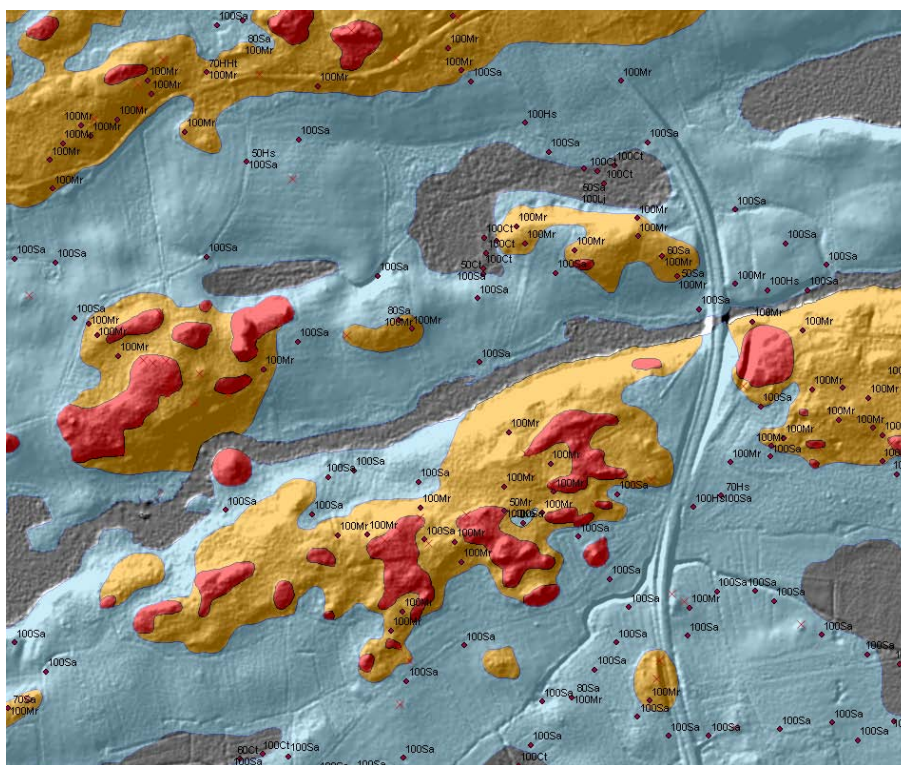


Maaperän rakennettavuusselvitys Nurmi-Sorila ja Tarastenjärvi, Tampere

Ossi Ikävalko ja Janne Huitti



Nurmi-Sorila ja Tarastenjärvi
Tampere

**Geologian tutkimuskeskus
Betonimiehenkuja 4
02150 Espoo**

Työn tilaaja

**Tampereen kaupunki
Kaupunkiympäristön kehittäminen
Ritva Kangasniemi
Jukka Kyrölä
Kari Hietala**

Tekijöiden yhteystiedot

**Ossi Ikävalko
Geologian tutkimuskeskus
PL 96
02150 Espoo**

**Puh. 020 550 2121
Fax 020 550 12
Sähköposti: ossi.ikavalko@gtk.fi**



Tiivistelmä

Tampereen Nurmi - Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaava-alueen maaperä on rakennettavuudeltaan pääosin hyvää tai keskinkertaista. Alueella on runsaasti ohuen moreenipeitteen verhoamia kallioalueita, joiden rinteiden topografia vaihtelee. Moreeni on pääosin hiekkamoreenia eikä se ole erityisen kivistä tai lohkareista. Savikkoalueilla on reilun metrin paksuinen kuivakuorikerros. Moreeni- ja savialueita verhoaa paksuimmillaan muutaman metrin paksuinen saraturvekerros. Nämä eloperäiset kerrostumat ovat muuta ympäristöä kosteampia ja ne ovat myös rakennettavuudeltaan muita alueita heikompia. Lisäksi tutkimusalueella on täytemaa-alue (kaatopaikka), joka soveltuu huonosti rakentamiseen. Koko tutkimusalueen pinta-ala on 1965 ha (19.6 km²).

Rakennettavuustarkastelussa alueet on jaettu hyvin kantaviin kallio- ja moreenialueisiin sekä toisaalta heikommin kantaviin pehmeikköalueisiin (savi, siltti). Lisäksi tarkastelussa huomioitiin rakentamiseen huonosti soveltuvina alueina topografialtaan jyrkät alueet, joissa rinnekaltevuus on yli 30 %, alueet, joissa on merkittäviä eloperäisiä kerrostumia (turve, lieju) sekä täytemaa-alueet (kaatopaikka).

Puolet tutkimusalueesta, lähes 47 %, on kantavuudeltaan hyvää (kallio- ja moreenialueet). Siitä lähes puolet on topografialtaan tasaista (rinnekaltevuus < 5 %) ja puolet loivaa (rinnekaltevuus 5 – 15 %). Heikommin kantavia savi- ja silttialueita on noin 45 % alueesta ja rakentamisen huonosti soveltuvia jyrkkärinteisiä ja paksuja pehmeikköjä noin 6 % koko alueen pinta-alasta. Heikosti kantavista maista noin puolet edustaa maastonmuodoltaan tasaista ja puolet loivarinteistä aluetta. Koko tutkimusalueesta rinnekaltevuudeltaan tasaista on 56 % (rinnekaltevuus < 5 %), loivarinteistä 38 % (rinnekaltevuus 5 – 15 %) ja jyrkkärinteistä 6 % (rinnekaltevuus 15 – 30 %).

Tutkimusalueen maaperästä 13.7 % on kalliomaata (kallionpinta < 1 m syvyydessä), moreenimaita on 34.2 %, savi- ja silttialueita 43.5 %, eloperäisiä kerrostumia (turpeita) 4.6 % ja täytemaita 1.1 %.

Hyvin kantavalle maaperälle rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti (moreeni- ja kalliomaata) suoraan pohjamaan tai ohuen massanvaihdon varaan. Nämä alueet ovat kuitenkin routivia, joten routasuojuudesta tulee huolehtia. Heikommin kantavilla mailla (savi, siltti) kevyet rakenteet voidaan yleensä perustaa kuivakuoren varaan, mutta olosuhteet täytyy tuntea painumien hallitsemiseksi (tarvittaessa esikuormitus, stabiloinnit). Raskaat rakenteet vaativat aina perustusten ulottamisen kallion pintaan tai kantaviin kitkamaihin. Savikoilla rakenteet paalutetaan, erityisesti tutkimusalueella tulee huomioida paikoittaiset hyvinkin paksut pehmeiköt. Pehmeikköalueilla rakentamista vaikeuttaa vaihtelevan paksuinen eloperäinen kerros, joka tulee poistaa.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

1	TOIMEKSIANTO	1
2	JOHDANTO	1
3	TUTKIMUSMENETELMÄT JA KÄYTETTY AINEISTO	1
3.1	Aikaisemmat maaperätiedot	1
3.2	Tarkennettu maaperäkartoitus	2
3.3	Pehmeikköjen paksuustulkinnat	2
3.4	Korkeusmalli	3
4	TUTKIMUSALUEEN MAA- JA KALLIOPERÄ JA RAKENNETTAVUUS	4
4.1	Maa- ja kallioperä	4
4.2	Rakennettavuus	4

KIRJALLISUUSLUETTELO

LIITTEET:

Liite 1 Maaperäkartta 1:10 000

Liite 2 Rinnekaltevuuskartta 1:10 000

Liite 3 Rakennettavuuskartta 1:10 000

1 TOIMEKSIANTO

Geologian tutkimuskeskus (GTK) on laatinut Tampereen Nurmi - Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaava-alueen rakennettavuusselvityksen Tampereen kaupungin toimeksiannosta. GTK:ssa työstä ovat vastanneet erikoisasiantuntija Ossi Ikävalko ja geologi Janne Huitti. Tilaa-
jan edustajana työssä ovat toimineet yleiskaava-arkkitehti Ritva Kangasniemi ja katusuunnittelu-
päällikkö Kari Hietala.

2 JOHDANTO

Maaperän rakennettavuus määräytyy pitkälti alueen geologisen kehityshistorian mukaan. Maalajit yhdessä pohjaveden kanssa muodostavat sen ympäristön, joka määrittelee maaperän käyttökelpoisuuden rakennus-
alustaksi. Niiden perusteella valittu perustamistapa puolestaan vaikuttaa rakennushankkeen pohjarakennuskustannuksiin (Johansson 2005). Maaperän rakennettavuutta määriteltäessä keskeisiä tekijöitä ovat: 1) maalajien kantavuus, routivuus, kokoonpuristuvuus ja kaivettavuus, 2) kantavan pohjan syvyys pehmeiköillä, 3) maanpinnan kaltevuus, 4) maa- ja kalli-
oaineksen käyttökelpoisuus ja 5) pohjavesi (Kauranne et al. 1972). Tekijät 1-2 vaikuttavat perustamistapaan. Maanpinnan kaltevuus vaikuttaa tasauksiin, maa- ja kalli-
oaineksen käyttökelpoisuus alueiden varaamiseen raaka-ainelähteeksi sekä pohjaveden esiintyminen rakennus-
alustan kuivatuksiin (Johansson 2005).

Karkearakeiset lajittuneet maalajit, eli harjuihin ja muihin jäätikköjokikerrostumiin kerrostuneet sorat ja hiekat sekä soraiset ja hiekkaiset rantakerrostumat, ovat rakentamisen kannalta hyviä. Ne eivät roudi, ne kantavat hyvin eivätkä juuri painu kasaan. Rakentamisen kannalta ongelmallisia ovat usein näillä alueilla jyrkät maastonmuodot sekä lievealueiden mahdolliset saviset ja silttiset välikerrokset. Myös moreenimaalajit ovat yleensä hyvin kantavia. Moreenimaiden rakennettavuutta kuitenkin heikentävät kaivu-
vaikeus sekä hienoa-
ainesmoreenin routivuus. Hienorakeisista maalajeista savet ja siltit kantavat heikosti ja routivat, kuormittaessa ne puristuvat kokoon. Elo-
peräisten maalajien kantavuus on lähes olematon. Siltti- ja savipohjat vaativat usein raskaiden rakenteiden paalutusta tai pohjan stabilointia. Hienorakeisten maalajien käyttökelpoisuus keveiden rakenteiden rakentamispohjana on parempi, mikäli kerrostuman pinnalle on muodostunut kuivakuori. (Geologian tutkimuskeskus 2005a)

3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA KÄYTETTY AINEISTO

3.1 Aikaisemmat maaperätiedot

Tutkimusalueen maaperän rakennettavuusselvitys on aloitettu kokoamalla alueelta olemassa oleva geologinen aineisto. Alueelta oli käytettävissä GTK:n tuottama 1:20 000 maaperäkartta ja Tampereen kaupungin kairaustiedot. Varsinaiselta tutkimusalueelta ei kuitenkaan maaperäkartoituksen yhteydessä ole tehty kairauksia tai otettu maanäytteitä.

GTK:n tuottamaa 1:20 000 yleistä maaperäkarttaa varten maastotyöt on tehty 1:10 000 -mittakaavassa Maanmittauslaitoksen (MML) tuottamia matalalentoilmakuvia ja pohjakarttaa apuna käyttäen (Haavisto 1983). Alueen maaperästä on tehty alustava ilmakuva- ja karttatulkinta, jossa on huomioitu myös ennakkoon otettujen ja analysoitujen maanäytteiden antama tieto alueella esiintyvistä maalajityypeistä. Itse maaperäkartoitus on tehty maastossa metrin mittaista käsikairaa sekä lapiota hyväksi käyttäen (Geologian tutkimuskeskus 2005b). Maaperän kuvioiden vähimmäiskoko on yleensä 2 ha, erityisissä tapauksissa on voitu käyttää pienempiäkin kuvi-



oita. Maaperäkartassa on esitetty 1,0 metrin syvyydessä oleva maalaji eli pohjamaa. Kalliokuvio käsittää avokalliot ja alle 1,0 metrin maakerroksen peittämät kallioalueet. (Haavisto 1983, Geologian tutkimuskeskus 1994)

Maaperäkartoitusaineistoa on tässä työssä täydennetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tiedoilla (Maanmittauslaitos 2006). Työssä on hyödynnetty tietoa maastotietokannan soistumista, avokallioista ja jyrkänteistä.

Maanpinnan muotojen ja rinnekaltevuuksien tarkastelua varten laadittiin Tampereen kaupungin laserkeilaukseen perustuvasta korkeusaineistosta alueelle korkeusmalli. Aineistosta harvennettiin korkeustieto 2 x 2 m:n gridiksi. Rinnekaltevuuden tarkastelua varten mallista laskettiin kaltevuusprosentti 10 x 10 m ruutuihin.

Tutkimusalueen maaperäkartta on esitetty liitteessä 1.

3.2 Tarkennettu maaperäkartoitus

Kerätyn aineiston perusteella kohteessa tehtiin maaperän detaljikartoitus keskeisimmiltä alueilta. Kartoituksessa tarkennettiin maalajikuviorajoja ja otettiin huomioon myös pienemmät maalajikuviot kuin mitä 1:20 000 maaperäkartoituksessa on huomioitu:

- kartoitusmittakaava 1:5 000 tai tarkempi
- käytännössä koko alue tarkennettiin kartoittaen uudelleen
- maaperäkartan maalajikuviorajojen tarkentaminen, kartoitushavaintoja tehtiin runsaasti keskeiseltä alueelta
- savikoilla kartoitettiin 1 m:n syvyys
- kumpujen läpikäynti, mahdollisten moreenimäkien tai kalliopaljastumien haku
- kalliopaljastumien kirjaaminen ja merkitseminen kartalle

Aikaisempi maaperän karttakuva tarkentui detaljikartoituksen yhteydessä. Esimerkiksi avokalliohavaintoja tehtiin huomattavasti lisää. Laserkeilausaineisto oli merkittävänä apuna kartoituksessa ja erityisesti maaperäalueiden rajojen tulkinnassa. Havaintopisteitä maaperästä kertyi yhteensä noin 1 500 kpl. Alueen maaperäkartta päivitettiin uusien maaperähavaintojen perusteella.

3.3 Pehmeikköjen paksuustulkinnat

Maaperätietoa on täydennetty tutkittavalta alueelta tehdyillä pehmeiden maalajien eli pehmeikköjen paksuustulkinnalla, joka perustuu Tampereen kaupungin kairaustietoihin ja maaperän reliefin tulkintaan. Tulkintaa ei tässä työssä tehty aerogeofysiikan mittausten perusteella, koska alueelta oli saatavissa niin runsaasti kairaustietoa, että näin katsottiin saatavan luotettavampi kuva kohteesta.

Rakennettavuustulkintaa varten savikot ja muut pehmeikköalueet on luokiteltu tulkitun paksuuden mukaan kolmeen alaluokkaan. Käytetyt rajat pohjautuvat Suomen geoteknillisen yhdistyksen vuonna 1992 julkaisemaan Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeisiin (Suomen geoteknillisen yhdistys ry 1992):

- alle 2,5 m
- 2,5 – 4,5 m
- yli 4,5 m

Alueen savikoista pääosa, noin 80 %, on tulkinnan mukaan paksuudeltaan alle 2,5 metriä. Noin 20 % savikoista on arvioitu olevan paksuudeltaan 2,5 - 4,5 m. Yli 4,5 m syviä savikoita on vain



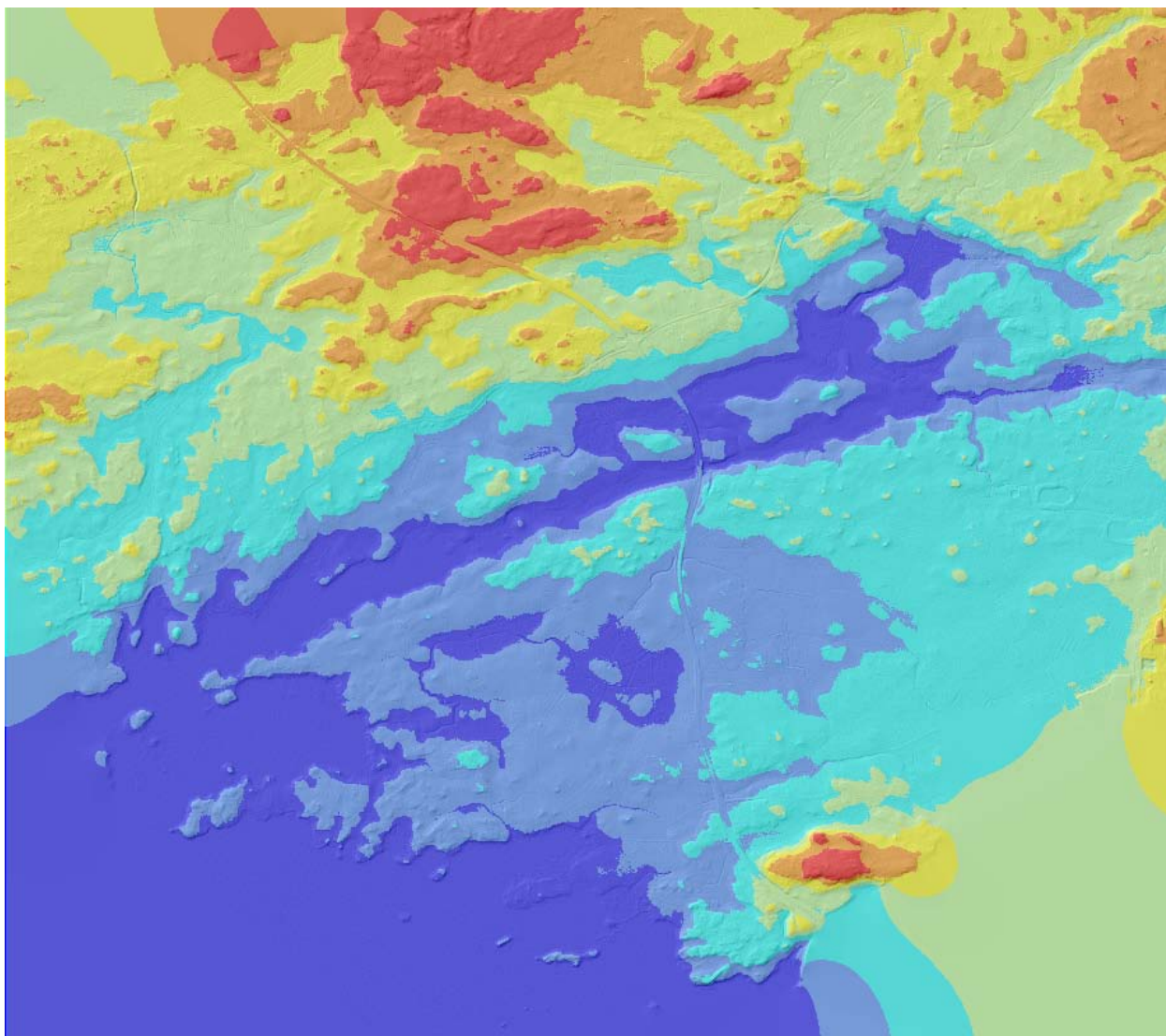
noin 2 % alueen pehmeiköistä (noin 16 ha). Savikkojen syvyyskäyrät on esitetty maaperäkartalla liitteessä 1.

3.4 Korkeusmalli

Tutkimusalueelta laadittiin vinovalaistu korkeusmalli Tampereen kaupungin laserkeilausaineistosta (kuva 1). Korkeusmallista laskettiin rinnekaltevuudet, joiden avulla voidaan tarkentaa maaperän rakennettavuutta. Alueen rinnekaltevuudet luokiteltiin neljään luokkaan. Luokkien rajat pohjautuvat Suomen geoteknillisen yhdistyksen vuonna 1992 julkaisemaan Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeisiin (Suomen geoteknillinen yhdistys ry 1992):

- tasainen: alle 5 %
- loiva: 5 - 15 %
- jyrkkä: 15 - 30 %
- erittäin jyrkkä: yli 30 %

Tutkimusalueen rinnekaltevuuskartta on esitetty liitteessä 2. Alue on topografialtaan pääosin melko tasainen. Noin 56 % alueesta on jyrkkyydeltään alle 5 % ja loivia rinteitä, joiden jyrkkyys on 5% - 15%, on noin 38 % koko alueen pinta-alasta. Yli 15 % rinnekaltevuus on noin 6 % alueesta.



4 TUTKIMUSALUEEN MAA- JA KALLIOPERÄ JA RAKENNETTAVUUS

4.1 Maa- ja kallioperä

Tutkimusalueen korkeimmat kohdat sijaitsevat korkeustasolla 141 metriä mpy ja matalimmat 94 - 99 metriä mpy. Kallio- ja moreenimäkien suhteellinen korkeus on yleensä 5-10 metriä. Suurimmillaan suhteellinen korkeusero on Sorilanjoen ranta-alueilla, Sorilanlammin maastossa ja alueen pohjoisosassa. Morfologialtaan alue on yleensä melko loivapiirteistä, alavimmat alueet sijoittuvat Sorilanjoen ympärille ja etenkin sen eteläpuolelle. Alavimmat alueet ovat savikkoja, jotka ovat pääosin peltoina. Savikkoaluetta reunustavat moreeni – kallioalueet pohjoisessa sekä idässä ja etelässä. Lännessä alue rajautuu Näsijärveen (Laalahti). Tyypillisesti vanha asutus alueella on keskittynyt Sorilanjoen ympäristöön kantaville moreenimäille.

Tutkimusalueen maa-alasta noin 13 % on kallioaluetta, josta pääosa on alle metrin paksuisen moreenin peittämää. Kallioperässä esiintyy tyypillisenä pääkivilajina ns. Tampereen liuskejakson voimakkaasti liuskerakenteisia kiviä, kiilleliuskeita ja gneissejä. Liuskevyöhyke kulkee lähes itä – länsisuuntaisena tai hieman koilliseen kääntyneenä Sorilan jokilaakson suuntaisena. Alla olevan kallioperän suuntaus korostuu myös pienipiirteissään maaperän pinnanmuodoissa. Sorilanjokilaakso edustaa myös huomattavaa pitkää kallioperän ruhjelaaksoa (itä-koillissuunta), joka voidaan havaita mm. Näsijärven pohjassa ja on nähtävissä aina Nokialla saakka.

Alueella esiintyy kallioperää verhoavaa moreenia (n. 34 % alueesta) vaihtelevan paksuisesti. Tyypillisesti moreenipeite on melko ohut ja kallio on havaittavissa useassa paikassa pinta-alaltaan pieninä kalliopaljastumina. Kalliopinnan topografiaa ja syvyyttä moreenin alla on usein vaikea ennakoida, ja se saattaa olla yllätyksellistä tarkkojenkin kairaututkimusten jälkeen. Tämä tulee huomioida esim. kunnallistekniikan rakentamisessa. Moreeni peittää kalliomuotoja laaksoissa paksimpana ja rinteillä ohuempaan kerroksena. Moreeni on pääosin hiekkamoreenia. Varsinaiset moreenialueet ovat rakennettavuudeltaan pääosin hyviä tai keskinkertaisia. Sekä kalliotta moreenimaat ovat hyvin kantavia, mutta routivia. Perustukset voidaan yleensä tehdä hyvin niiden varaan, kunhan routasuojauksesta ja salaajituksesta huolehditaan.

Valtaosa alueen maaperästä (43.5 %) on savi- ja silttialueita. Savi- ja silttialueet sekä eloperäiset maat (4.6 % alueen pinta-alasta) muodostavat moreeni- ja kallioalueita selvästi heikommin kantavia maita. Saven paksuus ei yleensä ole kovin suuri (< 2.5 m), mutta paikka paikoin kairauksissa on havaittu hyvinkin syviä pehmeikköjä. Syvimmät havainnot liittyvät kallioperän painanteisiin. Tampereen kaupungin kairauksiin perustuva savikkoalueiden syvyystulkinta on esitetty maaperäkartalla syvyyskäyrinä (Liite 1). Savikerrostumien päällä on yleensä reilun metrin paksuinen kuivakuorikerros. Ohuet ja topografialtaan tasaiset savikot ovat rakennettavuudeltaan hyviä tai keskinkertaisia.

4.2 Rakennettavuus

Nurmi-Sorilan ja Lahdesjärven osayleiskaava-alueelta on tehty 1:10 000 mittakaavainen maaperän rakennettavuuskartta. Tätä karttaa voidaan käyttää apuna maankäytön suunnittelussa, kun paikannetaan rakentamiseen soveltuvia tai soveltumattomia alueita. Lisäksi kartan avulla voidaan kohdentaa tarkempia pohjatutkimuksia kriittisemmille alueille. Ennen varsinaisten rakentamistöiden aloittamista tarvitaan kuitenkin tarkempia maaperätutkimuksia rakennusalueen laadun ja kantavan pohjan syvyyden varmistamiseksi.

Tutkimusalueella rakennettavuuteen vaikuttavat erityisesti seuraavat seikat:

- Maaperä ja sen ominaisuudet: mm. moreenin kivisyys, tiiveys, kaivettavuus
- Maaperän kerrospaksuudet: kantavan pohjan syvyys, pehmeikön paksuus, kalliopinnan syvyys (ohuen moreenin alla)
- Topografia: rinnekaltevuus
- Eloperäisen kerroksen paksuus
- Pohjavesi – maakerroksen vedenjohtavuus/routivuus
- Täytemaa-alueet
- Kallioperä

Tutkimusalueen maanpinnanmuotojen ja kalliopaljastumien perusteella voidaan olettaa, että moreenipeite on usein varsin ohut (alle 2 metriä, mm. kartoituksen ja maastomallin perusteella pieniä avokallioita on siellä täällä). Tehtäessä kaivantoja moreenimaalle tulee varautua siihen, että kalliopinnan syvyys saattaa vaihdella pienelläkin alueella. Moreenin tiiveydestä ei ole tietoa.

Tutkimusalueella ei esiinny paksuja, hyvin vettä johtavia maakerroksia, joten muodostuvan pohjaveden määrä on vähäinen. Ohuet, hiekkaiset moreenialueet ovat melko hyvin vettä läpäiseviä ja sadevedet suotautuvat näiden maakerrosten läpi osaksi pohjavesikiertoa. Alueella esiintyy kosteikkoalueita, jotka ovat todennäköisesti syntyneet huonosti vettä läpäiseviin (savipohjaisiin) painanteisiin. Niissä pintavesien imeytyminen alempiin maakerroksiin on hitaampaa ja kulkeutuminen ojien kautta pintavesialtaisiin nopeampaa.

Täytemaa-alueiden rakennettavuus on tulkittu heikoksi. Jos täytemaiden ominaisuuksia ei tunneta (pilaantuneisuus, kantavuus, kaivettavuus), on pidettävä lähtökohtana, että rakennukset joudutaan paaluttamaan tai pilaantuneisuuden tai huonon kantavuuden vuoksi alueella joudutaan tekemään massanvaihto.

Maaperäolosuhteiden perusteella alue on jaettavissa karkeasti hyvin kantaviin alueisiin ja heikosti kantaviin alueisiin. Maaperäkartoitusaineistoon, tulkittuihin pehmeikköpaksuuksiin ja rinnekaltevuuteen perustuvassa tarkastelussa alue on jaettavissa rakennettavuuden mukaan viiteen luokkaan: hyvä, keskinkertainen, melko huono, huono ja heikko. Jako perustuu Suomen geoteknillisen yhdistyksen vuonna 1992 julkaisemaan Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeisiin (Suomen geoteknillinen yhdistys ry 1992) seuraavasti:

- *Hyvä rakennettavuus*: topografialtaan tasaiset kallio- ja moreenialueet (alue IIa) sekä topografialtaan tasaiset, alle 2,5 metrin paksuiset pehmeikköalueet (alue IIb)
- *Keskinkertainen rakennettavuus*: topografialtaan loivat kallio- ja moreenialueet (alue IIIa) sekä topografialtaan loivat, alle 2,5 metrin paksuiset pehmeikköalueet ja 2,5-4,5 metrin paksuiset pehmeikköalueet (alue IIIb)
- *Melko huono rakennettavuus*: topografialtaan jyrkät kallio- ja moreenialueet (alue IVa) sekä yli 4,5 metrin paksuiset tai topografialtaan jyrkät pehmeikköalueet (alue IVb)
- *Huono rakennettavuus*: topografialtaan erittäin jyrkät kallio- ja moreenialueet (alue V)
- *Heikko rakennettavuus*: eloperäiset kerrostumat sekä täytemaa-alueet (alue VI)

Rakennettavuuslaskentaa ja -tulkintaa varten lähtöaineistot on muutettu 10 x 10 metrin grideiksi, jotka on yhdistetty ja käsitelty ArcGIS -ohjelmistolla. Rasterimuotoinen rakennettavuusaineisto on muutettu myös vektorimuotoon. Minimikuviokoko vektorimuotoisessa rakennettavuusaineistossa on 100 m². Lopuksi aineisto on siirretty AutoCAD -formaattiin (.dwg). Maaperän rakennettavuuskartta on esitetty liitteessä 3.



Iso osa tutkimusalueesta, lähes 44 %, on rakennettavuudeltaan hyvää. Hyvistä rakennettavuus-alueista lähes puolet on topografialtaan tasaisia ja hyvin kantavia kallio- ja moreenimaita (noin 22 % koko alueen pinta-alasta). Rakennettavuudeltaan kesinkertaisia alueita on noin 43 % koko tutkimusalueesta. Tutkimusalueesta on noin 43 % savikoita, jotka ovat kairaustuloksien perusteella tehtyjen tulkintojen mukaan pääosin paksuudeltaan alle 2,5 metriä. Tulkitun paksuuden ja rinnekaltevuuden perusteella noin puolet savikoista on rakennettavuudeltaan hyviä ja puolet kesinkertaisia. Eloperäisiä kerrostumia ja täytemaa-alueita on noin 4.6 % koko tutkimusalueen pinta-alasta. Nämä alueet ovat rakennettavuudeltaan kaikkein heikoimpia.

Hyvin kantavilla alueilla rakennukset ja rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti suoraan tai ohuen massanvaihdon varaan. Huonosti kantavilla mailla kevyet rakennukset ja rakenteet voidaan yleensä perustaa kuivakuoren varaan. Epätasaiset painumat ovat kuitenkin mahdollisia ja rakennusalueen laatu tulee selvittää aina tarkasti. Varminta on ulottaa kevyidenkin rakenteiden perustukset ainakin matalimmilla alueilla kantavan kitkamaan varaan. Perustettaessa raskaita rakenteita huonosti kantavilla mailla tulee raskaat rakenteet aina perustaa alla olevan kitkamaan tai kallion varaan. Paikoin tutkimusalueen pehmeikköjen paksuudet ovat niin suuria, että paalupeustus on välttämätöntä.

Espoossa 18.9.2008

Petri Lintinen
Toimialapäällikkö

Ossi Ikävalko
Erikoisasiantuntija



Kirjallisuusluettelo

Geologian tutkimuskeskus. 1994. Maaperän peruskartoitus. Kartoitusperusteet ja kuvausohjeet. Espoo. 19 s.

Geologian tutkimuskeskus. 2005a. Maaperä rakennusallustana.
<http://www.gsf.fi/tutkimus/maapera/mp-kartoitus/mpkartoitus-rakennettavuus.htm>

Geologian tutkimuskeskus. 2005b. Maaperäkartan käyttöopas. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. Verkkojulkaisu ISBN 951-690-924-8. <http://www.gsf.fi/aineistot/mp-opas/index.htm>

Haavisto, M. (toim.). 1983. Maaperäkartan käyttöopas 1 : 20 000, 1 : 50 000. Geologinen tutkimuslaitos. Opas 10. Espoo. 80 s.

Johansson, P. 2005. Maaperä rakennusallustana. Julkaisussa: Johansson, Peter ja Kujansuu, Raimo (toim.) Pohjois-Suomen maaperä : maaperäkartojen 1:400 000 selitys. Espoo, Geologian tutkimuskeskus, 183-184.

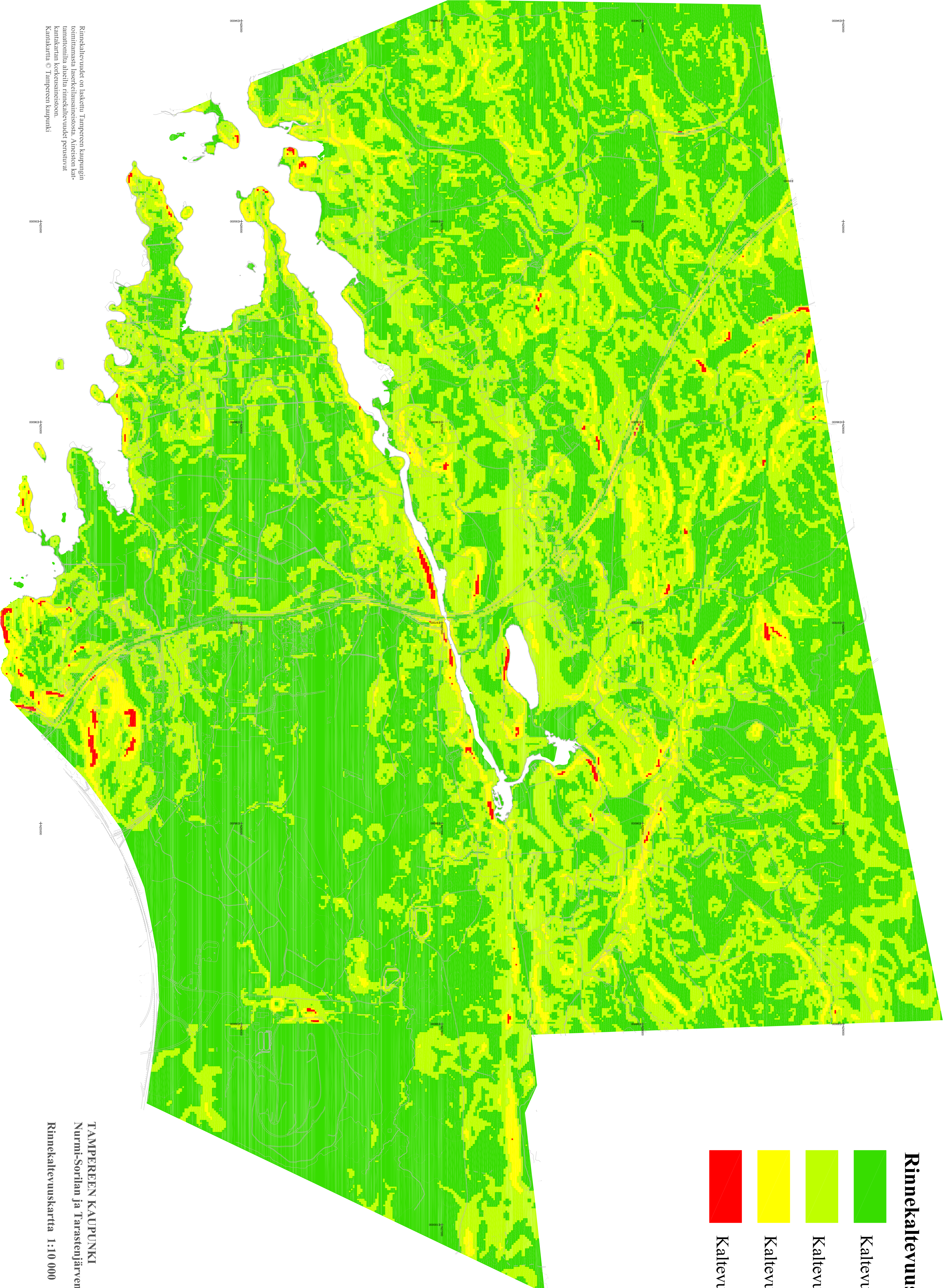
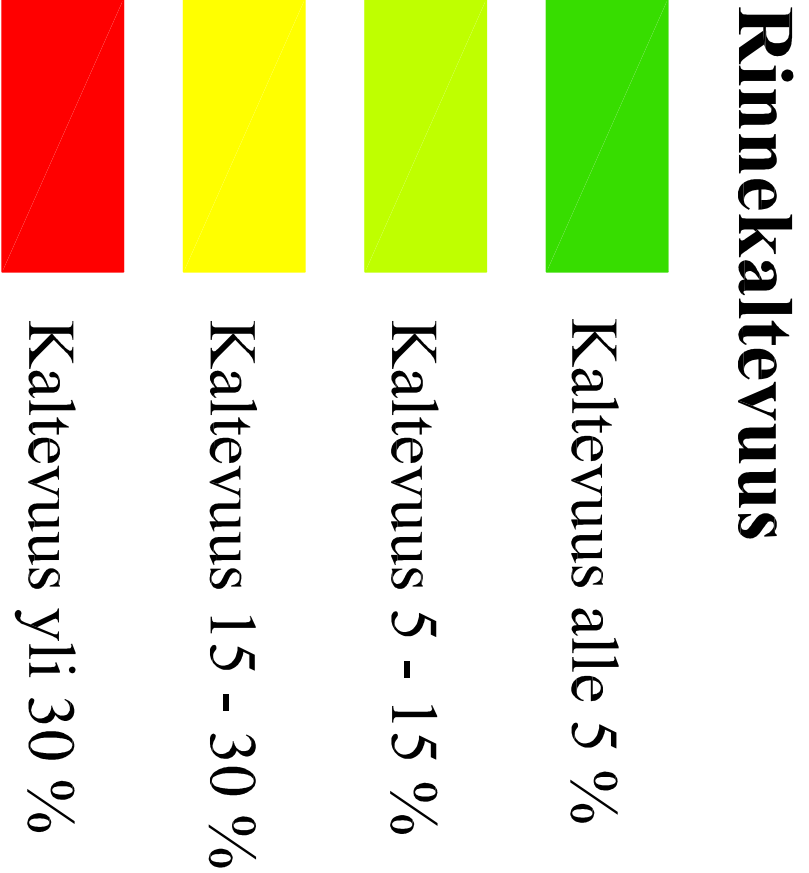
Kauranne, L. K., Gardemeister, R., Korpela, K. & Mälkki, E. 1972. Rakennusgeologia II. Otaniemi: Teknillisen korkeakoulun ylioppilaskunta. 530 s.

Maanmittauslaitos. 2006. Maastotietokanta. <http://www.maanmittauslaitos.fi/Default.asp?id=43>

Matisto, Arvo 1977. Tampereen kartta-alueen kallioperä. Kallioperäkartan selitys 1 : 100 000. 50 p. + 1 app. map

Suomen geoteknillinen yhdistys ry. 1992. KUPO –92. Kunnallistekniikan pohjatutkimusohjeet. Rakennustieto Oy, Helsinki. 65 s.

Säävuori, H. 2004. Pehmeikköjen paksuustulkinnat. Julkaisussa: Kuivamäki, Aimo (toim.) 2004. KallioINFO -informaatiojärjestelmän kehittäminen yhdyskuntasuunnittelua ja kalliorakentamista varten. Vaihe 1: KallioINFO -käyttöliittymän prototyypin ja 1:20 000 rakennettavuusmallin luonnoksen valmistaminen. Loppuraportti. KallioINFO -projekti. Vaihe I 1.1.2003-30.9.2004. 68s., 40 liites. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti, K 21.42/2004/3. s. 47-52.

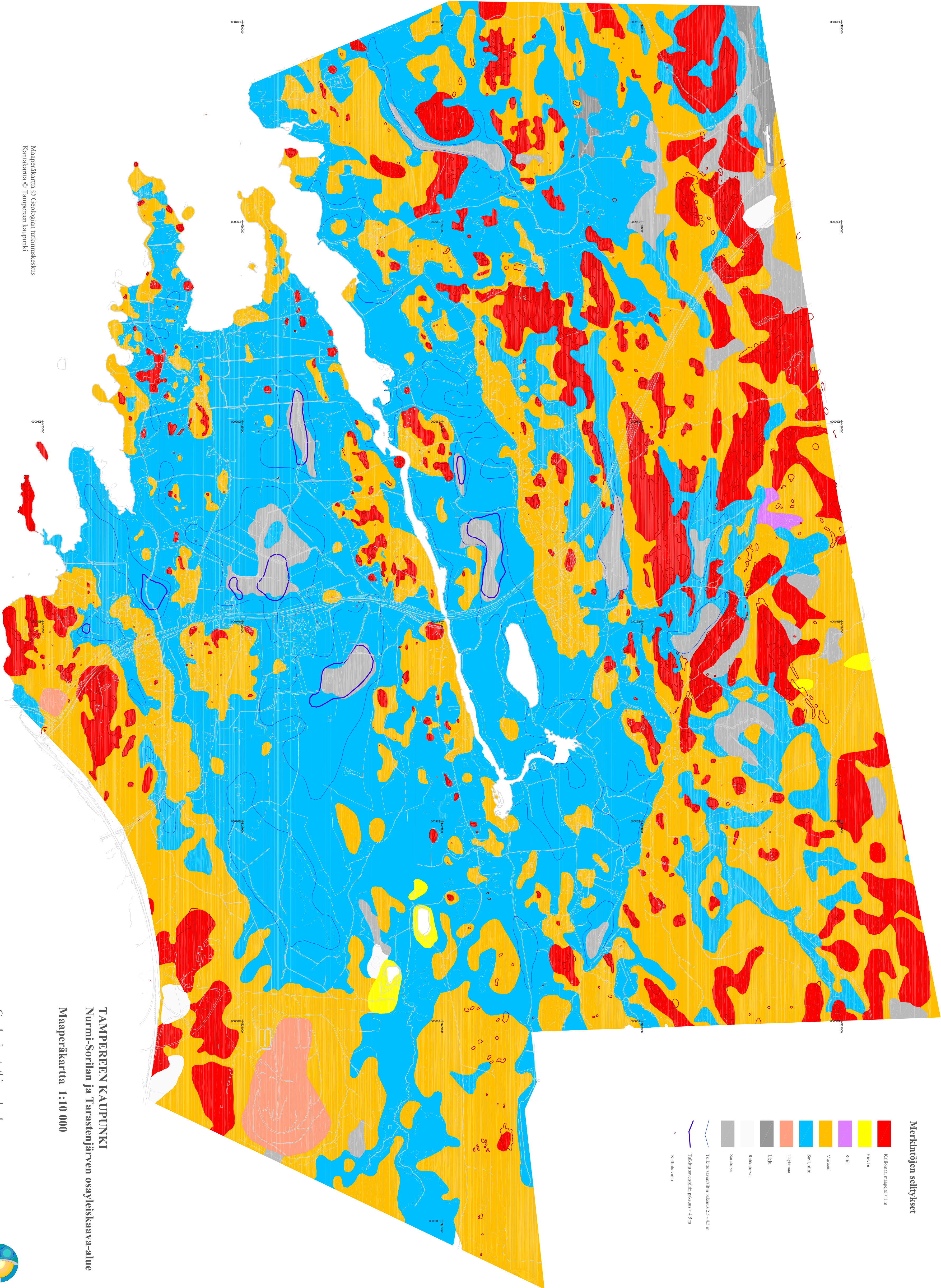


Rinnekaltevuudet on laskettu Tampereen kaupungin kartoituslaitoksen ja Etelä-Suomen yksikön kartoittamilla alueilla rinnekaltevuudet perustuvat kartoituksen korkeusaineistoon.
Karttakartta © Tampereen kaupunki

TAMPEREEN KAUPUNKI
Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaava-alue
Rinnekaltevuuskartta 1:10 000

Merkintöjen selitykset

- Kallioista, maa- ja siltä
- Hiekka
- Silti
- Metsä
- Sav., silti
- Torjunta
- Läp.
- Rakennus
- Suunn.
- Tuulien suunta, paksuus 2,1 - 4,5 m
- Tuulien suunta, paksuus > 4,5 m
- Kalibrointi



TAMPEREEN KAUPUNKI
Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaava-alue
Maaperäkarta 1:10 000

Geologian tutkimuskeskus
Etelä-Suomen yksikkö
PL 96 (Reininkatu 4), 02151 ESPOO, p. 020 550 11



Maaperäkarta © Geologian tutkimuskeskus
Karttakarta © Tampereen kaupunki