

Vastaanottaja
Järvenpään kaupunki

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
4.2.2020

Viite
1510052401

JÄRVENPÄÄN KAUPUNKI SÄVELPUISTON RAKENNET- TAVUUSSELVITYS

JÄRVENPÄÄN KAUPUNKI
SÄVELPUISTON RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä 4.2.2020
Laatija Lasse Sallinen
Tarkastaja Taavi Dettenborn
Hyväksyjä Ismo Läspä

Viite 1510052401

SISÄLTÖ

1.	Tutkimuskohde ja tehdyt tutkimukset	1
2.	Maaperäolosuhteet	1
2.1	Nykytilanne	1
2.2	Tutkimusalueelle suunniteltu käyttötarkoitus	1
2.3	Alueen nykyisten rakenteiden huomioiminen	2
2.4	Pohjasuhteet	2
3.	Rakennettavuus	3
3.1	Perustaminen	3
3.2	Katujen, piha-alueiden ja putkijohtojen perustaminen	4
3.3	Maanrakennustyöt ja kaivannot	5
3.4	Uusiomateriaalien käyttäminen rakentamisessa	5
3.5	Kuivatus ja routasuojaus	5
3.6	Pohjavesiolosuhteet	5
3.7	Radonin huomioiminen	5
4.	Jatkotoimenpiteet	6

PIIRUSTUKSET

1510052401.1	Yleiskartta	
1510052401.2	Tutkimuskartta	1:500
1510052401.3	Leikkauspiirustus, leikkaus A-A	1:500/1:100
1510052401.4	Leikkauspiirustus, leikkaus B-B	1:500/1:100
1510052401.5	Leikkauspiirustus, leikkaus C-C	1:500/1:100
1510052401.6	Leikkauspiirustus, leikkaus D-D	1:500/1:100
1510052401.7	Leikkauspiirustus, leikkaus E-E	1:500/1:100
1510052401.8	Leikkauspiirustus, leikkaus F-F	1:500/1:100

LIITTEET

Liite 1	Maanäytteiden tutkimustulokset: häiriintyneet näytteet
Liite 2	Maanäytteiden tutkimustulokset: häiriintymättömät näytteet
Liite 3	Pohjavesiputkien putkikortit
Liite 4	Painumalaskennat

1. TUTKIMUSKOHDE JA TEHDYT TUTKIMUKSET

Järvenpään kaupunki on tilannut Ramboll Finland Oy:ltä Sävelpuiston rakennettavuus selvityksen.

Tutkimuskohde sijaitsee Järvenpäässä rajautuen lännessä Tervanokantien, pohjoisessa Urheilukatuun, itäpuolella Juholankadun rakennettuihin alueisiin ja etelässä Sipoontien. Tutkimusalueen läpi pohjois – eteläsuunnassa kulkee Sibeliuksenväylä. Kohteen sijainti on esitetty yleiskartassa, piirustuksessa 1510052401.1.

Selvitystä varten tutkimusalueella tehtiin seuraavat tutkimukset:

- Painokairauksia 18 pisteessä
- Siipikairauksia kahdessa pisteessä
- Tutkimustenaikaisia vesipintahavaintoja kahdesta tutkimuspisteestä
- Pohjavesiputken asennus kahteen pisteeseen
- Häiriintyneiden maanäytteiden otto viidestä tutkimuspisteestä
- Häiriintymättömien maanäytteiden otto yhdestä tutkimuspisteestä

Viidestä tutkimuspisteestä otettiin yhteensä 31 häiriintynyttä maanäytettä, joista kaikista määritettiin vesipitoisuus. Kahdeksasta näytteestä määritettiin rakeisuus ja 23:stä tehtiin silmävarainen maalajimääritys.

Yhdestä tutkimuspisteestä otettiin häiriintymätön maanäyte kolmelta tasolta, joille tehtiin odo-metrikokeet sekä vesipitoisuuden määrittäminen.

Alueen eteläosasta oli käytettävissä aikaisemmin tehtyjä maaperätutkimuksia, joiden tuloksia hyödynnettiin tässä työssä soveltuvin osin.

Tutkimuspisteet mitattiin ETRS-GK25 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000 -korkeusjärjestelmässä. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa, piirustuksessa 1510052401.2.

2. MAAPERÄOLOSUHTEET

2.1 Nykytilanne

Käsiteltävä alue on kokonaisuudessaan pinta-alaltaan noin 5,1 ha. Korkeussuhteiltaan tutkimusalueen maanpinta on noin tasolla +39...+46. Matalimmillaan maanpinta on alueen pohjoisosissa ja korkeimmillaan lounaassa.

Alueen läpi pohjois- eteläsuunnassa kulkee nykyisin Sibeliuksenväylä. Väylä on nykyisin matalalla penkereellä, eikä sen perustamistavasta tai pohjanvahvistamisesta tässä yhteydessä tietoa. Kyseisellä paikalla on sijainnut tieyhteys ilmakuvatarkastelun perusteella ainakin jo vuonna 1964. Sibeliuksenväylän länsipuolella sijaitseva erillinen kevyenliikenteen väylä on rakennettu myöhemmin.

Sibeliuksenväylän länsipuolella sijaitsee nykyinen jätevedenpumppaamo piha-alueineen, joka on myös vanhojen ilmakuvien perusteella ainakin osin ennen vuotta 1964 rakennettu. Jätevedenpumppaamon eteläpuolella on muinaisjäännösalueita, joka on nykyisin puisto/viheraluetta.

Sibeliuksenväylän itäpuolella sijaitsee näihin päiviin viljelykäytössä ollut peltoalue.

Alueella sijaitsee jätevedenpumppaamon alueeseen liittyvä maanalainen meriviemäri, jonka linjaus kulkee alueen pohjoisosissa itä - länsisuunnassa ja alueen itäreunassa pohjois - eteläsuunnassa. Meriviemäri on perustettu puupaalujen varaan. Meriviemäri suoja-alueineen on nykyisin pääosin viheraluetta. Meriviemäri suoja-alueet on esitetty tutkimuskartassa, piirustuksessa 1510052401.2.

2.2 Tutkimusalueelle suunniteltu käyttötarkoitus

Alueen itäosaa, nykyistä peltoaluetta, ollaan ottamassa asuinrakentamisen käyttöön. Pohjoisosaan alueesta sijoitettaisiin mahdollisesti luonnollisia hulevesien käsittelyalueita. Länsiosaa, jäteveden pumppaamon aluetta, voitaisiin mahdollisesti kehittää nykyisestä.

2.3 Alueen nykyisten rakenteiden huomioiminen

Puupaaluperusteinen meriviemäri suoja-alueineen tulee huomioida alueen kaavoittamisen ja rakentamisen suunnittelussa. Puupaaluperustukselle ei ole suotavaa tuoda lisäkuormitusta rakentamisesta ilman yksityiskohtaisia selvityksiä, eikä nykyisen pohjaveden pintaa ei saa laskea meriviemärin puupaalutuksen tason alapuolelle. Todennäköisesti kustannustehokkain käyttötarkoitus meriviemärin alueelle on säilyttää se nykyisen kaltaisena viheralueena.

Sibeliuksen väylä on sijainnut nykyisellä paikalla pitkään ja sen rakentamisen aiheuttamien painumien voidaan olettaa nykyhetkeen mennessä tapahtuneen.

2.4 Pohjasuhteet

Pohjasuhteet on alla kuvattu koko tutkimusalueen kattavasti.

Alueen ensimmäisenä pintamaakerroksena on joko vaihtelevan paksuisia nykyisiä täyttöjä tai pelon/viherrakentamisen humuskerros. Tämän alapuolella on savesta ja siltistä muodostunut noin 1,4... 2,8 metrin paksuinen kuivakuorikerros. Saven kuivakuorikerroksesta siipikairauksessa havaittu suljettu leikkauslujuus oli 97 kPa. Näiden kerrosten alapuolella maaperä koostuu paksusta savesta muodostuneesta pehmeästä maakerroksesta. Kerroksesta siipikairauksessa havaittu suljettu leikkauslujuus oli 10,6...23,9 kPa. Pehmeän savikerroksen paksuus vaihteli noin 1...13,6 metriin. Pehmeä savikerros on paksuimmillaan alueen pohjois-koillisosassa.

Pehmeän savikerroksen alapuolella havaittiin paksuudeltaan vaihteleva savesta, siltistä ja hiekasta koostuva maakerros, jonka alapuolella alkavat tiiviydeltään vaihtelevat moreenista koostuvat kittamaakerrokset.

Alueen kairaukset päättyivät 3,14 – 19,37 m syvyydellä maanpinnasta tiiviiseen maakerrokseen, kiveen, lohkareeseen tai kallioon. Kalliopinnan sijaintia ei ole varmistettu porakonekairauksin.

Tutkimuksenaikaisesta havaintoputkesta mitattiin vesipinnan tasoa kahdesta pisteestä (7 ja 17). Vesipinta havaittiin tasolla +42,15 (4.11.2019) pisteessä 17. Pisteessä 7 vesipintaa ei havaittu. Alueelle asennettiin kaksi pohjavesiputkea pisteisiin 2 ja 16. Pisteessä 2 pohjavesiputkessa pohjavesi oli paineellinen putkenpään ollessa tasolla +40,75. Pisteessä 16 pohjavesiputkessa vesipinta oli tasolla +42,75 (12.11.2019). Kairauspisteessä 9 havaittiin myös paineellista pohjavettä ja kairausreikä tukittiin bentoniitilla vettä vuotamattomaksi.

Alueen eteläpuolella on aiemmin asennetuissa pohjavesiputkissa havaittu vedenpinnan tasoksi +44,10...+44,12 (3-4.5.2012)

Alueella otettujen häiriintyneiden maanäytteiden vesipitoisuudet ja maalajit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1: Rakennettavuusalueen häiriintyneiden maanäytteiden tutkimustulokset

Näytteenottopiste ja –syvyys	Maalaji	w %	
2	0,5 – 1,0 m	Sa	32,4
	1,5 – 2,0 m	liSa	43,7
	2,5 – 3,0 m	liSa	48,1
	3,5 – 4,0 m	liSa	63,2
	4,5 – 5,0 m	liSa	73,9
3	0,5 – 1,0 m	Sa	30,7
	1,5 – 2,0 m	liSa	39,4
	2,5 – 3,0 m	liSa	51,0
	3,5 – 4,0 m	liSa	56,2
	4,5 – 5,0 m	liSa	87,9
	6,5 – 7,0 m	liSa	91,9
7	0,5 – 1,0 m	saSi	28,4
	1,5 – 2,0 m	saSi	30,8
	2,3 – 2,8 m	Mr	16,9

11	0,5 – 1,0 m	Sa	34,1
	1,5 – 2,0 m	liSa	68,4
	2,5 – 3,0 m	laSa	73,2
	3,5 – 4,0 m	laSa	74,5
	4,5 – 5,0 m	liSa	85,7
	5,5 – 6,0 m	laSa	51,0
	6,5 – 7,0 m	laSa	39,8
16	0,5 – 1,0 m	liSa	44,4
	1,5 – 2,0 m	liSa	47,6
	2,5 – 3,0 m	liSa	79,7
	3,5 – 4,0 m	liSa	75,2
	4,5 – 5,0 m	liSa	80,6
17	0,5 – 1,0 m	Sa	42,2
	1,5 – 2,0 m	liSa	37,2
	2,5 – 3,0 m	saSi	39,1
	3,5 – 3,9 m	laSa	41,2

3. RAKENNETTAVUUS

3.1 Perustaminen

Alueen rakennettavuutta on tarkasteltu kahtena rakennettavuusalueena piirustuksessa 1510052401.2. Esitettyjen alueiden väliset rajat ovat suuntaa antavia ja tiedot edustavat alueiden keskimääräisiä olosuhteita. Alue I kattaa suurimman osan selvitysalueesta. Alue II sijoittuu pääosin jätevedenpumppaamon- ja muinaisjäännösalueelle, joiden pohjaolosuhteiden arviointi on tehty pääosin alueiden ulkopuolelle tehtyjen tutkimusten perusteella.

Koko alueelle suunniteltuihin rakennuksiin ja täyttöihin tulee tehdä kohdekohtaiset pohjatutkimukset. Perustamistavat tulee tarkentaa rakennuspaikoilta tehtyjen pohjatutkimusten ja rakennuskohtaisten kuormitustietojen perusteella.

Alue I

Alueelta tulee poistaa eloperäiset maa-ainekset sekä löyhät pintamaat.

Ilman pohjanvahvistuksia kevyet yksikerroksiset rakennukset, esim. katokset, ulkorakennukset tms., jolle sallitaan painumia, voidaan perustaa alustavasti mursketäytön välityksellä pohjamaan varaan käyttäen rakennusmääräyskokoelman mukaista geoteknistä kantavuutta $p = 60 \text{ kN/m}^2$.

Ilman pohjanvahvistusta perustaminen tulee kuitenkin varmistaa rakentamisen aiheuttamien todellisten kuormien perusteella suoritettujen painumatarkastelujen avulla.

Muut raskaammat tai painumaherkät rakennukset ja rakenteet tulee perustaa kovaan pohjaan lyötävien tukipaalujen varaan. Paalujen arvioitu tunkeutumistaso on alustavasti kairausten päätymissyvyys. Tukipaalujen varaan perustettaessa ei ole rajoituksia rakennustyyppihin tai kerrosten määrään.

Kevyiden rakennusten lattiat voidaan alustavasti perustaa maanvaraisina ja paalutettujen rakennusten lattiat kantavina. Kellaritilojen rakentamista saattaa vaikeuttaa pohjavesi, eikä rakennusten kuivatustasoa tule viedä nykyisen meriviemärin puupaalutuksen tason alapuolelle.

Alueella täytöt aiheuttavat hienorakeisen maakerroksen kokoonpuristumaa, joka johtaa painumiin täytön paksuudesta riippuen. Alueelta tehtiin painumalaskenta leikkauksesta E-E. Painumalaskenta on luotettavimmillaan kairauspisteen 11 kohdalla, josta painumalaskennan parametrit määritettiin ödometrikokeilla. Painumalaskentojen tulokset on esitetty liitteessä 4.

Alueella tutkimuspisteen 11 kohdalta tehtyjen painuma-arvioiden perusteella noin 0,5 metrin paksuisen kiviainestäytön (10 kPa) aiheuttama lopputilanteen painuma on suuruusluokkaa 140...220 mm ja 1 metrin paksuisen kiviainestäytön (20 kPa) aiheuttama lopputilanteen painuma on suuruusluokkaa 240...390 mm. Painumalaskennassa painuman määrä on suurimmillaan

alueen pohjoisosassa, jossa lopputilanteen painumaksi tulee noin 400 mm 0,5m täytöllä ja 800 mm 1 metrin täytöllä.

Painuman suuruudesta johtuen piha-alueet ja putkijohdot tulee perustaa pohjanvahvistetun esim. pilaristabiloinnin pohjamaan varaan. Rakentamisen yhteydessä maanpinnan tasoa ei suositella nostettavan merkittävästi nykyisestä. Piha-alueiden rakentaminen voidaan toteuttaa myös kevennettynä rakenteena.

Loivin luiskakaltevuuksin (1:3...1:4) toteutettava, kuivakuorikerrosta puhkaisematon, allasmaisen hulevesienkäsittelyalue on mahdollista sijoittaa rakennettavuusalueen pohjoisosiin ilman pohjanvahvistuksia. Hulevesienkäsittelyrakenteen sijoittelussa ja syvyydessä tulee huomioida ympäröivien nykyisten ja suunniteltavien rakenteiden stabiilitteetti. Kuivakuorikerrosta syvemmälle ulottuvien rakenteiden suunnittelussa tulee varautua pohjanvahvistustarpeisiin.

Alue II

Alueen rakentamisessa tulee huomioida alueen nykyiset täyttökerrokset.

Lähtökohtaisesti nykyiset täytöt, eloperäiset maa-ainekset ja löyhät pintamaat tulee poistaa rakennusten alta täyteen paksuuteensa.

Ilman pohjanvahvistuksia yksikerroksiset rakennukset, joille sallitaan vähäisiä painumia, voidaan perustaa mursketäytön välityksellä pohjamaan varaan käyttäen alustavasti rakennusmääräyskoelman mukaista geoteknistä kantavuutta $p = 100 \text{ kN/m}^2$. Muut raskaammat tai painumaherkät rakennukset ja rakenteet tulee perustaa kovaan pohjaan lyötävien tukipaalujen varaan. Paalujen arvioitu tunkeutumistaso on alustavasti kairausten päättymissyvyys. Tukipaalujen varaan perustettaessa ei ole rajoituksia rakennustyyppihin tai kerrosten määrään.

Yksikerroksisten rakennusten lattiat voidaan alustavasti perustaa maanvaraisina ja paalutettujen rakennusten lattiat kantavina. Kellaritilojen rakentamista saattaa vaikeuttaa pohjavesi.

3.2 Katujen, piha-alueiden ja putkijohtojen perustaminen

Rakennettavuusalueella I katujen, piha-alueiden ja kunnallistekniikan perustaminen suositellaan tehtävän pilaristabiloinnilla vahvistetun pohjamaan varaan.

Rakennettavuusalueella II kadut ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti tai mahdollisesti rakentamisen aiheuttamia lisäkuormia keventäen pohjamaan varaan. Mikäli taseaus nousee merkittävästi nykyisestä maanpinnasta, tulee tarkastella painumat ja varautua pohjanvahvistuksiin.

Alueella I katujen rakennekerroksen mitoituksessa pohjamaan kantavuusluokkana voidaan käyttää stabiloinnin jälkeen luokkaa E, jolloin rakennekerrokset alueella voivat olla katuluokittain esimerkiksi seuraavanlaiset:

Katuluokka 4, stabiloitu pohjamaa.

- | | |
|-----------------------------|---------|
| • kulutuskerros, Ab | 50 mm |
| • kantavakerros kaM | 200 mm |
| • jakava/tukikerros srM/kaM | 850 mm |
| • suodatinkangas, N3 | |
| yhteensä min | 1050 mm |

Kyseisillä kerroksilla laskennallinen kantavuus ylittää katuluokan 4, 250 MPa, vaaditun kantavuusarvon. Laskennallinen routanousu alittaa paikallisväylille sallitun suurimman routanousun 70 mm.

Katuluokka 5, stabiloitu pohjamaa.

- | | |
|-----------------------------|---------|
| • kulutuskerros, Ab | 50 mm |
| • kantavakerros kaM | 150 mm |
| • jakava/tukikerros srM/kaM | 850 mm |
| • suodatinkangas, N3 | |
| yhteensä min | 1050 mm |

Kyseisillä kerroksilla laskennallinen kantavuus ylittää katuluokan 5, 200 MPa, vaaditun kantavuusarvon. Laskennallinen routanousu alittaa paikallisväylille sallitun suurimman routanousun 70 mm.

Katuluokissa 5 ja 6 rakennekerrospakuuden mitoittaa sallittu routanousu. Rakennekerrospaksuuden ohentaminen on mahdollista käyttämällä rakenteessa eristettä tai jos rakenteelle sallitaan suurempi laskennallinen routaturpoama.

Alueella II rakennekerrokset ovat yhtenevät alueen I rakennekerrosten kanssa, mutta ne voidaan rakentaa pääasiassa luonnontilaisen pohjamaan varaan.

3.3 Maanrakennustyöt ja kaivannot

Rakennusten ja maarakenteiden alta on poistettava humus- ja löyhät pintamaakerrokset ennen perustamista. Pintaveden pääsy kaivantoihin on estettävä ja tarvittaessa poistettava häiriintynyt maa-aines kaivannoista. Savimaassa veden suotautuminen maaperästä kaivantoihin on vähäistä. Mahdollinen vesi pumpataan pois kaivannoista oppopumpuilla.

Alueella I alle 2 metriä syvät työnaikaiset kuivakuorikerrosta läpäisemättömät kaivannot voidaan tehdä luiskattuina 2:1 luiskakaltevuudella, kun pohjamaa on sitkeää savea ja kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannosta. Pehmeässä savessa luiskakaltevuutena voidaan käyttää 1:3 alle 2 metriä syvissä työnaikaisissa kaivannoissa, kun kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannon reunasta.

Alueella II luiskakaltevuudella 1:1,5 moreenimaassa ja täyttöalueilla, kun kaivumassat läjitetään vähintään 4 metrin etäisyydelle kaivannon reunasta.

Alueella II alle 2 metriä syvät työnaikaiset kuivakuorikerrosta läpäisemättömät kaivannot voidaan tehdä luiskattuina 2:1 luiskakaltevuudella, kun pohjamaa on sitkeää savea ja kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannosta.

Kaivannoissa työskentelyn turvallisuuden varmistamiseksi kaivannoissa on suositeltavaa käyttää kaivantotukielementtejä, mikäli se on mahdollista.

Syvempien kaivantojen osalta tulee laatia kirjalliset kaivantosuunnitelmat sisältäen kaivannon vakavuuden, kuivanapidon ja tuennan mitoitukset.

Alueen stabiloinnin suunnittelun yhteydessä tulee suunnitella tarvittavien kaivantojen toteutus stabiloidussa maaperässä.

3.4 Uusiomateriaalien käyttäminen rakentamisessa

Alueen maarakentamisessa voidaan hyödyntää uusiomateriaaleja MARA-ilmoitusmenettelyn mukaisesti. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, mutta pohjaveden korkeus tulee kuitenkin huomioida uusiomateriaalien käyttöä luvitettaessa.

3.5 Kuivatus ja routasuojaus

Rakennukset tulee salaojittaa ja pintavedet tulee johtaa pois erillisen kuivatussuunnitelman mukaisesti. Salaojitusastoa ei tule kuitenkaan viedä meriviemärin puupaaluperustuksen yläpinnan tason alapuolelle.

Tutkimusalueen maaperä on routivaa. Rakennusten ja rakenteiden routasuojaus suunnitellaan RIL 261–2013, Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet, mukaisesti.

3.6 Pohjavesiolosuhteet

Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, mutta rajautuu idässä pohjavesialueeseen Järvenpää 0118601.

Pohjavesi on alueen matalimmissa osissa pohjoisessa paineellista.

3.7 Radonin huomioiminen

Alueen maaperä on pääasiassa huonosti radonkaasuja johtavaa, mutta mahdollisissa karkearakeisissa täydyissä ja rakennusten alustäydyissä radonia esiintyy. Radon tulee huomioida rakenteita suunniteltaessa. Radonhaittojen ehkäisemiseksi alapohjarakenteet tulee tarvittaessa tiivistää sekä maata vasten olevien lattioiden salaojakerrokseen on rakennettava radon -imuputkisto, jossa on varauduttava koneelliseen ilmanpoistoon.

4. JATKOTOIMENPITEET

Tämä tutkimus on alustava alueellinen tutkimus. Alueelle suunniteltavista kaduista ja vesihuollosta tulee laatia yleissuunnitelmat.

Ennen rakentamista alueelle suunniteltaviin rakennuksiin ja täyttöihin tulee tehdä kohdekohtaiset pohjatutkimukset, joiden perusteella tehdään yksityiskohtaiset pohjarakennussuunnitelmat.

Lahdessa 4. päivänä helmikuuta 2020

RAMBOLL FINLAND OY

Ismo Läspä
Ryhmäpäällikkö

Lasse Sallinen
Suunnittelija