

Vastaanottaja
Sipoon kunta

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
15.8.2019

S20 SÖDERKULLAN KARTTA- NON ASUINALUEEN ASEMA- KAAVA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

S20 SÖDERKULLAN KARTANON ASUINALUEEN
ASEMAKAAVA
RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä 15.8.2019
Laatija Outi Kettunen
Tarkastaja
Hyväksyjä Aino Kuusimäki/Sipoon kunta

Viite 1510047913

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	POHJATUTKIMUKSET	1
3.	NYKYTILA- JA MAAPERÄKUVAUS	2
3.1	Nykytila ja ympäröivät rakenteet	2
3.2	Maaperäkuvaus	2
3.3	Sulfidisavitutkimukset	3
3.4	Pohjavesi	5
4.	ALUEELLINEN VAKAVUUS	5
5.	ALUEEN RAKENNETTAVUUS	5
5.1	Yleistä	5
5.2	Rakennusten perustamistapa	5
5.3	Katujen, pihojen ja putkijohtojen rakennettavuus	6
5.4	Kaivannot	7
6.	LISÄTUTKIMUSTARVE JA SUOSITELLUT JATKOTOIMENPITEET	7

LIITTEET

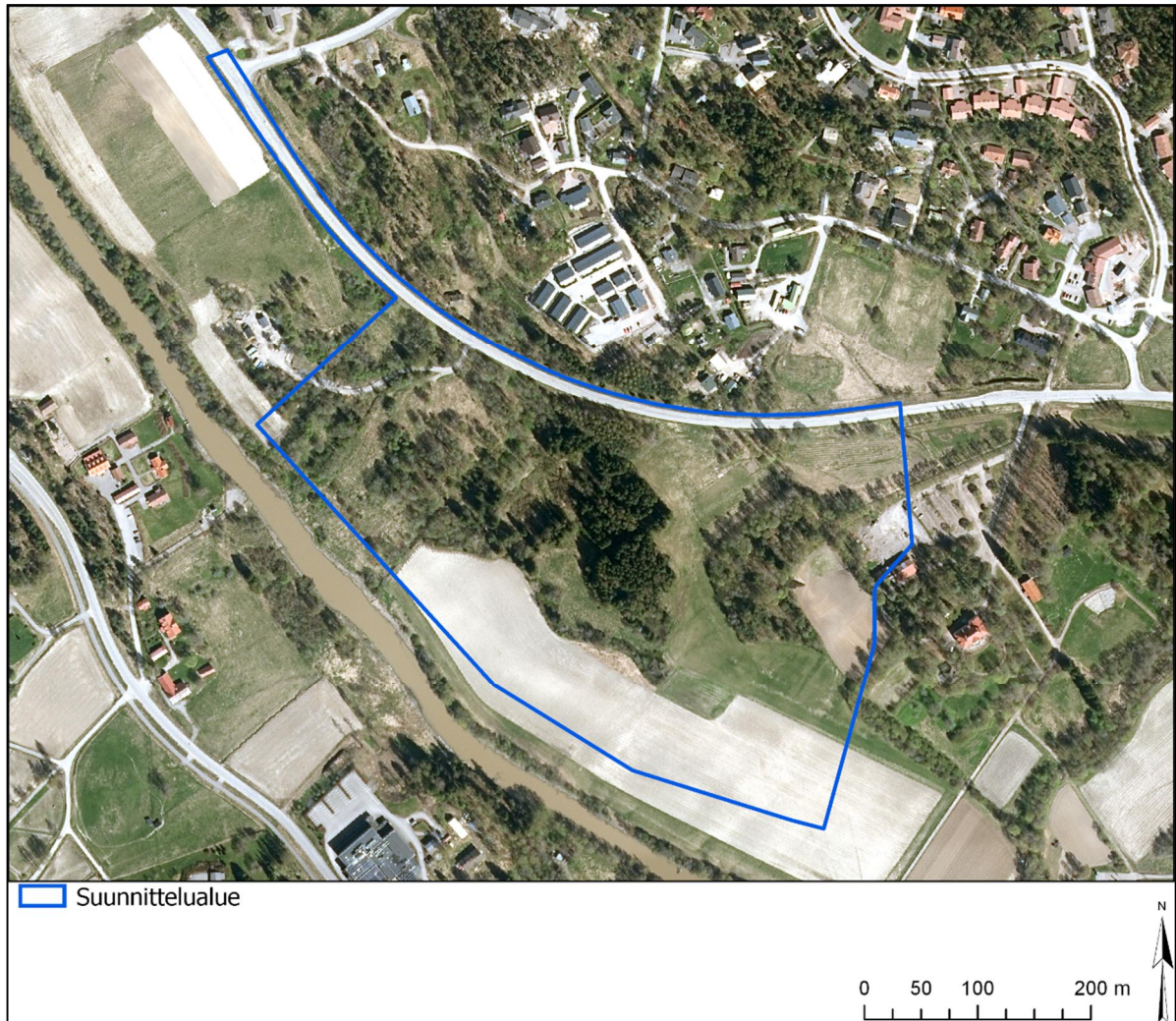
Liite 1	Stabiliteetilaskelma, leikkaus B-B
Liite 2	Stabiliteetilaskelma, leikkaus B-B
Liite 3	Stabiliteetilaskelma, leikkaus D-D
Liite 4	Rakennettavuusluokat ja niiden selitteet

PIIRUSTUKSET

1510047913/1	Pohjatutkimuskartta	1:1000
1510047913/2	Pohjatutkimusleikkaus A-A	1:500/1:200
1510047913/3	Pohjatutkimusleikkaus B-B	1:500/1:200
1510047913/4	Pohjatutkimusleikkaus C-C	1:500/1:200
1510047913/5	Pohjatutkimusleikkaus D-D	1:500/1:200
1510047913/6	Pohjatutkimusleikkaus E-E	1:500/1:200
1510047913/7	Rakennettavuuskartta	1:1500

1. JOHDANTO

Söderkullan kartanon asuinalueen kaava-alue S20 sijaitsee Sipoossa. Kaava-alueelle suunnitellaan rakennettavaksi pääasiassa omakotitaloja. Alue on pinta-alaltaan noin 17 ha ja nykytilassa alue on pelto- ja metsäaluetta. Tässä raportissa esitetään kohteeseen laaditut pohjatutkimukset, kohteen maaperäkuvaus sekä perustamisolosuhteet ja perustamistavat alueittain. Alueen ilma-kuva ja suunnittelualan rajaus on esitetty kartalla kuvassa 2.



Kuva 1 Ilmakuva kohteesta, suunnittelualan rajaus sinisellä.

2. POHJATUTKIMUKSET

Alueella on tehty kesällä 2019 pohjatutkimuksia Ramboll Finland Oy:n toimesta. Pohjatutkimukset ovat käsittäneet 18 kpl painokairauksia, 2 kpl siipikairauksia sekä näytteenottoa 4 tutkimuspisteestä.

3. NYKYTILA- JA MAAPERÄKUVAUS

3.1 Nykytila ja ympäröivät rakenteet

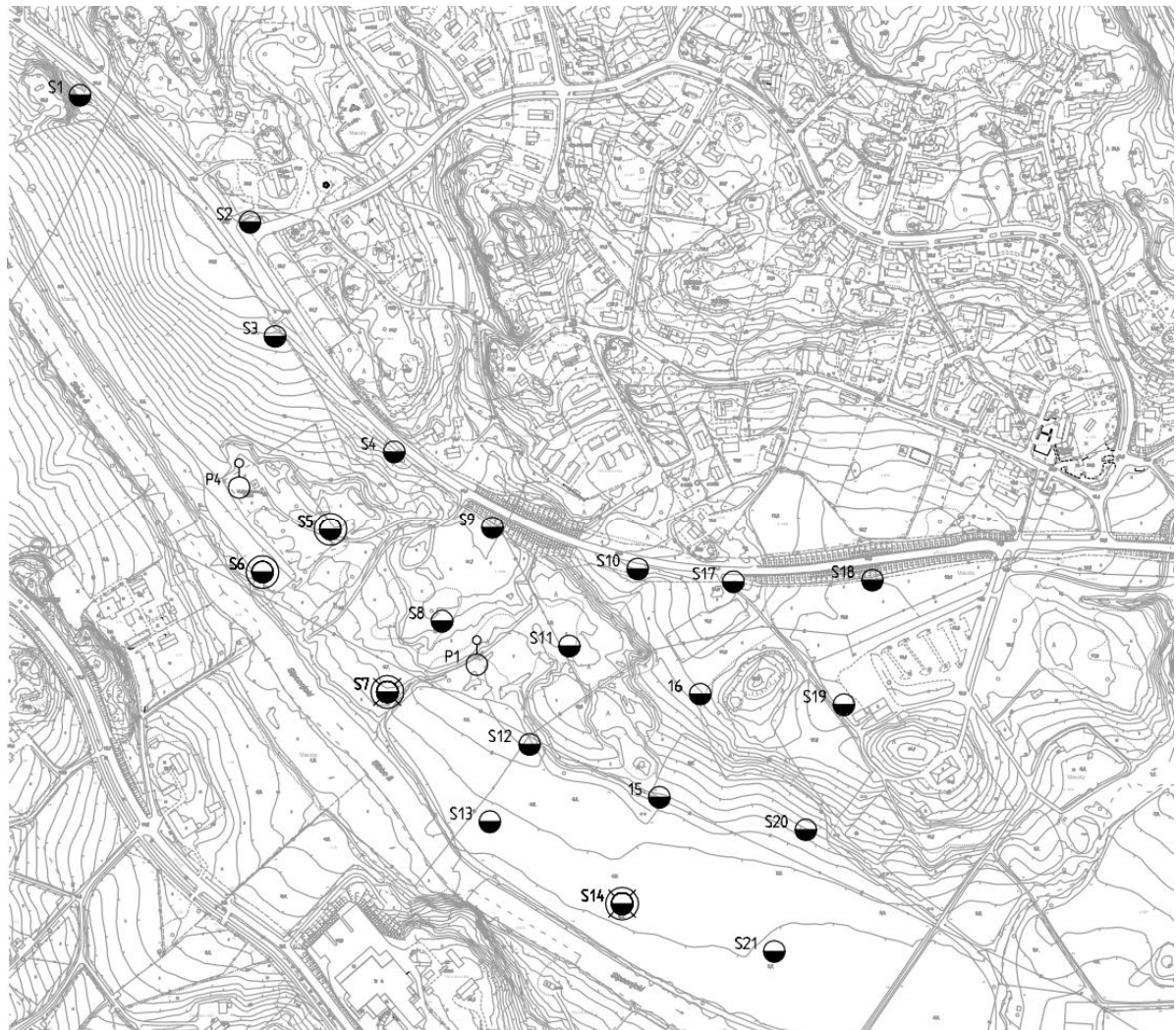
Alue rajautuu pohjoispuolisen Söderkullantien ja eteläpuolella olevan Sipoonjoen väliin. Itäreunaltaan alue rajautuu pääosin olemassa olevan Söderkullan kartanon pihapiiriin sekä peltoalueeseen ja lännessä metsäalueeseen.

Asuinalueeksi kaavoitettava alue sijoittuu nykyiselle pelto- ja metsäalueelle.

3.2 Maaperäkuvaus

Maanpinnan taso alueella laskee yleisesti kohti etelää. Alueen koillisosassa maanpinta on korkeimmillaan tasolla +21,5...+24,5 alueen metsäsaarekkeissa laskien kohti lounasta. Eteläosan peltoalueella maanpinta on noin tasolla +5...+3,9 laskien kohti etelää. Alueen länsiosassa maanpinta on tasolla +11,5...+15,4 laskien lounaaseen aina +4 korkotasoon asti.

Pohjatutkimuspisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2 Alueella tehtyjen pohjatutkimuspisteiden sijainnit ja pistenumeroinnit.

Alueen eteläosassa pisteissä S13, S14, 15, S20 ja S21 kuivakuorikerrosta ei ole ja savikerros alkaa maanpinnasta tai heti 1,6...0,6 m paksun pintakerrostuman (savi tai savinen siltti) jälkeen. Savikerroksen paksuus on noin 7,5...12 m. Savikerros paksuuntuu kohti etelää. Savikerroksen siipikairauksella mitattu redusoimaton saven leikkauslujuus on noin 6...18 kPa ja vesipitoisuus vaihtelee yleisesti 21,9...65 % lukuun ottamatta korkotasojen +1,06 ja -0,15 välissä, jossa vesipitoisuus on 100%. Savikerroksen alapuolella oleva hiekkakerros on paksuudeltaan 0,8...11,8 m välillä ja laatu vaihtelee löyhästä keskitiiviiseen. Hiekkakerroksen jälkeen maalaji muuttuu moreeniksi tai hiekkamoreeniksi, joka on paksuudeltaan 1,7...9,5 m ja laadultaan pääosin joko hyvin löyhää tai tiivistä. Kiveen, lohkareeseen tai kallioon päättyneet kairaukset ovat ulottuneet noin tasolle -21,3...-6,3.

Alueen keskiosassa pisteissä S11 ja S12 kuivakuorikerrosta ei ole ja savikerros alkaa maanpinnasta. Savikerroksen paksuus on noin 3...4,6 m. Kairauspisteessä S11 savikerroksen alapuolinen kerros koostuu savisesta siltistä muuttuen löyhäksi hiekaksi ja lopulta tiiviiksi moreeniksi, jonka jälkeen kairaus on päättynyt kiveen, lohkareeseen tai kallioon. Kerroksen paksuus on yhteensä 1,4 m. Kairauspisteessä S12 savikerroksen alapuolisissa kerroksissa on havaittavissa kerroksellisuutta. Maalaji muuttuu löyhästä hiekasta tiiviiseen hiekkamoreeniin noin metrin välein. Kerroksen paksuus on yhteensä 5,1 m. Kiveen, lohkareeseen tai kallioon päättyneet kairaukset ovat ulottuneet noin tasolle -4,11...+3,10.

Savikerros ohenee kohti pohjoista (kairauspisteet S4, S9, S10, S17 ja S18) ja kuivakuorikerrosta ei ole. Savikerros alkaa maanpinnasta tai heti 1,6...2,4 m paksun pintakerrostuman (savi tai savinen siltti) jälkeen. Alueen pohjoisosassa saven paksuus on noin 0...2,8 m. Savikerroksen alapuoliset kerrokset koostuvat pääosin tiivistä hiekasta, hiekkamoreenista tai moreenikerroksista paksuudeltaan 0,9...6,4 m. Kiveen, lohkareeseen tai kallioon päättyneet kairaukset ovat ulottuneet noin tasolle -0,1...+19,6.

Alueen itäosassa pisteissä 16 ja S19 kuivakuorikerrosta ei ole. Pisteessä 16 maakerrokset koostuvat 2,4 m paksusta löyhästä hiekkakerroksesta muuttuen löyhää ja tiivistä moreenia sisältäväksi kerrokseksi. Kairauspisteessä S19 tiivis hiekka- tai hiekkamoreenikerros alkaa 3,2 m paksun pehmeän pintakerrostuman jälkeen (siltti tai savinen siltti). Tiivis hiekkakerros muuttuu 2,8 m paksuksi löyhää ja tiivistä hiekkamoreenia sisältäväksi kerrokseksi. Kiveen, lohkareeseen tai kallioon päättyneet kairaukset ovat ulottuneet noin tasolle +7,56...+11,49.

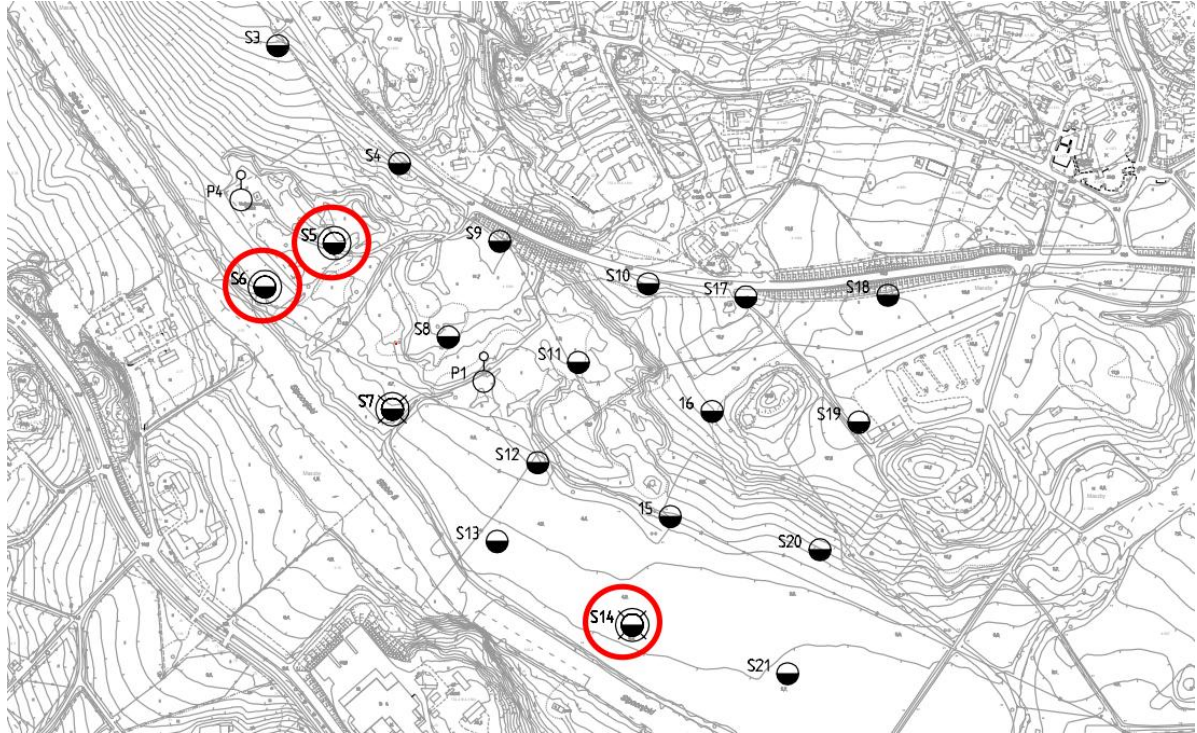
Alueen länsiosassa pisteissä S5, S6, S7 ja S8 kuivakuorikerrosta ei ole ja savikerros tai pintakerrostuma (siltti tai savinen siltti) alkaa heti maanpinnasta, paitsi pisteessä S5. Kairauspiste S5 on pinnasta alkaen 1 m löyhää hiekkamoreenia, jonka alla on 3 m paksu savikerros. Savikerros rajoittuu 4 m paksuun keskitiiviiseen ja tiiviiseen siltti – hiekkakerrokseen ja edelleen tiiviiseen hiekkamoreeniin. Pisteissä S6, S7 ja S8 pintakerrostuman (savi tai savinen siltti) paksuus on noin 0,6...5,4 m rajoittuen noin 18,06...9,16 m löyhään – tiiviiseen siltti – hiekkakerrokseen ja edelleen tiiviiseen moreeniin tai hiekkamoreeniin. Vesipitoisuudet on mitattu kolmesta kairauspisteestä S5, S6 ja S7. Korkeimmat vesipitoisuudet on pisteessä S7, jossa pitoisuudet vaihtelevat välillä 20,5...74,1%. Pisteessä S6 vesipitoisuus on noin 18...25,3% ja kairauspisteessä S5 pitoisuudet vaihtelevat 14...50% välillä, ollen suurimmat savikerroksessa. Kiveen, lohkareeseen tai kallioon päättyneet kairaukset ovat ulottuneet noin tasolle -13,51...-8,08.

Pohjatutkimuskartta ja -leikkaukset on esitetty piirustuksissa 1510047913/1-6.

3.3 Sulfidisavitutkimukset

Alueelta otettiin näytteitä kolmesta tutkimuspisteestä (S5, S6, ja S14) sulfidisavianalyysjä varten, näytepisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 3. Jokaisesta näytepisteestä analysoitiin rikki ja

pH kolmesta näytteestä (0-1 m, 1-2 m ja 2-3 m). Näytepisteessä S14 2-3 m mitattiin korkea rikin pitoisuus (17 300 mg/kg). Happamien sulfaattimaiden kokonaisrikkipitoisuuden raja-arvona on Suomessa yleisesti käytetty savi- ja silttimailla 1000-2000 mg/kg (GTK, 2018; Boman et al. 2018). Näytepisteen S14 pintaosan näytteiden (0,3-0,75 m ja 1-2 m) pH oli selvästi laskenut (5,5 ja 4,6) vaikka näistä näytteistä mitatut kokonaisrikkipitoisuudet olivat alhaisia. Tulosten perusteella hapelle altistumaan pääsyt pintamaa on jo osittain happamoitunut, vaikka sitä ei pH:n perusteella luokitella todelliseksi happamaksi sulfaattimaaksi, jolla pH on alle 4,0 (GTK, 2018; Boman et al. 2018).



Kuva 3 Alueella otettujen näytepisteiden sijainnit.

Maaperän hapontuottopotentiaalin määrittämiseksi näytteelle S14 2-3m tehtiin vielä NAG-pH analyysi, jonka jälkeen siitä määritettiin nettohapontuotto. Maaperänäytteen alkuperäinen pH oli 7,9 ja vetyperoksidihapetuksen jälkeen pH oli 3,0 (=NAG-pH). Nettohapontuotto näytteessä oli 14,7 kg H₂O₄/tonni, joka osoittaa, että kyseinen maa-aines luokitellaan potentiaalisesti happamaksi sulfaattimaaksi. Taulukko 1 alla osoittaa raja-arvot, joita hapontuottopotentiaalin arvioinnissa käytetään.

Taulukko 1. NAH-pH:n ja nettohapontuoton avulla tehtävä hapontuottopotentiaalin arviointi (AMI RA international, 2002; GTK, 2015)

NAG-pH	NAG [kg H ₂ O ₄ /tonni]	Näytteen hapontuottopotentiaali
= 4,5	0	Ei happoa tuottava
< 4,5	0-5	Potentiaalisesti happoa tuottava, alhainen kapasiteetti
> 4,5	>5	Potentiaalisesti happoa tuottava

Sulfidisavitkimukset osoittavat, että kaava-alueella on potentiaalisia happamia sulfaattimaita pisteen S14 alueella. Ei voida myöskään poissulkea, että sulfidisavia esiintyy muualla kaava-alueella, jossa tavataan savimaita.

3.4 Pohjavesi

Alueelle ei asennettu tätä selvitystä varten pohjavesiputkia. Alueen länsipuolella olevassa pohjavesiputkessa P4 on pohjavesi havaittu vuonna 2004 tasolla +0,36 eli noin 5 m syvyydellä maanpinnasta. Alueen keskiosassa puolestaan pohjavesi on havaittu vuonna 2004 tasolla +0,65 eli noin 6 m syvyydessä nykyisestä maanpinnasta.

4. ALUEELLINEN VAKAVUUS

Alueella on tehty kaksi stabiliteettitarkastelua Sipoonjoen suuntaan. Laskelmat on tehty pohjatutkimusleikkauksista B-B ja D-D. Laskelmissa oletuksena on ollut, että korttelialueella tehdään enintään 1 m korotus nykyiseen maanpintaan, mikä vastaa 20 kPa lisäkuormaa.

Leikkauksessa B-B alueellinen vakavuus on riittävä $F > 1,8$ kun korttelialue/rakennukset ovat vähintään noin 55 m etäisyydellä Sipoonjoesta. Laskelmat on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Leikkauksessa D-D alueellinen vakavuus on riittävä, $F > 1,8$ kun korttelialueen etäisyys Sipoonjoesta on noin 130 m ja kun korttelialueella tehdään enintään 1 m korotus nykyiseen maanpintaan. Laskelma on esitetty liitteessä 3.

5. ALUEEN RAKENNETTAVUUS

5.1 Yleistä

Kaava-alueelle on laadittu rakennettavuuskartta Makudigi-hankkeessa kehitetyllä menetelmällä. Rakennettavuuskartta on esitetty piirustuksessa 1510047913/7 ja rakennettavuusluokkien selitykset liitteessä 4.

Kaava-alue on rakennettavuusluokittelun perusteella osin normaalisti rakennettavaa (luokka 2) ja osin vaikeasti rakennettavaa syvää pehmeikköä (luokka 4). Paikoin alueella on myös vaikeasti rakennettavia rinnemaastoja (luokat 3b ja 5b). Alueen eteläosa sijoittuu rakennettavuusluokaltaan erittäin vaikeasti rakennettavan syvän pehmeikön alueelle (5a), tälle alueelle ei ole suunniteltu kaavoitettavaksi rakennuksia.

Perustamistavat tulee tarkentaa rakennuspaikoilta tehtyjen pohjatutkimusten perusteella.

5.2 Rakennusten perustamistapa

Alueet 1 ja 2

Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisella anturaperustuksella murskekerroksen välityksellä. Alimmat lattiat voidaan tehdä maanvaraisina. Pintaosassa mahdollisesti oleva ohut savi-/silttikerros tulee poistaa ja korvata kerroksittain tiivistetyllä murskeella tai louheella. Kellarin rakentamiselle ei ole rajoituksia, kellarirakentaminen saattaa kuitenkin edellyttää louhintaa.

Alueet 3b ja 5b

Rakennukset voidaan perustaa maan- tai kallionvaraisella anturaperustuksella murskekerroksen välityksellä. Alimmat lattiat voidaan tehdä maanvaraisina. Kellarin rakentamiselle ei ole rajoituksia. Alueella tulee varautua louhintaan tulevasta tasauksesta ja kellarirakentamisesta riippuen.

Alueet 3a ja 4

Rakennukset perustetaan tukipaaluilla, paalutyypinä voidaan käyttää TB-paaluja. Alapohjat tulee tehdä kantavina tuuletettua alustatilaa käyttäen. Alueille ei suositella tehtäväksi kellareita.

Paalutettujen rakennusten seinälinjoilla varmistetaan siirtymärakenteilla (esim. teräsbetoninen siirtymälaatta, massanvaihto), ettei putkien tai johtojen rikkoontumista pääse rakennuksen/pihan rajakohdassa tapahtumaan pihan mahdollisten painumien vuoksi. Kiinteistöjen liitosjohdot suositellaan perustettaviksi samalla tavalla kuin kunnan runkolinjatkin perustetaan.

2-kerroksiset rakennukset voidaan todennäköisesti paikoin perustaa maanvaraisesti reunavahvistetulla laattalla. Maanvarainen perustaminen tulee kyseeseen erityisesti alueella 3a. Alueelle suositellaan tehtäväksi lisää pohjatutkimuksia maanvaraiseen perustamiseen soveltuvan alueen tarkemmaksi rajaamiseksi.

Alue 5a

Rakennukset perustetaan tukipaaluilla, paalutyypinä voidaan käyttää TB-paaluja. Alapohjat tulee tehdä kantavina tuuletettua alustatilaa käyttäen. Alueille ei suositella tehtäväksi kellareita.

5.3 Katujen, pihojen ja putkijohtojen rakennettavuus

Alueet 1 ja 2

Kadut, pihat ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti. Pintaosassa mahdollisesti oleva ohut savi-/silttikerros tulee poistaa ja korvata kerroksittain tiivistetyllä murskeella tai louheella.

Alueet 3b ja 5b

Kadut, pihat ja putkijohdot voidaan perustaa maan- tai kallionvaraisesti. Alueella tulee varautua louhintaan.

Alue 3a

Kadut voidaan perustaa maanvaraisesti, jos tasaus pysyy lähellä nykyistä maanpintaa.

Putkijohdot voidaan perustaa matalan savikon alueella maanvaraisesti kantavan pohjamoreenin varaan tai paikoin massanvaihdon varaan.

Alue 4

Kadut voidaan perustaa pilaristabiloinnin tai mahdollisesti kevennyksen varaan, jos tasaus pysyy lähellä nykyistä maanpintaa. Alueelle ei suositella yli 1 m korotusta maanpinnasta. Stabiloinnin ja kevennyksen laajuus tulee tarkentaa lisäpohjatutkimuksilla.

Putkijohtojen rakentamisessa huomioidaan tapahtuvat pitkäaikaiset painumat ja niiden vaikutus putkien toimintaan. Putkien ja johtojen kohdalla tehdään tarpeen mukaan pohjanvahvistus siten, että putkien toiminta voidaan varmistaa halutulla tavalla. Gravitaatioputket sietävät yleensä vain vähän painumia. Painejohdot ja kaapelit sietävät paremmin painumaa ja painumaeroja. Alueella painumille herkätkä putket ja johdot suositellaan perustettaviksi stabiloinnin varaan tai tasauksesta riippuen kevennyksen varaan.

Alue 5a

Kadut voidaan perustaa pilaristabiloinnin tai mahdollisesti kevennyksen varaan, jos tasaus pysyy lähellä nykyistä maanpintaa. Alueelle ei suositella yli 1 m korotusta maanpinnasta.

Alue voi toimia virkistyskäytössä ja sinne voidaan suunnitella rakenteita/toimintoja (esim. kivituhkapintainen raitti), jotka sietävät painumia.

5.4 Kaivannot

Matalat kaivannot voidaan tehdä luiskattuina, mikäli ympäristössä on luiskautilaa. Luiskauksessa noudatetaan RIL 132 -2000 kohtaa 2 ottaen huomioon työturvallisuus. Yli 1,5 m syvät kaivannot on tarkasteltava työturvallisuuden kannalta erikseen ja savikon alueella (alueet 3a ja 4) putki-kaivannot toteutetaan lähtökohtaisesti aina tuettuina.

6. LISÄTUTKIMUSTARVE JA SUOSITELLUT JATKOTOIMENPITEET

Maalajirajat ja rakennettavuusalueiden tulkinnat perustuvat maaperäkartaan sekä kairausten tulkintoihin. Alueelle suositellaan tehtäväksi lisää pohjatutkimuksia erityisesti 2-kerroksisten rakennusten perustamistavan tarkentamiseksi sekä katualueiden perustamistavan määrittämiseksi. Alueen keskiosassa (likimain tutkimuspisteiden S11 ja S12 välisellä alueella) on kumpare, jonka kohdalla ei ole tiedossa onko kumpare täyttömaata vai luonnonmuodostuma. Ko. alueella suositellaan tehtäväksi lisää pohjatutkimuksia maaperän selvittämiseksi.

Tuleville rakennuksille ja rakenteille tulee tehdä rakennussuunnittelua varten tarkempia rakenteiden kohdille kohdistettuja pohjatutkimuksia.

Kaava-alueen pohjoisosassa tontit suositellaan sijoitettavaksi vähintään 55 m etäisyydelle Siipoonjoesta, jolloin alueellinen vakavuus on riittävä.

