Toinen vyöhykkeistä sijoittuu kohdassa 4.2 mainittuun kalliopainanteeseen Pohjoisen Stadiontien ja jäähallin väliin. Tämä vyöhyke kulkee pohjois-eteläsuuntaisesti keskuspuistoa pitkin Laakson alueelta jäähallin ja Eläintarhanmäen välissä olevan parkkialueen kautta kaartuen hieman Olympiastadionin luoteispuolelle.

Töölön jalkapallostadionin kohdalla ruhjevyöhykkeen on tulkittu yhdistyvän toiseen merkittävään ruhjevyöhykkeeseen. Jälkimmäisenä mainittu vyöhyke kulkee kalliopainanteessa lähes Urheilukadun suuntaisesti mm. osittain Saharan kentän alitse. Arviot näiden ruhjevyöhykkeiden leveydestä vaihtelevat 30–100 metrin välillä. Kyseisiä ruhjeita ei ole tällä alueella lähtötietojen perusteella koskaan tutkittu tarkemmin esimerkiksi kallionäytekairauksin.

Näiden lisäksi suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä on tiedossa vain muutamia paikallisia kapeampia, noin 1-5 metriä leveitä ruhjevyöhykkeitä, mm. Olympiastadionin alueella, nykyisen Jäähallin kohdalla sekä Eläintarhan puoleisella mäellä.

Rakennusgeologisen luokituksen mukaan alueen kallioperä on pintaosiltaan seosrakenteista (Se) ja harva- tai vähärakoista (rakotiheys <1/m tai 1-3/m). Syvemmältä kallioperästä, Mäntymäki-Pasila-Vallila -tunnelista tehtyjen kartoitusten perusteella kallioperä on Olympiastadionin pohjoispuolella olevassa mäessä pääosin seosrakenteista ja runsasrakoista (Se3). Lisäksi jäähallin rakentamisen aikana otettujen valokuvien perusteella kalliomassa näyttää jäähallin kohdalla olevan sen reuna- ja pintaosiltaan rikkonaista, osittain löyhää ja rakopintoja erottaa jopa kymmenien senttien paksuiset savitötterit.



Kuva 4. Kallioperän arvioidut rikkonaisuusvyöhykkeet ja kalliolaatu. Katso tarkemmin liite 4. Kalliolaudun ja kalliorakenteelliset tiedot perustuvat Helsingin kaupungilta saatuihin tietoihin, muokattu ja tulkittu Sitowise Oy:ssä.

4.7 Kalliosuunnittelua rajaavat tekijät alueella

Suunnittelualueelle sijoittuu kaksi kalliopysäköintisuunnittelua rajaavaa olemassa olevaa kalliotilaa ja kaksi ajotunnelin suunnittelua rajaavaa tilaa. Kalliopysäköintiä rajaavat tilat sijoittuvat Pohjoisen Stadiontien itäpuolella olevalle kalliomäelle. Ensimmäinen näistä on Eläintarhan urheilukentältä lähtevä ns. Eläintarhan/Olympiastadionin urheilutunneli (kuva 5, numero 1), joka kulkee mäen lävitse koillinen-lounas -suuntaisesti. Toinen kalliotila, joka sijoittuu kalliomäen itäreunalle, on Mäntymäki-Pasila-Vallila -jätevesitunneli (kuva 5, numero 2) joka alittaa edellä mainitun urheilutunnelin pohjois-eteläsuunnassa (kts. liite 3). Jätevesitunneli (kuva 5, numero 2) rajoittaa kalliopysäköinnin lisäksi ajotunnelin suunnittelua.

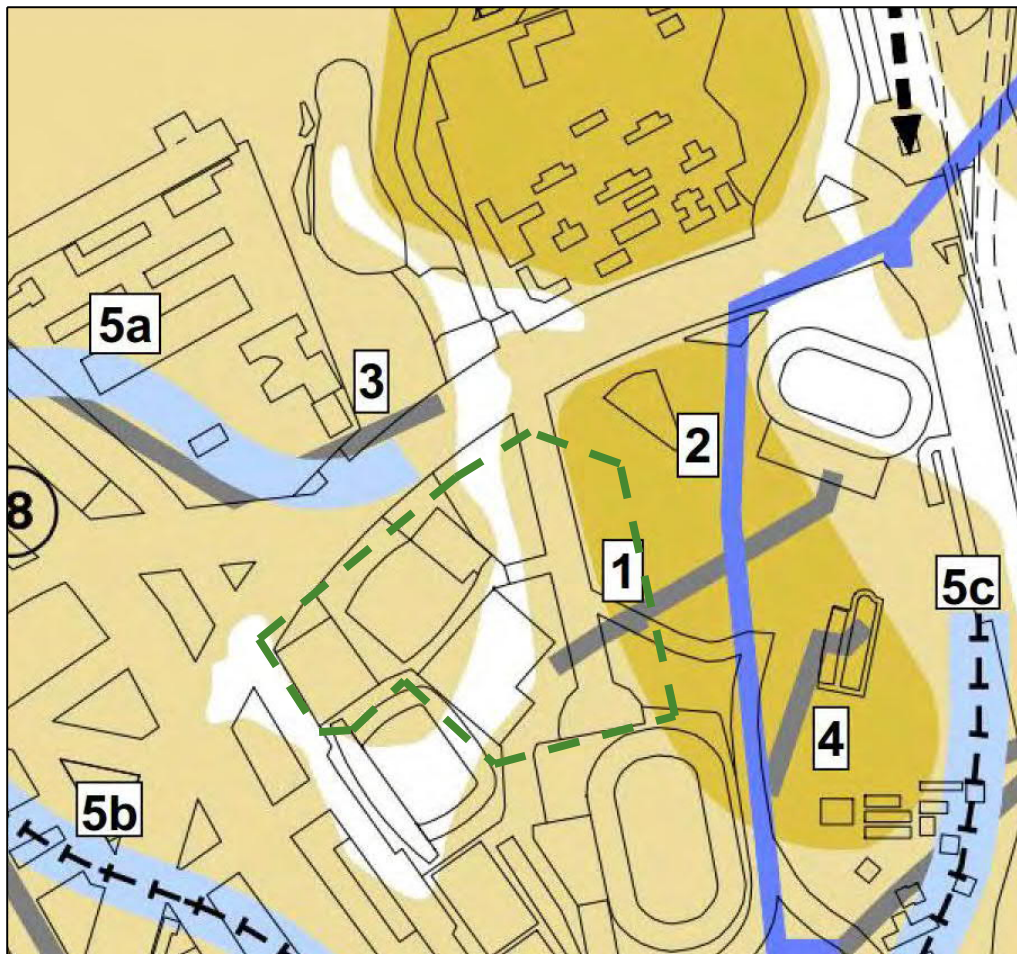
15.11.2018

Urheilutunneli sijoittuu suunnitellun kalliopysäköinnin holvitason yläpuolelle hallien eteläosaan. Jätevesitunneli vastaavasti sijoittuu pysäköintihallien itäpuolelle ollen lähimmillään noin 20 metrin etäisyydellä. Jätevesitunnelin korkeusasema on sama kuin pysäköintitilojen.

Ajotunnelin suunnittelua rajaavat jätevesitunnelin (kuva 5, numero 2) lisäksi myös uimastadionin johtotunneli ja kaavassa vahvistettu Pisararata (kuvan 5 oikeassa laidassa oleva kohdenumero 5c).

Kuvassa 5 on esitettyä hankealueella tai sen läheisyydessä olemassa ja suunnitteilla olevat maanalaiset tilat Helsingin kaupungin maanalaisen yleiskaavan mukaan. Näitä tiloja ovat:

1. Olympiastadionin urheilutunneli. Tunnelin pohjatasen korkeusvaihtelu +5,2...-5,7 välillä, ollen pääosin tasossa -3 (kuva 5, numero 1)
2. Mäntymäki-Pasila-Vallila jätevesitunneli. Hankealueen kohdalla tunnelin pohjataso vaihtelee välillä -9,3...-10,6 (kuva 5, numero 2)
3. Nordenskiöldinkadun pohjoispuolella oleva viemäritunneli (kuva 5, numero 3). Tunnelin pohjan taso n. +3,1
4. Uimastadionin johtotunneli (kuva 5, numero 4). Tunnelin pohjataso vaihtelee välillä +11,3...+16
5. Suunniteltuja liikennetunneleita ja tiloja (kuva 5, numero 5a: Paciuksenkatu–Nordenskiöldinkatu, numero 5b: metrolinja Pasila-Kamppi, numero 5c: Pisara-rata)



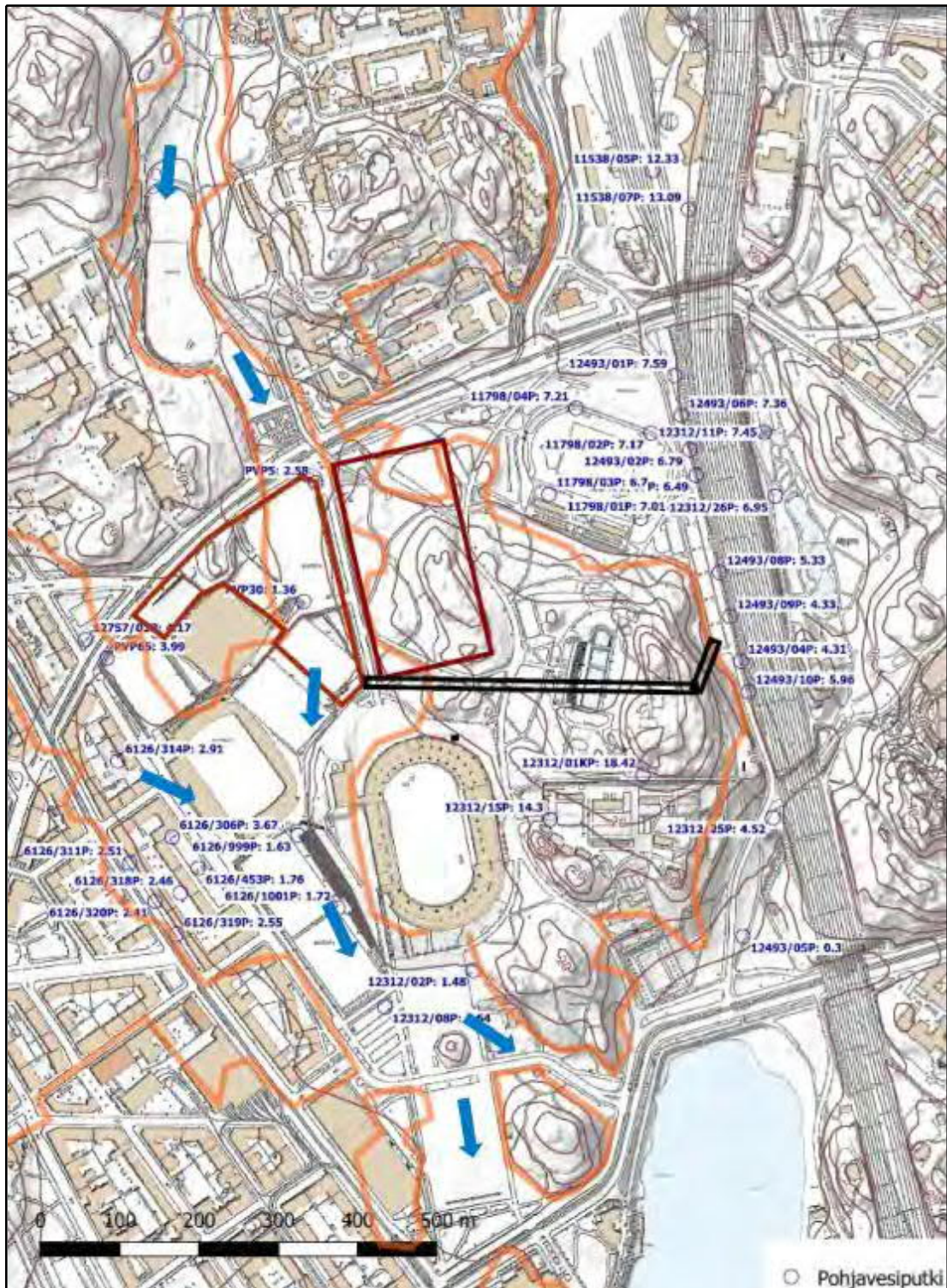
Kuva 5. Hankealueella olevat nykyiset julkiset maanalaiset tilat ja suunnitellut tilat. 1: urheilutunneli (nykyinen), 2: jätevesitunneli (nykyinen), 3: jätevesitunneli (nykyinen), 4: yhteiskäyttötunneli (nykyinen), 5a-c: suunniteltu liikennetunneli, 5a: Paciuksenkatu–Nordenskiöldinkatu (tilantarve, poistumassa), 5b: Metrolinja Kamppi-Pasila (tarvesuunnitelma), 5c: Pisara-rata (tarvesuunnitelma). Hankealueen likimääräinen sijainti esitetty vihreällä katkoviivalla (karttalähde: Helsingin kaupunki, maanalainen yleiskaava vuodelta 2011, kartta 2).

5 POHJA-/ ORSIVESI

Pohjavesivaikutuksista on laadittu erillinen selvitys (Kallio ja Juntunen, Sitowise Oy, 2018). Selvityksessä käytiin läpi olemassa oleva tieto alueen pohjavedestä ja maa- ja kallioperästä sekä alustavat suunnitelma-aineistot. Tietojen perusteella määritettiin pohjaveden nykyinen virtauskuva sekä tunnistettiin virtauskuvaan vaikuttavat tekijät. Lähtötietojen perusteella pyrittiin tunnistamaan Garden-hankkeen mahdollisia pohjavesivaikutuksia sekä kriittisiä asioita.

Suunnittelualueen lähiympäristöön on aikaisempina vuosikymmeninä asennettu useita pohja- ja orsivesiputkia. Hankkeen puitteissa alueelle on vuonna 2016 asennettu kolme uutta pohja- ja orsivesiputkea. Hankealueen ja sen lähiympäristön maapohjavesien havaintoputket ja pohjaveden virtaussuunnat on esitetty kuvassa 6.

15.11.2018



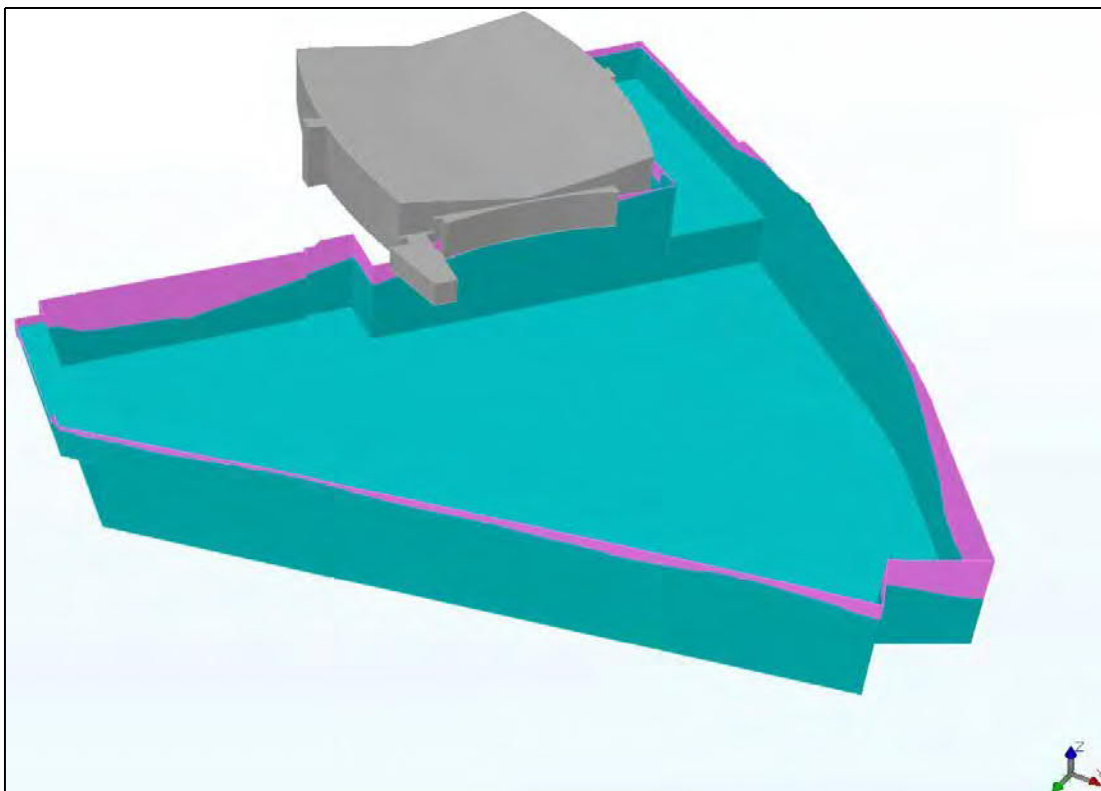
Kuva 6. Pohjaveden virtaussuunta alueella esitettyinä sinisillä nuolilla. Alueet, joilla kallionpinta on pohjaveden pinnan yläpuolella, on rajattu oranssilla viivalla. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty punaisella. Maapohjaveden havaintoputkien sijainnit on merkitty kuvaan ympyröillä ja niiden yhteyteen on merkitty havaintoputkien pohjaveden pinnantasot joulukuulta 2016. Kuva raportista Kallio ja Juntunen, Sitowise Oy 2018.

6 RAKENNUSKAIVANNON JA KALLIOPYSÄKÖINTILAITOKSEN GEO- JA KALLIOTEKNINEN SUUNNITTELU

6.1 Rakennuskaivanto

Rakennuskaivannon pohjan suunnitellut pääasialliset louhintatasot ovat -22,4 ja -5,9. Yhteenlas-kettu pinta-ala on noin 32 500 m² (kuva 7). Rakennuskaivannon kokonaisseinämäkorkeudet vaihtelevat 5...38 m välillä. Kallioseinämän korkeus vaihtelee 0...38 m välillä ja maakaivannon tukiseinien korkeus vaihtelee 2...17 m välillä. Maakaivantojen pysyvät tukiseinät rakennetaan tiiviiksi paitoseiniksi SSAB:n RD-porapaaluseininä. Porapaalujen alustava kokoluokka on ø 800 mm. Paalut porataan ja injektoidaan kallioon. Tukiseinät tuetaan työnaikaisesti ankkurein ja lopputilanteessa rakennuksen rakenteisiin. Kaivannon tarkempia tilavuus-, kaivuu- ja louhintamääriä sekä tukiseinien pinta-aloja esitellään kappaleessa 7 sekä liitteissä 7 ja 8.

Rakennuskaivannon kallioseinälinjat tiivistetään esi-injektoimalla ja samoin rakennuskaivannon pohja tiivistetään injektoimalla. Rakennuskaivannon kallioseinämät vahvistetaan pultituksella ja ruiskubetonoinnilla. Kaivannon tarkempia lujitus- ja injektointimääriä esitellään kappaleessa 7 ja liitteessä 6.



Kuva 7. Havainnekuva rakennuskaivannosta (vihreä kalliokaivanto-osa ja violetti maakaivanto-osa). Harmaalla nykyinen jäähalli. Katselukulma koillisesta lounaaseen päin. Kuva Sitowise Oy.

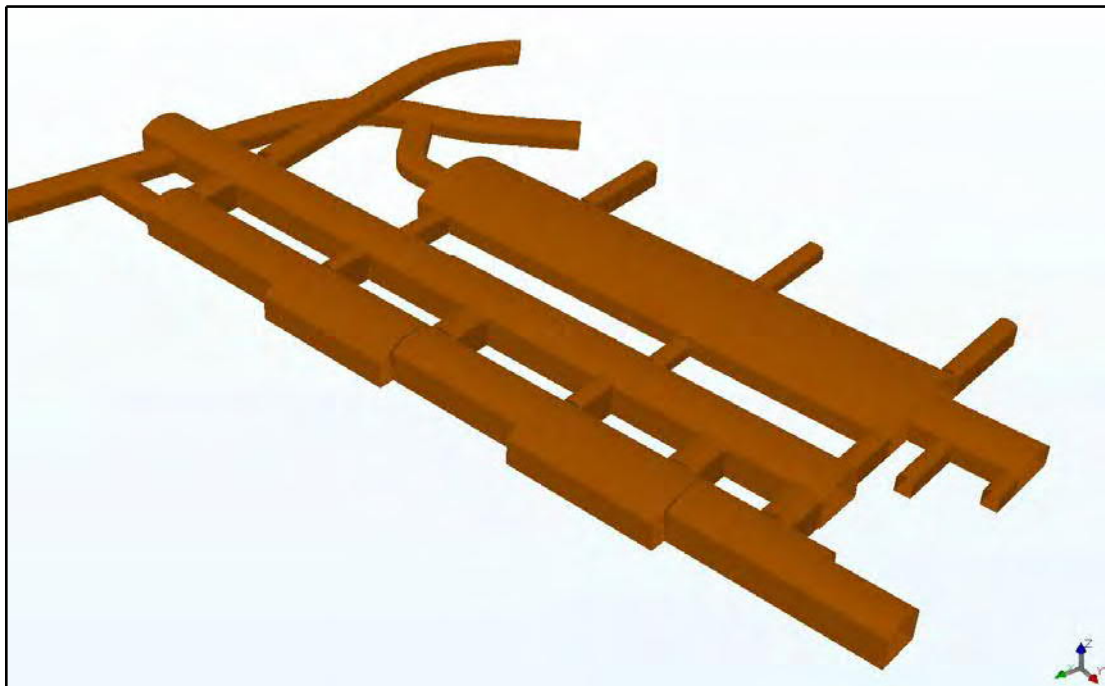
6.2 Kalliopysäköinti ja harjoitushalli

Kalliopysäköinti käsittää kaksi, pituuksiltaan 256 ja 283 m pohjois-eteläsuuntaista kolmessa tassa olevaa pysäköintihallia. Kolmas kalliotila, läntisin, on harjoitusjäähallitila, joka toimii samalla myös väestönsuojana (kuva 8). Harjoitushallin pituus on 181 m.

Pysäköintihallien ja harjoitushallin suunniteltu pohjan louhintataso on -23,7 (kuva 9). Pysäköintihallien korkeus vaihtelee 12,9...13,7 m välillä ja leveys 17,4...22,9 m välillä. Harjoitushallin korkeus on vastaavasti 13,0 m ja leveys 38,4 m. Pysäköintihalleja yhdistää viisi ja pysäköintiä sekä harjoitushallia kolme välitunnelia. Kalliotiloihin kuuluu yhteensä 5 kpl kuiluja. Kalliopysäköintilaitoksen tarkempia hallipituus-, pinta-ala- ja louhintamääriä esitellään kappaleessa 7 ja liitteessä 9.

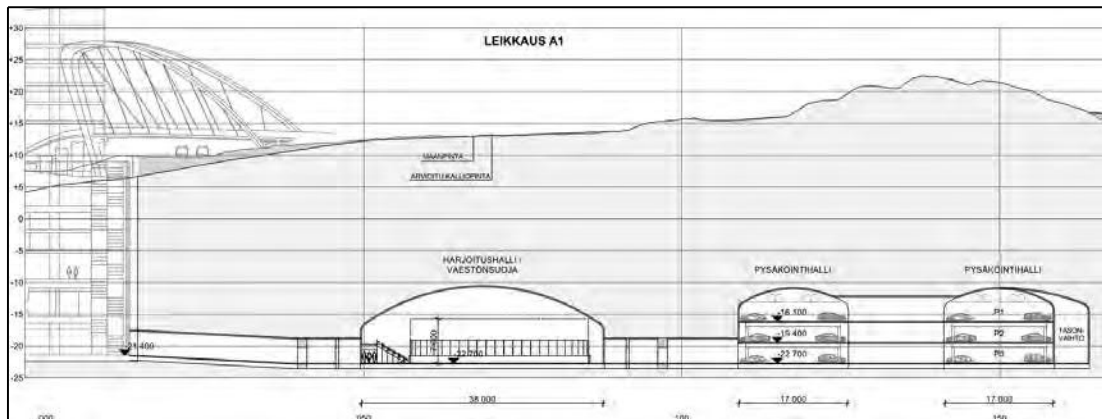
Kalliopysäköintilaitoksen kantavana rakenteena toimivat kallioseinät ja -holvit, joita vahvistetaan pultituksella ja ruiskubetonoinnilla sekä tiivistetään injektoinnilla. Väestönsuojan suunnittelussa noudatetaan sisäasiainministeriön väestönsuojia koskevia määräyksiä.

Kohteessa on toteutettu kalliopinnan korkeusaseman varmistamiseksi pohjatutkimuksia, joiden tulokset on esitetty tämän raportin kohdissa 4.3...4.6. Lisäksi suunnittelun lähtötietoaineistossa oli Helsingin kaupungin geotekniseltä osastolta hankitut kalliooperäkartta, maaperäkartta, rakennusgeologiset avokalliohavainnot, tunnelihavainnot sekä kallioruhjetulkinnat ja -havainnot.



Kuva 8. Kalliopysäköintitilojen luonnostasoinen 3D-havainnekuva. Katselukulma pohjoisesta etelään päin. Kuva Sitowise Oy.

15.11.2018



Kuva 9. Pohjois-eteläsuuntainen poikkileikkauskuva kalliopysäköintihalleista. Katselusuunta kaakosta luoteeseen päin. Kuva Sitowise Oy.

6.2.1 Kattopaksuus

Kalliopysäköintilaitoksen kalliokattopaksuustarkastelu on tehty AutoCAD Civil 3D-ohjelmistolla. Lähtöaineistona tarkastelussa oli tämän raportin kohdassa 1.1 esitelty aineisto. Kalliokattopaksuusmalli on toteutettu erotusmallina, jossa vertailtiin suunniteltua kalliopysäköintitilamallia kalliopintamalliin. Kalliokaton paksuus on esitetty tarkemmin liitteessä 5.

Kalliotilat on sijoitettu siten, että on huomioitu tämän raportin kohdassa 4.7 esitetyt kalliosuunnittelua rajaavat tekijät alueella. Tässä vaiheessa suunnittelua on pysäköintihallien, ajotunneleiden ja yhdystunnelien osalta käytetty minimikalliokattopaksuutena 8 metriä ja harjoitushallissa puolta hallin leveydestä. Ajotunnelin ja Mäntymäki-Pasila-Vallila jätevesitunnelin väliin on jäämässä kalliokannasta noin 5,5 metriä.

Seuraavassa suunnitteluvaiheessa on tehtävä kalliomekaaniset mitoituslaskelmat. Kalliomekaanisten laskentojen tuloksena tulisi saada varmuus areenan rakennuskaivannon ja harjoitushallin louhinnan kalliomekaanisista vaikutuksista sekä suositukset lujitusrakenteista ja louhinnan vaiheistuksesta.

6.2.2 Ajotunnelit

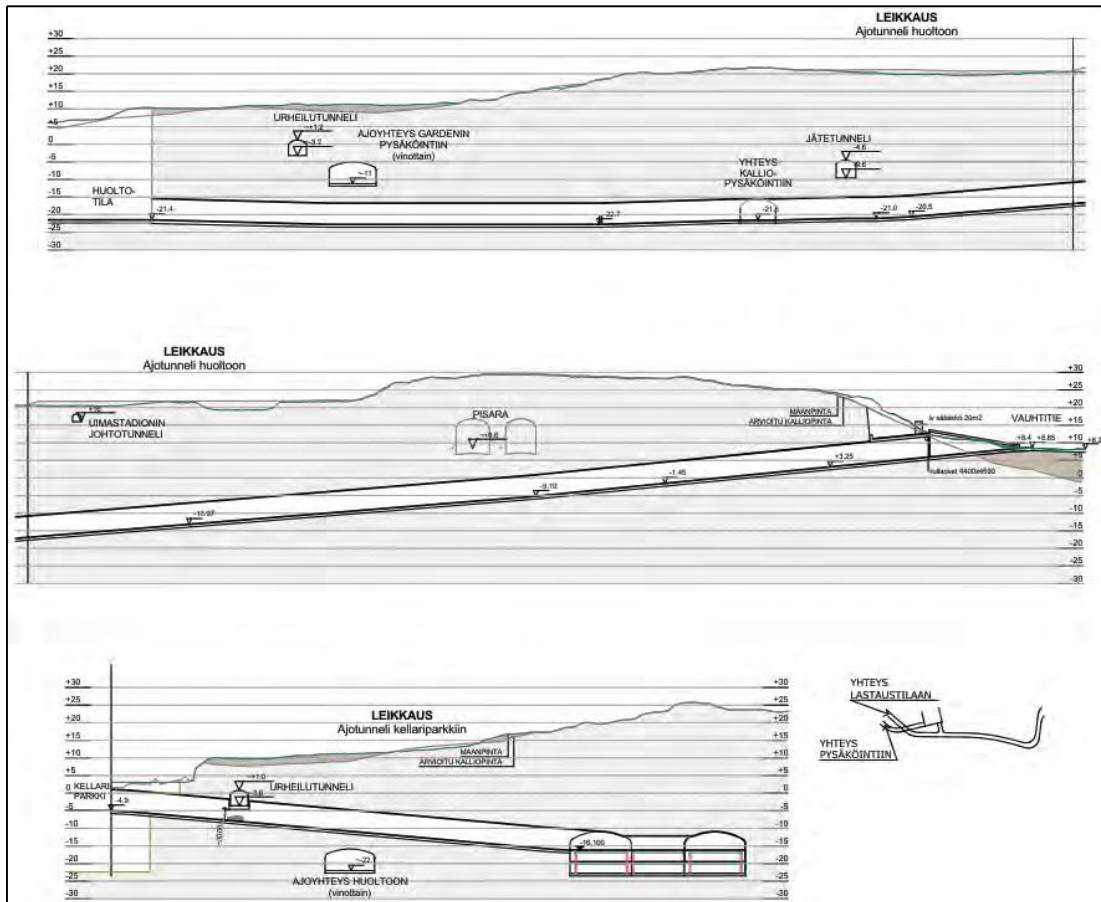
Kalliopysäköintiin johtavan pääajotunnelin pituus on noin 400 m. Yhteensä ajotunneleita on kaikkiaan n. 710 m haaraantuvat tunnelit ja muut ajo-/huoltotunnelit mukaan lukien (kuva 1 ja kuva 10). Pääajotunnelin louhintataso vaihtelee +7...-23,7 välillä. Ajotunneli lähtee Vauhtitieltä Pisararadan ajotunnelin pohjoispuolelta. Ajotunneli on itä-länsisuuntainen ja se alittaa suunnitellun Pisararadan, Uimastadionin johtotunnelin, Mäntymäki-Pasila-Vallila jätevesitunnelin ja Olympiastadionin urheilutunnelin. Pisararadan ajotunnelin ja Gardenin ajotunnelin etäisyys toisistaan on minimissään noin 10 m ja Gardenin ajotunnelin ja Pisararadan ratatunneleiden välinen etäisyys on n. 20 m. Pisararadan ratatunneleiden alituksessa kalliokannasta jää noin 6 m Gardenin ajotunneliin nähden.

15.11.2018

Jätevesitunnelin ja suunnitellun ajotunnelin väliin on nykyisissä suunnitelmissa jäämässä kalliokattoa hieman alle 6 metriä. Tähän alueeseen on varauduttava jatkosuunnittelussa louhinnan ja lujituksen vaiheistuksella sekä erikoislujitusrakenteella. Viemäritunnelin alitus on teknisesti mahdollista toteuttaa. Kalliokannaksen tiivistys ja lujitus toteutetaan rakentamisen aikana.

Rakennuskaivannon eteläpuolella Olympiastadionin urheilutunnelin pohja leikkaantuu toisen ajo-/huoltotunnelin holvitason kanssa. Olympiastadionin urheilutunneliin rakennetaan tälle kohdin siltarakenne.

Ajotunnelin tarkempia pituus-, tilavuus- ja louhintamääriä esitetään kappaleessa 7 ja liitteessä 9. Kuvan 10 leikkauskuva on esitetty Sitowise Oy:n arkkitehtisuunnitelmien yhteydessä.



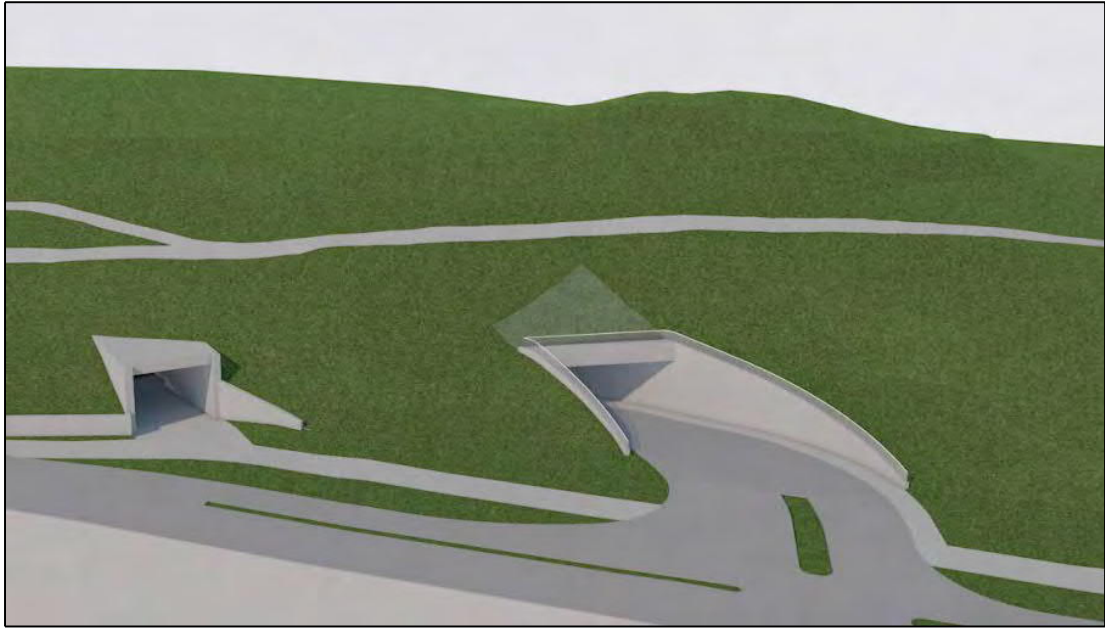
Kuva 10. Kalliopysäköintilaitoksen ajotunnelin luonnostasoinen pituusleikkaus. Kuva Sitowise Oy.

6.2.3 Ajotunnelin suuaukko

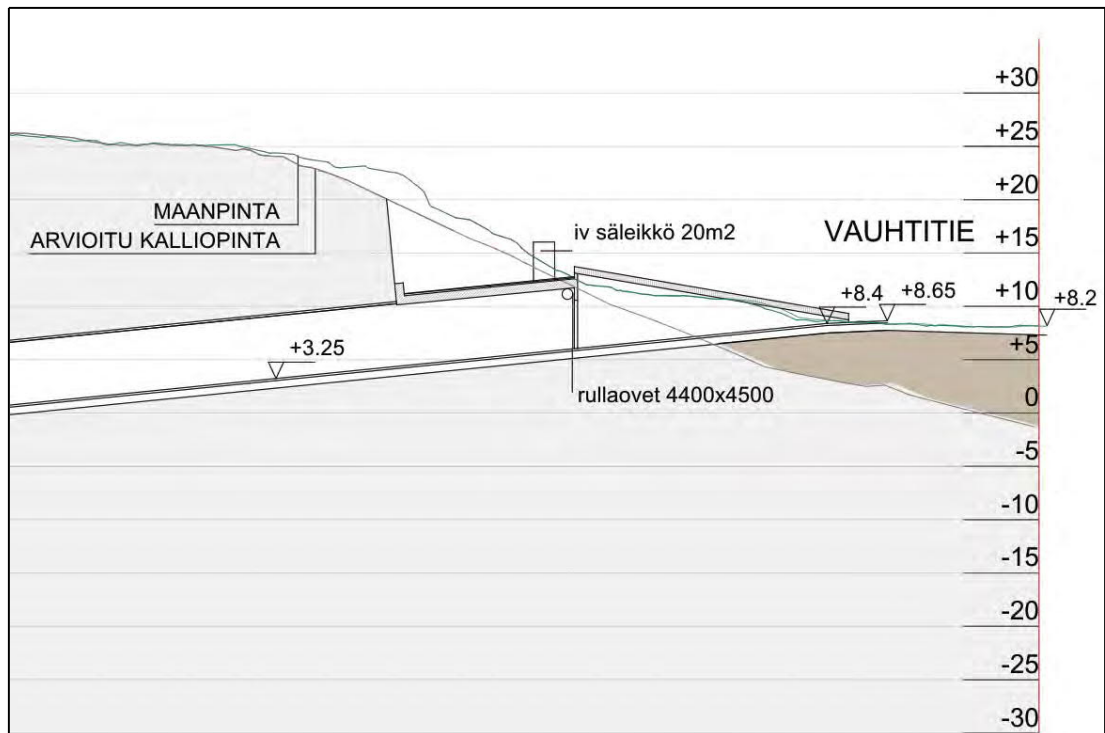
Ajotunneli lähtee Vauhtitieltä kallioavoleikkauksesta (kuva 11 ja 12). Ajotunnelin kallio-otsa louhitetaan siten, että kallio kattopaksuus otsalinjalla on 8 m (kuva 12). Ajotunnelin alkuosalla on betonitunneliosuus, jonka arvioitu pituus on noin 10...15 m välillä (kuva 11 ja 12).

Betonitunneliosuus peitetään maakerroksilla ja näkyviin jää ainoastaan suuaukkorakenne (kuva 11).

15.11.2018



Kuva 11. Havainneilmakuva Vauhtitien ajotunnelin suuaukosta (oikeanpuoleinen). Kuva arkkitehtuuritoimisto B&M Oy.



Kuva 12. Viitteellinen pituusleikkauskuva Vauhtitien ajotunnelin suuaukolta. Kuva Sitowise Oy.

6.3 Kalliotekninen rakennettavuus

Alustavan rakennusgeologisen arvion perusteella tunnelit ja kalliokaivanto voidaan louhia normaalisti poraus-räjätysmenetelmää käyttäen ja lujittaa kallion mekaanisin lujitusrakentein (kalliopultit ja ruiskubetonointi). Kalliopysäköintilaitoksessa kalliokaton paksuus on tämän hetkisen tiedon mukaan riittävä koko tunnelin ja hallien linjauksella.

7 RAKENNUSKAIVANNON JA KALLIOPYSÄKÖINNIN MÄÄRÄ-, PINTA-ALAJA MASSALASKELMAT

Tässä kappaleessa esitetyt taulukot ja niiden tiedot löytyvät myös liitteistä 6-9.

7.1 Rakennuskaivanto

Taulukossa 2 on esitetty rakennuskaivannon eri osien pinta-ala- ja tilavuustietoja.

| Alue | Louhintataso | Pinta-ala (m ²) | Louhintamäärä (m ³) | Maaleikkaus, savi (m ³ ktr) | Maaleikkaus, kitkamaat (m ³ ktr) | Yhteensä (m ³ ktr) |
|------------|--------------|-----------------------------|---------------------------------|--|---|-------------------------------|
| Kaivanto 1 | -22,4 | 28 980 | 649 525 | 96 100 | 111 342 | 856 967 |
| Kaivanto 2 | -5,9 | 3006 | 38 472 | 0 | 8 382 | 46 854 |
| Kaivanto 3 | -2,7 | 521 | 1 367 | 750 | 6 683 | 2 800 |
| | | 32 507 | 689 364 | 96 850 | 120 407 | 906 621 |
| | | | | 217 257 | | |

Taulukko 2. Rakennuskaivannon pinta-ala- ja tilavuustietoja.

Rakennuskaivannon tukiseinät on tässä raportissa jaettu neljään osaan, joiden tunnuksot on esitetty taulukossa 2.1. Kyseisessä taulukossa on esitetty tukiseinien pinta-ala-

tukiseinien pinta-ala- on laskettu siten, että alle 2 m korkeiset maaleikkaukset on luokiteltu luis-kattaviksi ja porapaalut on laskettu ulotettavan 1,5 metriä kallion sisään.

15.11.2018

| Tukiseinätunnus | Pinta-ala (m ²) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1_P | 2 398 |
| 1_E | 1 615 |
| 2 | 508 |
| 3 | 172 |
| Yhteensä | 4 693 |

Taulukko 1.1. Rakennuskaivannon tukiseinien pinta-alat.

Taulukossa 2.2 on esitettyä rakennuskaivannon kalliotekniset lujitus- ja tiivistysmäärälaskelmat.

| Leikkaus | Louhitun kalliopinnan arvioitu ruiskubetonoinnin pinta-ala, RB60+30mm (m ²) | Pulttien lukumäärä (kpl) |
|----------|---|--------------------------|
| 1_P | 11 271 | 2 818 |
| 1_E | 6 299 | 1 575 |
| 2 | 2 939 | 735 |
| 3 | 242 | 61 |
| Yhteensä | 20 751 | 5 188 |

| Leikkaus | Ennakkopultit (kpl, L=4000) | Injektointi (m) |
|----------|-----------------------------|-----------------|
| 1_P | 1 676 | 6 048 |
| 1_E | 1 394 | 3 468 |
| 2 | 930 | 1 695 |
| 3 | 243 | 199 |
| Yhteensä | 4 243 | 11 409 |

Taulukko 2.2. Rakennuskaivannon kalliotekniset lujitus- ja tiivistysmäärälaskelmat.

7.2 Kalliopysäköinti ja harjoitushallit

Taulukossa 3 on esitettyä kalliopysäköintitilojen ja niihin liittyvien tunneleiden louhintamäärät.

| Hallitus- | Pohjan | Pituus 1 | Pituus 2 | Pituus 3 | Profiilin | Profiilin | Profiilin | Tilavuus |
|------------|-------------------|----------|----------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| nus | pinta- | (m) | (m) | (m) | poikki- | poikki- | poikki- | (m ³ ktr) |
| | ala | | | | pinta-ala | pinta-ala | pinta-ala | |
| | (m ²) | | | | 1 (m ²) | 2 (m ²) | 3 (m ²) | |
| P1 | 5275 | 29 | 101 | 153 | 60 | 282 | 209 | 61 992 |
| P2 | 5048 | 205 | 78 | | 209 | 225 | | 60 278 |
| JH / VSS | 6962 | 181 | | | 420 | | | 76 135 |
| yht. | | | | | | | | 198 405 |
| V1 | 142 | 15 | | | 105 | | | 1 568 |
| V2 | 214 | 21 | 15 | | 47 | 67 | | 1 982 |
| V3 | 210 | 35 | | | 47 | | | 1 638 |
| V4 | 142 | 15 | | | 105 | | | 1 568 |
| V5 | 424 | 56 | 15 | | 27 | 67 | | 2 506 |
| V6 | 478 | 56 | 15 | | 47 | 105 | | 4 189 |
| | 142 | 15 | | | 105 | | | 1 568 |
| JH-IV | 579 | 33 | | | 147 | | | 4 894 |
| JH-IV-2 | 107 | 21 | | | 30 | | | 646 |
| JH-IV-3 | 50 | 10 | | | 30 | | | 303 |
| P1-IV | 363 | 25 | | | 167 | | | 4 241 |
| yht. | | | | | | | | 25 104 |
| Kuilu 1 | | 14 | | | 7 | | | 102 |
| Kuilu 2 | | 16 | | | 7 | | | 117 |
| Kuilu 3 | | 18 | | | 56 | | | 1 000 |
| Kuilu 4 | | 30 | | | 12 | | | 347 |
| Kuilu 5 | | 31 | | | 62 | | | 1 910 |
| yht. | | | | | | | | 3 476 |
| Ajotunneli | 6073 | 490 | | | 74 | | | 36 030 |
| Yhd.tun. | 1201 | 128 | | | 60 | | | 7 730 |
| Työtun. | 504 | 49 | | | 60 | | | 2 941 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|
| Yhteensä * | | | | | | | | | 273 685 |
| Yhteensä ** | | | | | | | | | 226 985 |
| Yhteensä *** | | | | | | | | | 46 700 |

| | | |
|-----|--|--|
| * | Hallit P1/P2/JH + väli- ja IV-tunnelit + kuilut + ajotun. + yhd.tunneli + työtunneli | |
| ** | Hallit P1/P2/JH + väli- ja IV-tunnelit + kuilut | |
| *** | Ajotunneli + yhdystunneli + työtunneli | |

Taulukko 3. Kalliopysäköintitilojen tilavuus ja pinta-alatietoja.

8 RAKENNUSTEN PERUSTAMINEN

Rakennuskaivannon pohja leikkautuu lähes koko suunnittelualueella maakerrosten läpi kallioon. Tällöin rakennukset ja rakenteet tulevat perustettavaksi louhitun kallion varaan. Ainoastaan rakennuksen kaakkoisnurkassa, jossa louhinta-/kaivutaso on -2,7, kallionpinta on todennäköisesti ainakin osittain louhintatasoa syvemmällä. Tällä osalla rakenteet tulevat perustettavaksi joko kallion varaan tai porapaalujen varaan riippuen kallionpinnan todellisesta korkeusasemasta. Kallionpinnan korkeusaseman ja siten myös tarkemman perustamistavan määrittäminen edellyttää lisäpohjatutkimuksia.

9 RAKENTAMISEN AIKATAULU

Maanrakennustyöt Garden hankkeessa kestävät alustavan arvion mukaan kokonaisuudessaan noin 24 kk. Rakennusteknisiin töihin päästään laajemmalti noin 12 kk jälkeen. Rakentaminen aloitetaan yhtä aikaa ajotunnelin rakentamisella Vauhtitieltä sekä tarvittavilla kunnallistekniikan siirroilla tontilla ja kaduilla. Siirtojen jälkeen aloitetaan maanrakennustyöt patoseininä toimivien porapaaluseinien asentamisella. Pohjaveden pinnan alle kaivutyöt voivat edetä vasta kun patoseinäpiiri on suljettu. Maamassojen kuljetus tapahtuu kokonaisuudessaan rakennuskaivannon kautta. Osa louhintamassoista tullaan kuljettamaan kaivannon pohjalle tulevan ajotunnelin kautta, joka helpottaa merkittävästi syvän kaivannon logistiikkaa. Ajotunnelia pystytään hyödyntämään myös rakennusteknisissä töissä ja se mahdollistaa rakennusteknisten töiden osittaisuuden maanrakennustöiden kanssa, kun kaivantoon ei tarvita tilaa vieviä ramppijärjestelyitä. Kalliotiloja toteutetaan samanaikaisesti rakennuskaivannon kanssa, eivätkä ne lisää kokonaisaikataulua.

Maa- ja kiviaineksia poistetaan hankkeessa noin 1,1 Mm³. Jos kuljetus hoidetaan ns. kasettirekoilla tarkoittaa tämä noin 70 000 autokuormallista. Tämä tarkoittaa noin 100...150 ajoneuvoa päivittäin työpäivien aikana.

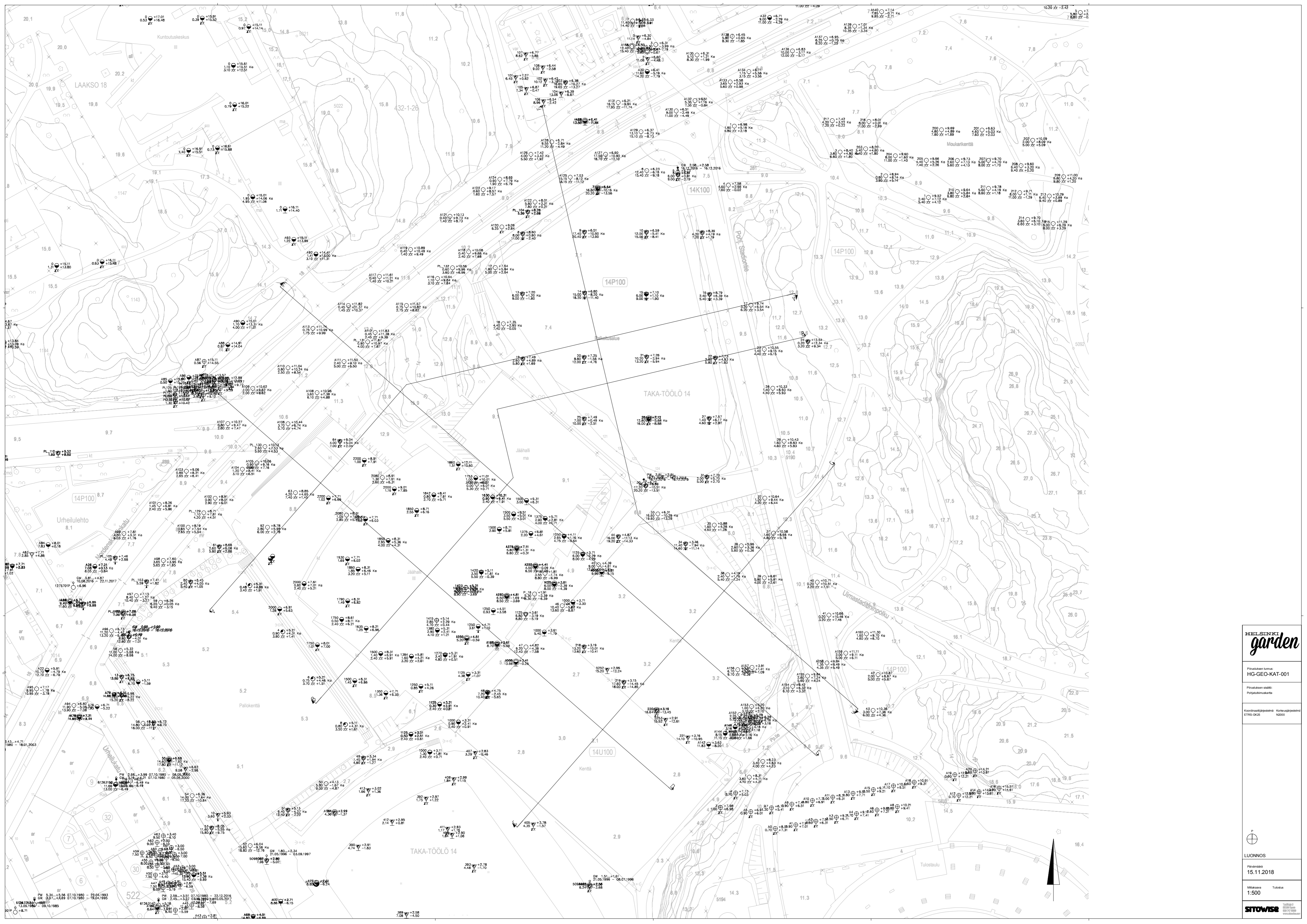
10 JATKOTUTKIMUSTARPEET

Geoteknisen suunnittelun kannalta keskeisiä jatkotutkimustarpeita ovat lisäpohjatutkimukset erityisesti tukiseinälinjoilta kaivantojen suunnittelua varten. Lisäksi rakennuksen kaakkoisnurkassa tarvitaan lisäpohjatutkimuksia perustamistavan tarkentamiseksi (perustaminen kallion varaan / porapaaluille). On suositeltavaa myös asentaa lisää pohja- ja orsivesiputkia suunnittelualueen lähistölle, jotta pohjaveden pinnankorkeudesta saataisiin tarkempaa tietoa. Pohjavesivaikutuksien erillisessä selvityksessä on myös ehdotettu jatkotoimenpiteinä asennettavaksi lisää maaperä- ja kalliopohjavesiputkia sekä koko hankkeen alueelle että sen lähiympäristöön. Lisäpohjatutkimuksilla voidaan myös tarvittaessa tarkentaa tietoja poistettavien maakerrosten paksuuksista ja laadusta.

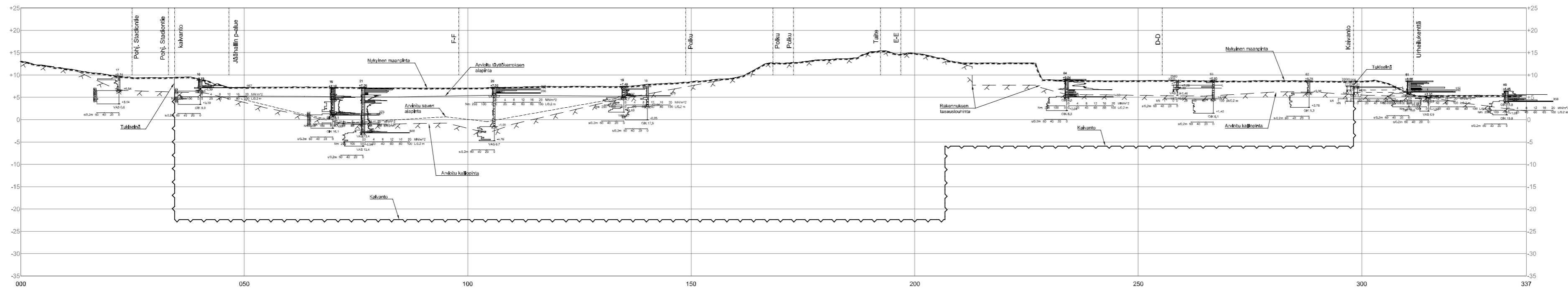
Kallioteknistä jatkosuunnittelua varten seuraavassa suunnitteluvaiheessa tulisi kalliopysäköinnin osalta toteuttaa tarkennettuja porakonekairauksia kalliopinnan korkeusaseman varmistamiseksi kriittisiksi todetuilla suunnittelualueilla ja erityisesti alueilla, joissa kalliokaton paksuus tai kalliopinnan korkeusasema voi mahdollisesti olla suunnittelua rajoittava tekijä. Tällaisia osa-alueita, joissa porakonekairaustutkimuksia tulisi täsmentää, ovat kuilut, tunnelien otsat sekä kalliopainanteiden kohdat. Myös ajotunnelin osuus tulee huomioida. Koska Mäntymäki-Pasila-Vallila -jätevesitunnelin ja ajotunnelin väliin on nykyisissä suunnitelmissa jäämässä kalliokattoa vain hieman alle 6 metriä, on tämä alue suunniteltava tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Lisäksi kohteeseen, niin kallioparkin (mukaan lukien ajotunneli) kuin kaivannon alueella, tulee jatkotutkimuksina toteuttaa kalliolaatua varmistavia kallionäytekairauksia. Kallionäytekairauksien yhteydessä tulee suorittaa vesimenekikokeet kallioperän vedenjohtavuuden selvittämiseksi. Kallionäytekairauksia on ohjelmoitava kattavasti koko kalliopysäköintilaitoksen alueelle sekä kaivannon osalta erityisesti heikkousvyöhykkeiden alueelle. Kallionäytekairausreiät suositellaan kuvattavaksi OBI- tai ABI-menetelmällä.

Näiden lisäksi suositellaan kallion jännitystilän suunnan ja suuruuden varmistamista mittauksin.



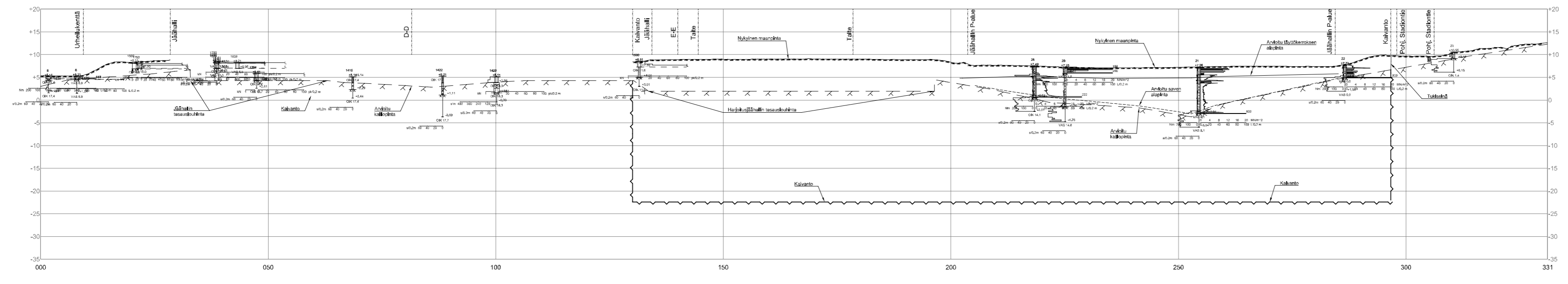
LEIKKAUS A-A



HELSINKI
garden
 Projektin nimi:
 HG-GE0-KAT-002
 Piirustuksen nimi:
 Leikkaus A-A
 Komenkäsittely: Pääsuunnitelma
 Ehdotus: Hattu

LUONNOS
 Päiväys:
 15.11.2018
 Määritys: Rakennus
 1:250
STOWE

LEIKKAUS B-B



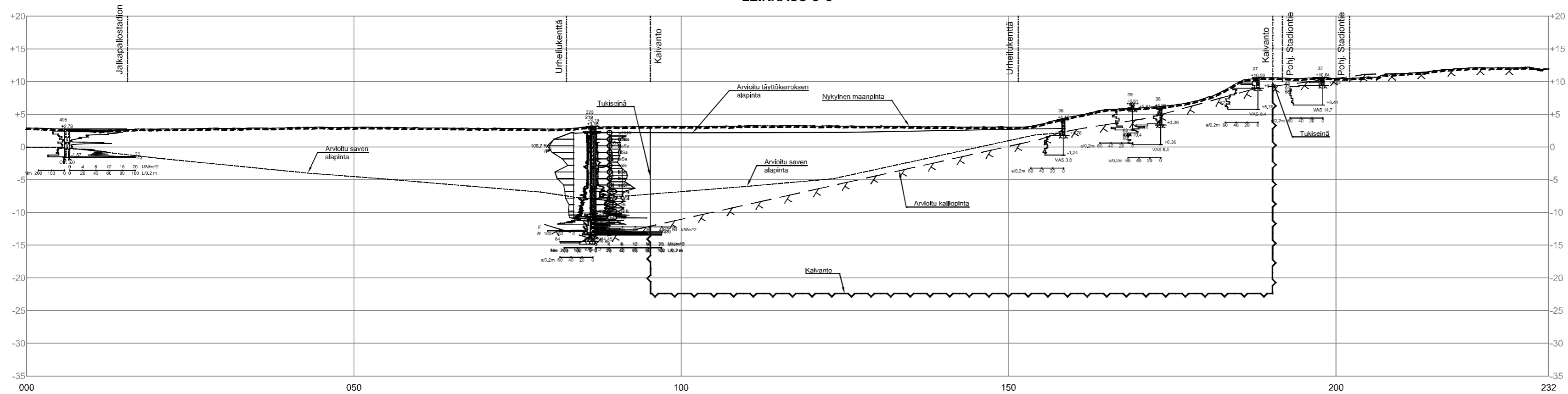
HEER STENCKE
garden

Projekti: HG-GEO-KAT-003
 Päiväys: 15.11.2018
 Keskustelu: 1:250

© LUCANNO
 15.11.2018

STOWES

LEIKKAUS C-C



HELSINKI
garden

Projektiin liittyvät:
HG-GEO-KAT-004

Projektiin kuuluu:
Leikkaus C-C

Koordinaatit: ETRS-GRS
Korkeusjärjestelmä: N2000

P
⊕

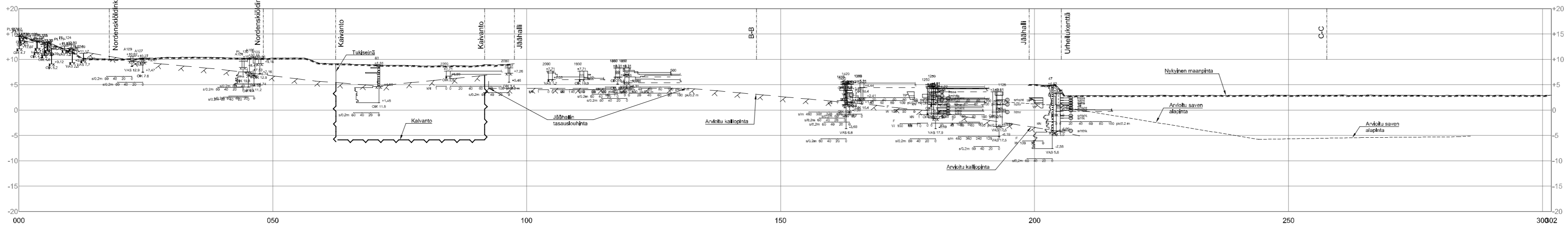
LUONNOS
15.11.2018

Mittakaava: 1:250

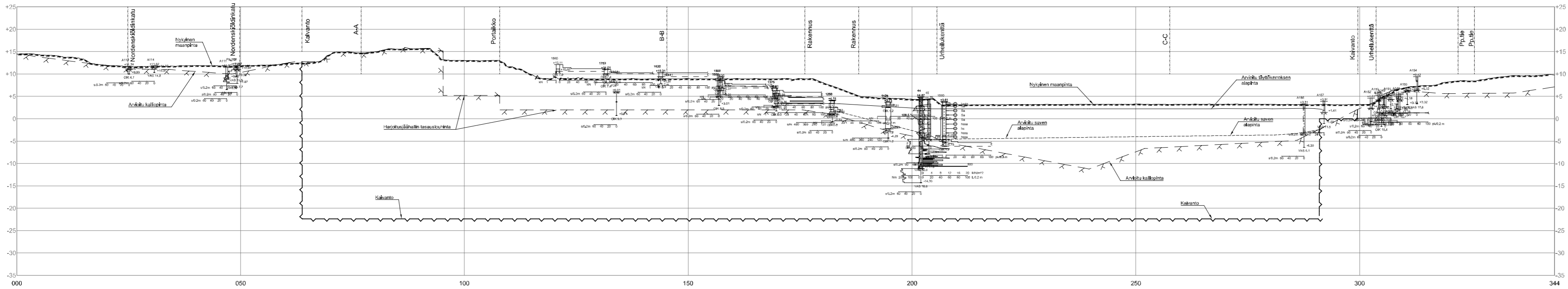
Tuotteen nimi: Tiedoston nimi: 201710000
201710000
201710000

SITOWISE

LEIKKAUS D-D

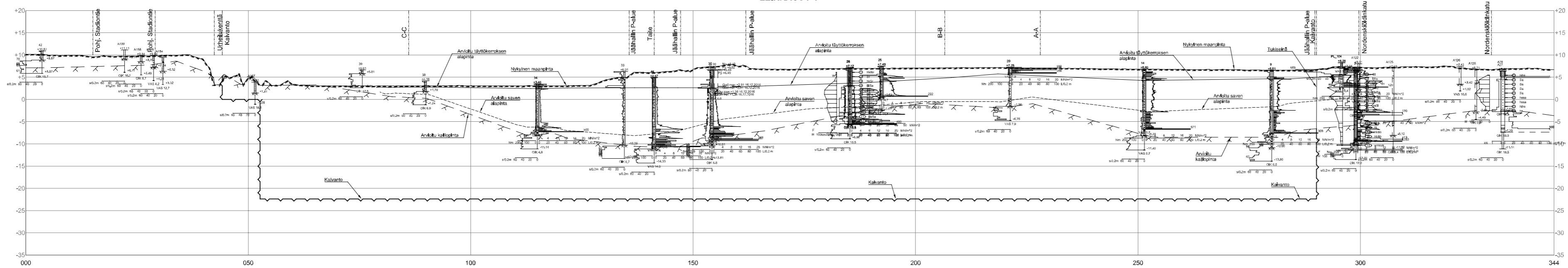


LEIKKAUS E-E



| | |
|---|--|
| | |
| Projekti: HG-GEO-KAT-006 Leikkaus E-E | |
| Suunnittelija: LUCANNO Pääsuunnittelija: LUCANNO | |
| | |
| LUCANNO Puhelin: 15.11.2018 | |
| Määritys: Rakennus 1:250 | |
| | |

LEIKKAUS F-F



HEIKKI SINIKKI
garden

Projektitunnus: HG-GEO-KAT-007

Projekti: M200
Leikkaus F-F

Koostumus: Suunnittelu, Käsittely, Kartoitus, Keskitys

Yhteyshenkilö: HANNA

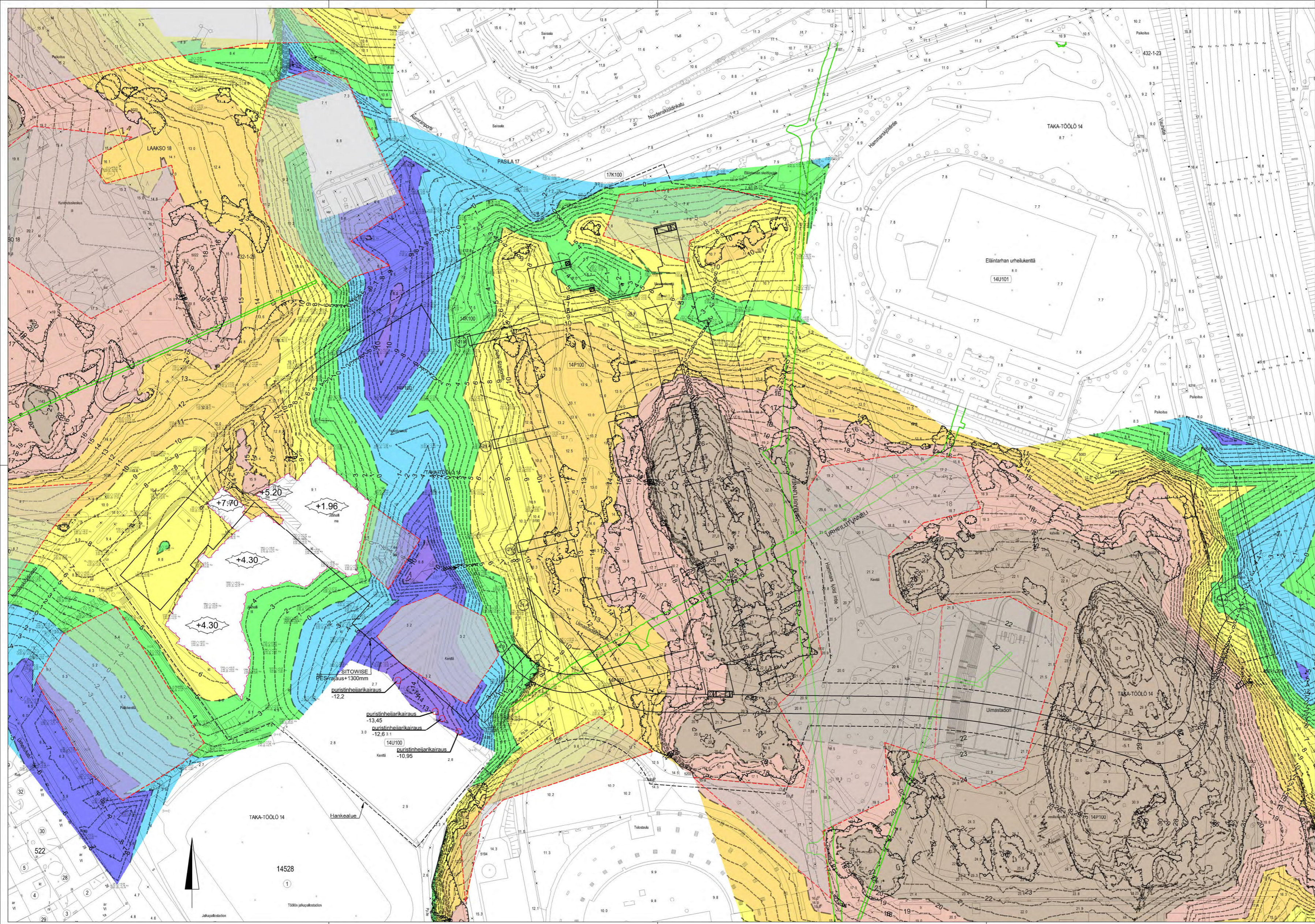
↑

LUCONINGIS

Päiväys: 15.11.2018

Maastokuva: Tarkitus
1:250

STOWE



Kalliopinnan korkeus merenpinnasta

| Number | Tasovälin alaraja | Tasovälin yläraja | Väritys |
|--------|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | -150 | -10 | Dark Blue |
| 2 | -10 | -5 | Blue |
| 3 | -5 | 0 | Cyan |
| 4 | 0 | 5 | Light Green |
| 5 | 5 | 10 | Yellow |
| 6 | 10 | 15 | Orange |
| 7 | 15 | 20 | Red |
| 8 | 20 | 150 | Brown |

Kalliopintamallin lähtöaineistona on käytetty laserkeilausaineistoa ja kantakartan avokalliotietoja sekä pohjatutkimustietoja. Jäähallin louhintasot tulkittu Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirastosta hankittujen suunnitelmapiiirustusten perusteella.

-  Puutteelliset tiedot kallioinnin tasosta
-  Olemassaoleva kalliotila
-  Avokallioraja
-  Kalliovarmistettu porakonekairauspiste
-  Olemassa olevan rakennuksen louhinnan reuna ja alin tiedossa oleva louhintataso






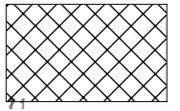
Piirustuksen nimi: HG-GEO-KAT-009
 Piirustuksen sisältö: Kalliopinnan korkeusmalli ja maanpäällisten tila-avot
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GCS23
 Korkeusjärjestelmä: N2000

P

LUONNOS
 Päivämäärä: 15.11.2018
 Mittakaava: 1:1000
 Tulosuus:

SITOWISE

Kartan merkit:

-  Kallioperän liuskeisuus, kaade ja suunta asteina
-  Kallioperän liuskeisuus, pystyasentoinen
-  Vaaka-asentoinen kalliorako
-  Kalteva kalliorako, kaade ja suunta asteina
-  Pystyasentoinen kalliorako
-  Kallioperän tutkimuksissa ja kartoituksissa tulkittu rikkonaisuusvyöhyke. Mahdollinen rikkonaisuusluokka on esitetty vyöhykkeen yhteydessä.

Kalliolaadun kuvaus:

- Se = seosrakenteinen
- Se1 = seosrakenteinen, harvarakoinen
- Se2 = seosrakenteinen, vähärakoinen
- Se3 = seosrakenteinen, runsarakoinen

Rikkonaisuusluokat:

- RiIII (Murrosrakenteinen)
- RiIV (Ruhjerakenteinen)
- RiV (Savirakenteinen)



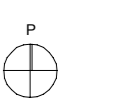
Viemäritunnelin
kalliolaatu
vaihtelee Se2-Se3
välillä, pois lukien
rikkonaisuusvyöhykkeet

HELSINKI
garden

Piirustuksen tunnus:
HG-GEO-KAT-008

Piirustuksen sisältö:
Kallioperän arvioitua rikkonaisuus-
vyöhykkeet ja kalliolaatu

Koordinaattijärjestelmä: Korkeusjärjestelmä
ETRS-GK25 N2000



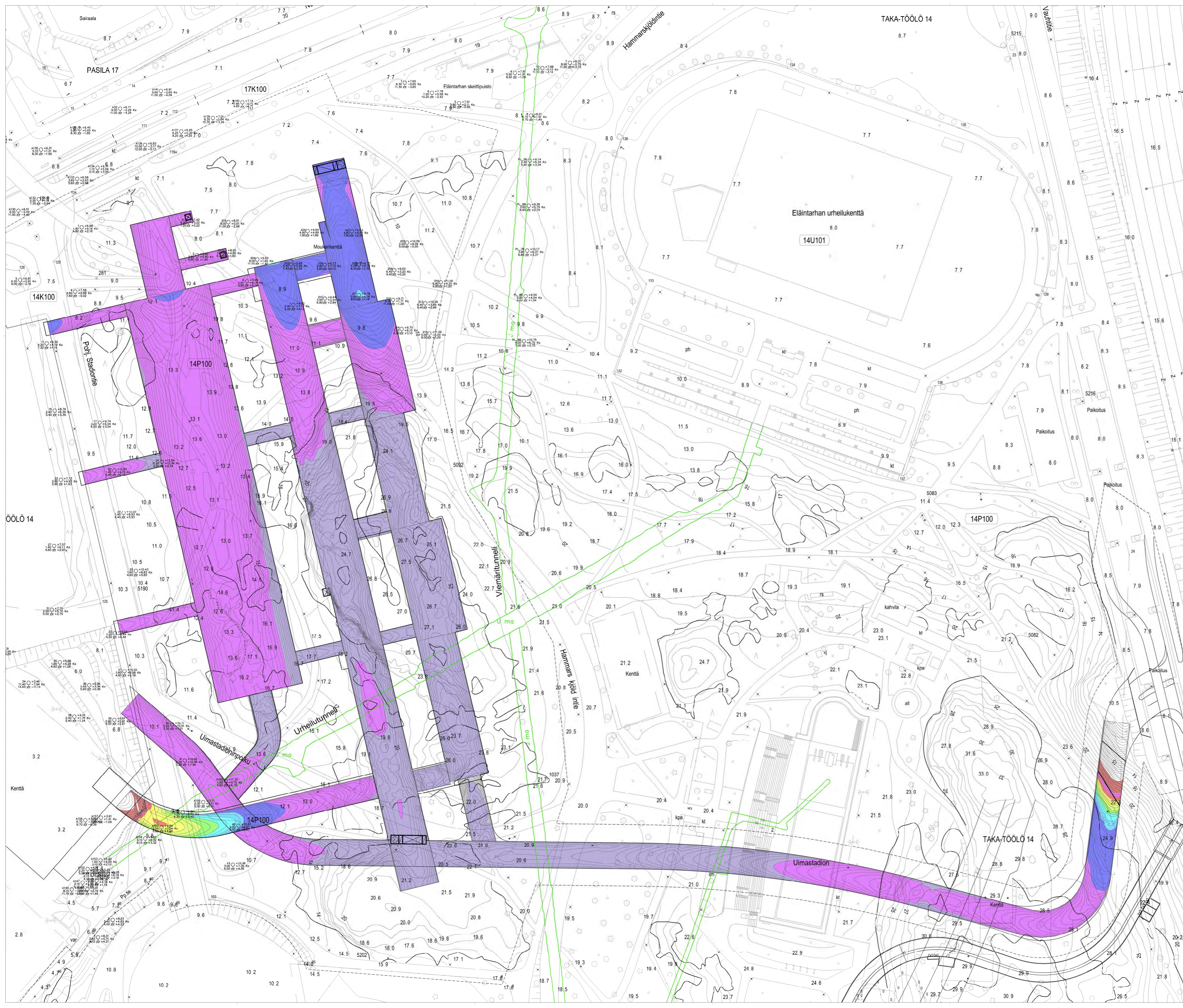
LUONNOS

Päiväys
15.11.2018

Mittakaava: Tuostus
1:1000

SITOWISE
Toukokuu 2
02000 Espoo
010 747 8000
www.sitowise.com

Kartan kallioperätietojen lähtöaineistona on käytetty Helsingin kaupungin geotekniseltä osastolta hankittuja/saatuja rakennusgeologisia tunnelikartoituksia ja alueen avokalliohavaintoja sekä rakennusvalvontaviraston Arska-arkistosta hankittuja rakennusten vanhoja suunnitelmapiiirustuksia.



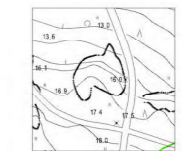
| Kalliokattopaksuus metreissä | | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Tasovalin tunnus | Tasovalin alaraja | Tasovalin yläraja | |
| 1 | 8.0 | 5.0 | Red |
| 2 | 9.0 | 8.0 | Pink |
| 3 | 10.0 | 9.0 | Orange |
| 4 | 11.0 | 10.0 | Yellow |
| 5 | 12.0 | 11.0 | Light Green |
| 6 | 13.0 | 12.0 | Green |
| 7 | 14.0 | 13.0 | Cyan |
| 8 | 15.0 | 14.0 | Blue |
| 9 | 20.0 | 15.0 | Dark Blue |
| 10 | 30.0 | 20.0 | Purple |
| 11 | 40.0 | 30.0 | Dark Purple |
| 12 | 50.0 | 40.0 | Grey |

Kalliokattopaksuuden erotusmallissa on verrattu suunniteltujen kalliotilojen 3D-mallin holvitasoja tiedossa olevaan kallioinnin tietoon.

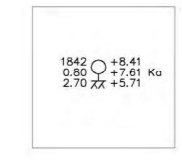
Taulukossa tasovalien alaraja ja yläraja edustavat suhteellista kalliomassan korkeutta metreissä tunnelien ja kallioinnin välillä.



Olemassaoleva kalliotila



Avokallioraja



Porakonetuskipiste, kalliovarmistettu

Erotusmallin lähtöaineistona on käytetty laserkeilausaineistoa ja kantakartan avokalliotietoja sekä pohjatutkimustietoja

Helsinki Garden:

Kaivanto,
Määrälaskenta:

- Ruiskubetonointi
- Kalliolujituspultit
- Injektointi

15.11.2018
Sitowise Oy

Leikkaus 1_P

Leikkaus 2

KAIVANTO

Leikkaus 1_E

Leikkaus 3

| Leikkaus | Louhitun kalliopinnan ruiskubetoni pinta-ala, RB60+30mm (m ²) | Pulttien lukumäärä (kpl) |
|-----------------|---|--------------------------|
| 1_P | 11271 | 2818 |
| 1_E | 6296 | 1574 |
| 2 | 2939 | 735 |
| 3 | 247 | 62 |
| Yhteensä | 20 753 | 5 188 |

| Leikkaus | Ennakkopultit (kpl, L=4000) | Injektointi (m) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| 1_P | 1 676 | 6048 |
| 1_E | 1 396 | 3466 |
| 2 | 930 | 1695 |
| 3 | 264 | 201 |
| Yhteensä | 4 265 | 11 410 |

AJOTUNNELI

1:2000

Kaivannon tilaviiva on 19.10.2018 päiväyksen versio.

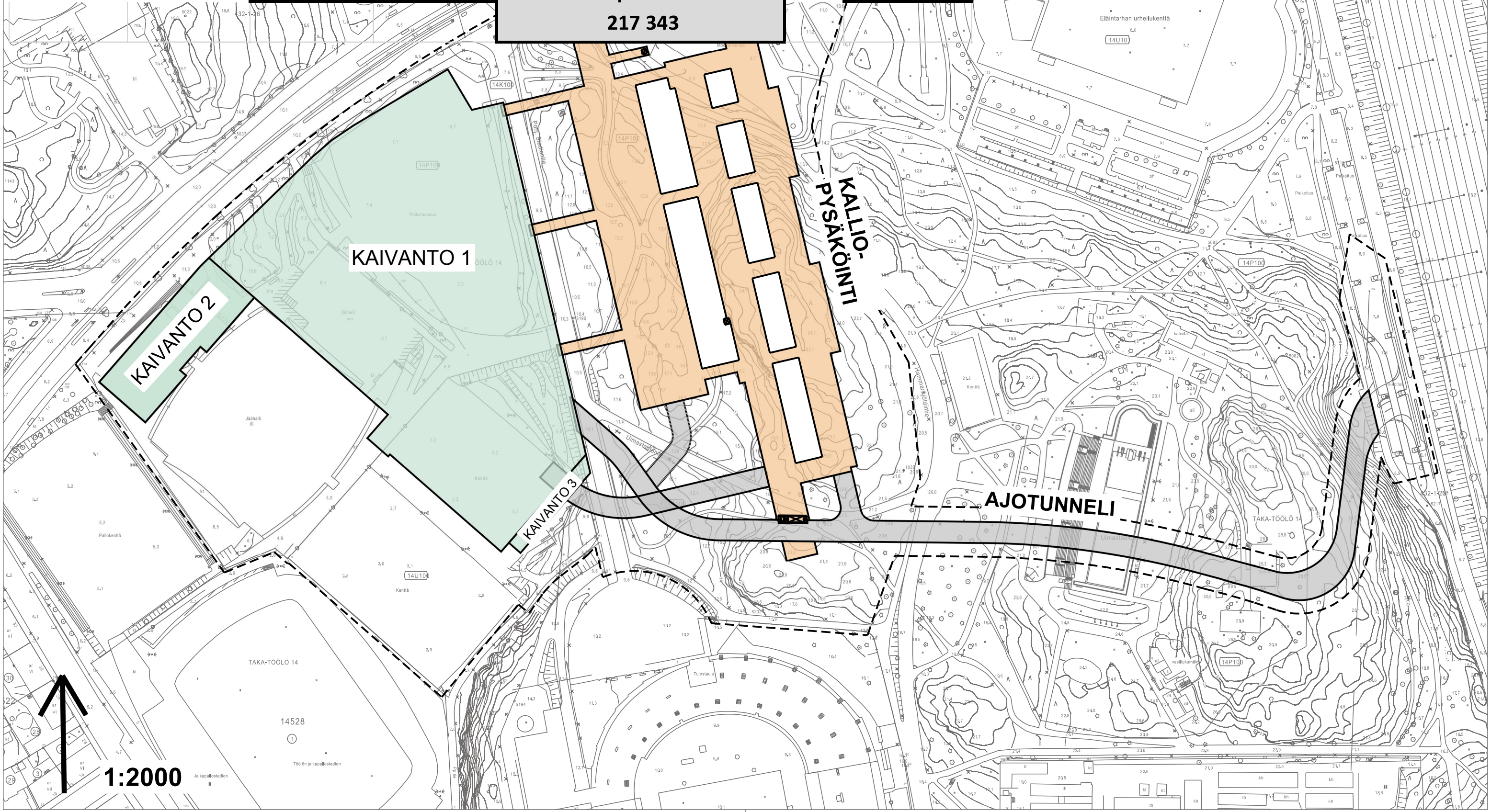
| Alue | Louhintatasot | Pinta-ala (m ²) | Louhinta (m ³) | Maaleikkaus, savi (m ³ ktr) | Maaleikkaus, kitkamaat (m ³ ktr) | Yhteensä (m ³ ktr) |
|------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|--|---|-------------------------------|
| Kaivanto 1 | -22,4 | 28993 | 649416 | 96100 | 111703 | 857219 |
| Kaivanto 2 | -5,9 | 3011 | 38518 | 0 | 8393 | 46911 |
| Kaivanto 3 | -2,7 | 523 | 1384 | 750 | 397 | 2531 |
| | | 32 527 | 689 318 | 96 850 | 120 493 | 906 661 |

217 343

Helsinki Garden:
Kaivanto,
louhinta- ja kaivuumassat

15.11.2018
Sitowise Oy

Kaivannon tilaviiva on 19.10.2018 päiväyksen versio.

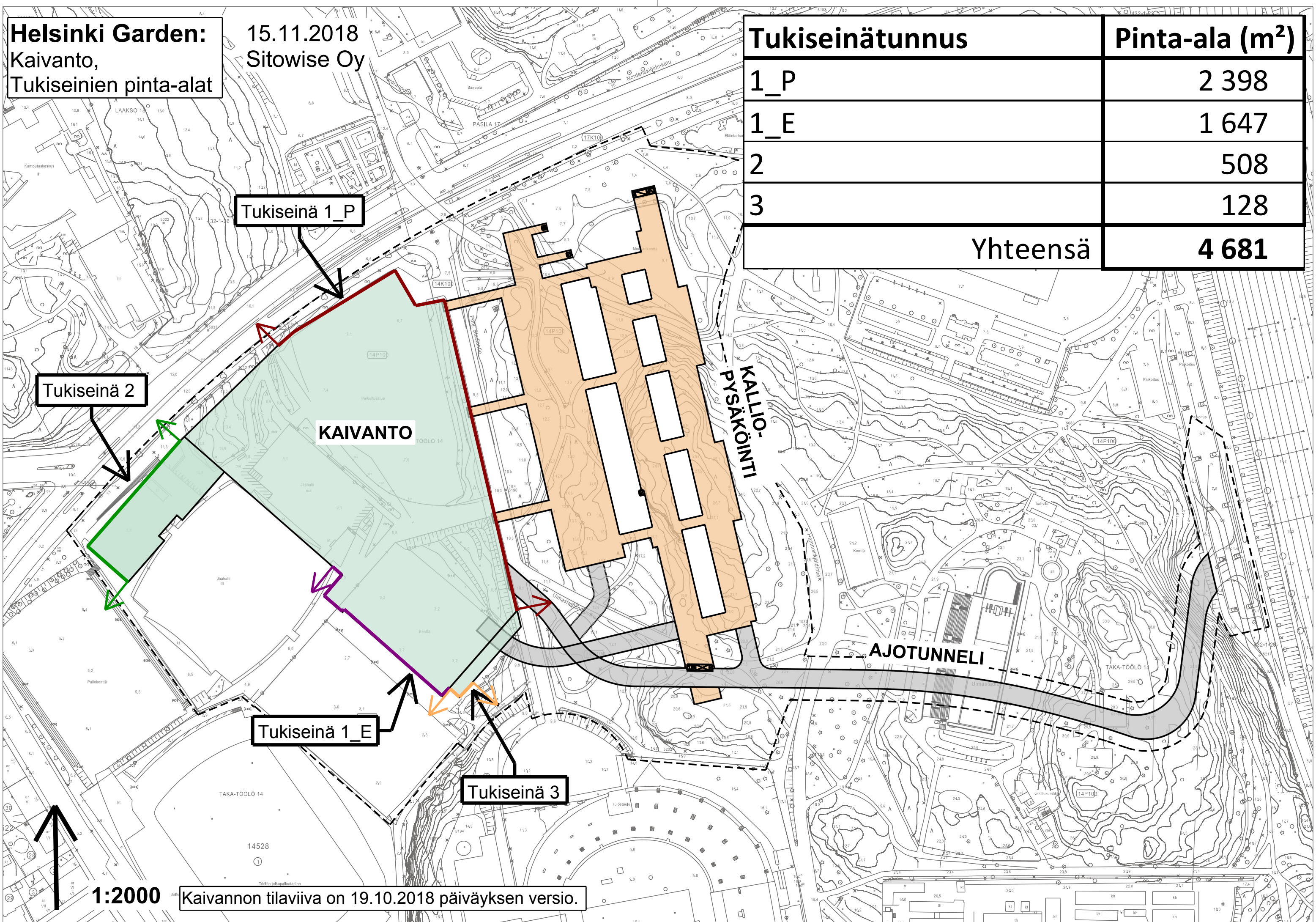


↑
1:2000

Helsinki Garden:
Kaivanto,
Tukiseinien pinta-alat

15.11.2018
Sitowise Oy

| Tukiseinätunnus | Pinta-ala (m ²) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1_P | 2 398 |
| 1_E | 1 647 |
| 2 | 508 |
| 3 | 128 |
| Yhteensä | 4 681 |



Tukiseinä 2

Tukiseinä 1_P

KAIVANTO

Tukiseinä 1_E

Tukiseinä 3

KALLIO-
PYSÄKÖINTI

AJOTUNNELI

1:2000

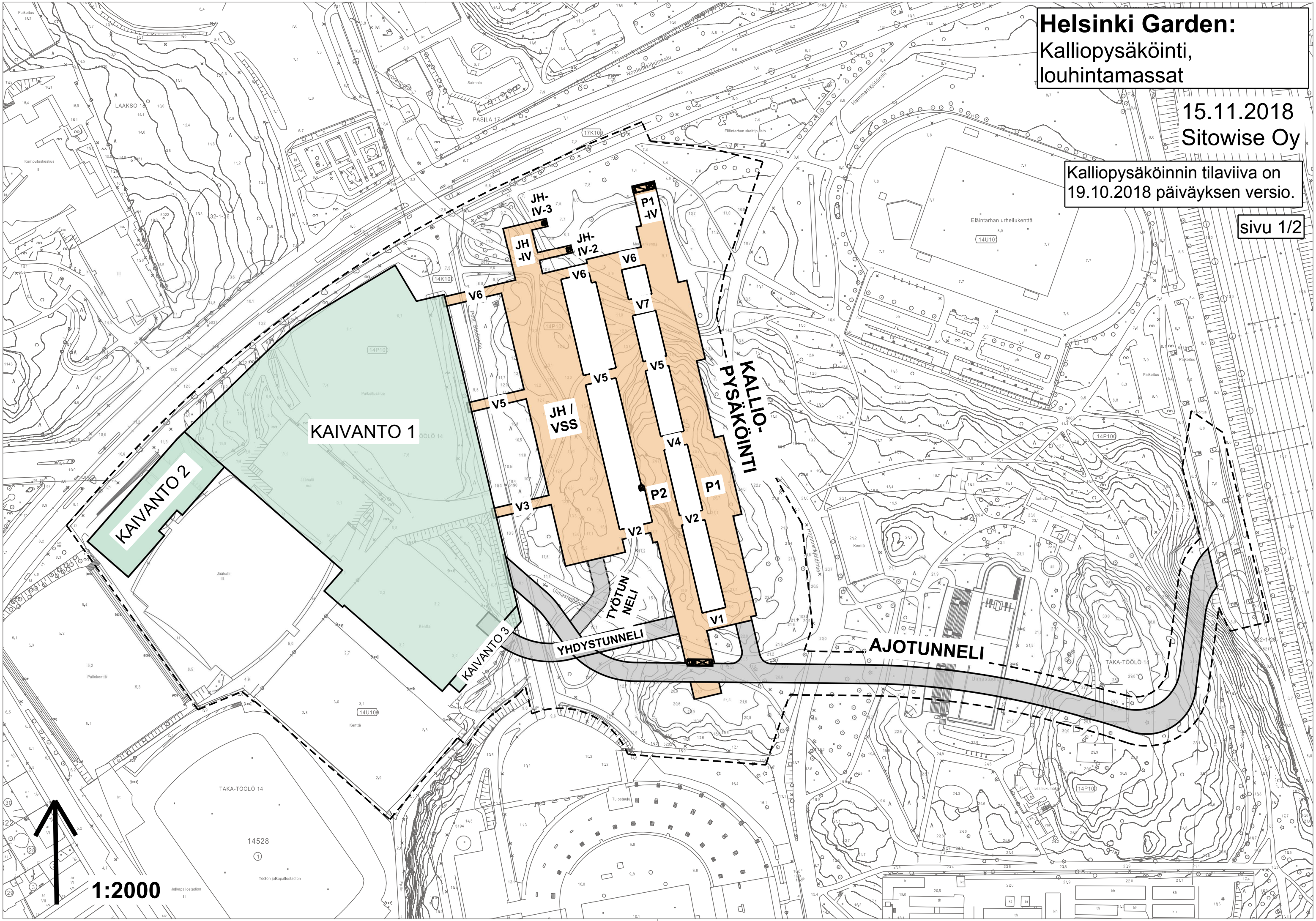
Kaivannon tilaviiva on 19.10.2018 päiväyksen versio.

Helsinki Garden:
Kalliopysäköinti,
louhintamassat

15.11.2018
Sitowise Oy

Kalliopysäköinnin tilaviiva on
19.10.2018 päiväyksen versio.

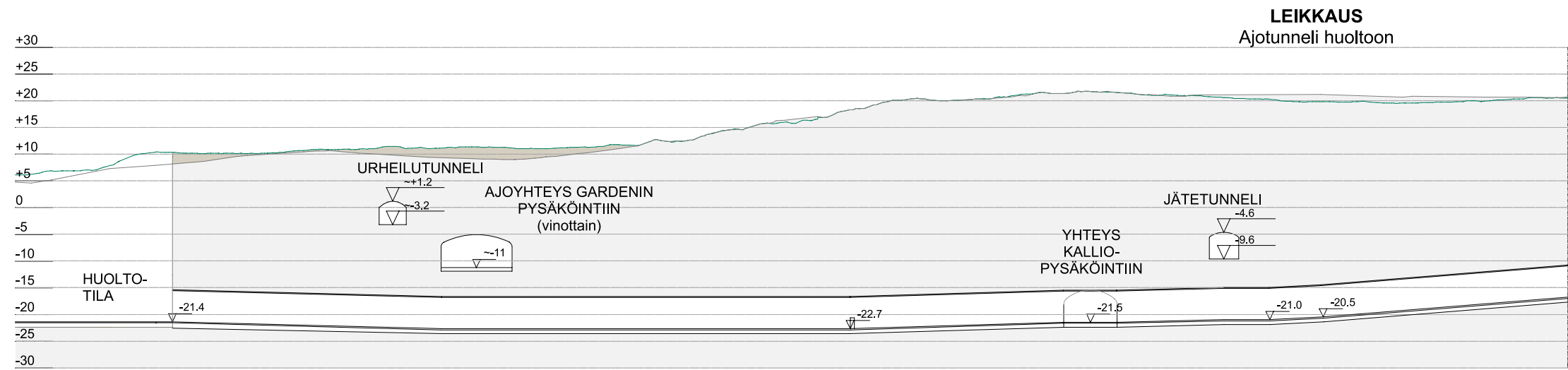
sivu 1/2



1:2000

| Hallitunnus | Pohjan pinta-ala (m ²) | Pituus 1 (m) | Pituus 2 (m) | Pituus 3 (m) | Profiilin poikkipinta-ala 1 (m ²) | Profiilin poikkipinta-ala 2 (m ²) | Profiilin poikkipinta-ala 3 (m ²) | Tilavuus (m ³ ktr) |
|--------------------|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|---|---|-------------------------------|
| P1 | 5275 | 29 | 101 | 153 | 60 | 282 | 209 | 61 992 |
| P2 | 5048 | 205 | 78 | | 209 | 225 | | 60 278 |
| JH / VSS | 6962 | 181 | | | 420 | | | 76 135 |
| yht. | | | | | | | | 198 405 |
| V1 | 142 | 15 | | | 105 | | | 1 568 |
| V2 | 214 | 21 | 15 | | 47 | 67 | | 1 982 |
| V3 | 210 | 35 | | | 47 | | | 1 638 |
| V4 | 142 | 15 | | | 105 | | | 1 568 |
| V5 | 424 | 56 | 15 | | 27 | 67 | | 2 506 |
| V6 | 478 | 56 | 15 | | 47 | 105 | | 4 189 |
| V7 | 142 | 15 | | | 105 | | | 1 568 |
| JH-IV | 579 | 33 | | | 147 | | | 4 894 |
| JH-IV-2 | 107 | 21 | | | 30 | | | 646 |
| JH-IV-3 | 50 | 10 | | | 30 | | | 303 |
| P1-IV | 363 | 25 | | | 167 | | | 4 241 |
| yht. | | | | | | | | 25 104 |
| Kuilu 1 | | 14 | | | 7 | | | 102 |
| Kuilu 2 | | 16 | | | 7 | | | 117 |
| Kuilu 3 | | 18 | | | 56 | | | 1 000 |
| Kuilu 4 | | 30 | | | 12 | | | 347 |
| Kuilu 5 | | 31 | | | 62 | | | 1 910 |
| yht. | | | | | | | | 3 476 |
| Ajotunneli | 6073 | 490 | | | 74 | | | 36 030 |
| Yhdystunneli | 1201 | 128 | | | 60 | | | 7 730 |
| Työtunneli | 504 | 49 | | | 60 | | | 2 941 |
| Yhteensä* | | | | | | | | 273 685 |
| Yhteensä** | | | | | | | | 226 985 |
| Yhteensä*** | | | | | | | | 46 700 |

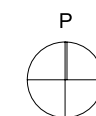
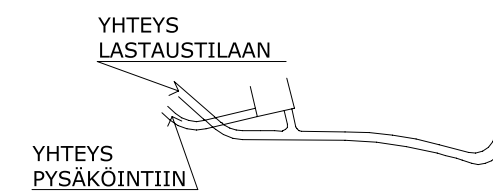
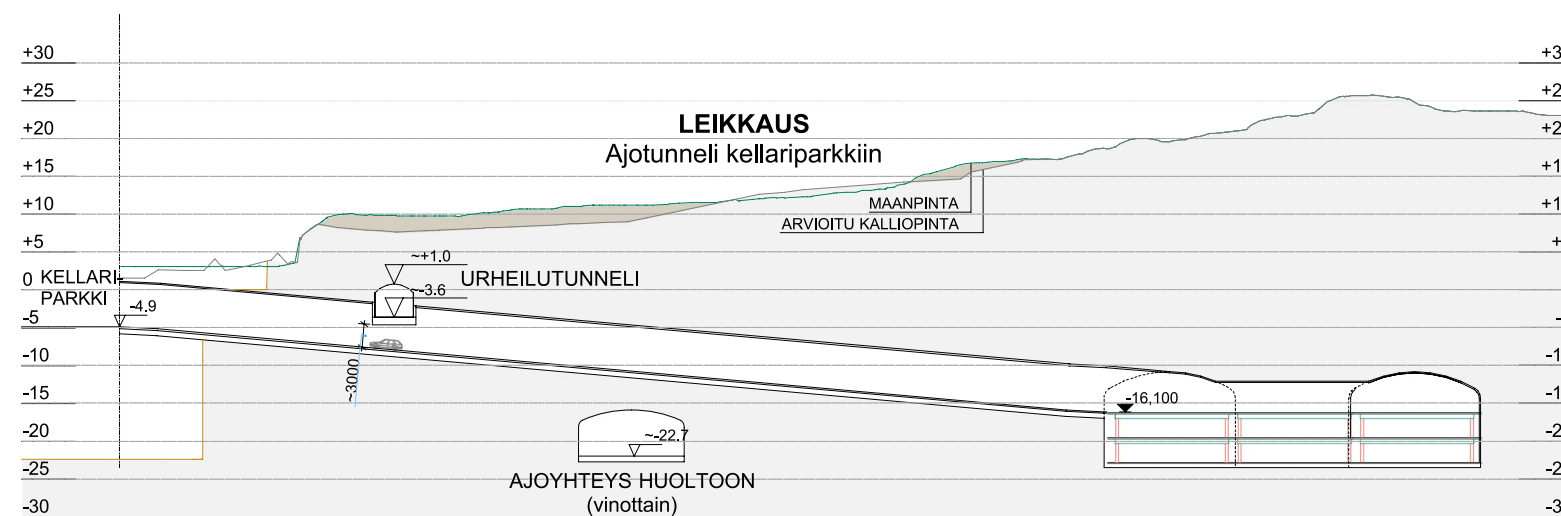
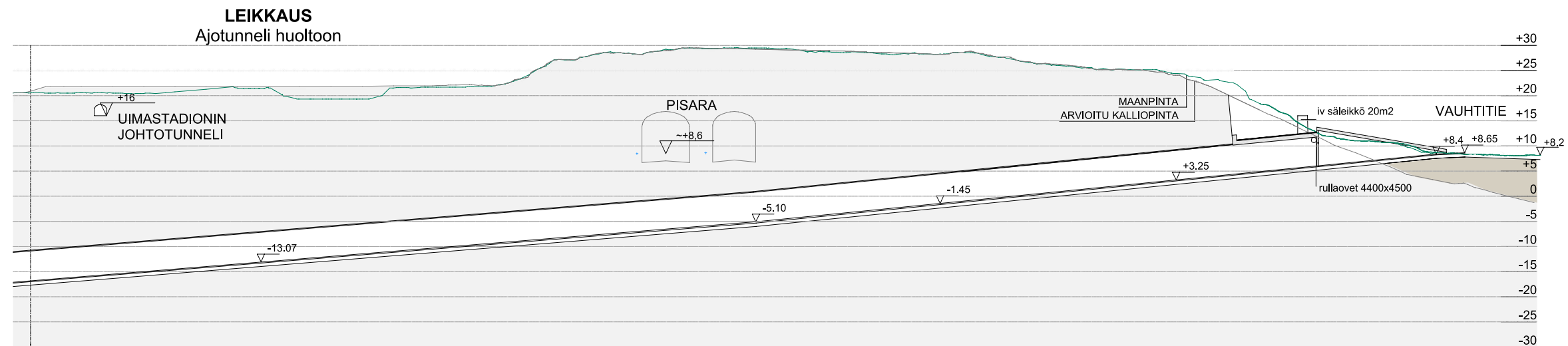
| | | |
|-----|--|--|
| * | Hallit P1/P2/JH + väli- ja IV-tunnelit + kuilut + ajotunneli + yhdystunneli + työtunneli | |
| ** | Hallit P1/P2/JH + väli- ja IV-tunnelit + kuilut | |
| *** | Ajotunneli + yhdystunneli + työtunneli | |



Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus - Ajotunneli

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

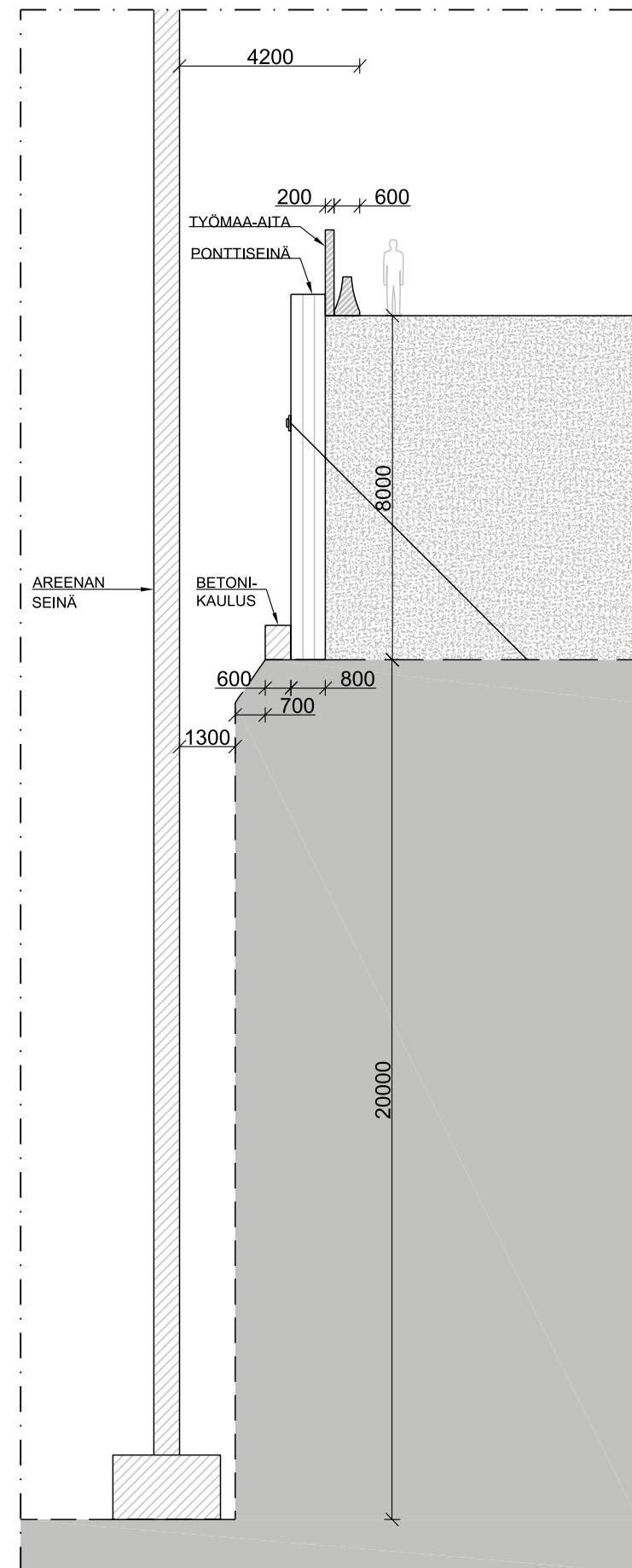


LUONNOS

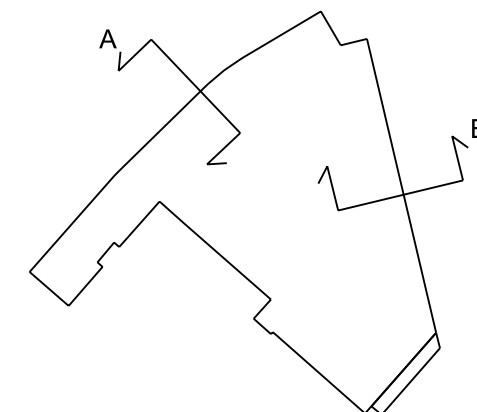
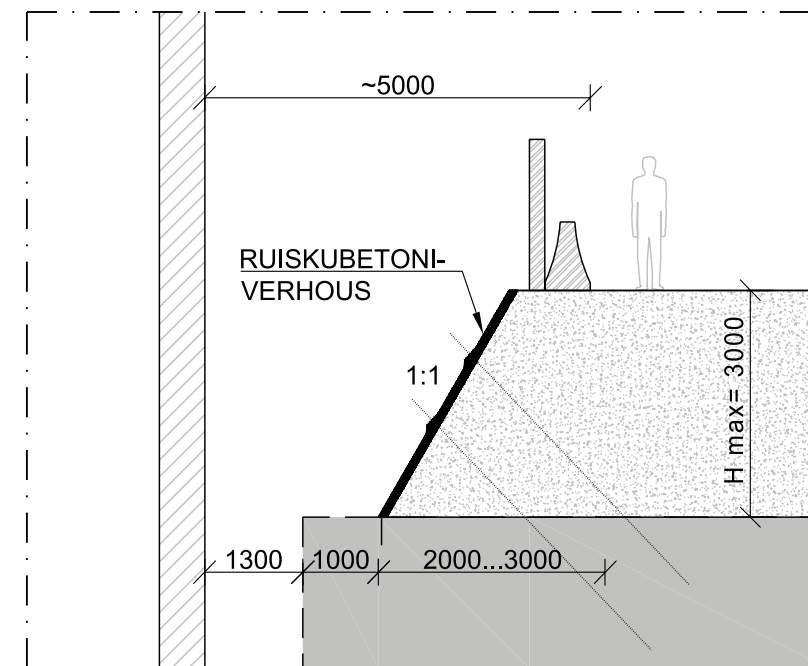
Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

Leikkaus A-A
1:150

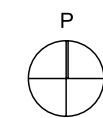


Leikkaus B-B
1:100



Piirustuksen tunnus:
HG-GEO-KAT-011

Piirustuksen sisältö:
Rakennuskaivannon
rakentamisen aikainen
tyyppipoikkileikkaus

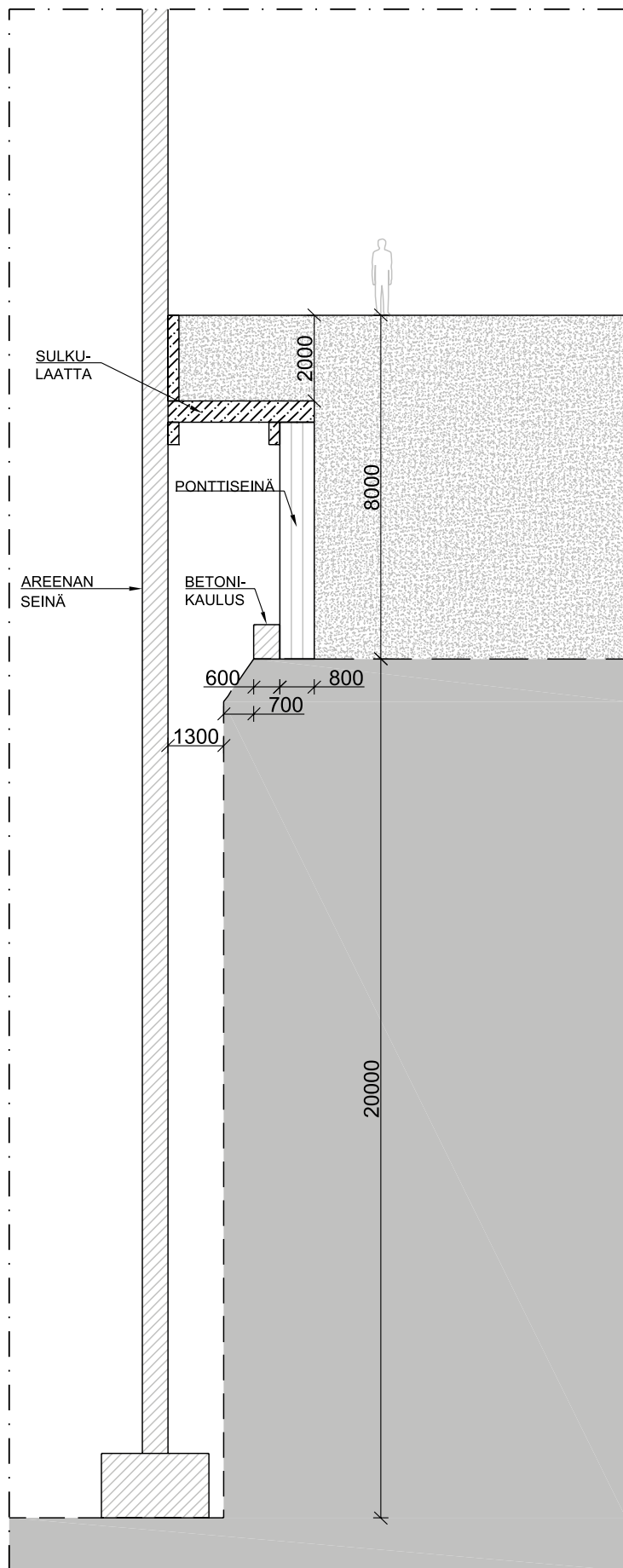


LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:150, 1:100 A3

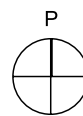
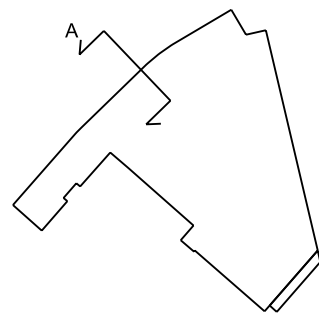
Leikkaus A-A
1:150



HELSINKI
garden

Piirustuksen tunnus:
HG-GEO-KAT-

Piirustuksen sisältö:
Rakennuskaivannon lopputilanne,
tyyppi- ja kileikkaus



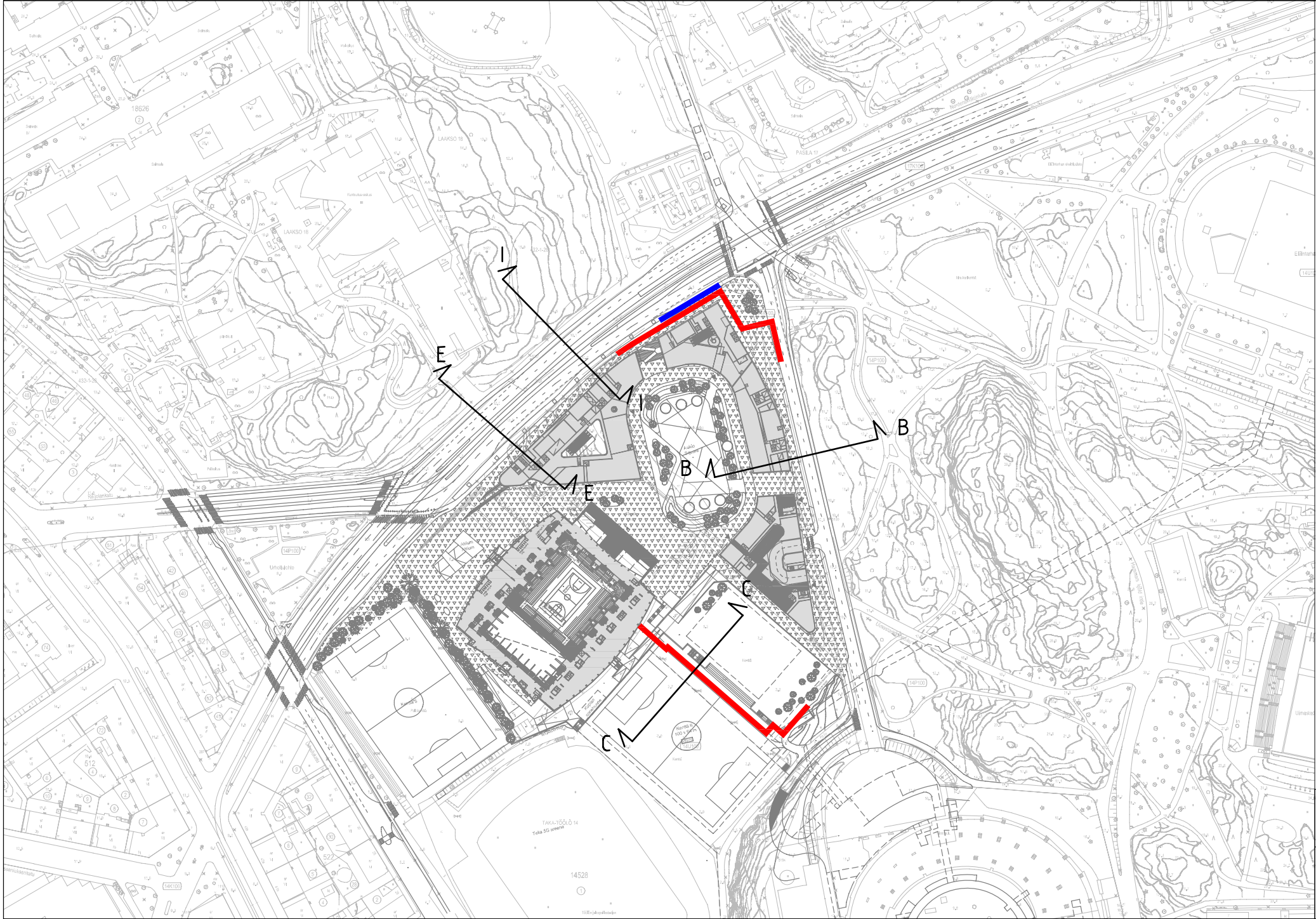
LUONNOS



Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:150 A4

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com



- B  B leikkauksen sijainti
-  siirtymälaatta
-  pysyvät ankkurit

LUONNOS 12.11.2018

HELSINKI GARDEN
Asemapiirustus

SITOWISE

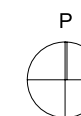
Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:2000
LUONNOS 9.11.2018

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Asemapiirustus

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



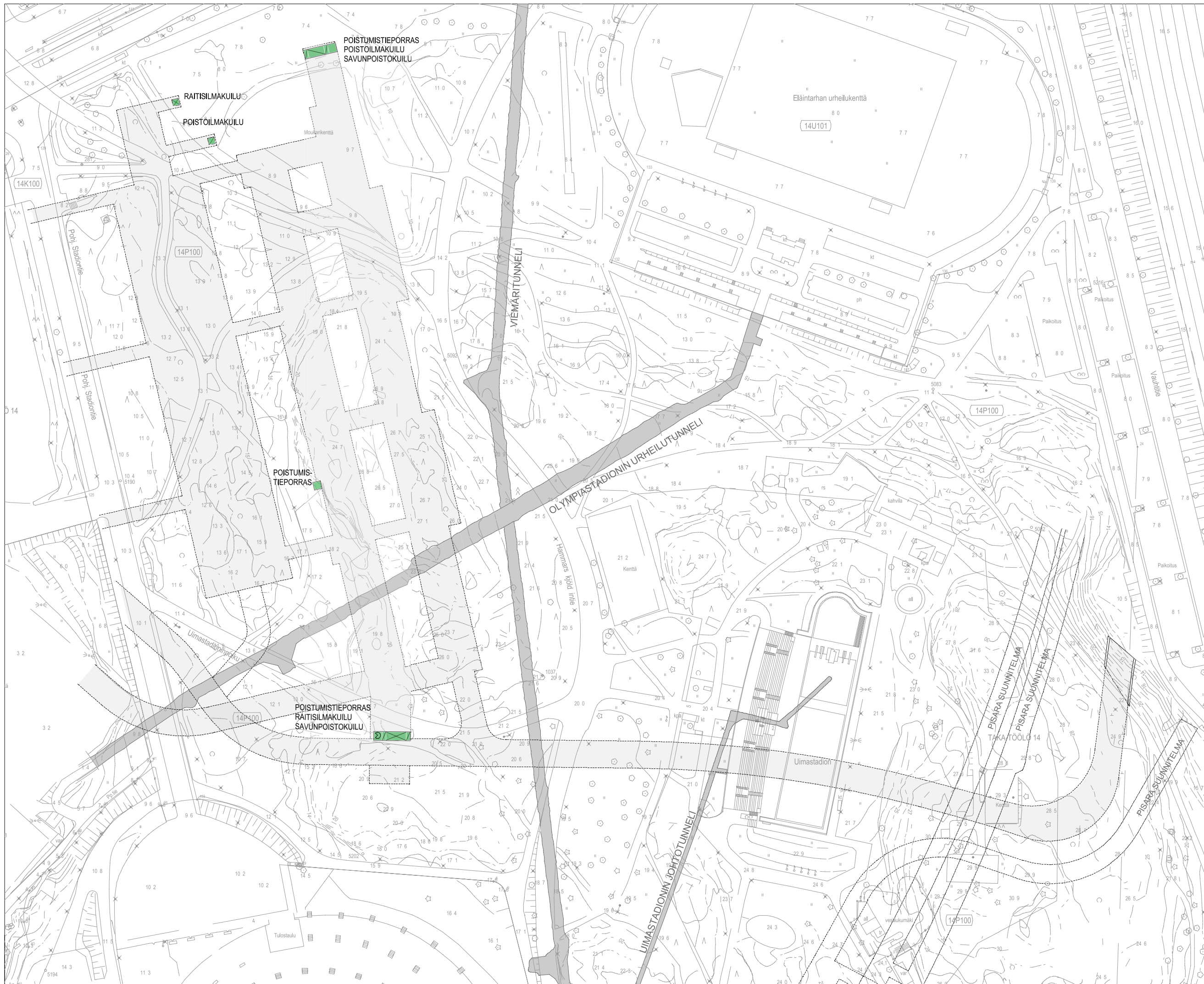
LUONNOS

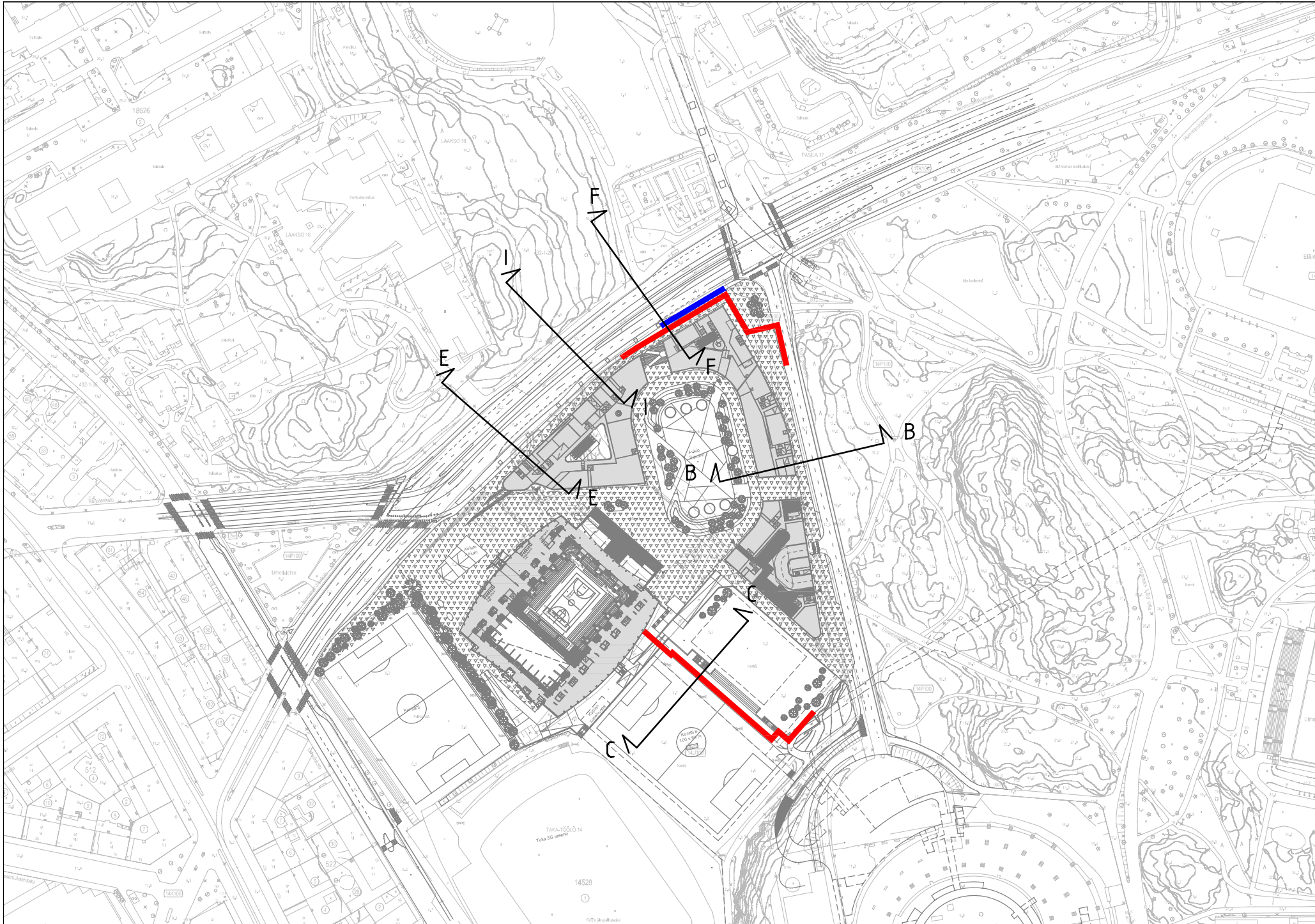
Päivämäärä
15.11.2018




Mittakaava Tulostus
1:1500 A3

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com





- B  B leikkauksen sijainti
-  siirtymälaatta
-  pysyvät ankkurit

LUONNOS 22.11.2018

HELSINKI GARDEN
Asemapiirustus

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:2000

LUONNOS 22.11.2018

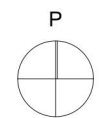
Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:

Pohjapiirustus, taso -16.1
(P1) 296 ap (yht. 870 ap)

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

- PYSÄKÖINTI
- AJOTUNNELI
- KUILU



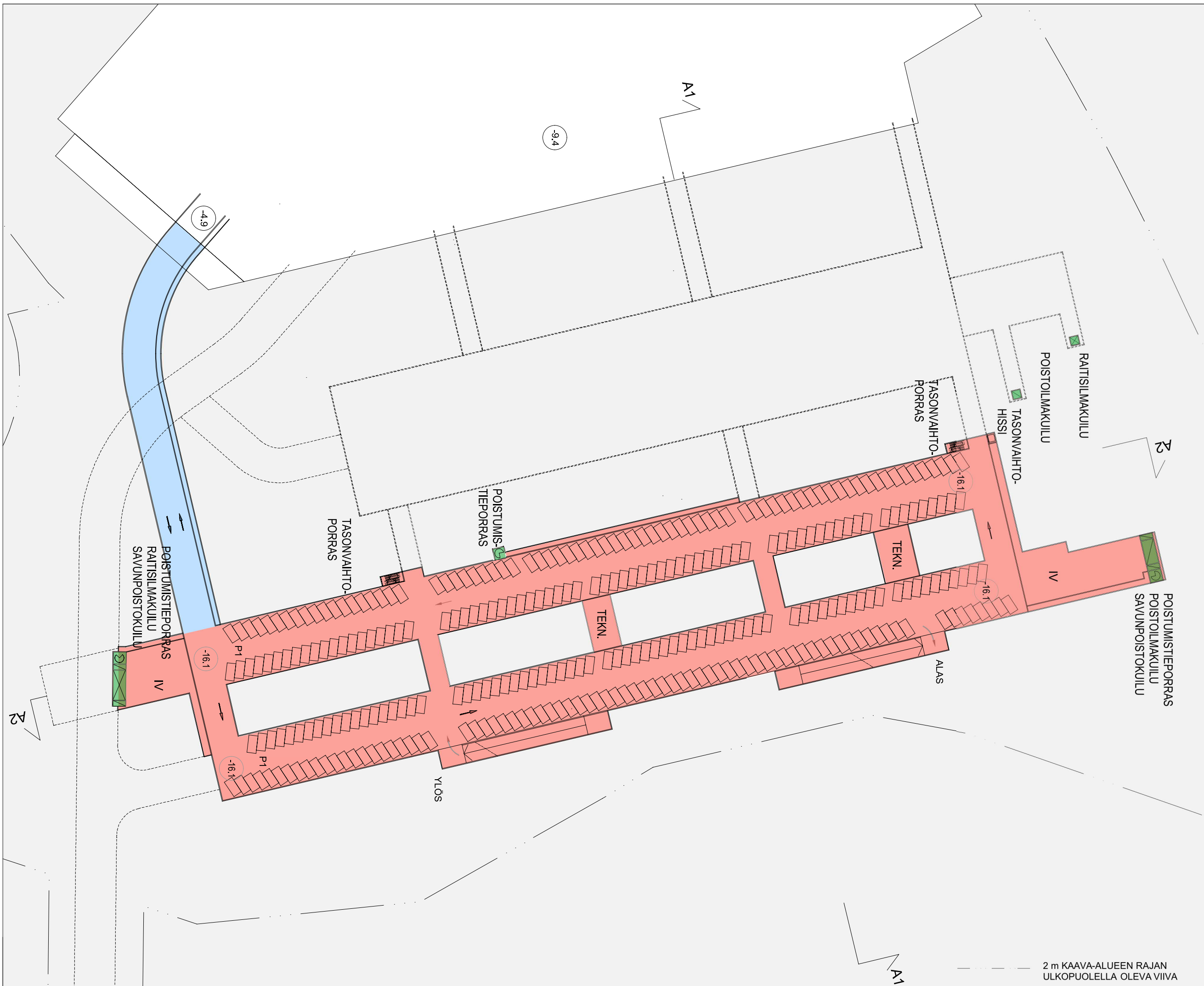
LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com



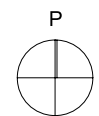
2 m KAAVA-ALUEEN RAJAN
ULKOPUOLELLA OLEVA VIIVA

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Pohjapiirustus, taso -19.4
(P2) 291 ap (yht. 870 ap)

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

- PYSÄKÖINTI
- AJOTUNNELI
- KUILU
- VÄESTÖNSUOJA



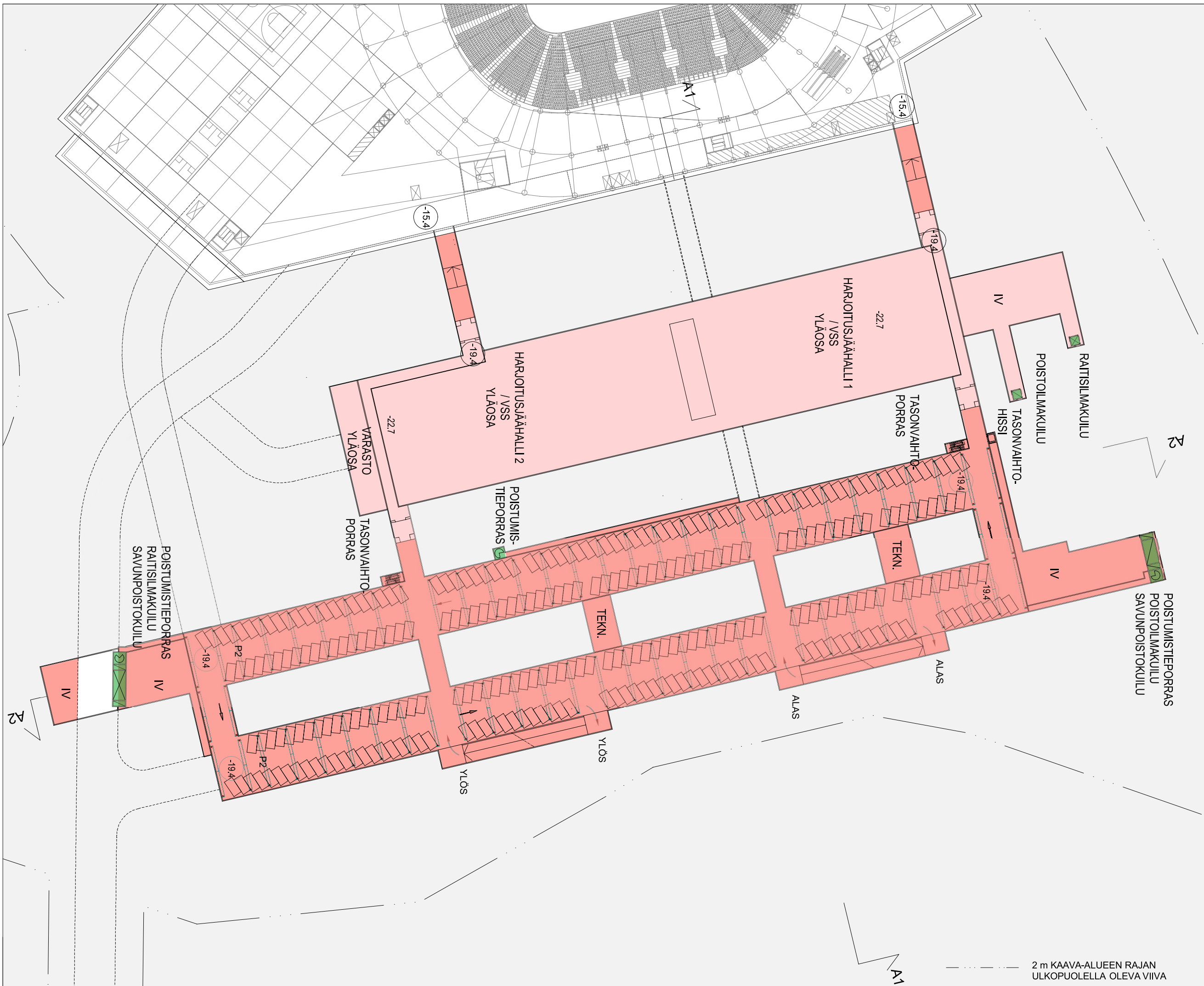
LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com



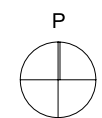
Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:

Pohjapiirustus, taso -22.7
(P3) 283 ap (yht. 870 ap)

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

- PYSÄKÖINTI
- AJOTUNNELI
- KUILU
- VÄESTÖNSUOJA



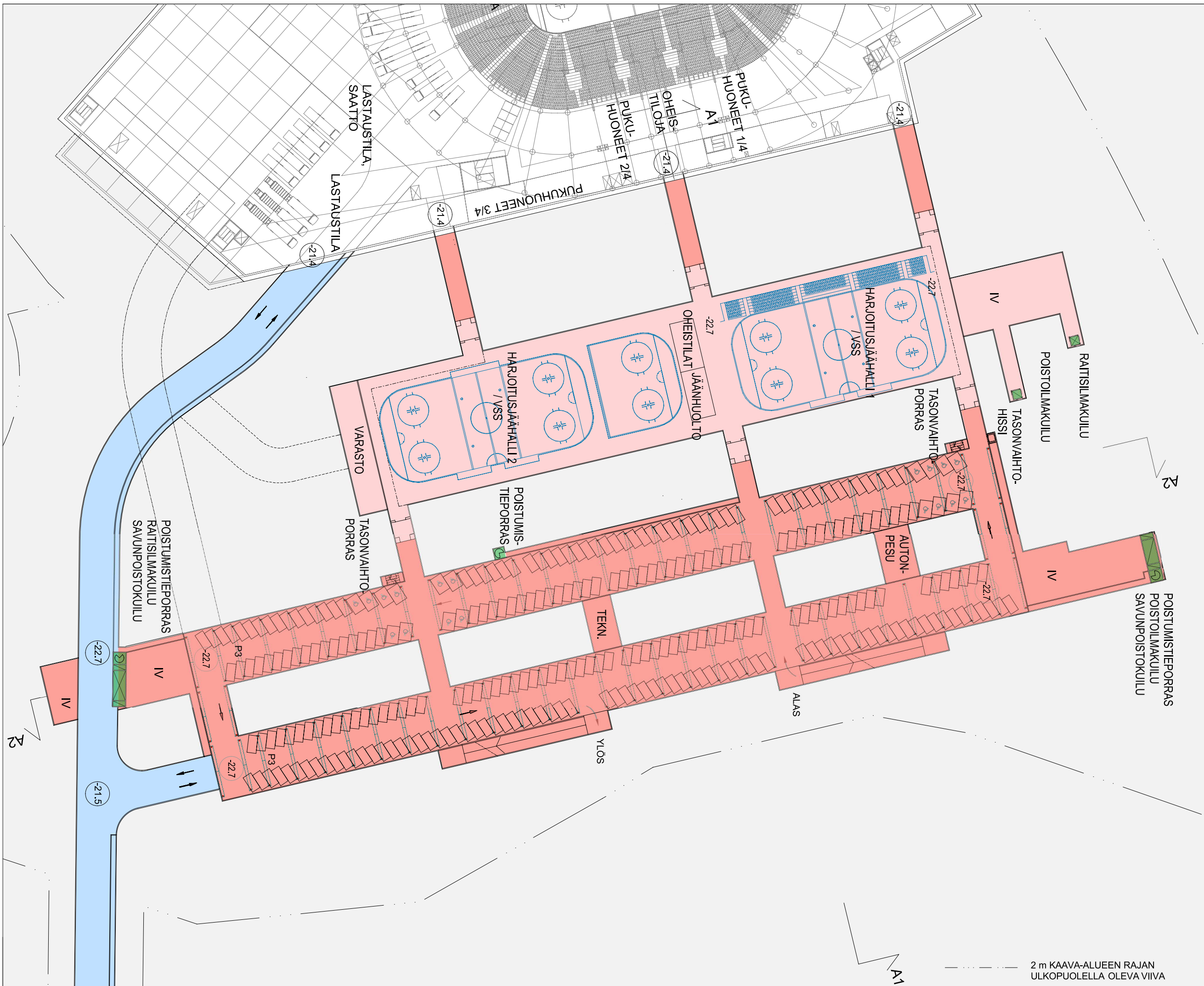
LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

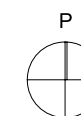
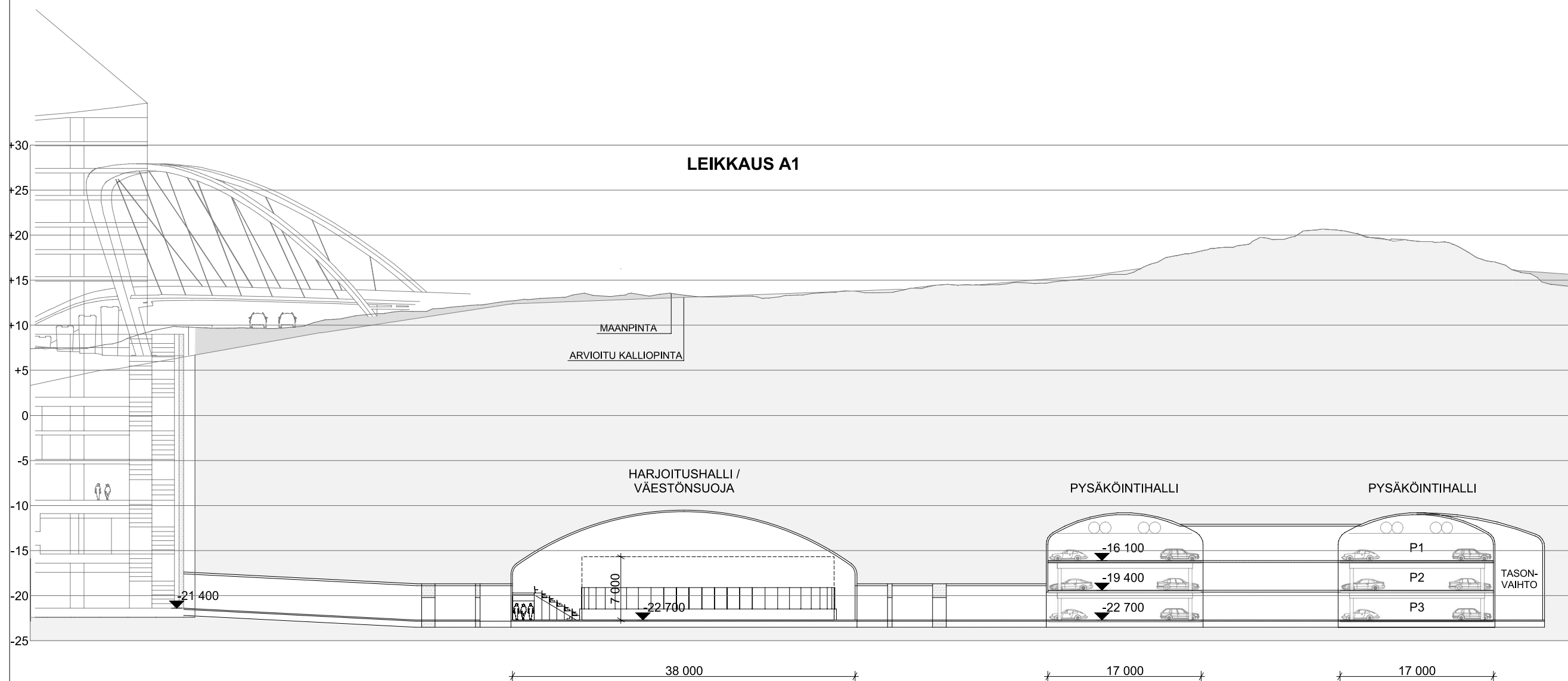


2 m KAAVA-ALUEEN RAJAN
ULKOPUOLELLA OLEVA VIIIVA

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus A1

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:500 A3

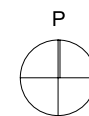
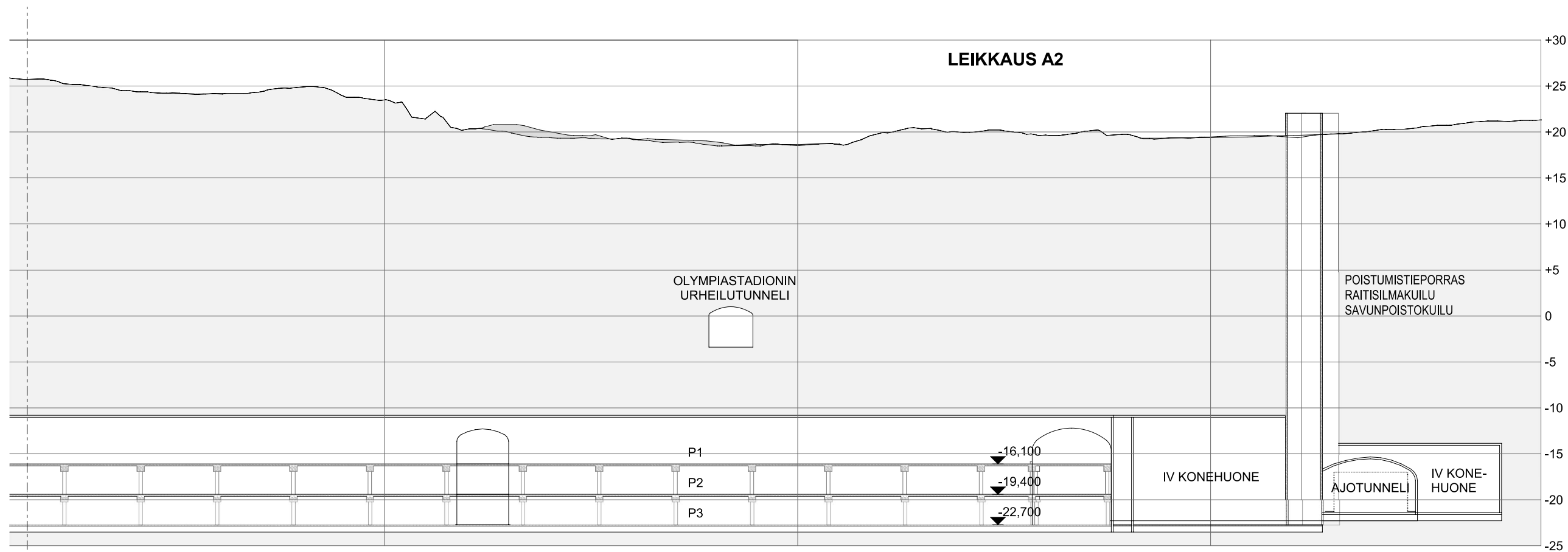
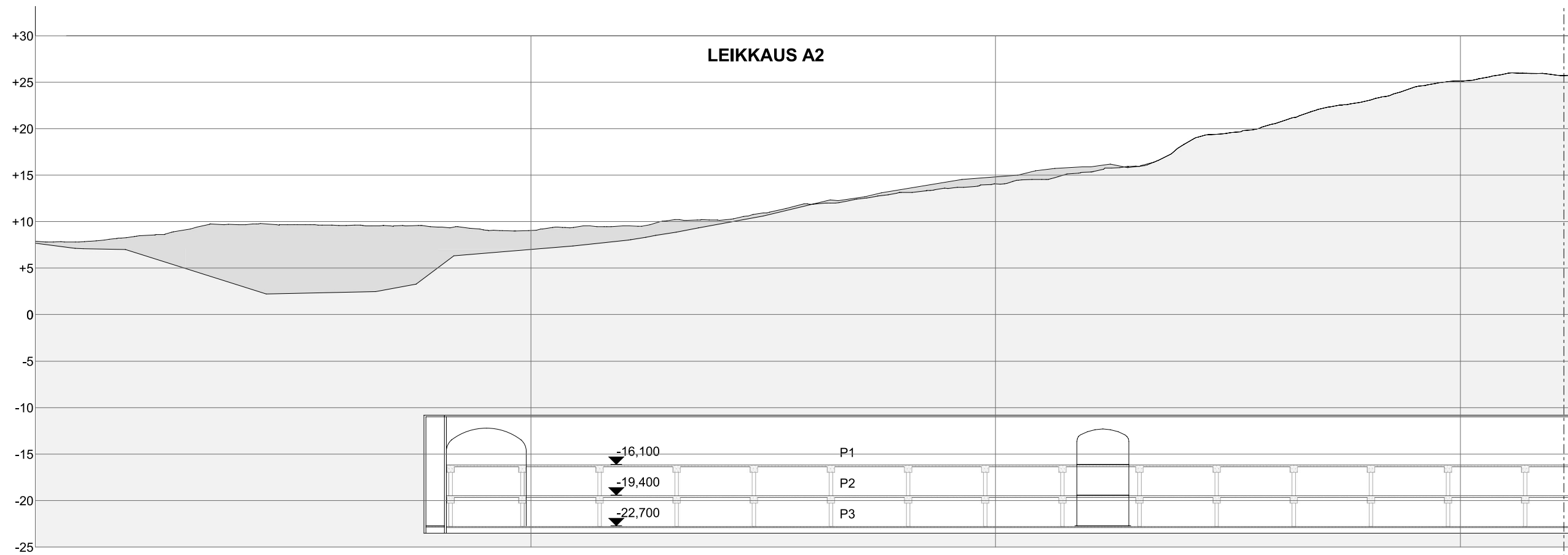
SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus A2

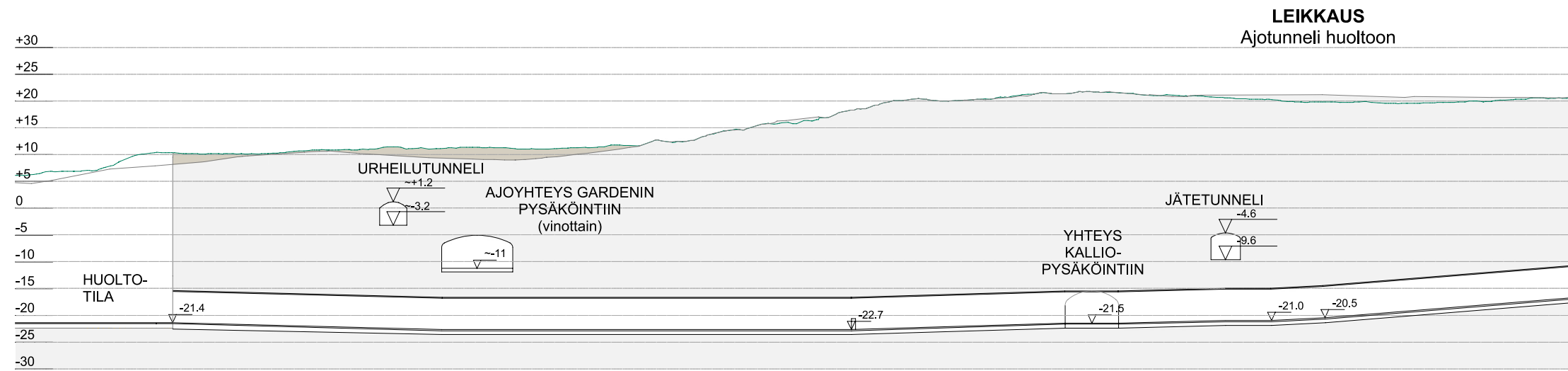
Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

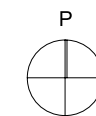
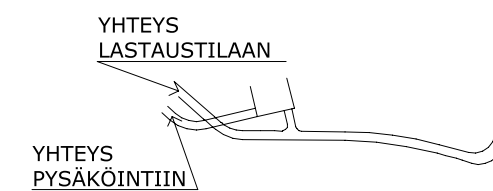
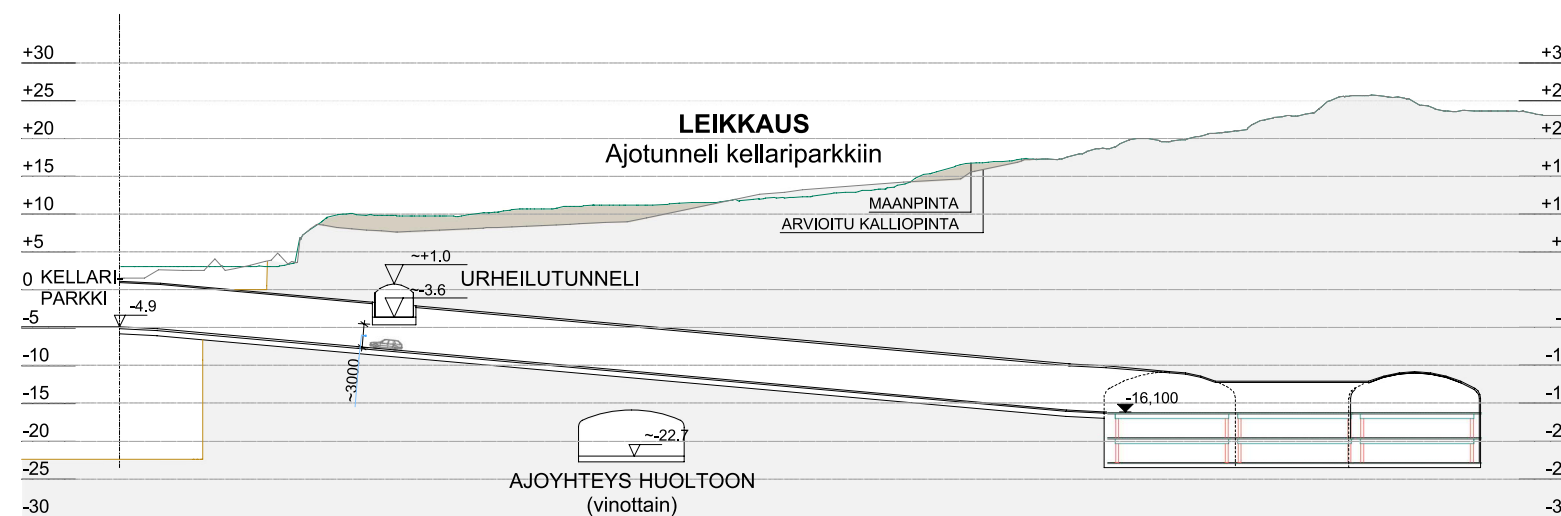
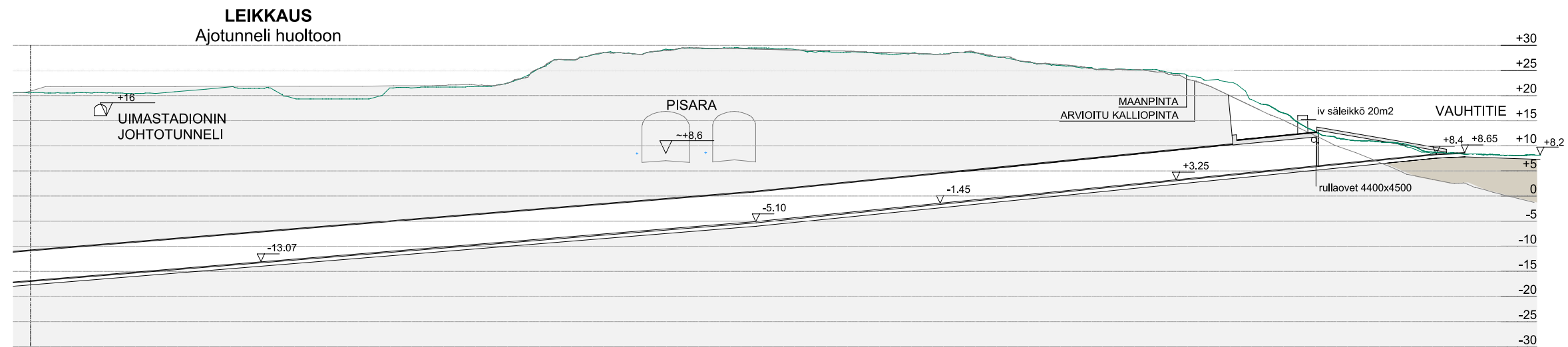
Mittakaava Tulostus
1:500 A3



Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus - Ajotunneli

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

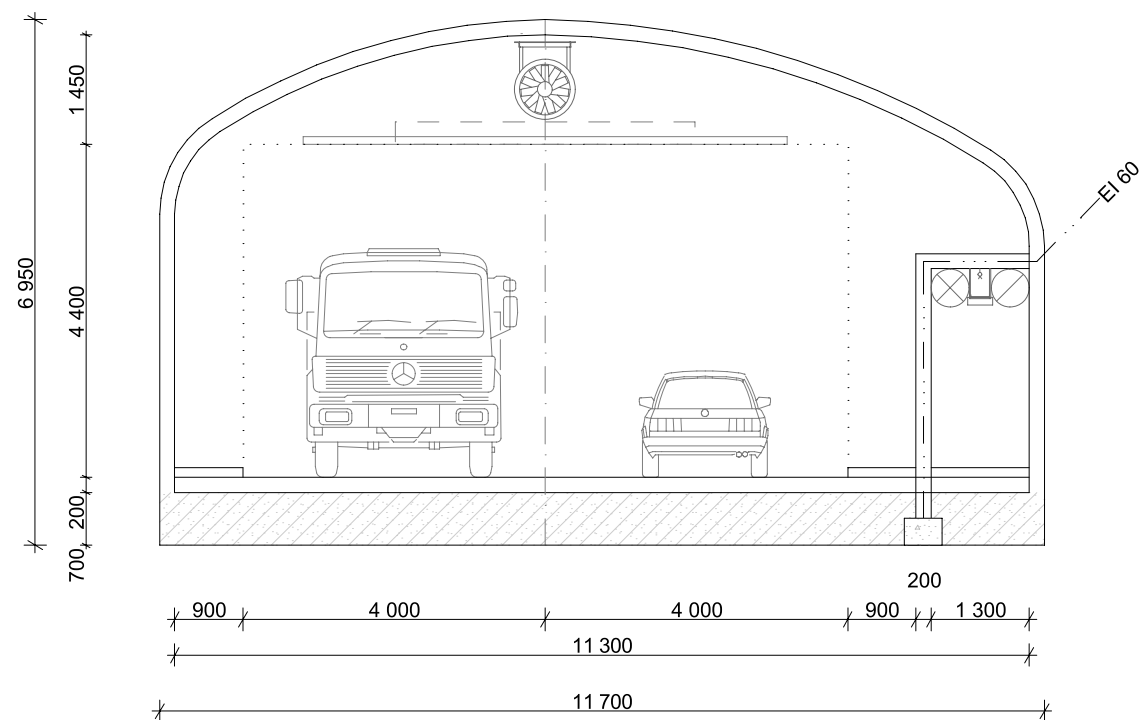


LUONNOS

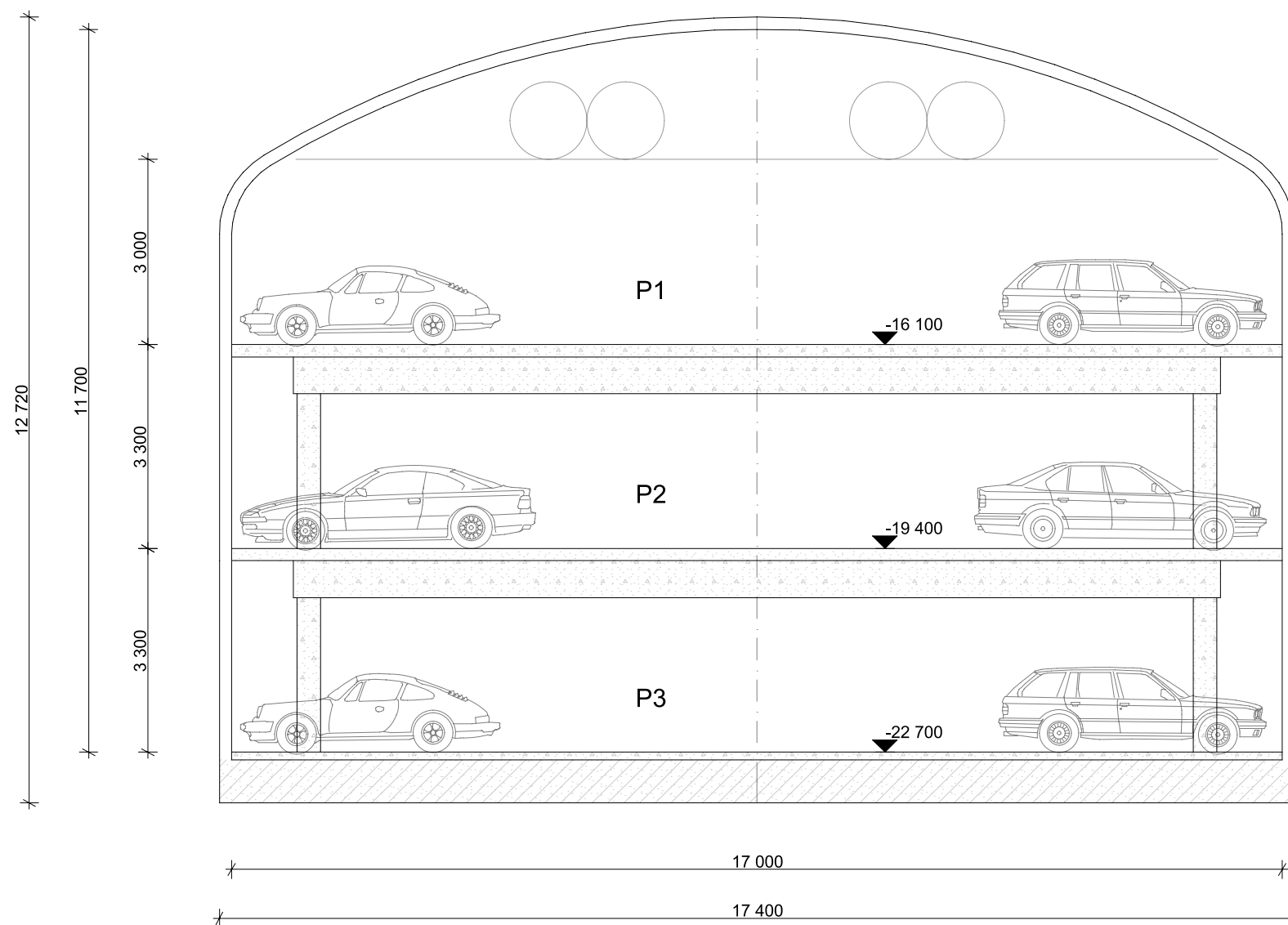
Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

AJOTUNNELIN PROFILI



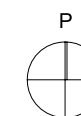
PYSÄKÖINTIHALLIN PROFILI



Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Profiilit

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

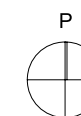
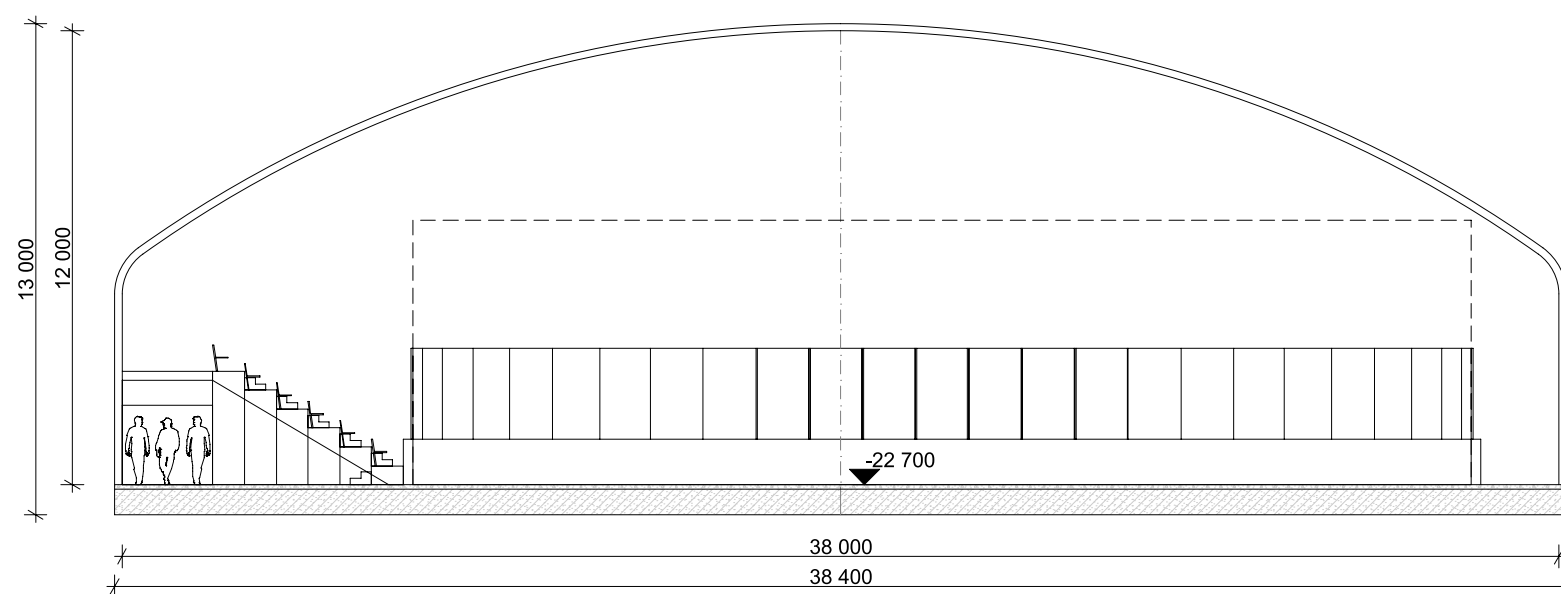
Mittakaava Tulostus
1:100 A3

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Profiili - Jäähalli

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

JÄÄHALLIN / VÄESTÖNSUOJAN PROFIILI



LUONNOS

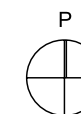
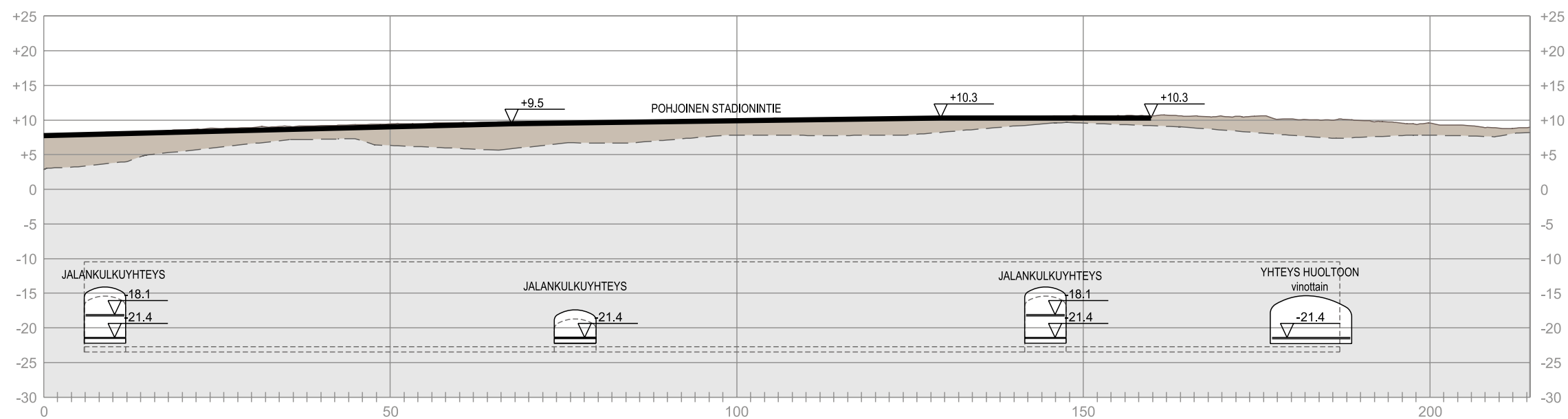
Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:200 A3

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
LEIKKAUS
Pohjoinen Stadionintie

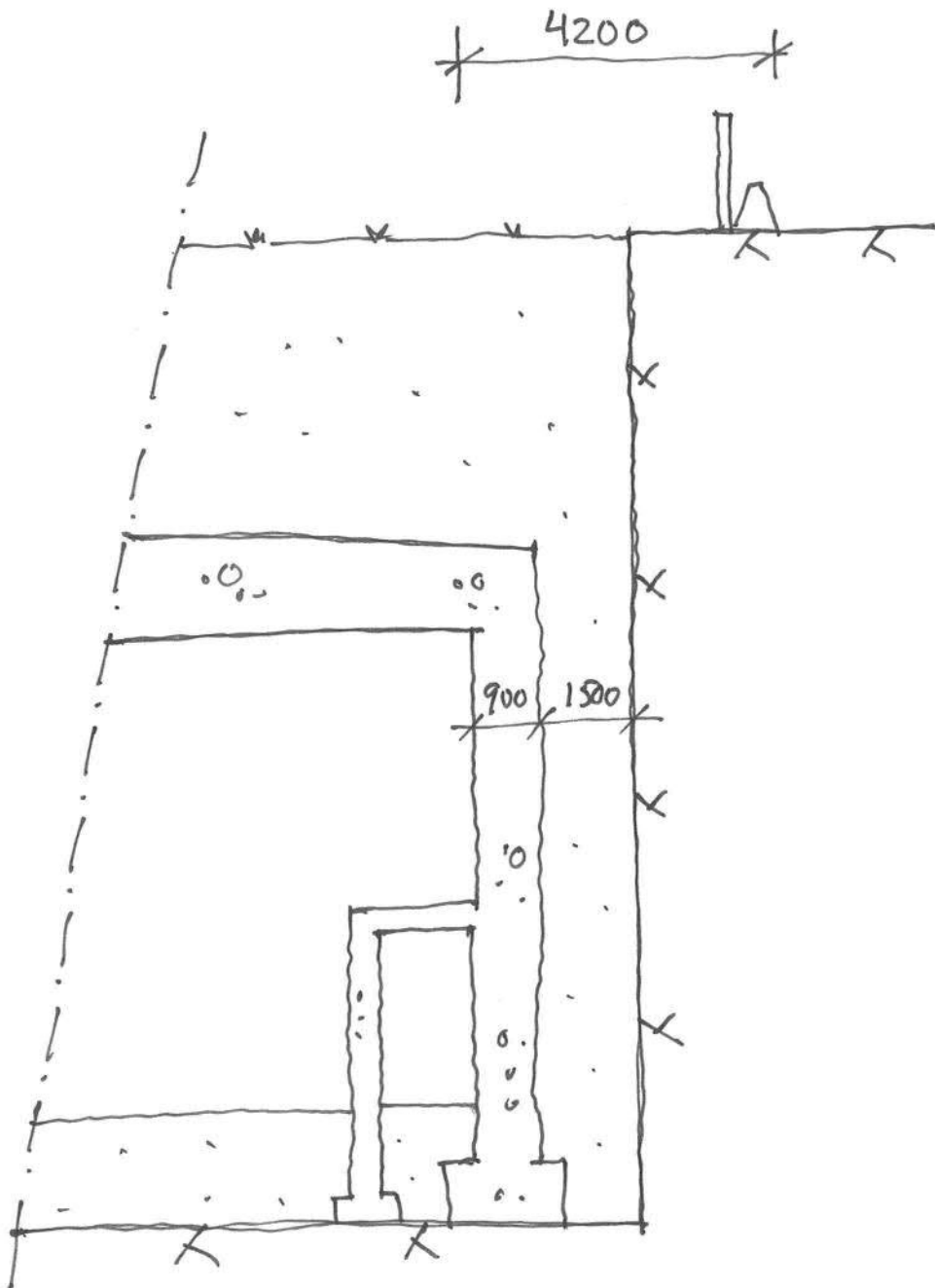
Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:750 A3



AJOTUNNELIN TYÖMAA AIKAINEN TILANTARVE
 21.11.2018 SITOWISE



HELSINKI
garden

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Asemapiirustus

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
23.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1500 A3

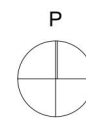
SITOWISE
Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Pohjapiirustus, taso -16.1
(P1) 296 ap (yht. 870 ap)

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

- PYSÄKÖINTI
- AJOTUNNELI
- KUILU



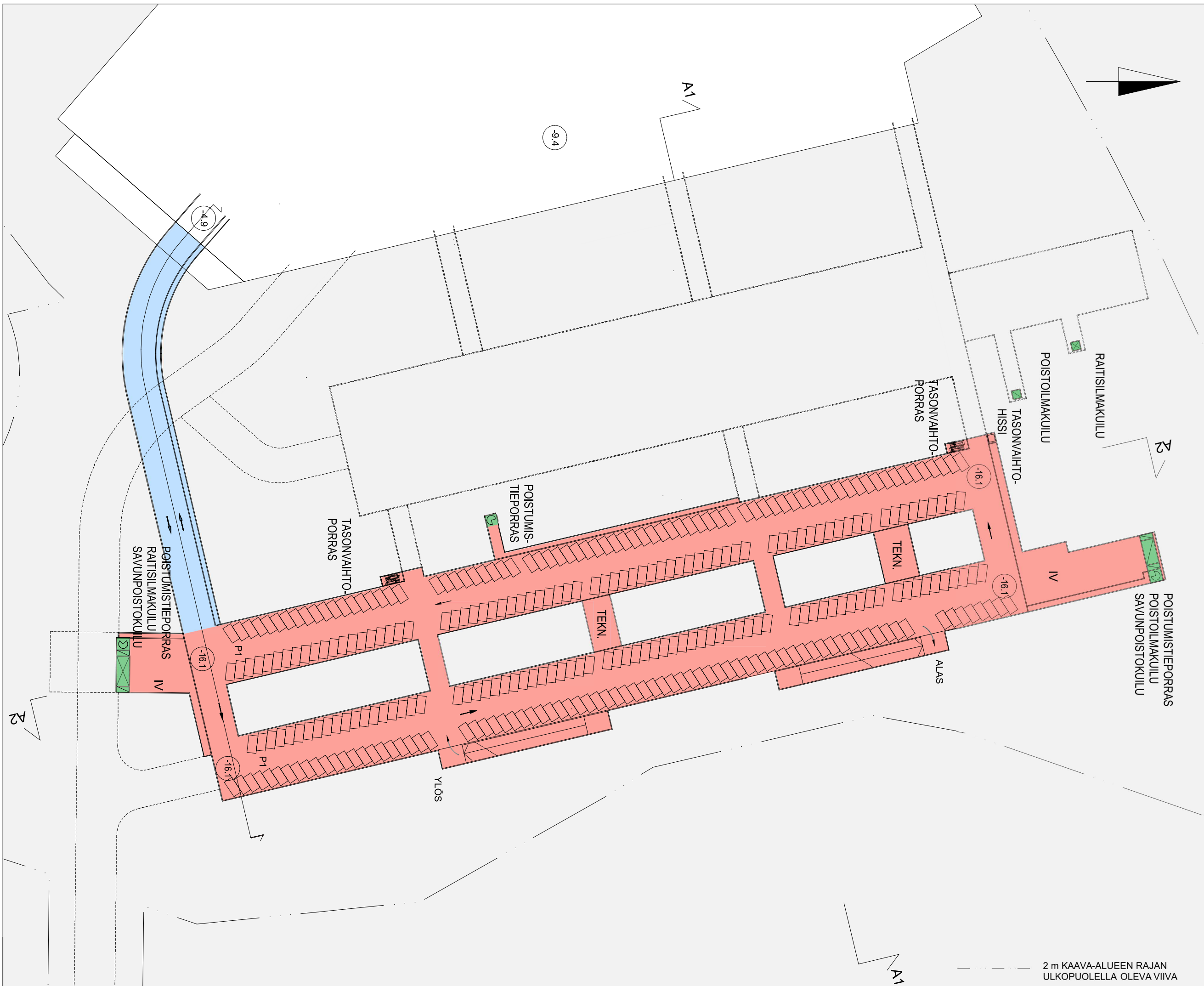
LUONNOS

Päivämäärä
23.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

SITOWISE

Tuulikkuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com



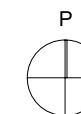
2 m KAAVA-ALUEEN RAJAN
ULKOPUOLELLA OLEVA VIIVA

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Pohjapiirustus, taso -19.4
(P2) 291 ap (yht. 870 ap)

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

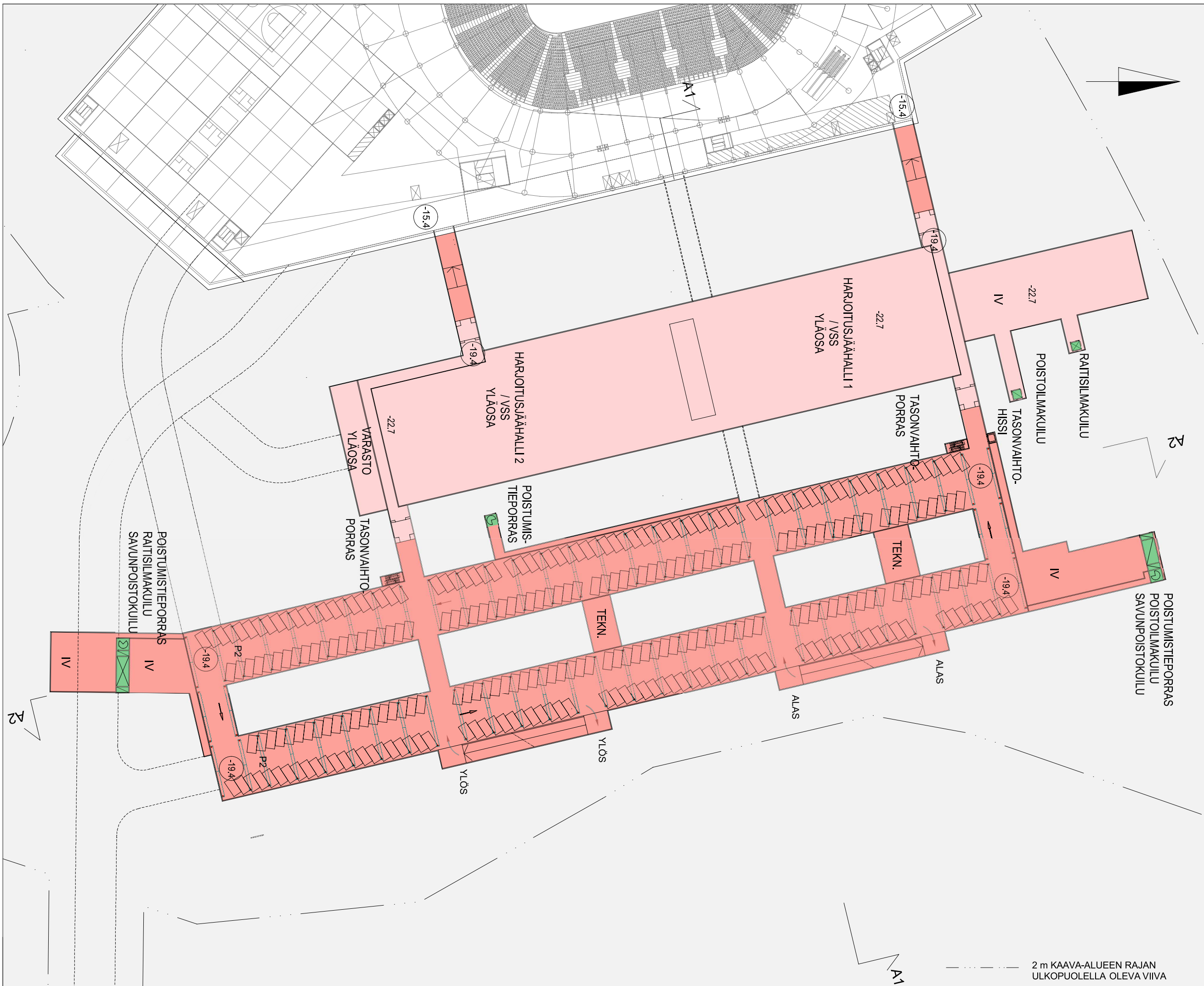
- PYSÄKÖINTI
- AJOTUNNELI
- KUILU
- VÄESTÖNSUOJA



LUONNOS

Päivämäärä
23.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

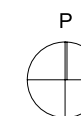


Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Pohjapiirustus, taso -22.7
(P3) 283 ap (yht. 870 ap)

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

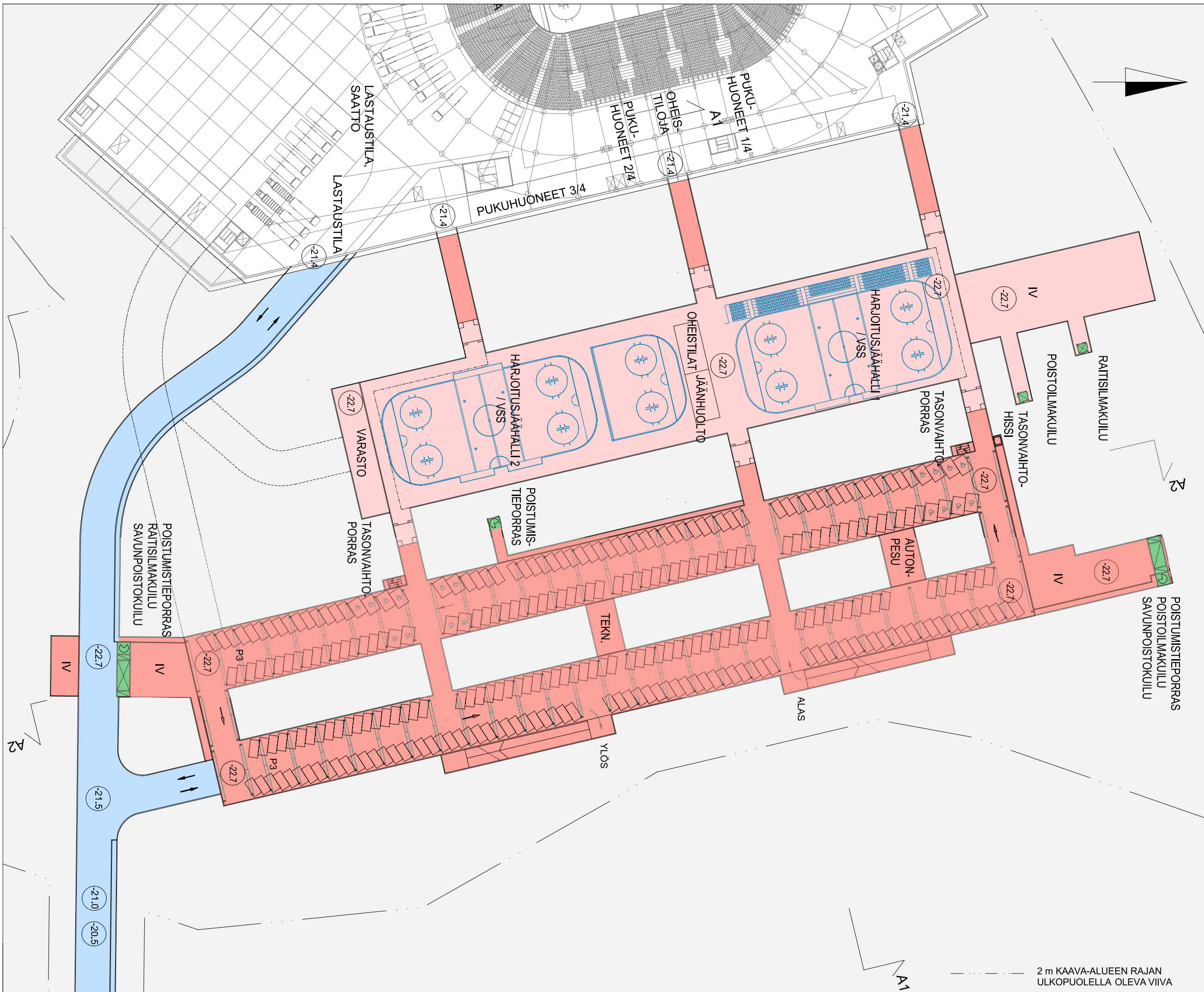
- PYSÄKÖINTI
- AJOTUNNELI
- KUILU
- VÄESTÖNSUOJA



LUONNOS

Päivämäärä
23.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

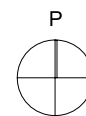
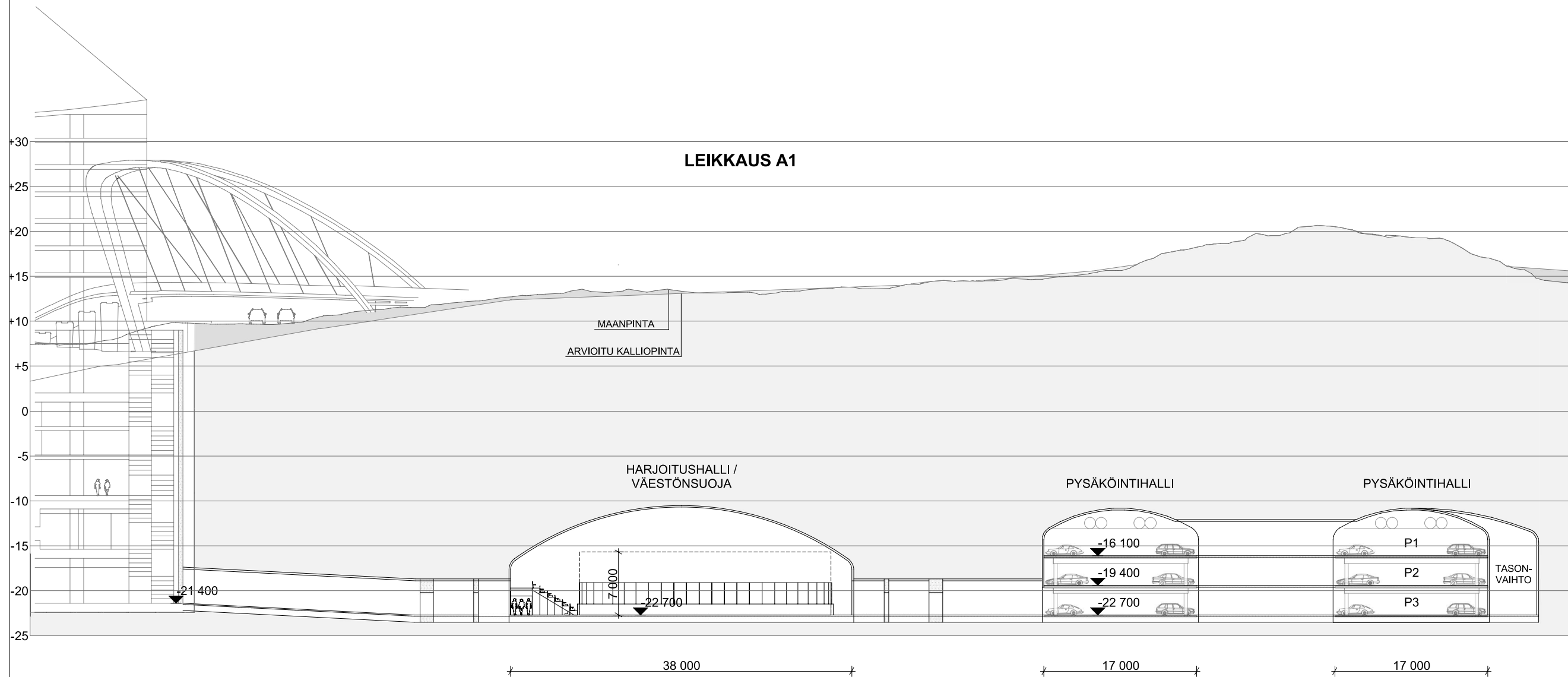


2 m KAAVA-ALUEEN RAJAN
ULKOPUOLELLA OLEVA VIIIVA

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus A1

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

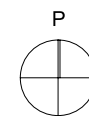
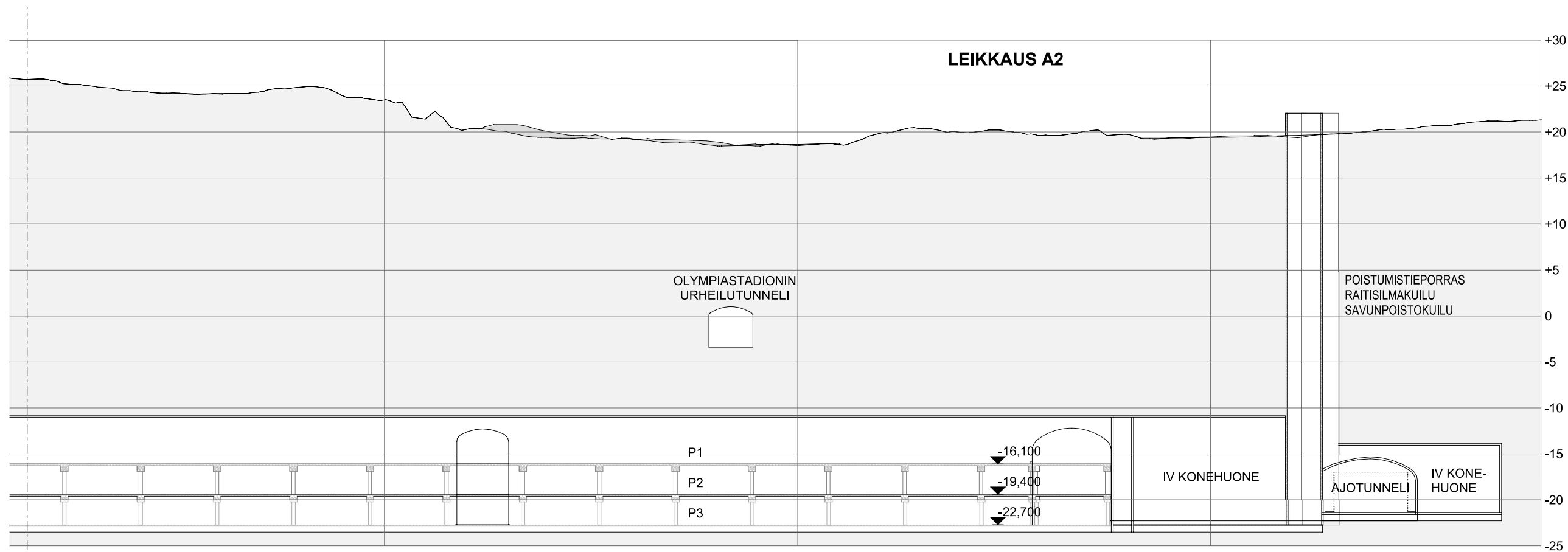
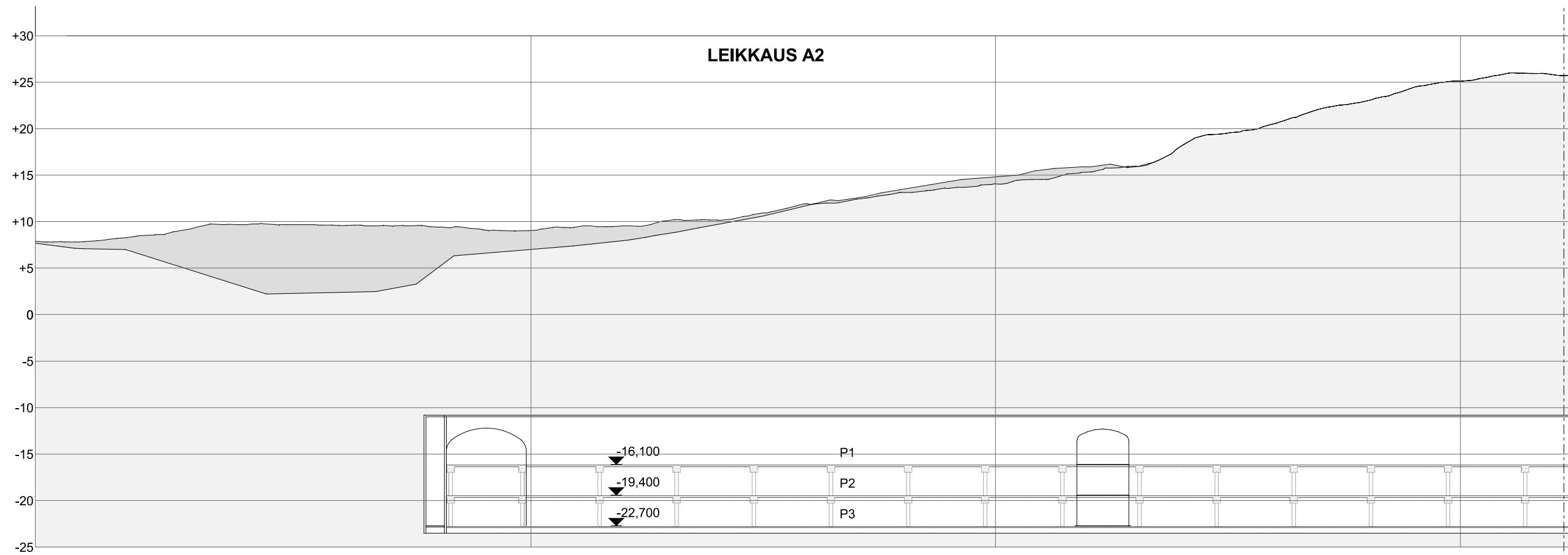
Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:500 A3

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus A2

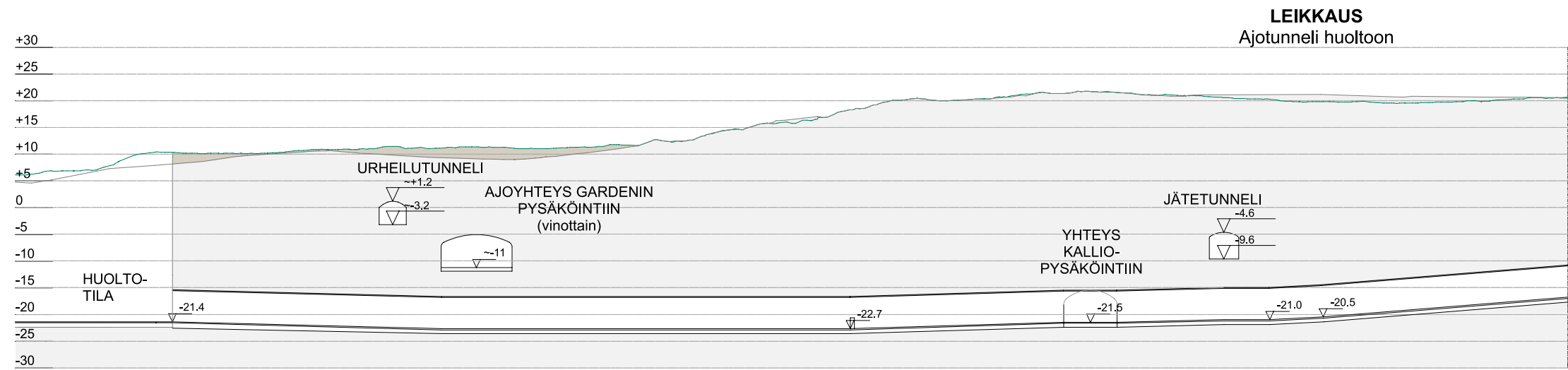
Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

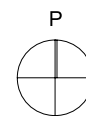
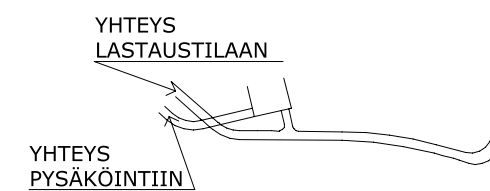
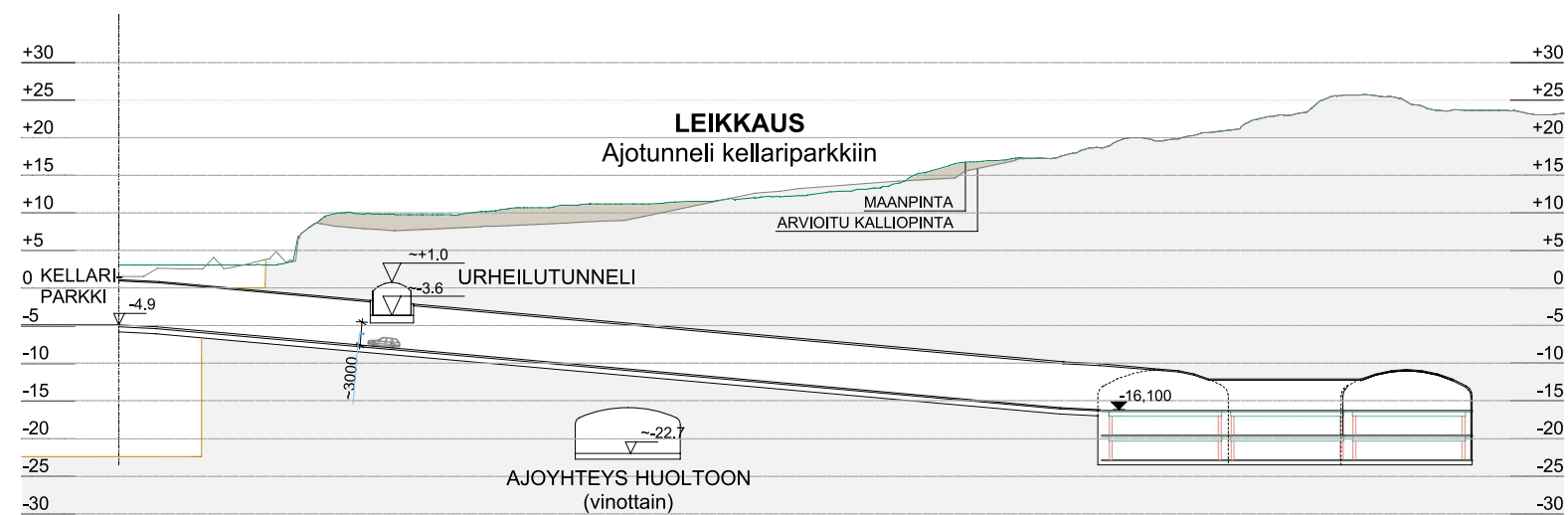
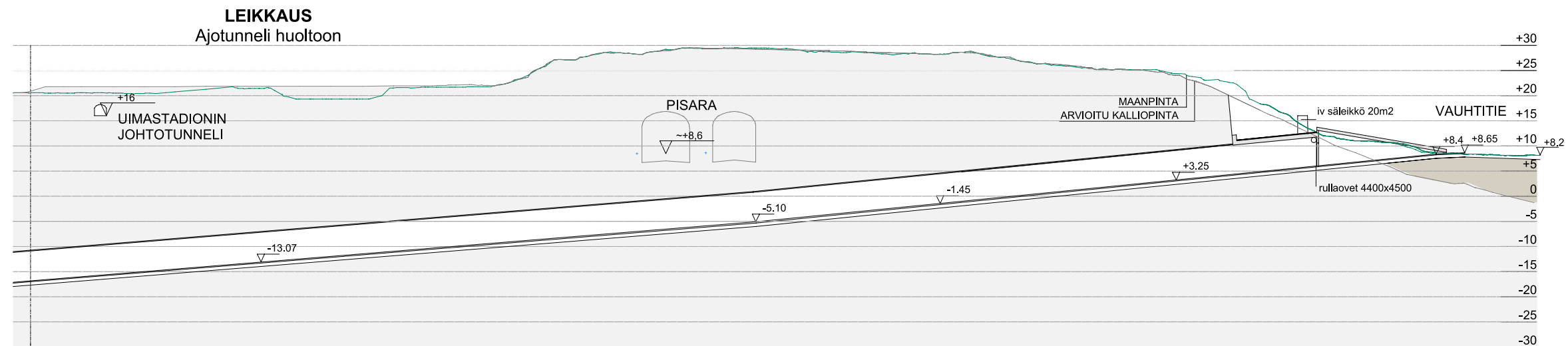
Mittakaava Tulostus
1:500 A3



Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Leikkaus - Ajotunneli

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

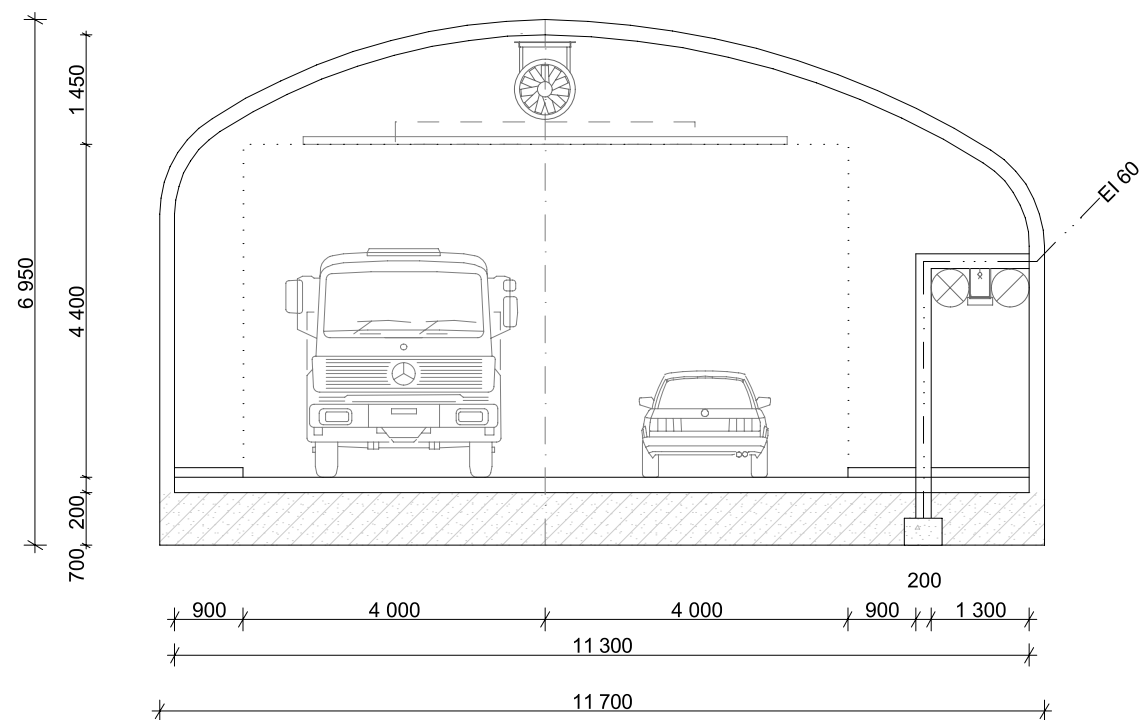


LUONNOS

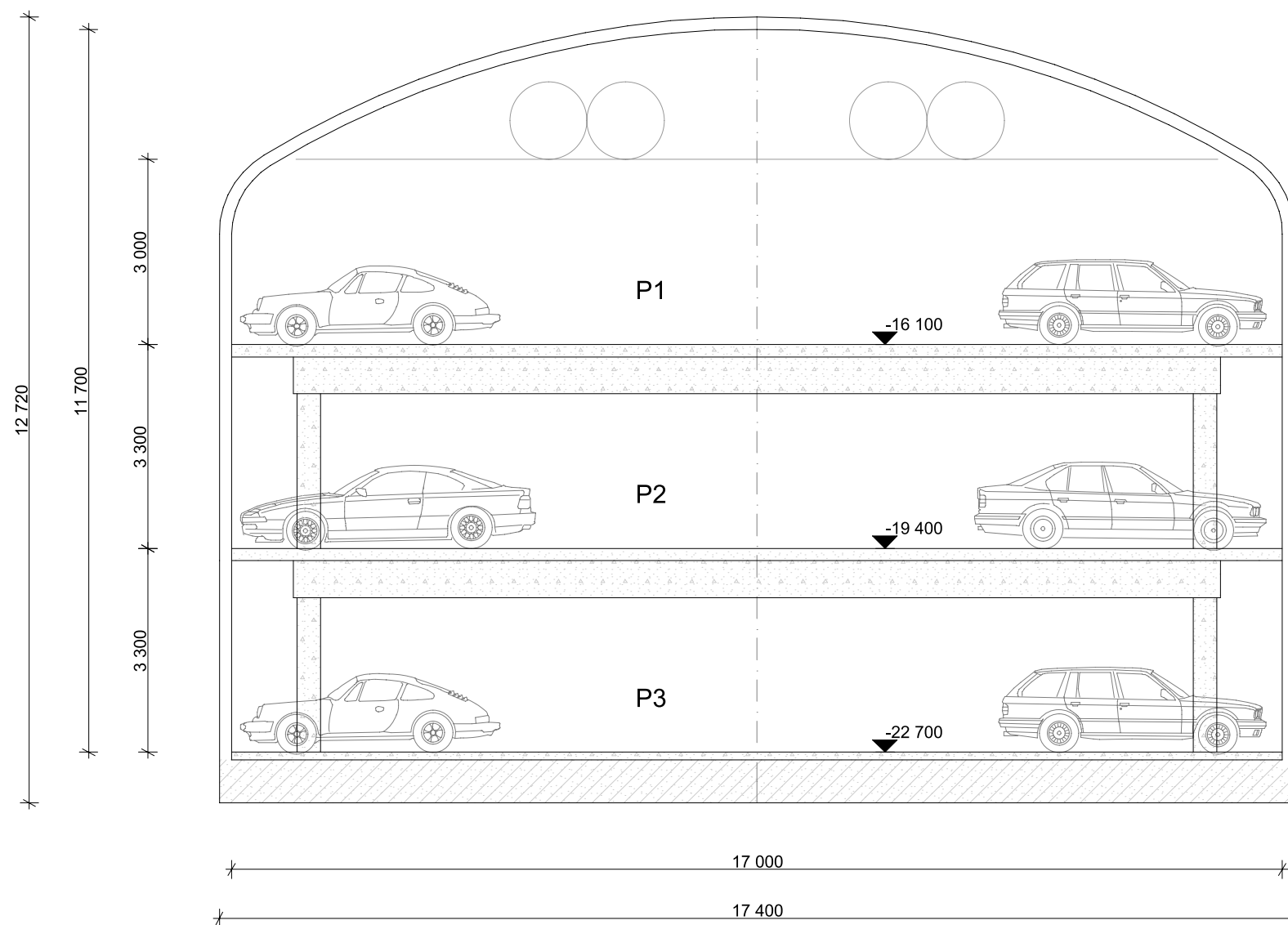
Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:1000 A3

AJOTUNNELIN PROFILI



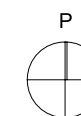
PYSÄKÖINTIHALLIN PROFILI



Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Profiilit

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

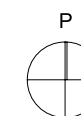
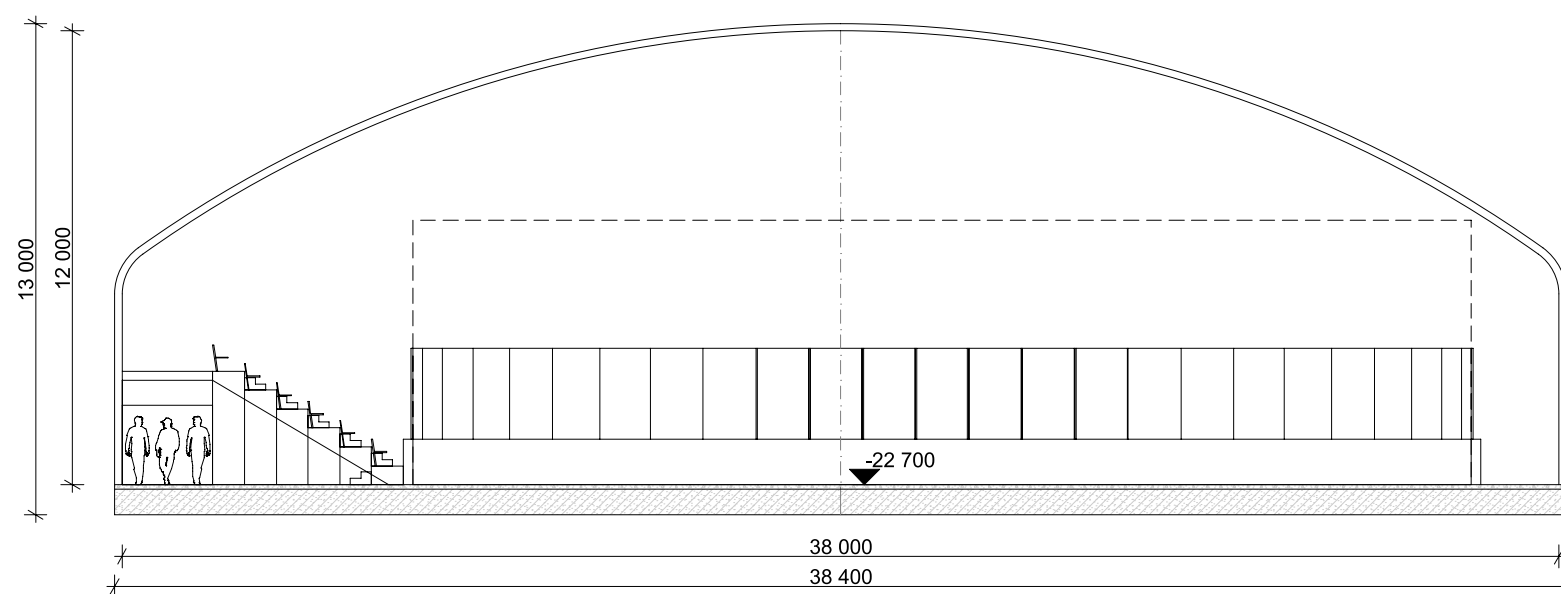
Mittakaava Tulostus
1:100 A3

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
Profiili - Jäähalli

Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000

JÄÄHALLIN / VÄESTÖNSUOJAN PROFIIILI



LUONNOS

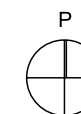
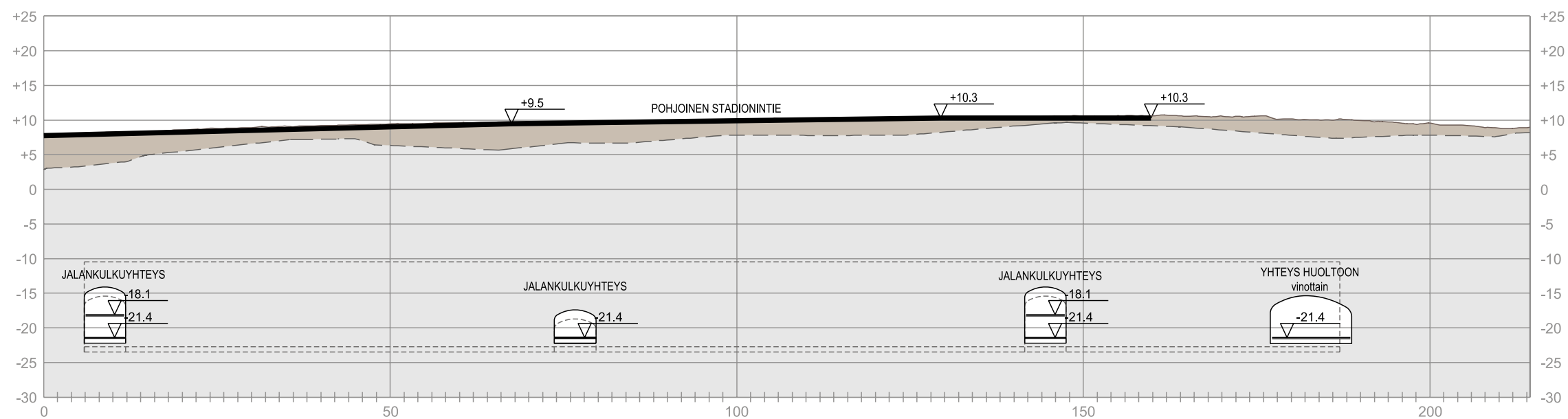
Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:200 A3

Piirustuksen tunnus:

Piirustuksen sisältö:
LEIKKAUS
Pohjoinen Stadionintie

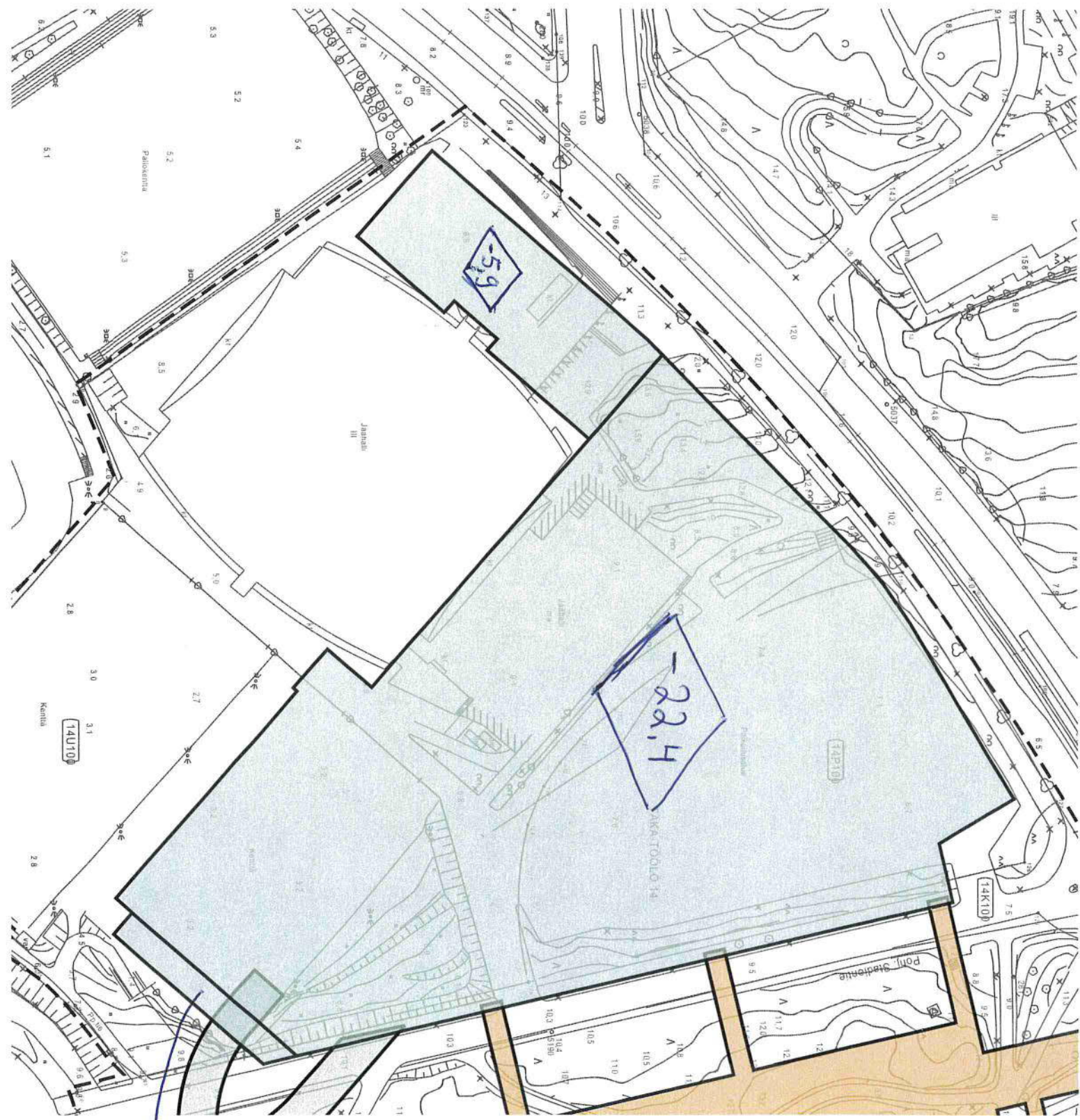
Korkeus: Korkeusjärjestelmä
N2000



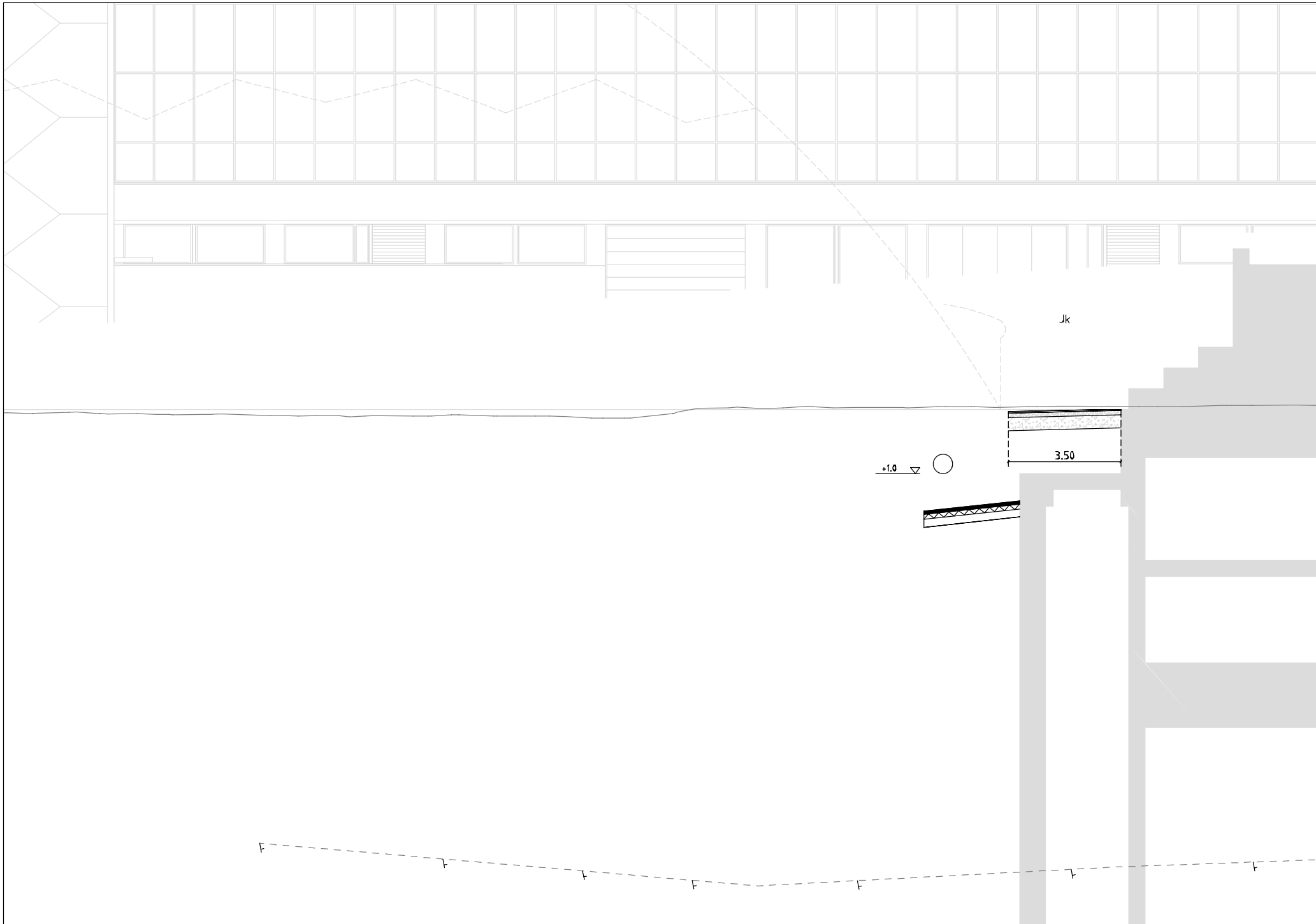
LUONNOS

Päivämäärä
15.11.2018

Mittakaava Tulostus
1:750 A3



-2.7



LUONNOS 12.11.2018

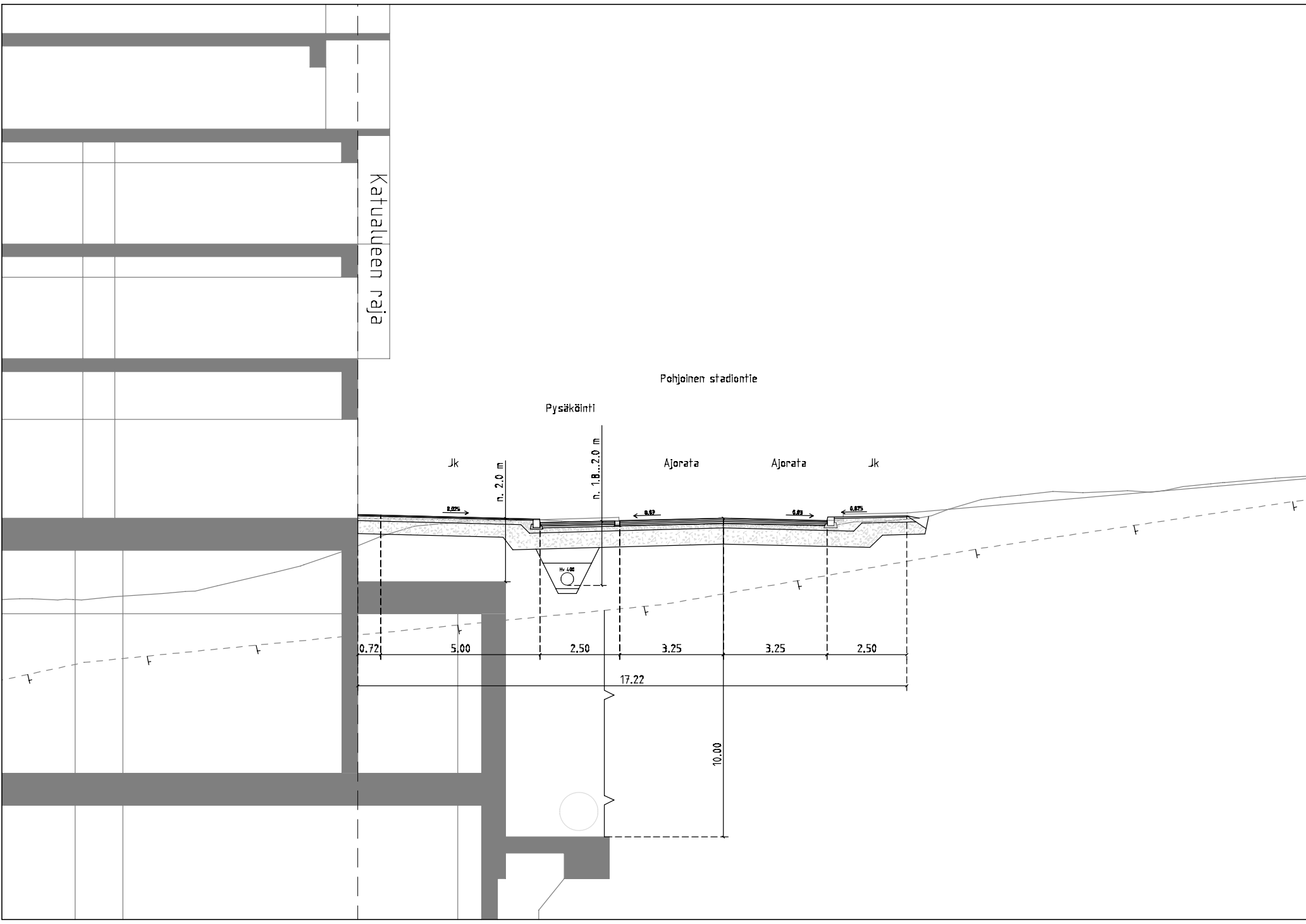
HELSINKI GARDEN
Rakennepoikkileikkaus C-C

SITOWISE

Tuulikuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:100
LUONNOS 9.11.2018

Katualueen raja



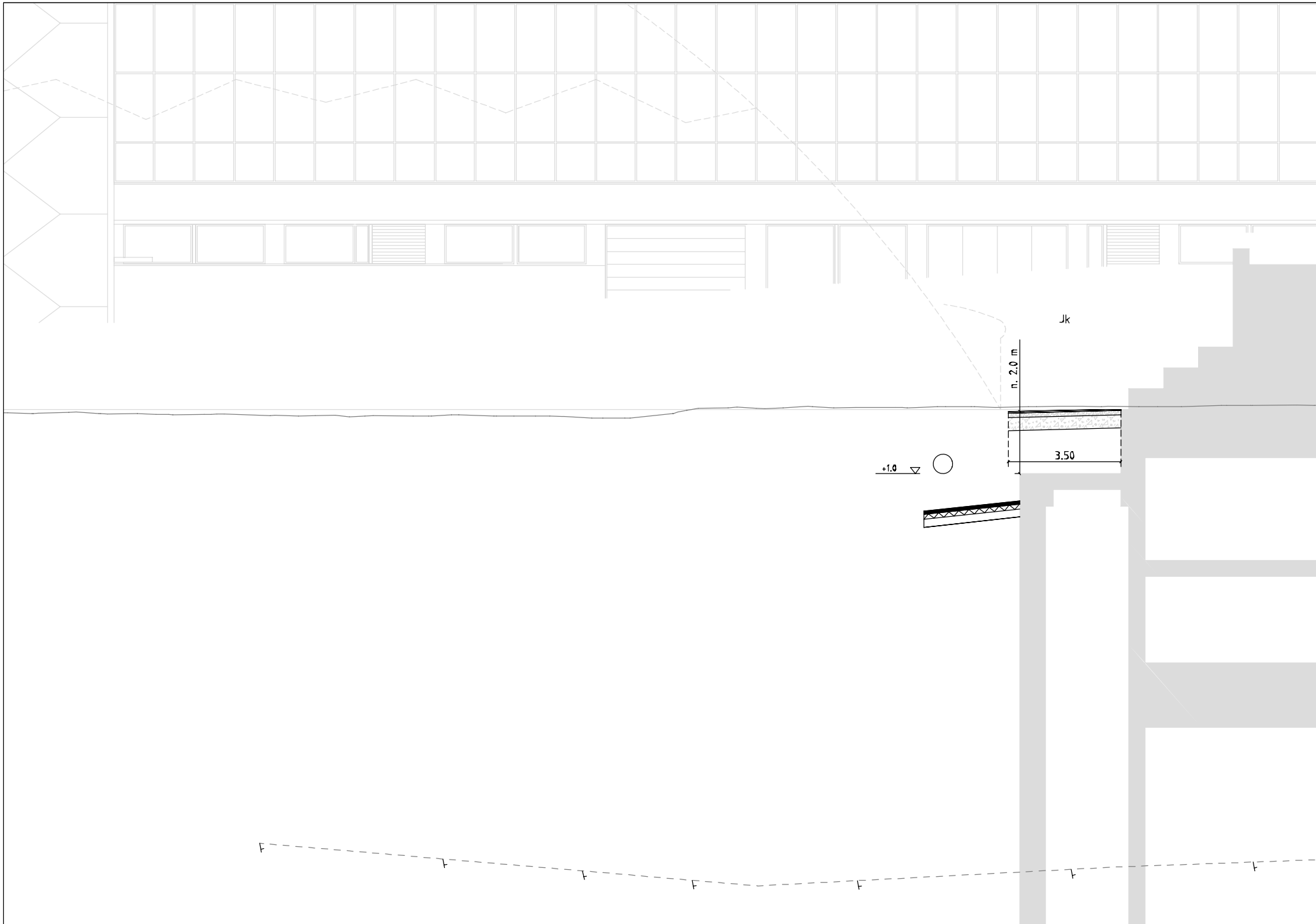
LUONNOS 26.11.2018

HELSINKI GARDEN
Rakennepoikkileikkaus B-B

SITOWISE

Tuulikujja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:100
LUONNOS 26.11.2018



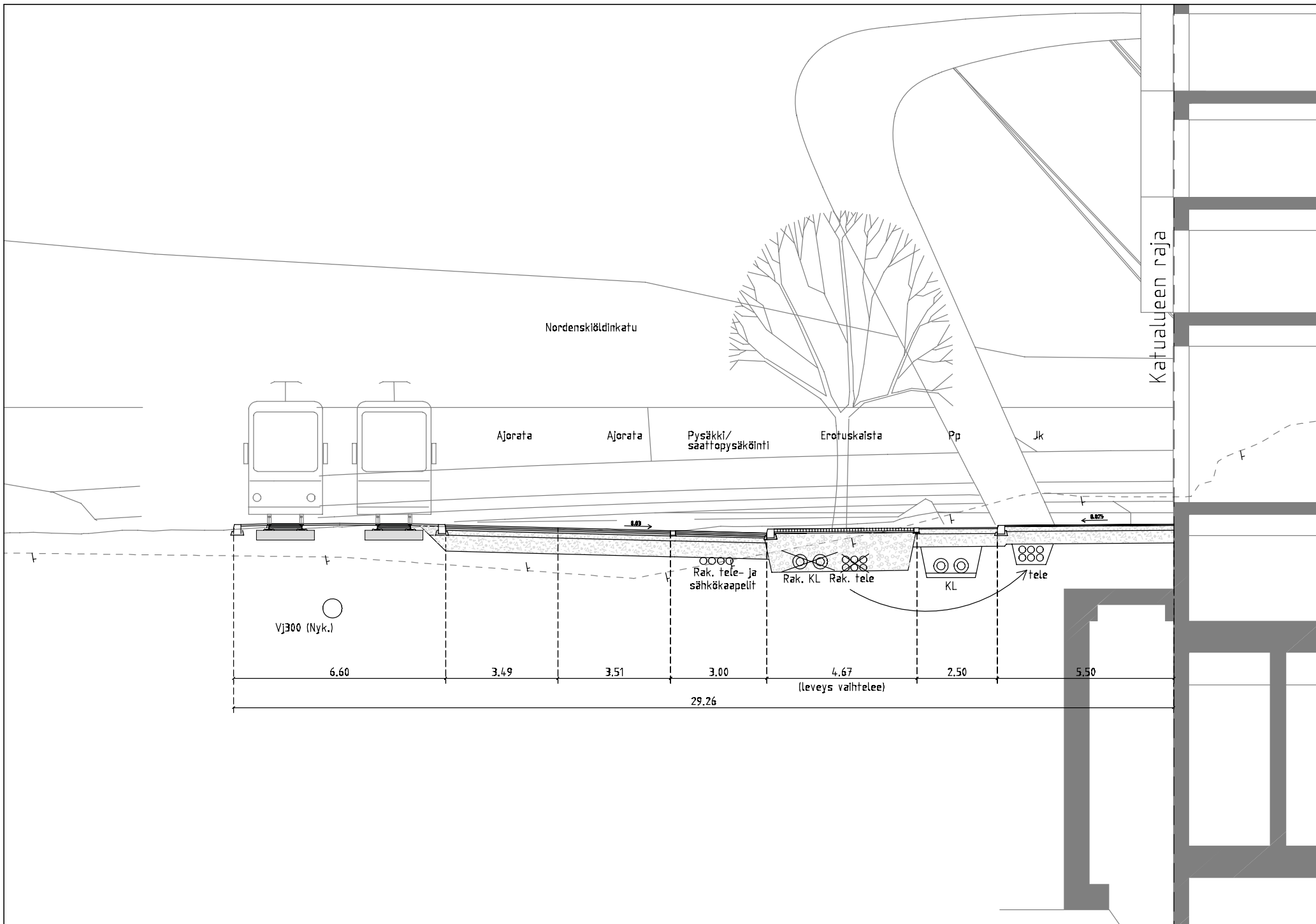
LUONNOS 22.11.2018

HELSINKI GARDEN
Rakennepoikkileikkaus C-C

SITOWISE

Tuulikkuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:100
LUONNOS 22.11.2018



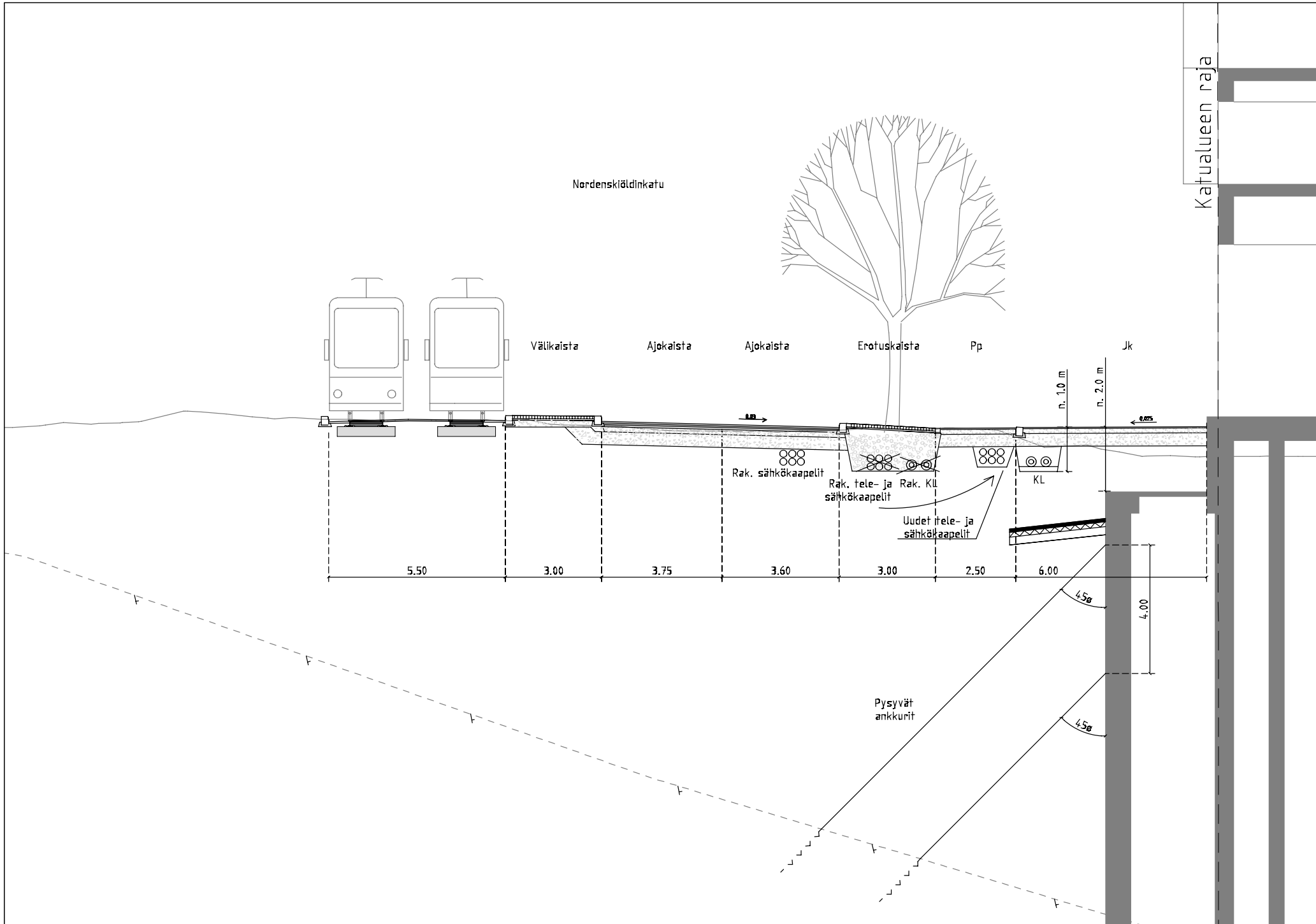
LUONNOS 9.11.2018

HELSINKI GARDEN
Rakennepoikkileikkaus E-E Nordenskiöldinkatu

SITOWISE

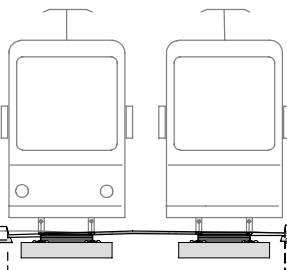
Tuulikkuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:100
LUONNOS 8.11.2018



Nordenskiöldinkatu

Katualueen raja



Välikaista

Ajokaista

Ajokaista

Erotuskaista

Pp

Jk

5.50

3.00

3.75

3.60

3.00

2.50

6.00

n. 1.0 m

n. 2.0 m

4.00

4.5%

4.5%

Pysyvät ankkurit

Rak. sähkökaapelit

Rak. tele- ja sähkökaapelit

Uudet tele- ja sähkökaapelit

Rak. KL

KL

LUONNOS 22.11.2018

HELSINKI GARDEN

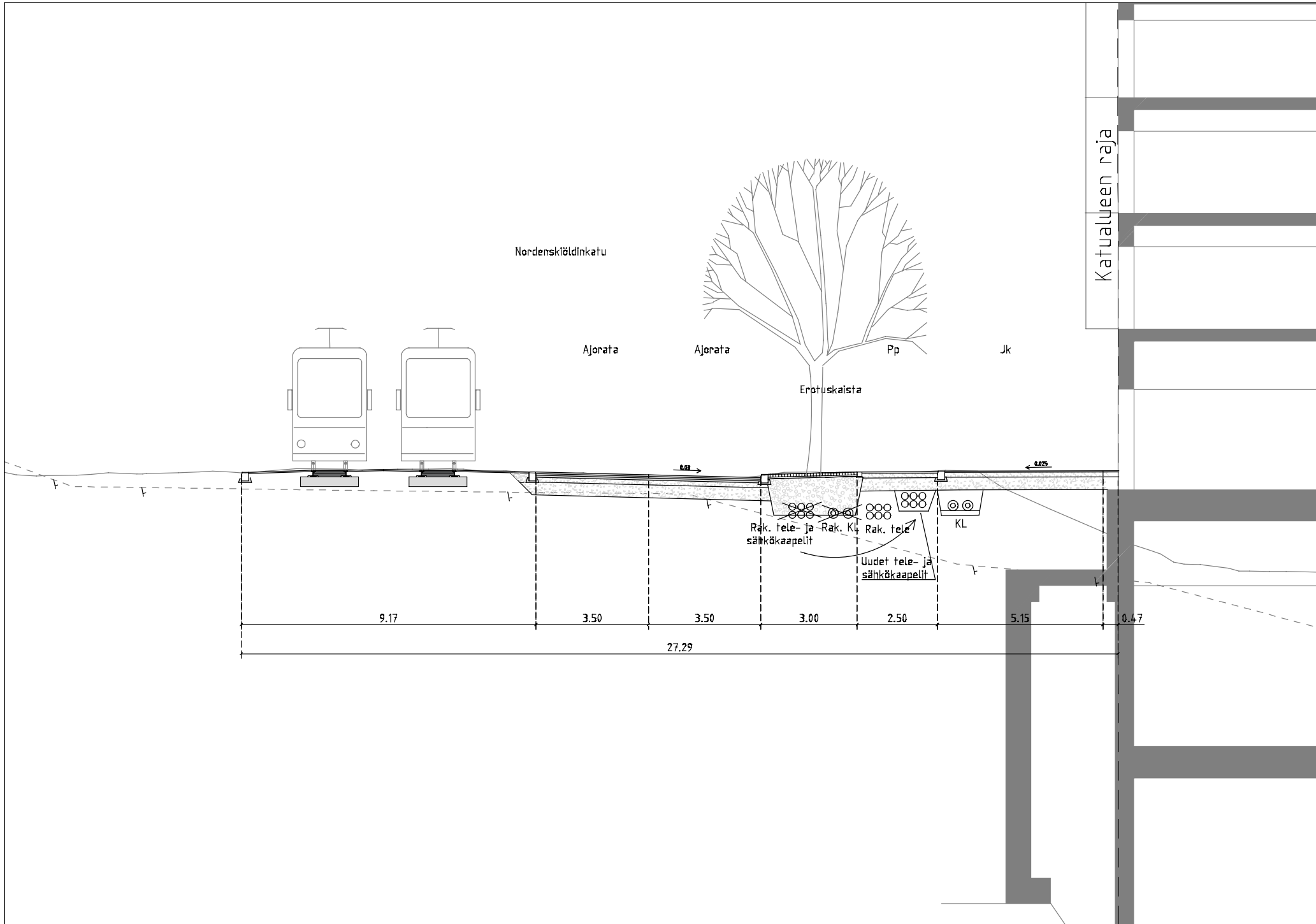
Rakennepaikkileikkaus F-F Nordenskiöldinkatu, ve 45

SITOWISE

Tuulikkuja 2
02100 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

1:100

LUONNOS 22.11.2018



LUONNOS 9.11.2018

HELSINKI GARDEN
 Rakennepaikkileikkaus I-I Nordenskiöldinkatu

SITOWISE

Tuulikkuja 2
 02100 Espoo
 020 747 6000
 www.sitowise.com

1:100
 LUONNOS 9.11.2018