

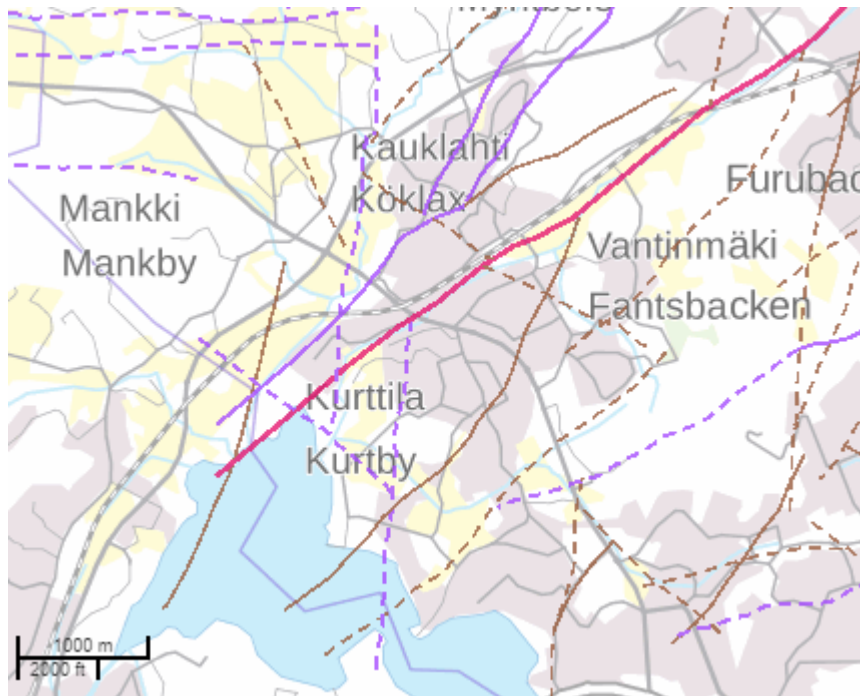
Raskaan liikenteen varikko, Luoma ja Mankki

Johdanto

Tämä lausunto on laadittu Luoman Kyläyhdistys – Kirkkonummi ry:n toimeksiannosta ja se koskee Uudenmaan maakuntakaavan 2050 merkintää raskaan raideliikenteen varikko Luoma ja Mankki. Lausunnossa on tarkasteltu kohteen geologisia ja hydrologisia olosuhteita sekä varikon rakentamisen ja käytön Espoonlahteen ja Natura-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia ja niiden hallintamahdollisuuksia.

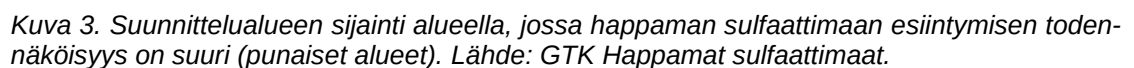
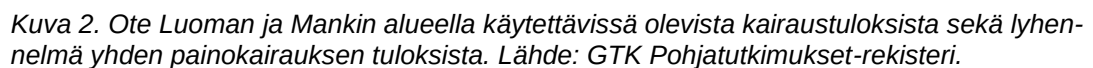
Geologia

Suunnitellut varikkoalueet sijoittuvat Espoonlahden pohjukan länsi- ja luoteispuolelle. Espoonlahden pohjukan kautta kulkee Mäntsälästä Porkkalaan ulottuva kallioperän siirrosvyöhyke, jota suunniteltujen varikkojen alueella risteää useampi pienempi kallioperän heikkousvyöhyke (kuva 1). Kallioperän heikkousvyöhykkeet muodostavat pitkänomaisia laaksoja ja painanteita, jotka ovat täyttyneet muinaisen Itämeren ja järvi-vaiheiden hienoainessedimenteillä (savi, savilieju, lieju) viimeisimmän jäätikön perääntymisen jälkeen noin 13 000 vuotta sitten.



Kuva 1. Suunniteltujen varikkoalueiden sijoittuminen kallioperän heikkousvyöhykkeiden risteyskohtaan. Lähde: GTK Pääkaupunkiseudun kallioperän heikkousvyöhykkeet.

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartan mukaan suunniteltujen varikkoalueiden maaperä on savea ja liejusavea. Alueella kulkevan radan ja kantatie 51:n (Kehä III) vuoksi kohteesta on runsaasti olemassa olevaa kairaus tietoa. GTK:n ylläpitämän kairausrekisterin mukaan sekä Luoman että Mankin alueella on monin paikoin yli 20 m syvyyteen ulottuva savikerros (kuva 2).



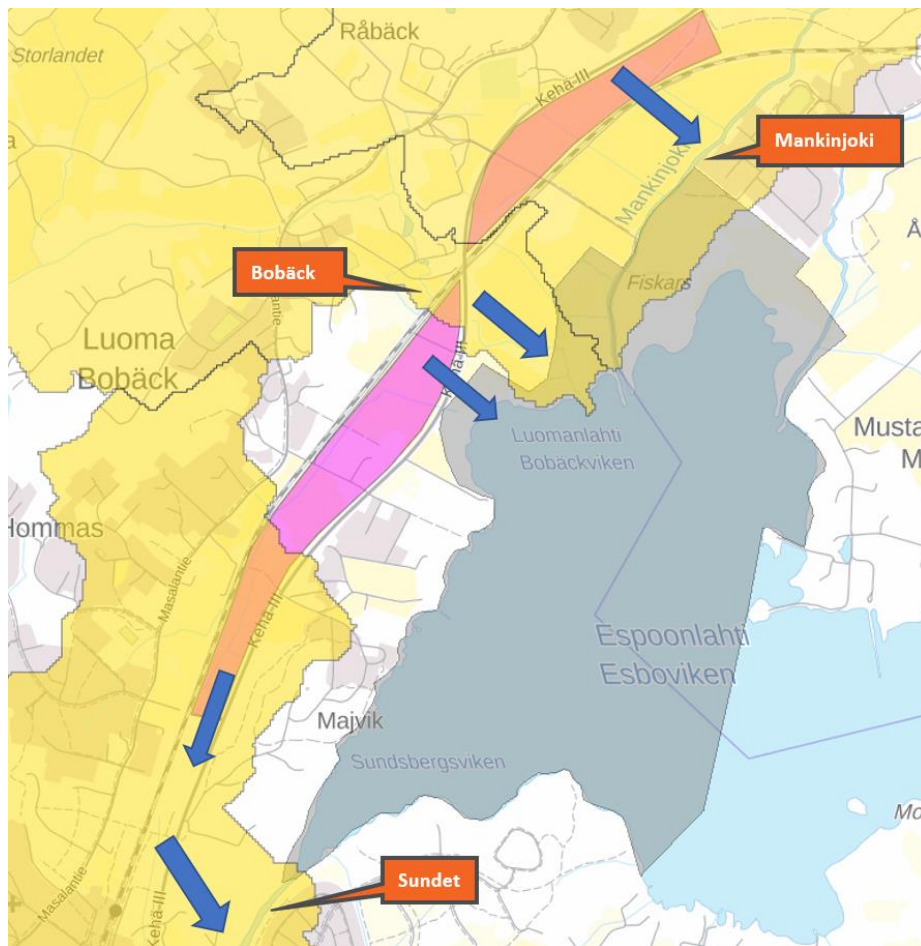
Luoman ja Mankin alue kuuluu alueeseen, jolla happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on suuri (kuva 3). Happamat sulfaattimaat ovat alun perin sulfidirikki-pitoisia sedimenttejä, jotka muodostavat rikkihappoa hapen kanssa reagoiessaan, ja niiden kaivuun maan pinnalle hapellisiin oloihin happamoittaa voimakkaasti maa-ainesta. Hapon muodostuksen seurauksena maa-aineksen sisältämiä metalleja liukenee

veteen. Haitallisten metallien, kuten alumiinin tai raskasmetallien, huuhtoutuminen sulfaattimaista vastaanottaviin vesistöihin voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia eliöille sekä yleisesti veden laatuun. Toisaalta happamuus aiheuttaa myös rakennusteknisiä haasteita korroosio-ominaisuuksiensa takia (Vertanen 2016).

Pohjavesiolosuhteet

Maan pinnan taso Luoman alueen koillisosassa ja Mankin alueella sijaitsee lähellä meren pintaa. Pohjaveden pinnan taso on tällä alueella meren pinnan tason ja maan pinnan välissä ja käytännössä alueella kulkevien pintavesiuomien veden pinnan tasolla. Maaperä on erittäin huonosti vettä johtavaa.

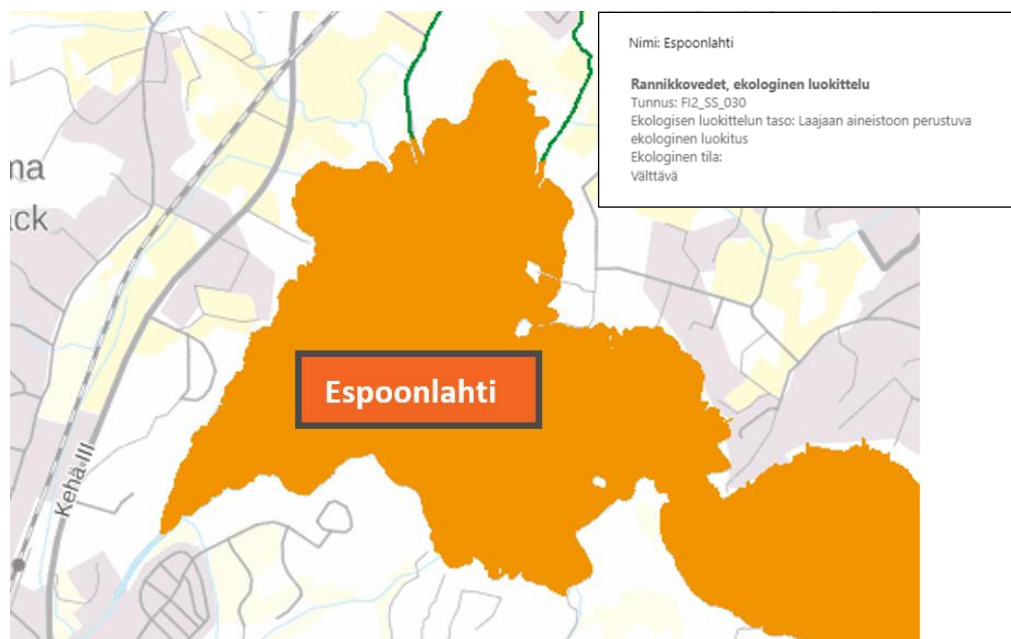
Pintavesiolosuhteet



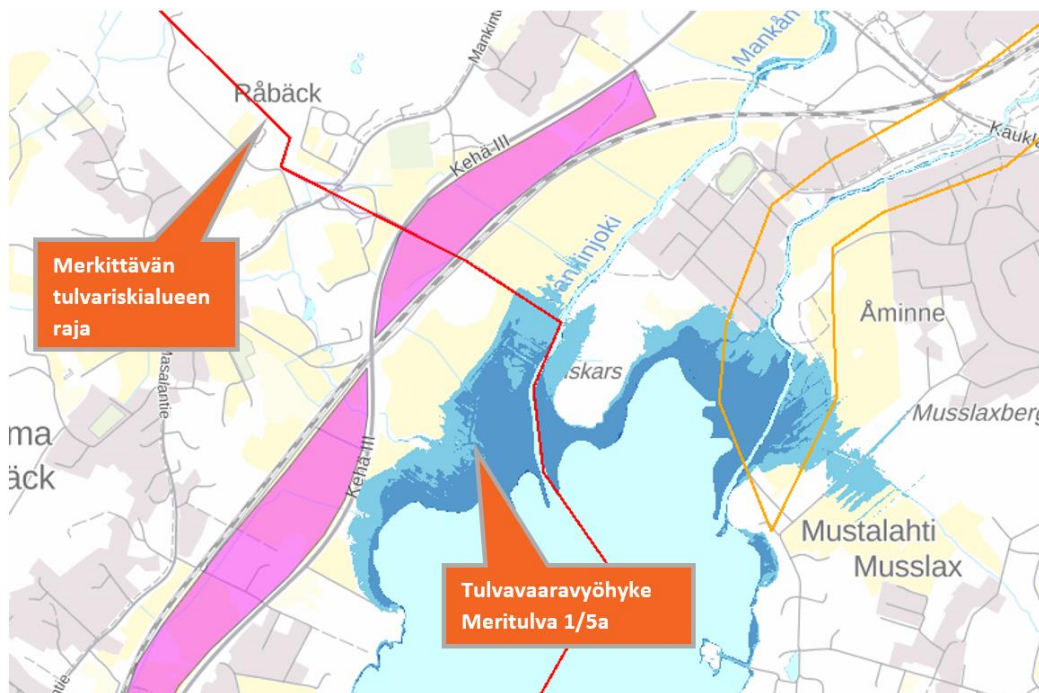
Kuva 4. Varikkoalueen sijainti Espoonlahden ja pintavesiuomien Mankinjoki, Bobäcki ja Sundet valuma-alueella. Natura-alue on merkitty harmaalla. Valuma-alueet on rajattu Suomen ympäristökeskuksen VALUE – Valuma-alueen rajaustyökalulla. Karttapohja Maanmittauslaitos.

Kohde sijaitsee Espoonlahden valuma-alueella. Nykytilanteessa Luoman ja Mankin suunnitellut varikkoalueet jakautuvat useaan valuma-alueeseen (kuva 4) ja alueella muodostuvat valumavedet kulkeutuvat useaa eri reittiä Espoonlahteen.

Merenhoidon suunnittelussa Espoonlahden ekologinen tila on välttävä (kuva 5). Kaava-aineistoon kuuluvassa Espoonlahti-Saunahti Natura 2000 -alueen Natura-arvioinnissa on virheellisesti todettu, että Espoonlahden vedenlaatu on parantunut viime vuosina ja on nykyisin tyydyttävä. Espoonlahden ekologista tilaa koskeva tieto on virheellisenä myös Espoonlahden-Saunalahden Natura-alueen tietokortissa. Espoonlahden välttävän ekologisen tilan on puhelimitse 21.9.2020 vahvistanut Uudenmaan ELY-keskus / Johtava asiantuntija Antti Mäntykoski.



Kuva 5. Espoonlahden tila. Lähde Ympäristöhallinnon vesikartta, lainattu 21.8.2020.



Kuva 6. Varikkoalueen (punainen alue) sijoittuminen osittain tulvariskialueelle ja tulvavaaravyöhykkeen tuntumaan. Lähde ympäristöhallinnon tulvakarttapalvelu.

Osa suunnitellusta Mankin varikkoalueesta kuuluu merkittävään tulvariskialueeseen (kuva 6). Tilastollisen analyysin perusteella tehdyn yksityiskohtaisen tulvavaarakartan mukaan hyvin yleinen meritulva 1/5a ulottuu Luomanlahdella Kehä III:lle saakka ja Luoman varikkoalueen tuntumaan.

Rakennettavuus

Kaavan suunnitteluasiakirjojen mukaan kohteen rakennettavuusluokka on 6 eli huonoin mahdollinen. Rakennettavuusluokkaan 6 kuuluvat alueet, joissa saven paksuus on > 15 m ja maasto on tasainen ja vaikeasti kuivatettava. Rakennukset on perustettava paaluille ja muun rakentamisen (kadut ym.) yhteydessä on tehtävä alueellinen pohjanvahvistus, kalkkipilaristabilointi tai paalulaatta. Putkikaivantojen tuenta on erittäin vaikeaa ja edellyttää pohjaveden pinnan alentamista (liite 1).

Kaavan tausta-aineistosta ei käy ilmi mikä on alueen alin rakentamiskorkeus, kun ottaa huomioon lähellä maan pintaa olevan pohjaveden pinnan tason ja alueen sijainnin tulvavaara-alueella. Asiakirjoista ei käy ilmi miten paljon aluetta joudutaan korottamaan alimman rakentamiskorkeuden saavuttamiseksi ja onko korottaminen otettu kustannusvertailussa huomioon. Asiakirjoista ei myöskään käy ilmi onko korottamisen vaikutus rakennettavissa olevan alueen pinta-alaan huomioitu ja onko pehmeiköllä tapahtuva korottaminen mahdollista ilman, että olemassa oleville rakenteiden (rantarata ja Kehä III) vakaudelle aiheutuu vaaraa.

Alueen rakentamisen edellyttämä kuivatus ja pohjaveden pinnan alentaminen on alueella erittäin vaikeaa tai mahdotonta. Pohjaveden pinnan taso on lähellä meren pintaa, maaperä on huonosti vettä johtavaa ja kuivattamiseen tarvittavaa viettä meren pinnan tasoon nähden ei ole.

Hulevesien hallinta

Espoonlahti-Saunalahti Natura 2000 -alueen Natura-arvioinnissa todetaan mm. seuraavaa:

Raskaan liikenteen varikko aiheuttaa rakentamisen ja käytön aikana ainakin hulevesistä, melusta, tärinästä ja valaistuksesta johtuvia heikentäviä vaikutuksia ympäristöönsä.

Molempien alueiden läpi kulkee nykyisin avo-ojia ja vesi valuu kummaltakin alueelta Espoonlahteen, joten ilman huolellisia toimenpiteitä sekä rakennustöiden aikaiset että valmiin varikon hulevesien vaikutukset voivat heikentää Espoonlahden veden laatua.

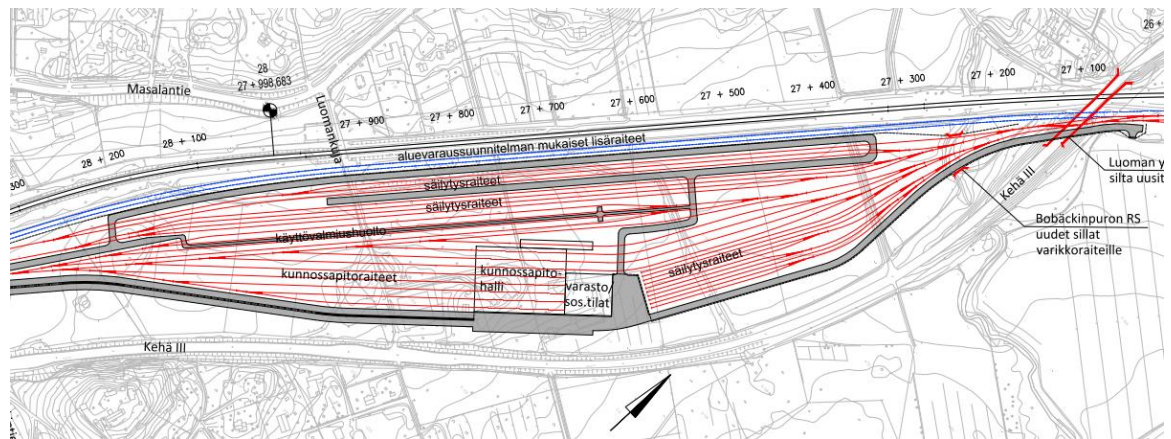
Lisärakentaminen (ml. raskaan raideliikenteen varikko) johtaa vedenlaadun heikkenemiseen lisääntyvän ravinnekuormituksen johdosta, ellei hulevesien käsittelyä hoideta asianmukaisesti esimerkiksi viivytys- ja erotuslaitteilla.

Alueelle toteutetaan aluekohtaiset hulevesijärjestelyt. Kaiken Natura-alueelle kulkeutuvan huleveden ravinnekuormitus tulee minimoida esimerkiksi viivytys- ja erotuslaitteiden avulla.

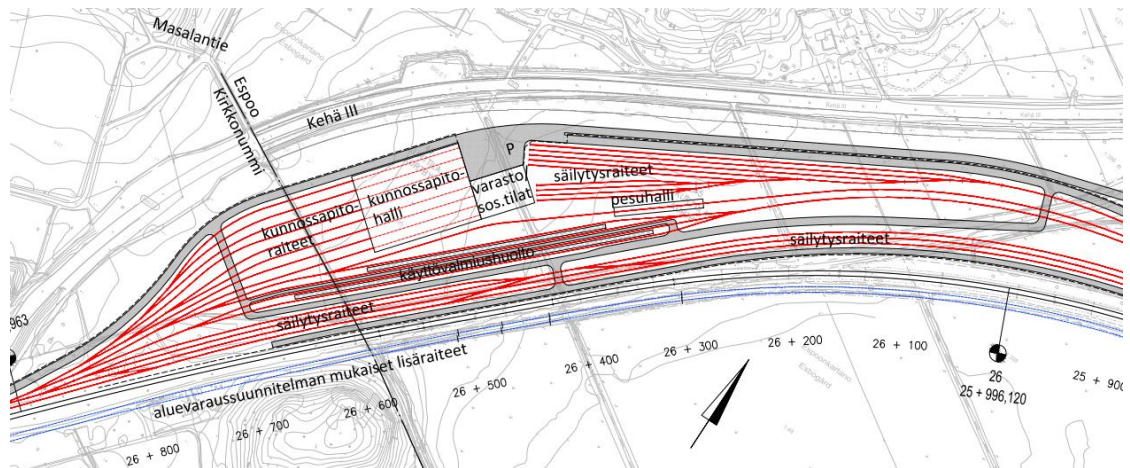
ELY-keskus korostaa Natura-arvioinnista antamassaan lausunnossa, että yksityiskohteisemmassa suunnittelussa tulee kunkin Espoonlahden vedenlaatuun vaikuttavan hankkeen ja suunnitelman osalta selvittää ja arvioida tarkemmin Natura-alueelle päätyvien hulevesien määrää ja laatua sekä erityisesti vedenlaatuun kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Metsähallituksen Natura-arvioinnista antamassa lausunnossa todetaan, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota hulevesiin (määrä ja laatu) ja veden laatuun sekä eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutuksiin.

Alueen suunnittelussa eikä Natura-arvioinnissa ja siitä annetuissa lausunnoissa ole huomioitu, että hulevesien hallinnan mahdollisuudet ovat Luoman ja Mankin alueen olosuhteista johtuen heikot eikä riittävää hulevesien hallintaa ole varmuudella mahdollista toteuttaa mm. pohjaveden pinnan tason, pehmeän maaperän, alueen tasaisuuden vuoksi ja tilan puutteen vuoksi. Kaavan valmistumisen jälkeen on varikkoalueiden suunnitelmia tarkennettu, mutta niissä ole edelleenkaan ole huomioitu hulevesien hallintaa eikä sen vaatimaa tilavarausta (kuvat 6 ja 7)(Väylä 2020).



Kuva 6. Ote Luoman varikon alustavasta suunnitelmasta (Väylä 2020).



Kuva 7. Ote Mankin alueen alustavasta suunnitelmasta (Väylä 2020).

Johtopäätökset

Luoman ja Mankin varikkoaluevaraus on liitetty maakuntakaavaan ilman, että hankkeen vaikutuksia vesienhoidon tavoitteiden toteutumiseen Espoonlahdella on lainkaan arvioitu. Hankkeen heikentävät vaikutukset vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseen voivat muodostua hankkeen Luoman ja Mankin varikkoalueiden toteutumiseen ehdottomaksi esteeksi. Kaava-aineistoon liitetystä lähiliikennevarikkoselvityksessä (2019) on tyydytty toteamaan, että varikosta ei todennäköisesti aiheutuisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, sillä varikolle toteutettaisiin aluekohtaiset hulevesijärjestelyt. Kaavan valmistelussa ei kuitenkaan ole tarkemmin kuvattu miten hulevesijärjestelyt on aikomus toteuttaa.

Hankkeen vaikutuksia Espoonlahden ja Saunalahden Natura-alueeseen ei ole riittäväällä tavalla arvioitu. Varikkoalueiden rakentamisen ja käytön aikainen hulevesien hallinta on välttämätön ja ensisijainen keino Espoonlahden tilaan ja sitä kautta Natura-alueeseen kohdistuvien haitallisten vaikutusten hallitsemiseksi. Hankkeen tähänastisessa vaikutusarvioinnissa ja suunnittelussa ei ole otettu huomioon alueen geologisten ja hydrologisten olosuhteiden haasteita eikä vaikutusten lieventämiskeinojen, lähinnä hulevesien hallinnan, toteuttamismahdollisuuksia. On epävarmaa onko hulevesien riittävä hallinta alueella teknisesti ja taloudellisesti mahdollista järjestää.

Hulevesien hallinnassa on kiintoaines- ja ravinnekuorman hallinta ratkaistava rakentamisen alusta lähtien myös rankkasade- ja tulvatilanteessa. Alueen maaperä on veden mukana helposti liikkuvaa hienoainesta ja kiintoaineksen kulkeutumisen estäminen mereen on etenkin rakentamisvaiheessa vaikeaa tai mahdotonta.

Kohde on vaikeasti rakennettava pehmeikköalue, jossa maasto on tasaista, pohjaveden pinnan taso on lähellä maan pinnan tasoa ja maan pinta on lähellä meren pinnan tasoa. Rakentamisen edellyttämä alueen pysyvä kuivattaminen ei ole mahdollista ja kaivantojen työnaikainen kuivatus edellyttää pumppausta. Alueen korottaminen on todennäköisesti välttämätöntä, jotta etenkin maan pinnan alle sijoitettavat rakenteet pysyisivät kuivana ja hulevesien hallinnalle olisi edes teoreettisia mahdollisuuksia. Maan pinnan korottamisen vaikutusta kustannuksiin, olemassa olevien rakenteiden vakautteen ja maisemaan ei ole arvioitu.

Luoman ja Mankin alue kuuluu alueeseen, jolla happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on suuri. Kaavan valmistelussa ei ole huomioitu sulfaattimaiden kaivamisen vaikutuksia Espoonlahden vesialueen tilaan ja Natura-alueeseen eikä alueen suunnittelussa ja kustannuslaskelmissa ole huomioitu sulfaattimaiden esiintymisen takia tarvittavia toimia. Sulfaattimailla on vaikutuksia sekä hankkeen ympäristöön että mahdollisia korroosiovaikutuksia teräs- ja betonirakenteille.

Ulla Liski Oy

Ulla-Maija Liski
FM, DI

Liitteet 1 Espoon kaupunki, rakennettavuusluokat

Lähteet

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2020. Espoon sulfidisavien todennäköiset esiintymisalueet.

Geologian tutkimuskeskus, Happamat sulfaattimaat.

Osoite: <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/>.

Geologian tutkimuskeskus. Pääkaupunkiseudun kallioperän heikkousvyöhykkeet. https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=188.

Geologian tutkimuskeskus, Maaperäkartta.

Osoite: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>.

Geologian tutkimuskeskus, Pohjatutkimukset-rekisteri.

Osoite: <http://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/pohjatutkimukset.html>.

Vertanen, E. 2016. Sulfaattimaiden tunnistaminen, riskinhallinta ja käsittely väylä-hankkeissa. Liikennevirasto, opinnäytetyö 7/2016.

Väylä 2020. Lähijunaliikenteen varikkoselvitys. Väyläviraston julkaisu 25/2020. Lattavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2020-25_lahijunaliikennealueen_web.pdf.

Ympäristöhallinnon Valuma-alueen rajaustyökalua VALUE. Osoite: <http://paikka-tieto.ymparisto.fi/value/>

Ympäristöhallinnon tulvakarttapalvelu. Osoite: <https://www.ymparisto.fi/tulvakartat>.

Ympäristöhallinnon vesikartta. Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset. Osoite: http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_11_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta-Kansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default&locale=fi-FI.

Rakennettavuusluokat alustavine perustamistapoineen

RAKENNETTAVUUSLUOKKA	RAKENNETTAVUUSLUOKAN ALUSTAVAT OMINAISARVOT	ALUSTAVA PERUSTAMISTAPA
1. Helposti rakennettava	maalaji: - Sr, Hk, kuiva Mr, kantava maapohja - $p_s = 200$ kPa maasto: - kaltevuus < 10 % - helposti kuivuva	talot: - maanvara anuroilla, $z = < 1$ m kadut, pihat, yms.: - päällysrakenne maanvaraan putkikaivannot: - putket maanvaraan, mahdollinen tukematon kaivanto, lopputäyttö kaivumaille
2. Normaalisti rakennettava	maalaji: - Si, Sa < 2 m, kantavan maapohjan syv. < 2 m - $p_s = 200$ kPa maasto: - kaltevuus < 10-15 % - helposti kuivatettava	talot: - maanvara anuroilla, $z = < 2$ m kadut, pihat, yms.: - päällysrakenne maanvaraan putkikaivannot: - putket maanvaraan, arina (sora/sepele), mahdollinen tukematon kaivanto, lopputäyttö soralla
3 a. Vaikeasti rakennettava pehmeikkö	maalaji: - Si, Sa 2-3 m tai Tv < 2 m, kantavan maapohjan syv. > 2 m - $s_u \approx 10$ kPa $p_s = 50$ kPa, $s_{10} < 10$ cm maasto: - lähes tasainen - vaikea kuivatettava	talot: - lyhyet paalut kovaan pohjaan, L = 2-5 m, kantava alapohja kadut, pihat, yms.: - päällysrakenne maanvaraan, mahdollinen massanvaihto putkikaivannot: - putket geotekstiili, sepeliarina, keskivaikea tuenta, lopputäyttö soralla
3 b. Vaikeasti rakennettava rinnemaasto	maalaji: - Ka, Lo, Mr - $p_s = 200$ kPa maasto: - kaltevuus 15-30 % - helposti kuivatettava	talot: - tasatulle moreenille tai rikkilouhitulle kalliopohjalle kadut, pihat, yms.: - tasatulle sivukaltevalle pohjalle (rikkilouhinta) putkikaivannot: - louhittu kaivanto, asennusalusta, lopputäyttö soralla
4. Vaikeasti rakennettava syvä pehmeikkö	maalaji: - Sa 3-10 m tai Tv, Lj 2-3 m - $s_u \approx 10$ kPa, s_{10} 10-30 cm maasto: - tasainen - vaikeasti kuivatettava	talot: - paaluperustus, L = 5-14 m, kantava alapohja kadut, pihat, yms.: - mahdollinen kalkkipilaristabilointi H = 3-10 m putkikaivannot: - mahdollinen kalkkipilaristabilointi H = 3-10 m, murskearina vaikea tuenta, lopputäyttö soralla
5 a. Erittäin vaikeasti rakennettava syvä pehmeikkö	maalaji: - Sa 10-15 m tai Tv, Lj 3-4 m - $s_u \approx 7$ kPa, s_{10} 30-40 cm maasto: - tasainen - vaikeasti kuivatettava	talot: - paaluperustus, L = 14-28 m, kantava alapohja kadut, pihat, yms.: - kalkkipilaristabilointi H = 10-15 m putkikaivannot: - kalkkipilaristabilointi H = 10-15 m, vaikea tuenta, lopputäyttö soralla, pohjavedenpinnan alentaminen
5 b. Erittäin vaikeasti rakennettava jyrkkä rinne	maalaji: - Ka, (Lo) - $p_s = 3$ MPa maasto: - kaltevuus > 30 % - helposti kuivatettava	talot: - louhitulle kalliopohjalle, louhintasyvyys 0,5 m alapohjan alapuolelle kadut, pihat, yms.: - louhitulle pohjalle putkikaivannot: - louhittu kaivanto, asennusalusta, lopputäyttö soralla
6. Rakentamiseen erittäin huonosti soveltuva alue	maalaji: - Sa > 15 m tai Tv, Lj > 4 m - $s_u \approx 7$ kPa, $s_{10} > 40$ cm maasto: - tasainen - vaikeasti kuivatettava	talot: - paaluperustus, L = > 28 m, kantava alapohja kadut, pihat, yms.: - alueellinen pohjanvahvistus, kalkkipilaristabilointi H = 15 m tai paalulaatta putkikaivannot: - tukipaalut, L = > 28 m, erittäin vaikea tuenta, lopputäyttö soralla, pohjavedenpinnan alentaminen

SELITYKSET:

Lj = Lieju
Sa = Savi
Si = Siltti
Hk = Hiekka
Mr = Moreeni
Lo = Lohkareet
Ka = Kallio
Tv = Turve

p_s = sallittu geotekninen kantavuus
 s_u = saven suljettu leikkauslujuus
 s_{10} = savipohjan painuma 10 kPa:n kuormalla (≈ 0.5 m penger)