



TAMPEREEN KAUPUNKI

Infran hankenro 4044447

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

TESOMAN TAIMISTON ALUE, ASEMAKAAVA NRO 8539

ID 1238253



Tampereen Infra

Tampere 30.1.2015, Jori Lehtikangas

1. YLEISTÄ

Tutkimuskohde

Toimeksiannosta Tampereen Infra on laatinut rakennettavuusselvityksen Ikurin ja Tesomajärven kaupunginosissa sijaitsevalle Tesoman taimiston alueelle, asemakaavatyön nro 8539 lähtöaineistoksi. Selvityksen aluerajaus on esitetty rakennettavuuskartalla, piirustus 12/16540/1.

Tesoman jäähallin ja uimahallin pohjoispuolelle on esitetty kytkettyjen pientalojen, rivitalojen ja pienkerrostalojen aluetta. Nykyisen taimiston alueelle tavoitellaan ensisijaisesti kerrostalorakentamista. Kortteleiden pysäköintiratkaisuksi on esitetty pihakansia.

Alueen eteläreunalla sijaitsee laaja, pinta-alaltaan noin 1,5 ha oleva vanha maatäyttö-alue. Ilmakuvien perusteella maatäyttötöitä on alueella tehty 1960-luvulla. Luontoselvitysten laadinnan yhteydessä on maatäyttöalueella havaittu myös rakennusjätettä.

Tehdyt pohjatutkimukset

Alueella on maaperän koostumusta ja kerrosrakennetta on tutkittu pääasiassa painokairalla. Lisäksi tutkimusten yhteydessä on otettu häiriintyneitä maanäytteitä 4 tutkimuspisteestä. Maanäytteistä on laboratoriossa tutkittu vesipitoisuus ja rakeisuus. Tutkimukset ovat peräisin pääasiassa 1960-, 1970- ja 1980-luvuilta. Tutkimuksia on siis tehty ennen ja jälkeen alueen maatäyttötöiden.

Pohjatutkimukset kuvaavat maaperätietoa vain kyseessä olevan pisteen kohdalla kyseessä olevana tutkimusajankohtana. Siksi vanhoja pohjatutkimustuloksia voidaan käyttää myöhemmin rakentamissuunnittelun lähtöaineistona vain soveltuvin osin.

Pohjatutkimusten tulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa, piirustukset 12/16540/2...10.

Maanpinnan korkeusmalli perustuu laserkeilausmittauksen tuloksiin.

Alustavat PIMA-tutkimukset

Luontoselvityksen yhteydessä havaitun rakennusjätteen sekä vanhan maatäytön epävarmuustekijöiden vuoksi on alueella tehty alustavia pilaantuneiden maiden (PIMA) tutkimuksia.

Tutkimukset suoritettiin vanhan maatäyttöalueen kohdalla ja sen lähetyvillä. Maastossa otettiin lapiolla kymmenestä eri paikasta maanäytteet noin 0,20 m syvyydeltä maanpinnasta. Näytepisteiden sijainnit on esitetty rakennettavuuskartalla. Otetut näytteet tutkittiin laboratoriossa PetroFlag- ja InnovX -laitteilla.

PetroFlag

PetroFlag -laitetta käytetään hiilivetyjen määrän analysointiin maaperässä. Laitteen ohjearvo hiilivedyille on 300 ppm. Kymmenestä pisteestä kaikkiaan kahdeksan tulosta oli ohjearvon alapuolella. Pisteissä 9 ja 10 arvot ylittivät asetetun ohjearvon. Piste 9 arvioitiin silmämääräisesti turpeeksi ja tulos kyseisellä pisteellä oli 641ppm. Korkea tulos voi johtua siitä, että turve on orgaanista ainetta. Pisteessä 10 maalaji arvioitiin silmämääräisesti siltiksi ja tulos tässä pisteessä oli 458 ppm. Tulos voi johtua pienistä määristä epäpuhtauksia, kuitenkin määrä on hyvin pieni.

InnovX

InnovX - röntgenfluoresenssianalysointorilla määritetään alkuainepitoisuuksia (arseeni, kadmium, koboltti, kromi, kupari, elohopea, nikkeli, lyijy, antimoni ja sinkki). Tulokset pitoisuuksista on tämän raportin liitteenä. Tulokset osoittivat, ettei maaperä sisällä ainakaan maanpinnalla vakavia määriä raskasmetalleja.

Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet

Selvitysalue on eteläosassa rakentamatonta metsäaluetta ja pohjoisosassa puistomaista taimien kasvatusaluetta. Alueen länsiosassa noin pohjois-etelä suuntaisesti kulkee avo-oja. Alueen luoteiskulmauksessa sijaitsee nykyiset jätevesiviemäri ja vesijohto.

Pintasuhteet

Vanha täyttömaa-alue on noin tasolla +128...+129. Luonnonmaan pinta muulla osalla aluetta on tasaista ja pääosin tasolla +126,5...+127,5.

Alueen rakentuessa on todennäköisesti tarvetta tehdä laajoja aluetäyttöjä mm. kuivatusasioiden takia. Tarvittava täyttöpaksuus on kuitenkin maltillinen.

Pohjasuhteet

Maaperä

Alueen itäosassa on pintamaana eloperäistä ainesta, arviolta turvetta noin 2...3 m paksu kerros. Muilta osin alueen perusmaa humusmaakerroksen alapuolella koostuu ylimpänä maakerroksena olevasta mahdollisesti kuivakuorimaisesta savi- tai silttikerroksesta. Kuivakuori näyttyy paikoin ohuena ja enimmilläänkin noin 1 m paksuisena. Kuivakuoren alapuolella on löyhä silttikerros, joka on alueen eteläosassa erittäin paksu, noin 9...15 m, ja ohenee tasaisesti pohjoisen suuntaan. Heikkojen kairausvastusten perusteella voidaan arvioida, että kerrostuma on monin paikoin liejuista silttiä. Maanäytteitä on otettu vain neljästä tutkimuspisteestä eivätkä ne siksi edusta kattavasti koko alueen maaperää. Oteuissa maanäytteissä heikon kerroksen maalaji on todettu pääasiassa silttiseksi hiekaksi tai hienoksi hiekaksi. Näytteiden vesipitoisuus on vaihdellut välillä 25...118 %, mutta on pääasiassa ollut noin 30 %. Löyhän hienorakeisen kerroksen alapuolella on karkeaa silttiä ja tämän alapuolella moreenia. Moreenin yläpinta on alimmillaan alueen eteläosassa tasolla +111, kohoaa tästä alueen keskiosan tasolle +117...+121 ja edelleen pohjoisosan tasolle +122...+125.

Alueelle 1960-luvulla rakennettu maatäyttö on kairausvastusten perusteella 2...5 m paksu. Sekalaisen ja kivisen täytön alapuolella perusmaa on kairausvastusten perusteella selvästi ajansaatossa lujittunut penkereen painosta johtuen.

Kallioperä

Kalliopinnan korkeustasoa ei tutkimuksissa ole varmistettu porakonekairauksin. Alueella tehdyt kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen, kiveen, lohkarkeeseen tai kalliioon.

Pohjavesi

Alueelle on tutkimusten yhteydessä asennettu kolme pohjaveden havaintoputkea pohjaveden korkeustason selvittämiseksi. Pohjavesihavainnot on tehty vuosina 1989–2001.

Alueen keskellä sijaitsevassa pohjavesiputkessa nro 19 on pohjavesi vaihdellut välillä +124,6...+126,8 eli 0,5...2,6 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Eteläosassa olevalla täyttöalueella, pohjavesiputkessa nro 46, on pohjavesi vaihdellut tasolla +125,7...+126,1 eli 2,1...2,5 metrin syvyydellä täyttöpenkereen yläpinnasta.

Kaakkoiskulmauksen pehmeiköllä sijaitsevassa pohjavesiputkessa nro 44 on pohjavesi ollut tasolla +126,0...126,7 eli maanpinnan tasolla tai alimmillaan noin 0,6 metrin syvyydellä.

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 pohjois- ja länsireunalla sijaitsevat *rakennettavuudeltaan hyvät (II)* alueet. Maaperä on löyhää tai keskitiivistä silttiä tai hienoa hiekkaa ja kerrospaksuus on alle 2,5 m. Alueet ovat pintasuhteiltaan tasaisia, alle 5 % pinnankaltevuus.

Hyviltä rakennettavuusalueilta kohti alueen keskustaa tultaessa rakennettavuus muuttuu *keskinkertaiseksi (III)*. Maaperä on löyhää silttiä tai hienoa hiekkaa, löyhän kerroksen paksuuden ollessa 2,5...4,5 m. Pintasuhteiltaan alue on hyvin tasainen.

Edelleen kohti alueen keskustaa tultaessa rakennettavuus muuttuu *melko huonoksi (IV)*. Selvitysalue kuuluu suurimmaksi osaksi tähän rakennettavuusluokkaan. Etenkin alueen etelä- ja itäosissa pinnassa esiintyy turvekerrostuma, mutta muutoin maaperä on löyhää silttiä tai silttistä hiekkaa, löyhän kerroksen paksuuden ollessa 4,5...13 m. Pintasuhteiltaan alue on hyvin tasainen.

Selvitysalueen kaakkoisosassa sijaitsee pienehkö alue, joka on luokiteltu *rakennettavuudeltaan huonoon (V)* luokkaan. Pinnassa esiintyy turvekerros, jonka alapuolella maaperä on löyhää silttiä tai silttistä hiekkaa, pehmeiden maakerrosten kokonaispaksuuden ollessa yli 13 m. Pintasuhteiltaan alue on hyvin tasainen.

Varsinaisen rakennettavuusluokittelun ulkopuolelle on jätetty täytemaa-alueet kuten rakennetut kulkuväylät ja etelässä sijaitseva vanha täyttömaa-alue sekä lisäksi kallioiset alueet aivan alueen länsireunassa.

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 vaihtelevia pohjasuhteissa.

Rakennettavuudeltaan hyvä alue

Rakennukset voidaan perustaa anturoin sora- tai murskearinan välityksellä tiiviin pohjamoreenin tai kallion varaan. Tällöin tarvittava kaivussyvyys löyhän maakerroksen poiskaivamiseksi on monin paikoin noin 2...3 m. Maanvaraisille perustuksille voidaan käyttää alustavassa suunnittelussa kantavuutta $p \leq 350 \text{ kN/m}^2$. Rakennusten lattiat on mahdollista tehdä maanvaraisina. Harkittaessa tällä alueella tukipaalujen käyttöä rakennusten perustamiseksi, on huomioitava että alle 1,5 m pituisia paaluja ei saa käyttää.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti.

Rakennettavuudeltaan keskinkertainen alue

Kevyitä, tasaisesti kuormitettuja ja lieviä painumia sietäviä rakennuksia (esim. hallit tai puurunkoiset 1- ja 2-kerroksiset rakennukset ja katokset) voidaan perustaa maanvaraisesti silttikerroksen tai hienon hiekan 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. Mikäli täyttötarve on suurempi, on suositeltavaa esikuormittaa maapohjaa painopenkerein ennen maanvaraista perustamista tai perustaa rakennukset paaluin.

Raskaammat rakennukset sekä painumaeroja huonosti sietävät rakennukset (esim. tiilirakenteet ja rapatut rakennukset) on suositeltavinta perustaa kovaan pohjaan tai kallioon lyötävien tukipaalujen varaan.

Rakennusten lattiat on mahdollista tehdä maanvaraisina. Paalutettavilla rakennuksilla pohjakerrosten lattiat on suositeltavaa rakentaa kantavina perustusten varaan.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti, kun kyseessä olevassa kohdassa täyttökorkeus nykyisen maanpinnan yläpuolelle on $\leq 1 \text{ m}$. Muussa tapauksessa on suositeltavaa harkita maapohjan esirakentamista, keventeitä tai esimerkiksi teräspoimulevyarinan käyttöä putkijohtojen painumahaittojen minimoimiseksi.

Rakennettavuusluokaltaan melko huono alue

Rakennukset on suositeltavaa perustaa kovaan pohjaan tai kallioon lyötävien tukipaalujen varaan. Paalutettavilla rakennuksilla pohjakerrosten lattiat on suositeltavaa rakentaa kantavina perustusten varaan.

Alueelle on suositeltavaa tehdä maapohjan esirakentamistöitä. Esirakentamalla aluetta voidaan ainakin kadut ja piha-alueet perustaa maanvaraisesti.

Putkijohtojen ja viemäreiden perustaminen on varauduttava tekemään kovaan pohjaan tai kallioon lyötävälle tukipaaluille. Mikäli esirakentaminen toteutetaan riittävän laadukkaasti, voidaan esirakentamistoimenpiteiden jälkeen sallia putkijohtojen ja viemäreiden perustaminen esim. teräspoimulevyarinan välityksellä maanvaraisesti. Maanvaraisesti perustettaessa on kuitenkin huomioitava liitokset painumattomiin rakenteisiin kuten paalutetut rakennukset ja kunnan vesihuoltolinjat. Myös putkijohtojen suunnittelussa on hyvä käyttää hieman tavallista suurempia kallistuksia painumahaittojen pienentämiseksi.

Rakennettavuusluokaltaan huono alue

Alustavassa suunnittelussa voidaan huonoksi luokitellun alueen rakennettavuudesta käyttää samaa arviota kuin mitä edellä ”melko huonon” alueen yhteydessä on sanottu, kuitenkin sillä poikkeuksella, että pehmeikön syvyys ja tarvittava turvekerroksen kaivussyvyys ovat jonkin verran suurempia.

Suosittelavinta on hyödyntää aluetta esimerkiksi hulevesien keräykseen tai viheralueena.

Täytemaa-alueet

Eri puolilla aluetta sijaitsevien täytemaaksi merkittyjen kulkuväylien kohdalla käytetään samaa rakennettavuusarvioita kuin mitä kyseisen kohdan vieressä on käytetty.

Alueen eteläosassa sijaitsevia vanhoja täyttöpenkereitä sekä penkereiden alapuolista pohjamaata tulisi tutkia perusteellisemmin, jos alueelle osoitetaan rakennuskantaa. Siksi ennen varsinaisia rakentamistöitä, esimerkiksi puuston raivauksen yhteydessä, on suositeltavaa kaivaa täyttöpenkereeseen koekuoppia sekä lisäksi tehdä pohjatutkimuksia täyttöpenkereen läpi alapuolisiin maakerroksiin.

Täyttöpenger on paikoin kivistä/ lohkarista, mutta on mahdollista, että täyttö pitää sisällään myös eloperäistä ainesta, hienoaineista tai rakennus- ja purkujätteitä. Mitään eloperäistä, pilaantunutta maata tai jätteenä luokiteltavaa ainesta ei saa jättää rakennuspohjille.

Paksut täyttöpenkereet ovat kuormittaneet ja siten lujittaneet alueen luonnontilaista maapohjaa. Lujittumisvaikutus voidaan ottaa huomioon alueen rakenteiden ja mahdollisesti rakennustenkin perustamissuunnittelussa.

Varma ja riskitön tapa olisi perustaa rakennukset kovaan pohjaan tai kallioon ulottuville paaluille, mutta täyttöpenkereen kivisyydestä/ lohkaraisuudesta johtuen täytön läpäisy lyötävillä paaluilla on epävarmaa. Poraamalla asennettavat paalut puolestaan nostavat merkittävästi perustamiskustannuksia.

Arvioiden, että täyttöpenkereiden kohdalla tuleva maanpinta todennäköisesti laskee nykyisestä korkeustasostaan noin 1...2 m ja että täytön läpi tehdyt vanhat pohjatutkimukset osoittavat maapohjan lujittuneen, voidaan todeta rakennusten maanvaraisen perustamisen olevan mahdollista. Maanvarainen perustaminen edellyttää kuitenkin lisätutkimuksia ja niiden perusteella tehtävää tarkempaa suunnittelua. Alustavassa suunnittelussa on käytettävä maltillista kantavuuden arvoa.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan täytemaa-alueilla perustaa maanvaraisesti.

Kallioalueet

Aivan alueen länsireunassa sijaitseville kallioalueille rakennettaessa rakennusten ja rakenteiden sovittaminen muuhun ympäristöön tarkoittaa merkittävää louhintatarvetta. Nykytilanteessa maanpinta kohoaa kallioalueille jyrkässä tai erittäin jyrkässä 15...30 %:n kaltevuudessa ollen 2...4 m ylempänä kuin ympäröivät alueet. Rakennukset ja rakenteet voidaan perustaa ohuen arinakerroksen välityksellä louhitulle kallioalustalle.

Routasuojaus

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

Kuivatusrakenteet

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

Suunnittelun edetessä on alueelle tehtävä kunnolliset pintatasaus-, hulevesi- ja sadevesien viemärintisuunnitelmat 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 kuten esimerkiksi turvekerros. Lisäksi on poistettava kaikki pilaantunut tai jätteeksi luokiteltava aines.

Matalat kaivannot (alle 2,0 m) voidaan pohjavedenpinnan yläpuolella tehdä lähtökohtaisesti luiskattuina. Syvemmät kaivannot ja kaivut pohjavedenpinnan alapuolelle on suunniteltava erikseen ja käytettävä näiden rakentamisessa tuentaa tai riittävän loivaa kaivun luiskakaltevuutta.

Täytöt

Arvioitu tuleva maanpinta kohoaa 0,5 m...1,5 m nykyisen maanpinnan tason yläpuolelle. Täytöt aiheuttavat maapohjassa painumia, mikä on otettava huomioon pohjarakennussuunnittelussa.

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

Valtaosalla aluetta tuleva maanpinta kohoaa nykyisen maanpinnan tason yläpuolelle. Tämän johdosta maapohjassa on odotettavissa painumia. On suositeltavaa tehdä alueel-

la maapohjan esirakentamista. Esirakentamistöiden tarkoituksena on minimoida alueen maanvaraisten rakennusten ja rakenteiden käytön aikaiset haitalliset painumat sekä painumaerot maanvaraisen ja paalutettavan rakenteen vieressä (esim. paalutettava seinälinja, jonka vieressä maanvarainen piha-alue).

Soveltuvista esirakentamismenetelmistä suositeltavin ja edullisin on esikuormitus ylipenkereillä. Esikuormitus tulisi sen toteutuksen vaatiman pitkän ajan vuoksi aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. On suositeltavaa varata painuma-aikaa vähintään 9 kk ennen alueen muita rakentamistöitä. Esikuormituspenkereet puretaan lopulliseen maanpinnan tasoon vasta, kun maapohjan riittävän konsolidaatioasteen katsotaan täyttyneen.

Mikäli alueen rakentamisaikataulu on tiukka, voidaan harkita myös muita soveltuvia esirakentamismenetelmiä.

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

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 suositeltavaa laatia esirakentamissuunnitelma, joka pitää sisällään ohjeet esirakentamisen toteuttamiselle, seurannalle ja laadun varmistamiselle sekä valittuun menetelmään liittyvät geotekniset laskelmat. Suunnitelmassa tulee ottaa huomioon esirakentamistoimille käytettävissä oleva maksimiaika.

Myöhemmin suunnittelun edetessä, viimeistään rakennussuunnitteluvaihetta varten, on alueelle tehtyjä pohjatutkimuksia täydennettävä rakennusosakohtaisilla lisätutkimuksilla ja laadittava rakennuksille ja rakenteille erillinen pohjarakennussuunnitelma.

LIITTEET

InnovX -tutkimustulokset	
Rakennettavuuskartta	1:1000
Pohjatutkimusleikkaukset A–A...D–D	1:500/1:100
Pohjatutkimusleikkaukset 1–1...6–6	1:500/1:100

Tampereella 30.1.2015
Tampereen Infra, Suunnittelupalvelut

Jori Lehtikangas
Geotekniikkainsinööri, DI

InnovX -tutkimustulokset, Tesoman alue

LIITE 2

Ohje

Pvm	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	27-Oct-2014	
Lukema nro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	
Aika	11.11	12.63	11.32	11.58	12.91	12.86	12.31	10.59	12.20	12.29	12.29	
Ohjelma	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	Soil	
Piste nro.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	
Työkohde	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	tesoma	
Mittaja	tto	tto	tto	tto	tto	tto	tto	tto	tto	tto	0	
Kuivaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Syvyys	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
X-koordinaatti	6822748.319	6822647.440	6822667.768	6822578.761	6822648.856	6822592.852	6822676.723	6822597.698	6822531.193	6822613.920	6822613.920	
Y-koordinaatti	24479366.482	24479367.761	24479399.427	24479384.654	24479442.094	24479472.654	24479494.733	24479516.138	24479554.641	24479642.416	24479642.416	
Z-koordinaatti												
Siivilä	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	wet mix	
50	100	As (arseeni)	<LOD	<LOD	2.72	2.76	<LOD	23.51	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
		As +/-	8.63	15.60	8.83	8.96	14.41	17.64	9.31	6.87	10.98	12.11
10	20	Cd (kadmium)	<LOD	<LOD	28.81	10.59	<LOD	7.95	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
		Cd +/-	31.10	59.50	33.08	37.25	62.19	61.18	40.78	29.67	43.86	47.76
100	250	Co (koboltti) *	2.12	3.96	2.09	<LOD	<LOD	<LOD	0.08	2.23	<LOD	0.72
		Co +/-	2.24	8.95	3.20	3.71	10.21	8.65	2.17	1.61	3.25	3.97
200	300	Cr (kromi)	0.48	10.36	<LOD	<LOD	110.08	21.31	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
		Cr +/-	17.49	37.44	16.76	19.80	48.48	39.70	21.30	14.71	20.85	24.45
150	200	Cu (kupari)	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
		Cu +/-	21.42	45.60	23.28	23.84	49.57	53.29	29.21	18.95	23.52	29.80
1	5	Hg (elohopea) *	1.10	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	21.57	<LOD	<LOD	<LOD	2.83
		Hg +/-	10.05	15.24	10.22	9.11	18.05	21.53	11.20	7.42	13.39	15.08
100	150	Ni (nikkeli)	9.45	<LOD	1.14	<LOD	<LOD	7.77	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
		Ni +/-	8.79	18.14	9.02	9.46	19.75	19.13	9.15	6.08	10.16	12.62
200	750	Pb (lyijy)	23.98	37.63	2.47	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	7.97
		Pb +/-	11.50	22.40	10.92	11.08	20.37	19.91	11.80	9.11	13.83	15.83
10	50	Sb (antimoni)	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	24.43	50.36	2.21	<LOD	<LOD	<LOD
		Sb +/-	16.08	32.96	17.47	19.61	35.31	33.97	21.16	15.40	24.02	26.71
250	400	Zn (sinkki)	<LOD	21.58	<LOD	12.43	36.71	37.88	10.51	3.78	<LOD	23.25
		Zn +/-	12.44	27.69	13.07	16.07	31.35	31.24	18.33	12.12	16.66	21.78

Standardisointi

Pvm	27-Oct-2014
Lukema nro	1
Aika	49.65
Ohjelma	Standardization
Hyväksytty / hylät	PASS
Pass/Fail -lukema	-0.0083
Match1	0.0207
MN1	292

* koboltin ja elohopean analysoinnissa InnovX on osoittautunut epätarkaksi siten, että ilmoittaa pitoisuuden joskus suuremmaksi kuin se on

	Tulos ylittää ylempään ohjeeseen, ja mittaus on luotettava
	Tulos ylittää alemman ohjeeseen, ja mittaus on luotettava
	Tulos ylittää ylempään ohjeeseen, mutta mittaus ei ole luotettava
	Tulos ylittää alemman ohjeeseen, mutta mittaus ei ole luotettava