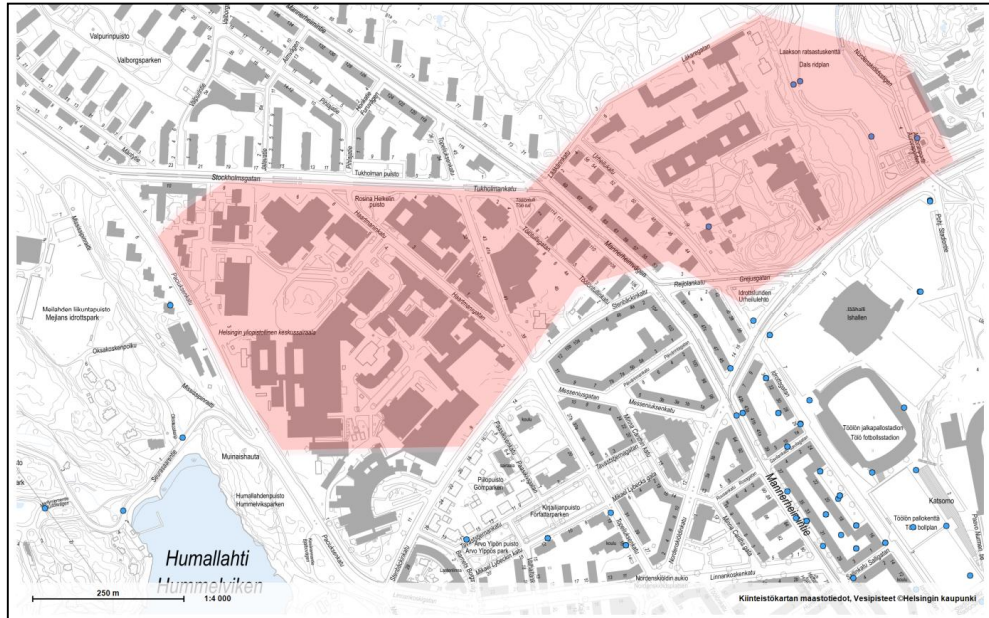


## Laakson yhteissairaala Pohjavesiselvitys



## 1 Yleistä

Tässä pohjavesiselvityksessä tarkastellaan Auroranportin alueen sekä Laakson ja Meilahden sairaala-alueiden ja niiden välisen alueen pohjavesiä. Tarkastelualue esitetty Kuva 1

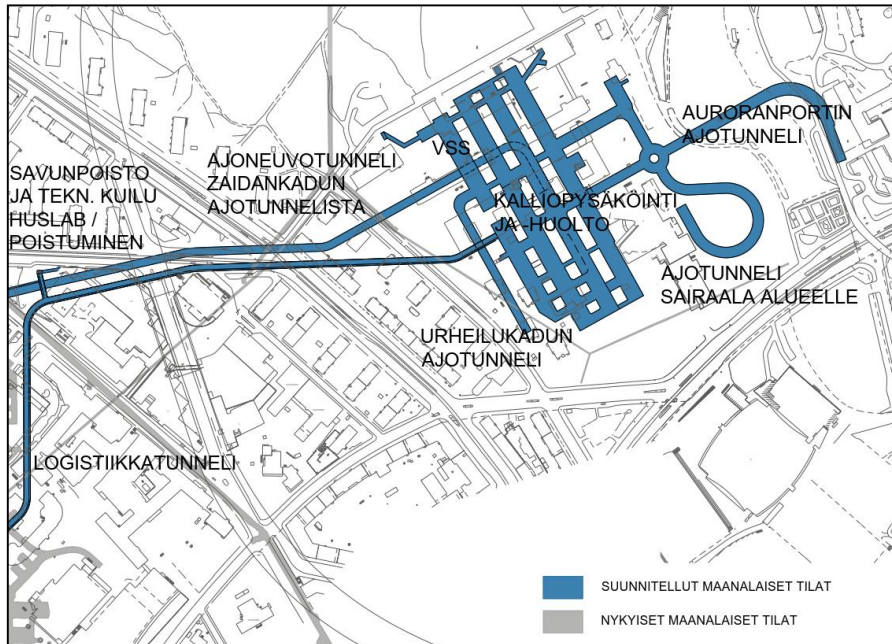


Kuva 1 Tarkastelualue (Helsingin karttapalvelu)

Helsingin kaupungin ja HUS:n yhteisessä Laakson yhteissairaalahankkeessa on suunniteltu kalliotiloja Laakson alueelle sekä yhdystunneli Laakson ja Meilahden välille. Laakson nykyisten sairaalarakennusten alapuolelle sijoittuu kallioon pysäköinti- ja huoltotiloja. Tiloihin kulku tapahtuu alueen itäpuolelta Auroranportista, alittaen Laakson ratsastuskentän betoni-tunnelissa. Lisäksi Laaksosta on suunniteltu kalliotunneliyhteys Meilahden sairaala-alueelle.

Meilahden sairaala-alueella on lukuisia kalliotiloja. Lisäksi Meilahden ja Laakson välillä kulkee mm. yhteiskäyttötunneli Haartmaninkadun alla ja jätevesitunneli Laaksosta Meilahden sairaala-alueen ali edelleen kohti Paciuksenkatua ja vesitunneli lähempänä Laakson sairaala-alueita. Tarkastelualueen nykyiset ja suunnitellut kalliotilat on esitetty Kuva 2.



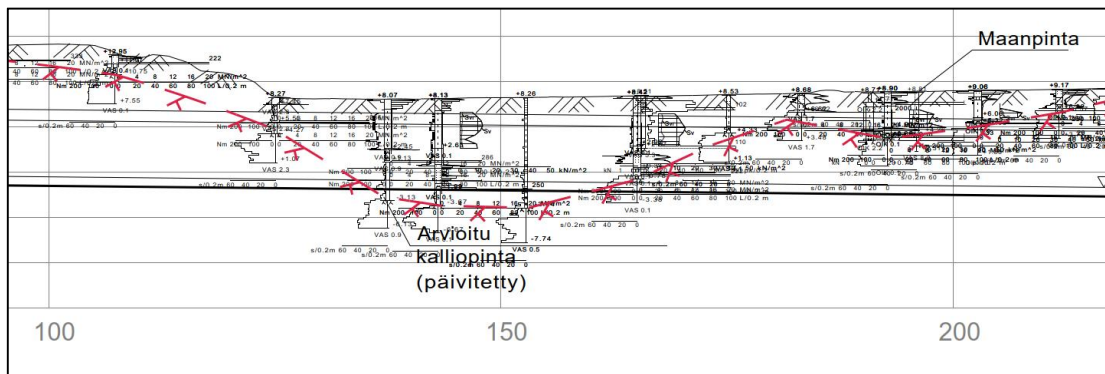


Kuva 2 Nykyiset ja suunnitellut kalliotilat tarkastelualueella

## 2 Auroranportti

### 2.1 Pohjavesiolosuhteet

Auroranportin alueella on suoritettu pohjatutkimuksia useassa vaiheessa. Laakson yhteissairaalahanketta varten suoritettiin tutkimuksia syksyllä 2019. Näiden täydentävien pohjatutkimusten myötä tiedot maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ovat tarkentuneet. Tutkimustulokset on esitetty pituusleikkauksessa Auroranportin betonitunnelista, Kuva 3.



Kuva 3 Pituusleikkaus Auroranportin betonitunnelista

Peitteisen kalliolaakson syvimmällä kohdalla (n. paalu 150) maaperä koostuu parin metrin hiekkakerroksesta, jonka alla on noin 5 metriä savea. Saven alapuolella on pari metriä hiekkaa ja pohjalla saman verran moreenia ennen kallion pintaa. Pohjaveden painetaso on kentän kohdalla noin + 8 eli lähellä maan pintaa.



## 2.2 Vaikutusarvio ja työnaikaisten vaikutusten minimointi

Suunniteltu betonitunneli kulkee suurelta osin savessa, mutta leikkaa syvemmällä hiekkakerroksen ja osan moreenista pois. Tunnelin pohjatason alapuolelle jää vajaan kahden metrin kerros moreenia. Tällaisenaan suunniteltu rakenne ja ponttiseinillä rajattu kaivanto rajoittaa pohjaveden virtausta etelään. Tällöin pohjaveden painetaso nousisi tunnelin pohjoispuolella ja laskisi sen eteläpuolella. Sama koskee myös orsiveden pinnan tasoa.

Rakennusvaiheessa tulee tunnelin alapuoliset moreenikerrokset poistaa ja korvata karkealla, hyvin vettäjohtavalla maa-aineksella kuten sepeli tms. Tarvittaessa kalliota voidaan louhia myös syvemmälle, jotta saadaan riittävä vettäjohtavakerros betonirakenteiden alle.

Tunnelin rakennustyön aikana kaivantoalue eristetään ponttiseinillä. Kaivanto tulee toteuttaa vaiheittain, siten että pohjaveden ja orsiveden virtaus säilyy työn aikana. Alueelle mahdollisesti jätettävät ponttiseinät tulee suunnitella niin etteivät ne estä orsi- ja pohjaveden virtausta alueella. Betonitunnelin lähialueella ei ole tiedossa rakenteita, joihin orsiveden lasku suoraan vaikuttaisi. Orsivesi joko johdetaan pohjaveteen tai yhdistetään tunnelin eri puolille putkistoilla, tämä suunnitellaan tarkemmin jatkosuunnittelussa.

## 2.3 Pohjavesiseuranta

Alueelle asennetaan kaksi uutta pohjavesiputkea ja kaksi uutta orsivesiputkea lähelle tulevaa betonitunnelia. Näiden lisäksi on tarkkailun jatkuvuuden takaamiseksi syytä asentaa hieman kauemmaksi betonitunnelista ja sen työmaasta pohjavesiputket sekä tunnelin pohjois- että eteläpuolelle. Uusien havaintoputkien sijainnit on esitetty Kuva 4 punaisella.

Putkien siivilöäsen tulee kattaa koko vettäjohtava kerros (Hk, Sr tai Mr). Havaintoputkien kairauksen yhteydessä otetaan maanäytteitä, osa näytteistä seulotaan. Noin viikon kuluttua putkien asennuksesta mitataan havaintoputkien vesipinnat. Tarvittaessa putkista voidaan tehdä vesimenekikokeet vedenjohtavuusarvojen (k) varmistamiseksi.

Alueelle asennettujen pohjavesiputkien pintaa tarkkaillaan ennen rakennustöiden alkua kuu-kauden välein, rakennusaikana mittaustiheys on 1-4 viikkoa rakentamisvaiheesta riippuen.



Kuva 4 Auroranportin tunneli ja alueen pohjavesipisteet

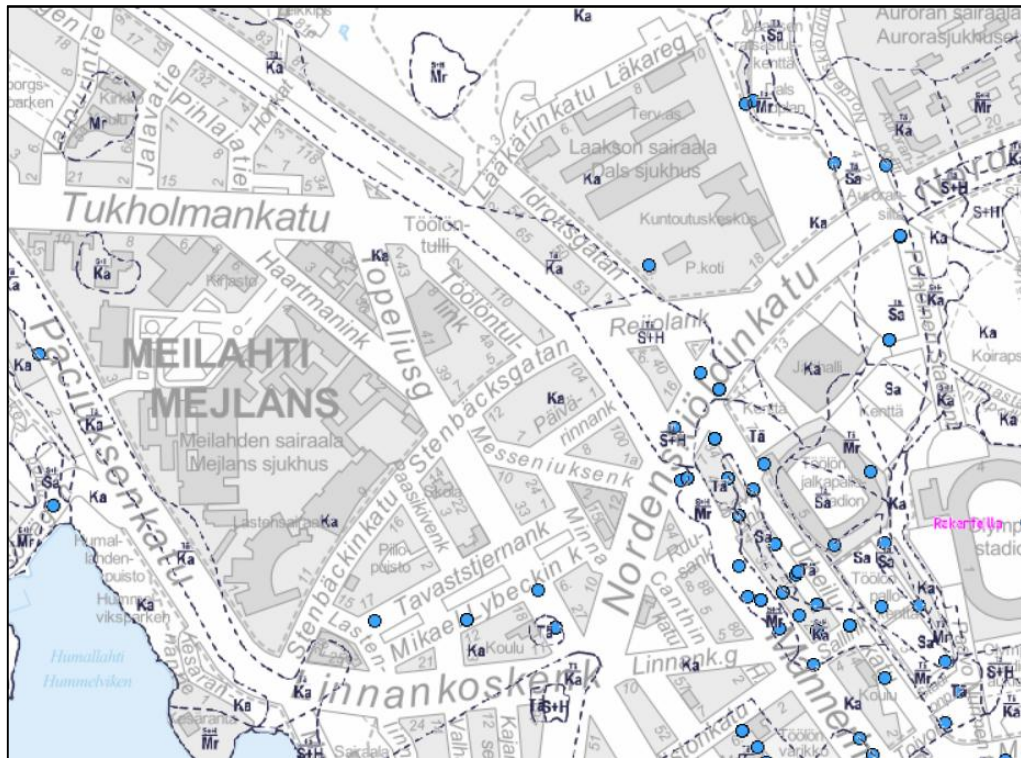


### 3 Laakson ja Meilahden välinen alue

#### 3.1 Pohjavesiolosuhteet

Laakson sairaala-alue ja Meilahden sairaala-alue ovat kallioalueita, joiden välissä kulkee Mannerheimintien suunnassa kalliopainanne. Painanne johtuu Mannerheimintien suunnassa kallioperässä kulkevasta heikkousvyöhykkeestä. Kallioalueilla on vain ohuita maakerroksia ja painanteen kohdalla muutamien metrien täyttökerroksia kallion päällä. Etelämpänä, Mannerheimintien ja Reijolankadun risteyksestä etelään, täytön alla on siltti- ja hiekkakerroksia. Alueella ei ole maakerroksia, joissa voisi esiintyä laajoja pohjavesivarantoja. Mannerheimintien suuntaisessa heikkousvyöhykkeessä voi esiintyä kalliopohjavettä, joka on yhteydessä maapohjaveteen. Alueella ei ole pohjavesiputkia, joiden perusteella tätä olisi todennettu. Vesimäärät maa- ja kallioperässä ovat todennäköisesti pieniä.

Tarkastelualueen maaperäkarta ja alueen pohja- ja orsivesiputket on esitetty Kuva 5.



Kuva 5 Tarkastelualueen maaperäkarta. Pohjavesi (ja orsivesi) putket on merkitty sinisellä (Helsingin karttapalvelu)

#### 3.2 Vaikutusarvio ja työnaikaisten vaikutusten minimointi

Meilahden ja Laakson sairaala-alueilla ja niiden välillä on suoritettu paljon louhintoja ja siellä on lukuisia kalliotiloja. Alueella ei esiinny paksuja savikerroksia tai muita pohjaveden laskulle erityisen herkkiä kohteita. Näiden tietojen perusteella on arvioitu, etteivät nyt suunnitellut



tunnelilouhinnat alueella aiheuta merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueen pohjavesille. Kalliotilojen louhinnat saattavat alentaa paikallisesti kalliopohjaveden pintaa, johtuen kalliope-  
rän vedenjohtavuusominaisuuksien suuresta vaihtelusta. Kalliopohjaveden paikallinen laske-  
minen ei yleensä johda pohjaveden laajaan alenemiseen maaperässä.

Kalliotilat injektoidaan tiiviiksi (tiivetyysluokka aa). Kalliotilojen vuotovesien määrä tulee pitää  
myös työaikana mahdollisimman pienenä kallion esi-injektioinnilla ja päällekkäisillä injek-  
tointiviuhkoilla sekä tarpeen mukaan toteutetuilla jälki-injektointitoimenpiteillä. Pysty-yh-  
teyksien esi- ja jälki-injektointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota.

### 3.3 Pohjavesiseuranta

Meilahden ja Laakson sairaala-alueille tai niiden väliselle alueelle ei asenneta uusia maapoh-  
javesipisteitä. Jatkosuunnittelussa arvioidaan kalliopohjavesiputkien tarpeellisuus alueella.

Espoo 6.4.2019

Sitowise Oy

Päivi Castrén DI ja Esa Kallio geologi

