

TUUSULAN KUNTA

Jokela Kartanon asemakaava-alue RAKENNETTAVUUSSELVITYS

19.2.2015

19.2.2015

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ.....	3
1.1	Tehtävän laajuus.....	3
1.2	Lähtötietoaineisto.....	4
1.3	Pohjatutkimustietojen tulosteet.....	4
2	ALUEEN MAAPERÄ JA POHJAOLOSUHTEET.....	4
2.1	Alueen topografia ja infrarakenteet.....	4
2.2	Maaperä ja kallionpinta.....	5
2.2.1	Yleiskuvaus maaperäalueista.....	5
2.2.2	Maaperäalueet.....	6
2.3	Pohjavesi.....	7
3	RAKENNETTAVUUSTARKASTELU.....	7
3.1	Alueiden jaottelu ja kuvaus.....	7
3.2	Pohjanvahvistusvaihtoehdot.....	10
3.2.1	Kevennys.....	10
3.2.2	Syvästabilointi.....	10
3.2.3	Esikuormitus.....	10
3.2.4	Paalulaatta.....	11
3.3	Kunnallistekniikan rakenteet.....	11
4	JATKOTOIMENPITEET.....	11

Liitteet

Liite 1	Maanäytteiden laboratoriotulokset
Liite 2	Stabiliteettileikkaus 1
Liite 3	Stabiliteettileikkaus 2
Liite 4	Stabiliteettileikkaus 3

Piirustukset:	GEO-01 Pohjatutkimuskartta ja rakennettavuusrajaus
	GEO-02 Leikkaukset A-A, B-B, C-C ja D-D
	GEO-03 Leikkaukset E-E, F-F, G-G ja H-H

19.2.2015

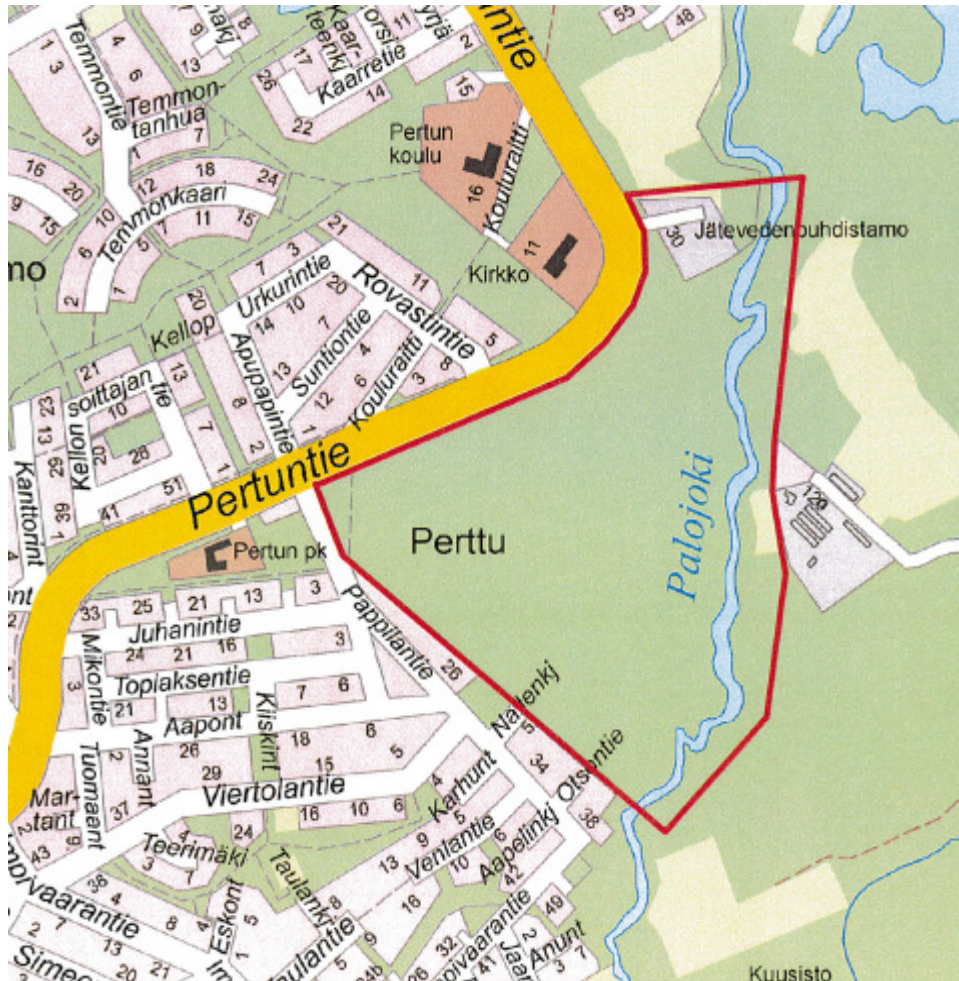
Tuusulan kunta
Jokela
Kartanon asemakaava-alue

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

1 YLEISTÄ

1.1 Tehtävän laajuus

Tämän selvityksen tavoitteena on selvittää Jokelassa Kartanon alueen rakennettavuus talonrakennuksen ja kunnallistekniikan rakentamisen kannalta. Selvitystyön tuloksia on tarkoitus käyttää hyväksi kaavataloudellisissa tarkasteluissa, joissa päätetään rakennettavuudeltaan erilaisille alueille ohjattava rakennusmuoto ja rakennustehokkuus sekä arvioida kunnallistekniikan rakentamiskustannuksia.



Kuva 1. Rakennettavuusselvitys alueen sijainti

1.2 Lähtötietoaineisto

Lähtötietoina on ollut käytettävissä tarjouspyyntöaineisto, pohjakartta (AutoCAD-formaatissa) ja paperikopioita aiemmin tehdyistä pohjatutkimuksista sekä vuonna 2009 Ins. toimisto Pohjatekniikka Oy:n tekemä rakennettavuusselvitys, joka kattoi laajemman alueen kuin nyt tehtävä selvitys.

Selvitystä varten digitoitiin vanhoja olemassa olevia kairauksia seuraavasti; 28 kpl painokairauksia, 3 kpl siipikairauksia ja 4 kpl häiriintyneitä näytepisteitä. Lisätutkimuksiksi ohjelmoitiin 7 kpl painokairauksia, 3 kpl siipikairauksia ja otettiin yksi häiriintymätön näytesarja. Tutkimukset suoritti Tuusulan kunta (Jukka Lehtonen). Häiriintymättömästä näytteestä tehtiin geoteknisessä laboratoriossa (Maatekniikka Oy, Dick Söderlund) ödometrikoe kolmelta syvyydeltä sekä tehtiin indeksikokeet ja tutkittiin atterbergin rajat.

Pohjatutkimukset ja mittaukset on tehty koordinaatistossa ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmässä N43.

1.3 Pohjatutkimustietojen tulosteet

Digitoidut ja lisätutkimuksina tehdyt pohjatutkimukset on tulostettu seuraavissa asema- ja leikkauspiirustuksissa:

- 5195-GEO-01 Pohjatutkimuskartta ja rakennettavuusrajaus
- 5195-GEO-02 Leikkaukset A-A, B-B, C-C ja D-D
- 5195-GEO-03 Leikkaukset E-E, F-F, G-G ja H-H

Lisäksi tehdyt geotekniset laboratoriotutkimukset on tulostettu laboratoriolomakkeina (liite 1).

Kairaustiedot (digitoidut ja lisätutkimukset kairaukset) on tulostettu digitaalisesti Infra-model-formaatissa.

2 ALUEEN MAAPERÄ JA POHJAOLOSUHTEET

2.1 Alueen topografia ja infrarakenteet

Alue rajoittuu pohjoisessa ja luoteessa Pertuntiehen ja Opintiehen, jonka tien pinta laskee pohjoisessa noin tasolta +69 noin tasolle +65 länsiosassa aluetta. Pohjoisosassa sijaitsee entinen puhdistamoalue (noin tasossa +68), joka on ainoa merkittävämpi rakennettu kohta alueella. Puhdistamosta etelään johtaa kaksi voimalinjaa, jotka kulkevat Palojoen yli pois alueelta noin sen puolivälissä.

Tarkastelualue on pohjoisosaa lukuunottamatta pääosin rakentamatonta hakattua metsäaluetta. Maanpinta laskee Pertuntieltä luoteeseen pohjoisosan tasolta noin +67 eteläosan noin tasolle +62.

Alue rajoittuu idässä Palojokeen, joka sijaitsee syvässä uomassa. Vesipinta on arviolta noin tasossa +54 eli arviolta 8...10 m ympäröivää maastoa alempana. Uoman luiskat ovat paikoitellen melko jyrkkäpiireisiä.

Alueen keskivaiheilla Rovastintien kohdalta laskee oja alueen läpi jokeen. Samoin alue rajoittuu etelässä syväurteiseen ja paikoin jyrkkäreunaiseen laskuojaan tai puroon.

19.2.2015

Maastomuodoista päätellen molemmat  mivät laajemman alueen pintakuivatusreitteinä luoteispuolella olevalle laajemmalle alueelle, jossa maanpinta nousee yli tason +70.

2.2 Maaperä ja kalliopinta

2.2.1 Yleiskuvaus maaperäalueista

Yleiskuvaus alueen maa- ja kallioperästä ilmenee Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartasta kuvasta 2. Sen mukaan tarkastelualue on kauttaaltaan savikkoa Palojoen länsipuolella. Palojoen itäpuolella sijaitsee Koivumäki, jossa kallio on lähellä maanpintaa.



Kuva 2. Ote GTK:n maaperäkartasta, sininen kuvaa savea ja punaruskea kalliosta aluetta. Kuvassa näkyvät myös vesistöt eli Palojoki, joka virtaa pohjois-eteläsuunnassa sekä alueen läpi ja sen etelärajalla Palojokeen virtaavat purot tai ojat.

Pertuntieltä/Opintieltä Palojokeen laskeva maasto on savikkoa lukuunottamatta pohjoisosan puhdistamoalueen lähellä Opintien mutkaa, jossa maaperä on kitkamaata (moreeni tai hiekka) suurin piirtein alueella, jossa maanpinta on arviolta tason +67 yläpuolella.

19.2.2015

Pohjatutkimukset on esitetty kartalla ja geoteknisissä leikkauksissa piirustuksissa 5195 GEO-01...GEO-03.

2.2.2 Maaperäalueet

Tarkastelualue on seuraavassa jaettu viiteen erilaiseen maaperäalueeseen. Samoja alueita käsitellään jäljempänä myös rakennettavuusalueina. Koska alueet ovat pääasiassa lähes luonnontilaisia, on joka paikassa, puhdistamoaluetta lukuunottamatta, maanpinnassa kasvu- humus- ja turvekerros.

1. Moreenialue

Opintien mutkassa alueen pohjoisosassa esiintyy kitkamaa-alue. Maalaji on kairauksen perusteella arvioituna moreenia tai hiekkaa.

2. Jäykän saven alue

Savi on kuivakuorta tai jäykkää, jossa painokairausten kairausvastus on kierron puolella. Saven kokonaispaksuus vaihtelee yleensä 2...4 m. Saven alla voi esiintyä silttiä tai hiekkaa yleensä 1...3 m ja sen alla kalliota peittävä moreenikerros.

3. Matalan saven alue

Saven kuivakuoren paksuus on noin 2...3 m. Sen alla on 2...4 paksuinen pehmeä savi, jonka vesipitoisuus on 70...100 % kuivapainosta. Savi on kerroksellista. Kuivakuoren siipikairalla mitattu leikkauslujuus on yli 50 kPa ja pehmeän saven osuudella siipikairaleikkauslujuus on arviolta noin 40 kPa. Pehmeä savi on häiriintymisherkkää.

Saven alla on ohut silttikerros ja kalliota peittävä moreenikerros.

4. Pehmeän saven alue

Saven kuivakuoren paksuus on noin 2 m. Sen alla pehmeän, kerrallisen saven paksuus vaihtelee yleensä 7...15 m. Vesipitoisuus vaihtelee yleensä 70...100 % kuivapainosta. Pehmeä savikerros on tutkimusten mukaan kerroksellista ja plastisuusluku vaihtelee 24...53 %. Saven paksuus kasvaa etelää kohden. Siipikairaleikkauslujuus on kuivakuorella yli 50 kPa ja pehmeässä savessa noin välillä 10...20 kPa, paikoitellen enemmän.

Tutkimuspisteestä 101 tehdyn ödometrikokeen (kokoonpuristuvuuskokeen) perusteella löyhä savikerros on ylikonsolidoitunutta yläosassa (arviolta $\Delta\sigma = 70$ kPa) ja lievästi ylikonsolidoitunutta kerroksen alaosassa (arviolta $\Delta\sigma = 10$ kPa). Pehmeän saven kokoonpuristuvuusmoduuli vaihtelee tyypillisesti välillä $M_t = 3...5$ MPa sekä ylikonsolidoituneella alueella $M_t = 7$ MPa. Näiden tietojen perusteella voidaan päätellä, että maapohjan pieni lisäkuormitus 5...10 kPa aiheuttaa vain vähäistä hidasta painumaa, arviolta noin 20...50 mm. Kun laaja-alainen pengerkuormitus ylittää 10 kPa eli noin 0,5 m täyttöpaksuuden, painuma lisääntyy.

Saven alla on ohut siltti- tai hiekkakerros sekä kalliota peittävä moreenikerros.

5. Joki- ja puronvarsialueet

Veden virtaus on aikojen saatossa syövyttänyt Palojoen uoman ja siihen laskevat purot, norot ja valtaojat syvälle saveen. Uoman reunat ovat paikoitellen hyvin jyrkkiä ja eroosiolle alttiita. Palojoen uoman syvyys ympäröivästä maastosta on paikoin jopa lähes 10 m. Palojoen valuma-alue on noin 88 km², joten se kerää vettä laajalta alueelta, jolloin kapean ja syvän uoman vedenpinnan vaihtelut ovat melko suuret. Vedenpinnan taso vaihtelee joessa karkean arvion mukaan välillä +53...+55. Tieto pitää tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

2.3 Pohjavesi

Tutkimusten yhteydessä ei erikseen selvitetty alueen pohjaveden painetasoa. Pohjaveden tason voidaan tässä vaiheessa arvioida olevan lähellä kuivakuorikerroksen alapintaa.

Palojoen ja purojen vesipinta ei edusta pohjavesitasoja, vaan ne ovat saven päällä virtaavia pintavesiä.

3 RAKENNETTAVUUSTARKASTELU

3.1 Alueiden jaottelu ja kuvaus

Tarkastelualue on jaettu viiteen erilaiseen luokkaan maaperä- ja rakennettavuusominaisuuksien mukaan. Maaperä- ja rakennettavuusluokat vastaavat riittävän hyvin toisiaan, joten alueet on nimetty ja kuvattu maaperätyyppin mukaan.

Alueiden rajat ovat likimääräisiä ja alueiden rajojen lähellä tarkempi rajausta vaatii täydentävää tietoa maaperästä ja saven paksuuksista sekä muista ominaisuuksista. Jaottelu lie-nee kuitenkin riittävä kaavasunnittelun tarpeisiin.

Kaikki alueen maaperäluokat ovat routivia, jolloin rakenteet vaativat routasuojauksen.

Rakennettavuusalueet 1...5 on esitetty kuvassa 3 sekä pohjatutkimuskartassa 5195-GEO-01.

1. Moreenialue

Alueen pohjoisosassa esiintyy rajattu kitkamaa-alue (arviolta moreeni tai hiekka), josta savikerrostuma puuttuu lähes kokonaan tai sen paksuus on alle 1 m. Maaperä on routivaa. Tälle alueella rakennukset ja infrarakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti tiiviin moreenikerroksen varaan. Kalliopintaa ei ole havaittu kairauksissa, mutta se saattaa olla lähimmillään noin 2 m syvyydessä.

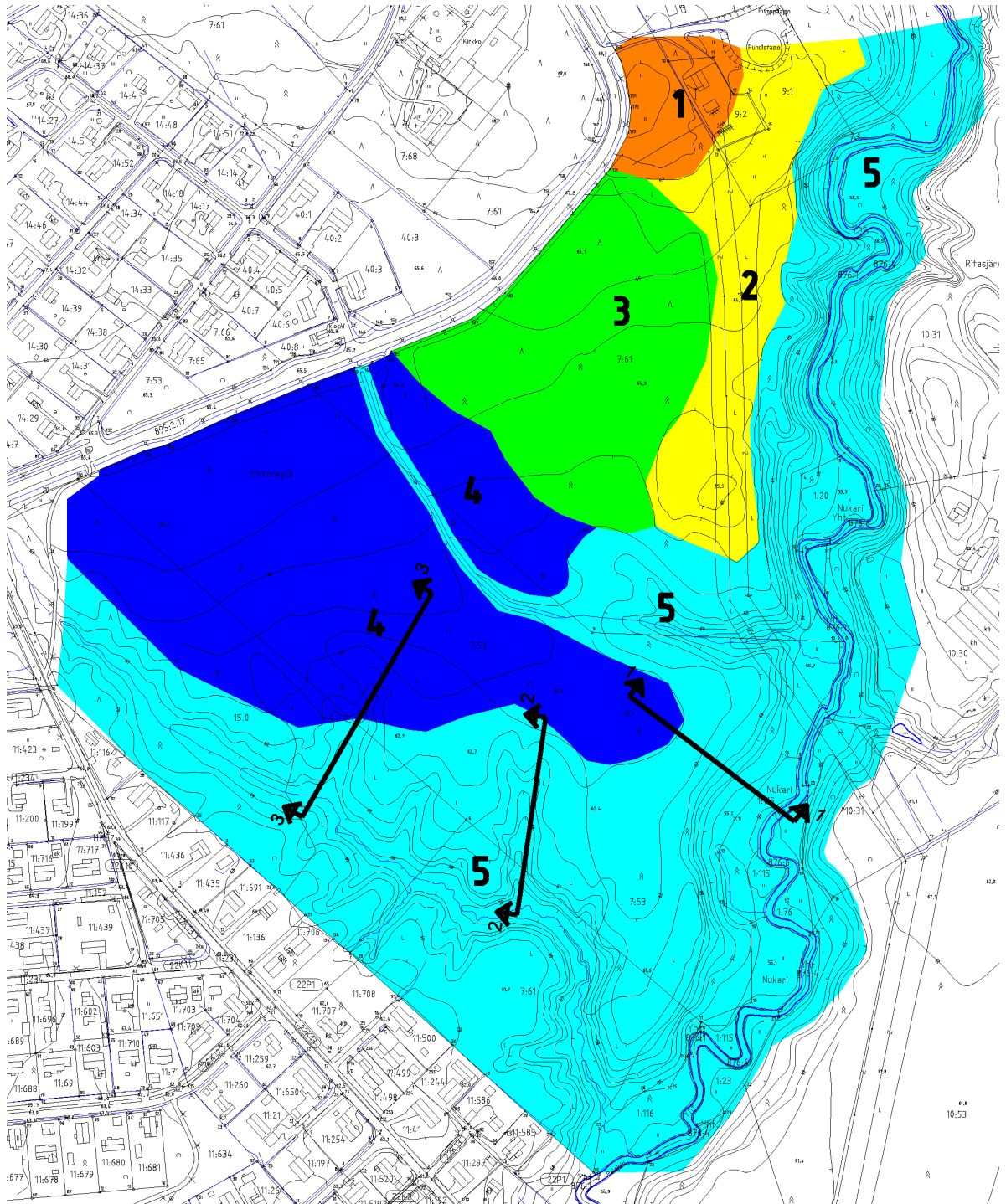
2. Jäykän saven alue

Jäykän kuivakuorisaven paksuus on noin 2 m ja sen alla on jäykkää silttistä savea tai hiekkaa 0...4 m sekä kalliota peittävä moreenikerros.

Kevyet rakennukset ja infrarakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti jäykän saven varaan murskearinnan välityksellä. Raskaat rakenteet voidaan perustaa jäykän saven läpi ulottuvan tiivistetyn sorasta, hiekasta ja murskeesta tehdyn massanvaihtokerroksen tai moreeniin ulottuvien lyhyiden lyöntitukipaalujen varaan.

Alue soveltuu erityisesti maanvaraisesti perustettavien yksikerroksisten puurakenteisten pientalojen alueeksi.

19.2.2015



Kuva 3. Rakennettavuusalueet ja stabiilettilaskentaleikkaukset 1-1, 2-2 ja 3-3

3. Matalan saven alue

Kuivakuorisaven ja sen alla olevan pehmeän saven kokonaispaksuus vaihtelee yleensä 6...7 m.

Kunnallistekniikan rakenteet sekä vähäistä painumaa sietävät kevytrakanteiset rakennukset voidaan yleensä perustaa saven varaan. Esimerkiksi 1...1,5 m penkereen painuma

on luokkaa 50...70 mm ja painuma-aika 10 vuotta. Painumia voidaan pienentää tarvittaessa kevyttäyttöjä (kevytsora, vaahtolasimurske) käyttäen. Raskaat ja useampikerrokset rakennukset perustetaan moreeniin ulottuvilla lyöntitukipaaluilla. Paalupituusarvio on 5...8 m. Alapohjat perustetaan joko kantavina paalujen varaan tai maanvaraisesti kevennystäyttöjen (kevytsora, vaahtolasimurske) varaan.

Jos alueelle suunniteltujen rakennusten kohdalle rakennetaan esikuormituspenkereitä haitallisten painumien vähentämiseksi, painuma-ajaksi voidaan olettaa 2...5 vuotta. Tämän jälkeen voidaan perustaa maanvaraisesti poistettavaa esikuormitusta vastaavat rakenteet, esim. lattiat ja niiden alustäytöt.

4. Pehmeän saven alue

Kuivakuorisaven (2 m) ja sen alla olevan pehmeän saven kokonaispaksuus vaihtelee 9...17 m. Paksuimmillaan savi on luoteisosassa aluetta.

Rakennusten rungot ja alapohjat perustetaan tukipaaluilla saven kokoonpuristumisen takia. Paalupituudet ovat yleensä noin 15 m, mutta alueen luoteisosassa 17...18 m.

Koska tällä alueella rakennukset joudutaan joka tapauksessa paaluttamaan pehmeän savipohjan takia, olisi edullisinta sijoittaa tälle alueelle monikerrokset rakennukset.

Kunnallistekniikan rakenteiden painumiseen vaikuttaa valittavat maanpinnan tasot. Jos valmiin pinnan taso on lähellä nykyistä maanpintaa, jolloin maarakenteiden lisäkuormat ovat vähemmän kuin saven ylikonsolidoitunut osuus (10 kPa eli noin 0,5 m pengeri), painumat jäävät pieniksi (alle 100 mm). Jos täytöistä tuleva lisäkuormitus on yli 10 kPa (pengerkorkeus yli 0,5 m) suosittelemme esirakennustoimenpiteitä, joita ovat mm. täytöjen ja pengerrysten keventäminen kevennystäyttöä käyttäen. Esimerkiksi 2 m korkuisen normaalin kiviainespenkereen arvioitu hitaasti tapahtuva painuma on 150...200 mm sen painuma-aika (90 % kokoonpuristuma) noin 40 vuotta. Kevennystäytöllä (1 m) kokonaispainumaa on mahdollista pienentää noin puoleen tai alle.

Vaihtoehtoinen kunnallistekniikan vahvistusmenettely on savikerroksen syvästabilointi kalkkisementtipilareilla savikerroksen läpi. Syvästabilointipilareiden pituus on noin 15 m.

Edellä kuvattuja pohjanvahvistustapoja ja sen lisäksi muita vaihtoehtoja on käsitelty kohdassa 3.2 Pohjanvahvistusvaihtoehdot.

5. Joki- ja purovarsialueet

Alue muodostuu joki-, puro- ja norouomista. Uomat sijaitsevat savikolla ja etenkin Palojoen uoman sivuluiskat ovat paikoitellen syvään ja jyrkkään uurtuneita. Näiden alueiden reunojen luonnontilaisen maapohjan varmuus sortumista vastaan on useassa kohdassa 1,5...1,8 ja jopa alle tämän. Kokonaisvarmuuden tulee olla yli 1,8 silloin, kun rakennetaan pysyviä talo- tai betonirakenteita. Tulva-aikoina nopeat vedenpinnan vaihtelut lisäävät myös sortumisriskiä. Siitä syystä tarvitaan riittävä suojavyöhyke rakennetun alueen ympärillä.

Tehtyjen luiskien stabiliteetilaskelmien mukaan (katso kuva 3, leikkaukset 1-1, 2-2 ja 3-3) alueellinen varmuus sortumista vastaan on nykytilassa riittävä, mutta ei riittävä pysyvien talorakenteiden rakentamiseksi. Täyttöjen rakentaminen alueelle muodostaa myös riskin kokonaisstabiliteetin riittävyydelle. Alueen kaakkoisosassa pintavesien virtaamat ovat synnyttäneet jo nykytilassa kanjonimaista uomaa pintaeroosiona. Uomien läheisyydessä tulevaa tasausta on syytä pitää lähellä nykyistä maanpintaa, uoman reunan lisäkuormituksen välttämiseksi.

Edellä esitetystä syystä emme suosittele alueelle 5 luiskia lisäkuormittavia rakenteita tai täyttöjä. Tarvittaessa alueelle voidaan suunnitella rakenteita, jotka eivät lisää luiskien

19.2.2015

kuormitusta, esim. maanalainen pumppaamo ja muita kunnallistekniikan rakenteita tarvittaessa kevennystäyttäjien kanssa. Alueen 4 läpikulkevan noron yli voidaan rakentaa kulkutie asentamalla riittävän kokoinen rumpu ylityskohtaan.

Suunniteltaessa tälle alueelle tulee tarkastelussa ottaa huomioon luiskien stabiliteetti ja esim. erityistilanteet tulva-aikoina.

3.2 Pohjanvahvistusvaihtoehdot

3.2.1 Kevennys

Kevennys voidaan toteuttaa kevytsoralla (Leca) tai vaahtolasimurskeella (Foamit), joiden kustannukset eivät poikkea paljon toisistaan (noin 50...60 €/m³), tai sitten EPS-kevennysmateriaalilla (Thermisol, noin 70...80 €/m³). Kevennyksen etu on siinä, että se voidaan tehdä samaan aikaan muun rakentamisen yhteydessä. Kevennysmateriaali toimii samalla routraeristeenä. Kevennys sopii tässä kohteessa parhaiten täyttöalueille.

Kevennysratkaisu on suhteellisesti edullinen silloin, kun kevennystarve on melko vähäinen ja savi ylikonsolidoitunutta sekä sen paksuus on suuri. Siitä syystä alueelle kannattaa harkita 4 kevennystä silloin, kun suunnitellut maanpinnan tasot nousevat nykyisestä yli 0,5 m ja painumat ylittävät sallitut rajat.

3.2.2 Syvästabilointi

Syvästabilointi on yleinen paksuilla savikoilla käytettävä pohjanvahvistusmenetelmä. Syvästabiloinnilla katujen, alueiden ja putkijohtolinjojen pohjat saadaan vahvistettua siten, että syvästabilointipilaroinnin jälkeen tapahtuvat painumat saadaan tarpeeksi pieniksi. Kohteeseen soveltuva syvästabilointimenetelmä on kalkki-sementtipilaristabilointi. Syvästabilointi on edullinen kevennykseen nähden yleensä silloin, kun pengerkorkeus on 1,5...3 m.

Riippuen tulevista maanpinnan tasoista alueiden 4 ja 5 rajalla saattaa syvästabiloinnin käyttö olla joissakin tapauksissa perusteltavissa.

3.2.3 Esikuormitus

Esikuormituksen ideana on aikaansaada maaperässä tulevien täyttäjien aiheuttamasta painumasta ennen varsinaista rakentamista niin suuri osuus, että rakentamisen jälkeen tapahtuvat painumat pysyvät sallituissa rajoissa. Tämä tapahtuu tuomalla rakennusalueelle ylikorkea penger, joka aikaansaa maaperän painuman. Painuma tapahtuu, kun maan puristuessa maahan sitoutunut vesi alkaa poistua. Veden poistumista voidaan tarvittaessa nopeuttaa asentamalla kokoonpuristuvaan kerrokseen nauhapystyöjia, jotka lyhentävät veden virtausmatkaa.

Esikuormituspenkereen materiaaliksi kelpaa esimerkiksi louhe tai tiivistämiskelpoinen kitkamaa. Mikäli pengermateriaalia on saatavilla vastaanottohintaan ja kuormitusaikaa on käytettävissä, esikuormitus on edullinen ja hyvin varteenotettava pohjanvahvistusmenetelmä kohteeseen. Tarvittava kuormitusaika on tulevien täyttäjien korkeudesta riippuen noin puolesta vuodesta muutamaan vuoteen.

Alueella 3 saattaa esikuormituksen käyttö olla perusteltua, jos täyttäjien aiheuttamaa kunnallistekniikan rakenteiden kokonaispainumaa halutaan pienentää ennakkoon. Menetelmää on käytetty myös pientalojen maanvaraisratkaisujen pohjavahvistusratkaisuna. Painuma-aikaa tulisi silloin olla 1...3 vuotta siitä, kun kuormituspenger on ajettu paikalle. Alueen kokonaisstabiliteetin riittävyys tulee tarkistaa esikuormituksen suunnittelun yhteydessä.

3.2.4 Paalulaatta

Paalulaatta esimerkiksi putkijohtolinjojen perustamisratkaisuna on käytettävissä olevista esirakentamismenetelmistä lähtökohtaisesti kallein. Ratkaisulla saadaan käytännössä painumaton lopputulos. Paalulaatta voidaan rakentaa muun rakentamisen yhteydessä.

Tätä ratkaisua on teknistaloudellisesti perusteltua harkita vain siinä tapauksessa, että esim. alueella 3 tai 4 linjan päälle tulee paksu täyttöpenger.

3.3 Kunnallistekniikan rakenteet

Piha- ja liikennöintialueiden tyyppipäällysrakenne (pientaloalueen asuntokatu) ilman kevennys-, routasuojaus- tai muita erityisratkaisuja, on seuraava:

Päällyste,	Asfaltti AB 16/120	50 mm
Kantava kerros	Murske #0...32 (16)	150 mm
Tukikerros	Murske #0...100	400 mm
Suodatinkangas	Käyttöluokka N3	

Routimiselle arkojen kohteiden kohdalla suunnitellaan routasuojaus joko routasuojausmateriaaleilla tai massanvaihdolla routimattomalla materiaalilla täyttäen.

Putkijohtolinjojen perustaminen:

Asennuskerros	asennushiekka	150 mm
Kiviainesarina	Murske #0...32	200 mm
Suodatinkangas	Käyttöluokka N3	

Alle 2 m syvyiset kuivakuorikerroksessa olevat tavanomaiset johtokaivannot voidaan tehdä luiskattuna. Luiskankaltevuus tulee suunnitella tapauskohtaisesti RIL 263-2014 Kaivanto-ohjeen mukaisesti. Alustava arvio lyhytaikaisen kaivannon luiskankaltevuudesta on 5:1 työturvallisuuskäytökohdat huomioon ottaen.

Routakiilan syvyys johtokaivannon reunalla liikennöidyllä alueella on alustavasti 1,4 m ja kaltevuus 1:4.

Pintavedet johdetaan Palojokeen viemäröinnin ja avo-ojien välityksellä tarvittaessa selkeytys-, imeytys- ja viivytyrakenteiden kautta.

4 JATKOTOIMENPITEET

Edellä esitettyjä suosituksia voidaan käyttää kaavataloudellisissa tarkasteluissa. Hankkeen edetessä aluesuunnittelun ja kunnallistekniikan osalta esirakennus-, yleis- ja rakennussuunnitteluvaiheisiin, tulee kunkin vaiheen osalta suorittaa tarvittavat täydentävät tutkimukset pohjasuhteiden osalta sen perusteella, millaiseen kaavaratkaisuun päädytään ja sen mukaan, mitä pohjarakennusratkaisua suunnitellaan. Myös tonttikohtaista pohjarakennussuunnittelua varten tulee hankkia tarvittava lisätieto pohjasuhteista ja maastosta.

Jatkosuunnittelua varten on myös tarpeen selvittää Palojoen vedenkorkeusvaihtelut ainakin arviona sekä joen uoman pohjan taso muutamasta kohdasta.

Suunnittelun edetessä tulee siten tehdä täydentäviä katu- ja tonttikohtaisia pohjatutkimuksia.


19.2.2015

Mikäli rakentamista ei ole tarkoitus aloittaa nopealla aikataululla vuoden sisällä ja soveltuvia puhtaita massoja on saatavilla, suosittelemme esikuormituksen soveltuvuuden tarkempaa tutkimista alueille 3 ja 2. Alueelle voidaan esim. rakentaa koepenger painumien seuraamiseksi.

Geoteknisestä näkökulmasta tulevat täytöt kannattaa minimoida, sillä mitä enemmän täytetään, sitä vaativampia ja kalliimpia pohjanvahvistustoimenpiteitä tarvitaan.

Helsinki, 19.2.2015

Sipti Infra Oy



Hyväksynyt:

Matti Honkaniemi
Johtava asiantuntija, DI



Laatinut:

Mikko Mielonen
projektipäällikkö, Ins. AMK