

Rakennettavuusselvitys ja stabiliteettitarkastelu

1. Tilaaja:
2. Kohde: Kahden paritalon rakennettavuusselvitys sekä tontin vierestä kulkevan Kyläalustanpuiston ojan stabiliteettitarkastelu asemakaavoituksen muutosta varten
3. Lähtötiedot:
Asemapiirros ja tutkimusohjelma
4. Toimeksianto:
Tämän selvityksen tarkoituksena oli arvioida suunnittelualueen rakennettavuutta perustamistapojen ja painumien suhteen sekä stabiliteettia viereistä ojaa kohti.
Tässä selvityksessä ei oteta kantaa mahdollisiin maaperän haitta-
ainepitoisuuksiin.
5. Tutkimukset:
Suunnittelualueen maanpinnasta ja näkyvistä rakenteista on laadittu maastomalli. Tarkastelualue on vaaittu ja kartoitettu. Käytetty tasokoordinaatisto on ETRS-GK23 ja korkeusjärjestelmä on N2000.

Alueen vanhoja maaperätietoja on selvitetty arkistoista. Alueelle on tehty viisi painokairaus, yksi siipikairaus ja otettu yksi häiritty näytesarja. Näytteistä on tutkittu vesipitoisuus, maalaji, pH, pHfox, kokonaisriikki sekä sähkönjohtavuus

maaperän aggressiivisuuden arviointia varten. Näytteiden tulokset löytyvät liitteestä 1.

Kairaukset on tehty kevyellä tela-alustaisella monitoimikairalla (GM50). Kallionpintoja ei ole varmistettu poraamalla.

Kaikki tutkimustulokset ja sijainnit ovat esitetty liitteenä olevissa tutkimuspiirustuksissa.

6. Ympäristö:

Tarkastelualue on nykyisin asuinrakennuksen piha-aluetta sekä Kyläanalustanpuistoa, minkä läpi kulkee oja. Alue rajoittuu etelässä Kyläanalustanpuistoon, lännessä Puistotiehen, pohjoisessa Ylitalonkatuun sekä idässä viereiseen tonttiin.

Tontilla on nykyisin asuinrakennus ja varasto. Asuinrakennus on ilmakuvien perusteella rakennettu ennen vuotta 1958.

Alueen maanpinta on tasovälillä +8.6...+9.4, josta maanpinta laskee ojaan tasolle +6.7...+7.0. Ylitalonkatu on tontin kohdalla tasolla +9.2...+9.4.

Alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.

Tontin länsipuolella olevan Kyläanalustanpuiston kaistaleen alla kulkee huleveden runkoviemäri, mikä yhdistää ruohonpäänpuiston ja Kyläanalustanpuiston ojat keskenään. Kaikki muu kunnallistekniikka kulkee Ylitalonkadun alla.

7. Maaperä:

Maaperä on rakennusalueella pintaosasta humusmaata ja vanhaa täyttöä. Kairauksista pääteltynä täytön paksuus on piha-alueella noin 0,8...1,0 metriä. Täytön ja humuskerroksen alla on savea noin 15...26 metriä. Saven pintaosa on sitkeää kuivakuorta noin 0,5...2,5 metriä. Kuivakuoren alla savi on

pehmeää. Pehmein savikerrostuma on noin 3,0...6,0 metrin syvyydessä maanpinnasta. Syvemmällä savi vaihtuu sitkeämmäksi.

Savien alla on kitkamaakerrostumia ja kivistä moreenia. Kairaukset ovat tunkeutuneet kitkamaakerrostumiin enimmillään noin 3,4 metriä. Kairaukset ovat pysähtyneet moreenin kiviin, tai kallioon 19,7...28,6 metriä maanpinnasta.

Maaperä on routivaa. Pohjavedenpinta on likimain kuivakuorikerroksen alapinnassa noin tasovälillä +7.3...+7.8 ja viettää joen suuntaan. Pohjavesi on sitoutunut saven huokosiin, eikä varsinaista pohjavesivirtausta tapahdu.

Siipikairaustuloksista pääteltynä savikerroksen redusoimaton leikkauslujuus on pienimmillään nykyisellä asuinrakennuksen piha-alueella noin 7,5 kPa. Leikkauslujuus kasvaa syvemmällä noin 1,0 kPa / m.

Laboratoriokokeissa saven vesipitoisuus on ollut noin 35...108 %. Saven pH on ollut noin 5,1...6,9. Saven pH_{fox} on ollut noin 2,5...4,5.

Kokeissa maaperän sähkönjohtavuus on ollut 0,0...0,8 metrissä 3,6 mS/m. 1...7 metrissä sähkönjohtavuus on vaihdellut välillä 57,3...107,2 mS/m.

Paalutusohjeen 2016 liitteen 3 mukaan sähkönjohtavuuden ollessa yli 50 mS/m, voidaan maaperä luokitella tavanomaisesta poikkeavaksi.

Laboratoriokokeiden tulosten perusteella tehtiin myös jatkotutkimuksia maaperän kokonaisrikistä, mahdollisten haitallisten sulfidimaiden varalta. Kokonaisrikki oli kokeissa todettu olevan 0.28...0.44 %. Tutkimustulokset ovat liitteenä.

Kansallisessa hasu-oppaassa (YM 3:2022) koheesiomaat luokituvat happamiksi sulfaattimaiksi, kun niiden kokonaisrikkipitoisuus ylittää 2000 mg/kg (0,2 %).

Kokonaisrikin sekä sähkönjohtavuuden ollessa yli viitearvojen 1,0 metrin syvyydestä alaspäin, voidaan maanäytteet luokitella olevan hapanta sulfidimaata. Kaivuiden tai rakenteiden, jotka ulottuvat yli 1,0 metrin syvyyteen nykyisestä maanpinnasta, tulee em. asia huomioida.

8. Rakennettavuus ja perustaminen:

8.1 Stabiliateetti

Alueen stabiliateetti on määritetty alustavasti käytössä olleiden tutkimusten perusteella. Laskennassa on käytetty 1,0 metrin täyttöä, mikä vastaa 20 kN/neliömetrille. Laskenta on tehty kokonaisvarmuusmenetelmällä, jolloin laskennasta saatavan varmuuden liukusortumaa vastaan on oltava vähintään 1,8 riittävän stabiliateetin takaamiseksi.

Laskenta on esitetty liitteessä 2.

Alustavan laskennan perusteella arvioiden tontin alueellinen stabiliateetti on hyvä, kokonaisvarmuuden ollessa alimmillaan 1,97. Rakennuspohjan stabiliateetti ei rajoita tontilla tulevaa rakentamista, kunhan täyttötasot pidetään maltillisina (<1,0 m)

Alustavat vakavuuslaskelmat perustuvat siipikairaustuloksiin ja ovat todellisen vakavuustilanteen suhteen suuntaa antavia. Tulosten suuruusluokka on kuitenkin oikein.

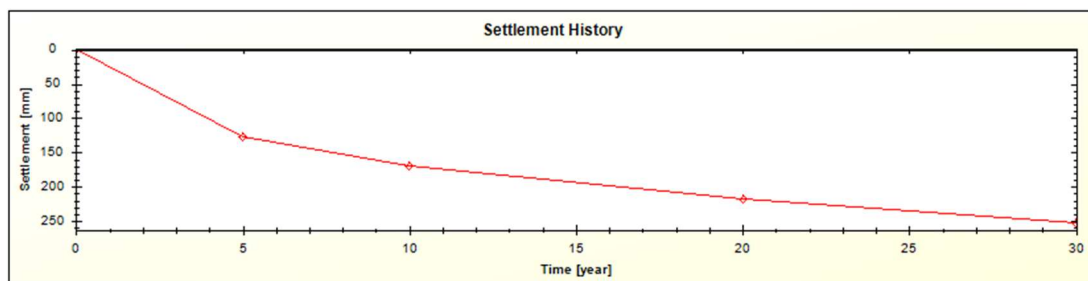
8.2 Painuma

Saven vesipitoisuus on tutkimuksissa ollut noin 35...108 % ja saven voidaan arvioida olevan lisäkuormituksen johdosta runsaasti kokoonpuristuvaa.

Alustava painuma-arvio:

Saven paksuus [m]	Uuden mursketäytön paksuus, [m]	Painuma 10 v, [cm]	Painuma 30 v, [cm]	Kokonaispainuma ∞ v, [cm]
15	0,5	10	15	25
15	1,0	15	25	45
20	0,5	10	15	30
20	1,0	20	25	55

Savessa tapahtuva painuma on kuvaajan mukaisesti hidasta, ajan saatossa hidastuvaa:



Painuma-arvioiden oletuksena on, ettei pohjaveden pinta alueella alene pysyvästi. Mikäli vesipinta-alenee, tai kuormitusta lisätään, painuminen on runsaampaa.

Painumaan tulee varautua erityisesti paalutettujen, painumattomien rakenteiden ja painuvien piha-alueiden liitoskohdissa. Painumaeroja voidaan tasoittaa siirtymärakenteilla kuten siirtymäläatoilla tai kevennyskiiloilla.

Painumalaskenta on alustava ja suuntaa antava. Laskelmat tulee tarkistaa vielä yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä.

8.3 Perustaminen, maatyöt:

Pehmeän ja paksun savikerroksen takia kaikki rakennukset ja painumaherkät rakenteet tulee perustaa tukipaaluilla kantavan pohjamaoreenin varaan.

Paaluina voidaan käyttää teräsputkipaaluja, esim.:

- Ø115/6,3 (S460MH) Rd = 350 kN / paalu
- Ø115/8 (S460MH) Rd = 460 kN / paalu

Happaman sulfidimaan johdosta korroosiovara tulee olla vähintään 3 mm. Lisäksi teräsputkipaalut tulee betonoida sisäpuolisen korroosion estämiseksi lujuusluokan C35/45 betonilla.

Mahdollisten massojenvaihdon tai poiskaivettavien maiden käsittelyssä pitää ottaa sulfidimaat huomioon, mikäli kaivantojen syvyys on yli 1,0 metrin.

Kaivanto, josta massat on nostettu ylös, tulee täyttää mahdollisimman nopeasti, ettei kaivannossa sijaitsevat sulfidipitoiset maamassat pääse hapettumaan.

Putkilinjoja perustettaessa sulfidimaa-alueille tulee putkimateriaalina käyttää muovia (PE) ja kiinnitystarvikkeissa ja toimilaitteissa happamia olosuhteita kestäviä materiaaleja, esim. hapon kestävästä terästä (HST).

Rakennussuunnittelussa tulee varmistaa käytettävien materiaalien soveltuvuus happamille sulfaattimaille.

Tarkemmat määritykset tehdään lupasuunnitteluvaiheessa suunnittelutyön edettyä.

9. Hulevesien hallinta

Tilaaajalta saatujen tietojen sekä Turun kaupungilta pyydetyn johtokarttaotteen (26.5.2026) mukaan hulevedet ohjataan tällä hetkellä tontin lounaispuolelle hulevesien runkoviemäriin, mikä johtaa Kyläanalustanpuiston ojaan.

Uudet rakennukset eivät saa vaikuttaa hulevesien määrään tai laatuun.

Hulevesiä tulee viivyttaa Turun kaupungin rakennusjärjestyksen mukaisesti 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa.

10.Yhteenveto

Alueen stabiilitteetti on nykytilassa riittävän hyvä. Raportissa esitetyt laskelmat on tehty alustavien tietojen pohjalta ja todellinen pitkän aikavälin stabiilitteetti saattaa olla jopa hieman laskelmissa esitettyä parempi.

Maaperässä on havaittu haitallisia sulfidimaita, jotka pitää ottaa tarkemmassa suunnitteluvaiheessa huomioon.

Nykytilassa alueelle voi suunnitella uusia rakennuksia ja/tai rakenteita.

Tämä selvitys on alustava maaperätarkastelu. Alueen suunnittelun seuraaviin vaiheisiin pohjatutkimus- ja mittaustietoa tarvitaan lisää. Uusien tietojen pohjalta tässä annettuja alustavia ratkaisuja voidaan tarkentaa ja muuttaa.

Turku, 16.6.2026
Maanpää Geo Oy

DI, Kustaa Raitamäki

DI (Harj.), Rasmus Karapuu

Liitteet:

- Näytteenoton tulokset (Liite-1)
- Stabiilitteettilaskenta (Liite-2)
- Painumalaskenta (Liite-3)
- Tutkimuskartta (GEO. 22210.1)
- Leikkauskuva A-A (GEO. 22210.2)
- Leikkauskuva B-B (GEO. 22210.3)
- Leikkauskuva C-C (GEO. 22210.4)
- Leikkauskuva D-D (GEO. 22210.5)