

**ABB Oy**

Päivämäärä  
**Helmikuu 2025**

**ABB OY,  
AK1102 STRÖMBERGIN YRI-  
TYSPUISTO  
HULEVESISELVITYS**

## AK1102 STRÖMBERGIN YRITYSPUISTO

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Tarkastus  | <b>05/02/2025</b>       |
| Päivämäärä | <b>05/02/2025</b>       |
| Laatijat   | <b>Eeva Leppäaho</b>    |
| Tarkastaja | <b>Teemu Kojonen</b>    |
| Kuvaus     | <b>Hulevesiselvitys</b> |

Viite

## SISÄLTÖ

|           |                                                      |           |
|-----------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Johdanto</b>                                      | <b>1</b>  |
| 1.1       | Hankkeen taustaa                                     | 1         |
| 1.2       | Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä       | 1         |
| <b>2.</b> | <b>Hankealueen kuvaus</b>                            | <b>1</b>  |
| 2.1       | Sijainti                                             | 1         |
| 2.2       | Hydrologia                                           | 2         |
| 2.3       | Maankäyttö, maaperä ja luonnonympäristö              | 3         |
| <b>3.</b> | <b>Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat</b> | <b>4</b>  |
| 3.1       | Hulevesien muodostumisen mitoitus                    | 4         |
| <b>4.</b> | <b>Hulevesien hallinta</b>                           | <b>6</b>  |
| 4.1       | Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta            | 6         |
| 4.2       | Hulevesien johtaminen osavaluma-alueilla             | 7         |
| 4.3       | Hulevesien hallintaratkaisut                         | 7         |
| 4.4       | Tulvatilanteen aikainen vesienhallinta               | 9         |
| <b>5.</b> | <b>Yhteenveto</b>                                    | <b>10</b> |

## LIITTEET

1. Osavaluma-alueiden kokonais- ja teholliset pinta-alat sekä keskimääräiset valumakertoimet

## 1. JOHDANTO

### 1.1 Hankkeen taustaa

Strömberg Parkin aluetta ollaan kehittämässä ja alueen maankäyttö tulee muuttumaan tulevien vuosien aikana. Alueelle laaditaan uusi asemakaava. Alueella on toteutunutta rakennusoikeutta 265 000 k-m<sup>2</sup> ja luonnosvaiheen kaavassa rakennusoikeutta koko hankealueelle on osoitettu 331 000 k-m<sup>2</sup>. Tukemaan kaavoitustyötä laaditaan hulevesiselvitys varmistamaan, ettei alueen rakentaminen tule aiheuttamaan ongelmia hulevesien hallinnassa kaava-alueella tai alueen alapuolisilla alueilla.

Alueen rakentaminen kasvattaa läpäisemättömien pintojen määrää alueella nykytilanteeseen verrattuna. Sateella erityisesti katto- ja asfalttipinnoilla muodostuu hyvin nopeasti hulevesien valuntaa. Alueelle ei ole tehty hulevesiselvitystä aiemmin. Suunnittelukohteen rakentamisen tueksi tehdyssä hulevesiselvityksessä tarkastellaan alueen hulevesien hallinnan erityispiirteitä sekä määritetään sinne soveltuvat hulevesien hallintaratkaisut sekä niiden tilantarve kaavoitukselle tiedoksi.

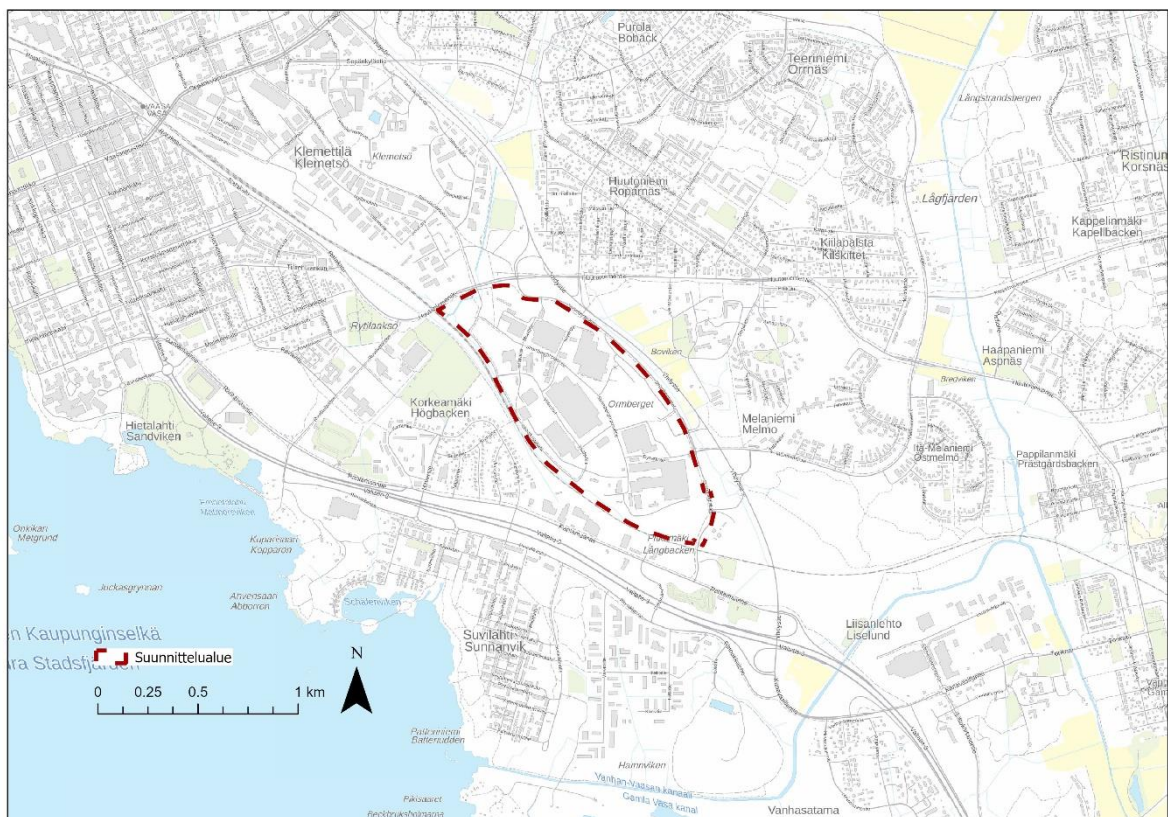
### 1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmänä: EUREF-GK22 / N2000

## 2. HANKEALUEEN KUVAUS

### 2.1 Sijainti

Kaava-alue sijaitsee Vaasan keskusta-alueen kaakkoispuolella. Alue rajautuu idässä Strömberginkatuun, pohjoisessa Huutoniementiehen ja lännessä rautatiehen.  va-alueella sijaitsee yrityspuisto, jossa on pieniä metsäalueita. Kaava-alue on kooltaan noin 70 ha. Alueen sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa.



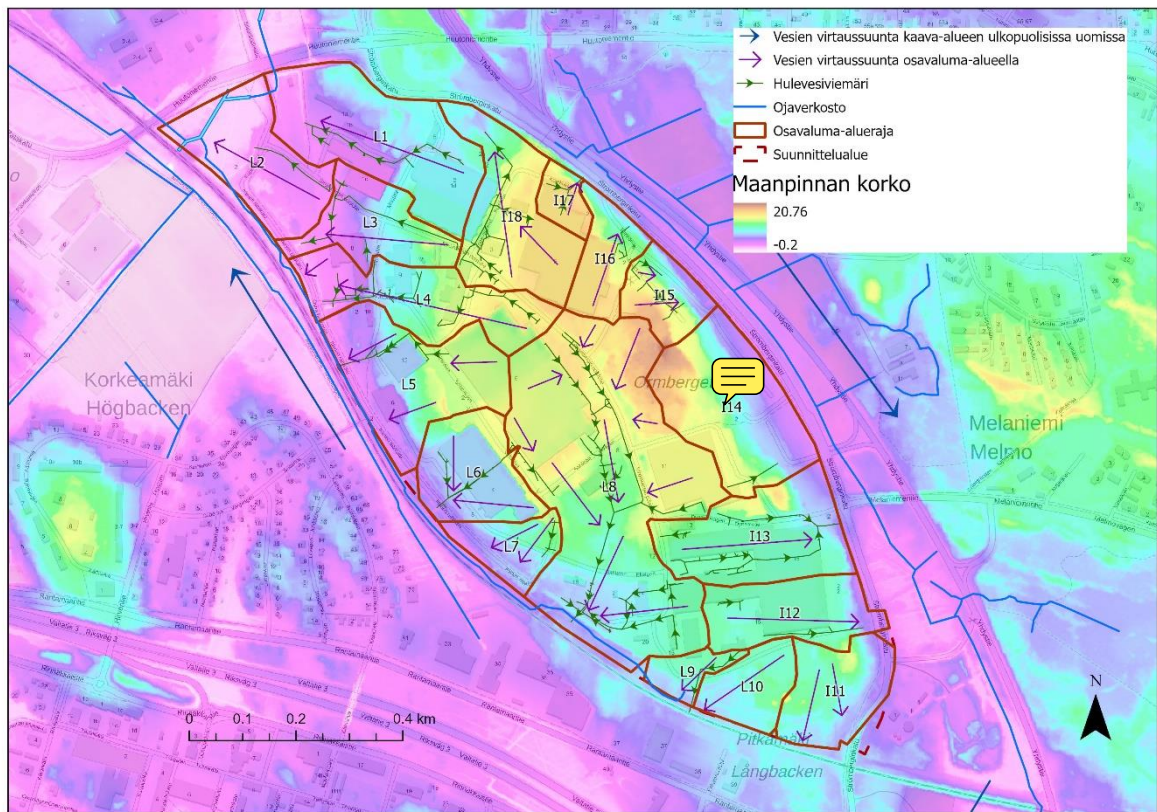
Kuva 1 Kaava-alueen sijainti (taustakartta © MML)

## 2.2 Hydrologia

Kaava-alue on tällä hetkellä suurimmaksi osaksi rakennettu, mutta alueelle voidaan tehdä vielä kaavanmukaista täydennysrakentamista. Strömbergin puistotie toimii karkeasti alueen vedenjakajana. Kadun itäpuolen vedet valuvat itään ja länsipuolen vedet länteen. Itäpuolen vedet kerääntyvät Strömberginkadun itäpuolella kulkevaan ojaan, jossa ne virtaavat Vanhan-Vaasan kanaaliin ja siitä Eteläiseen Kaupunginselkään. Länsiosan vedet purkavat länteen rautatien suuntaisesti kulkevaan valtaojaan. Valtaojassa vesi virtaa pohjoiseen Pitkälahden kautta Onkilahteen. Uomassa on hulevesipumppaamoja, jotka pumppaavat vettä merta kohden. Uoman kaltevuus ei riitä johtamaan vesiä mereen ilman pumppausta. Alueella on olemassa olevaa hulevesiviemäriverkostoa, jotka keräävät alueen rakennusten salaojien ja pihojen kuivatusvesiä sekä johtavat vedet eteenpäin purkuojastoon.

Alueen länsireunalta merenrantaan on linnuntietä noin 1,5 km. Tulvakeskuksen meritulvakartta-aineiston perusteella merivesitulvat eivät nouse kaava-alueelle muuten kuin pohjoisosan valtaojan ympäristöön. Koko laskuojan varsi on herkkä merivesitulville.

Kuvassa 2 on kuvattu alueen korkomaailma maanmittauslaitoksen maanpinnan korkomalliin perustuen. Kuvaan on rajattu kaava-alueen hulevesien osavaluma-alueet korkomallin ja hulevesiverkoston perusteella. Lisäksi kuvassa on esitetty hulevesien virtaussuunnat.



**Kuva 2 Hulevesien osavaluma-alueet ja veden virtaussuunnat nykytilanteessa (pohjakartat © MML)**

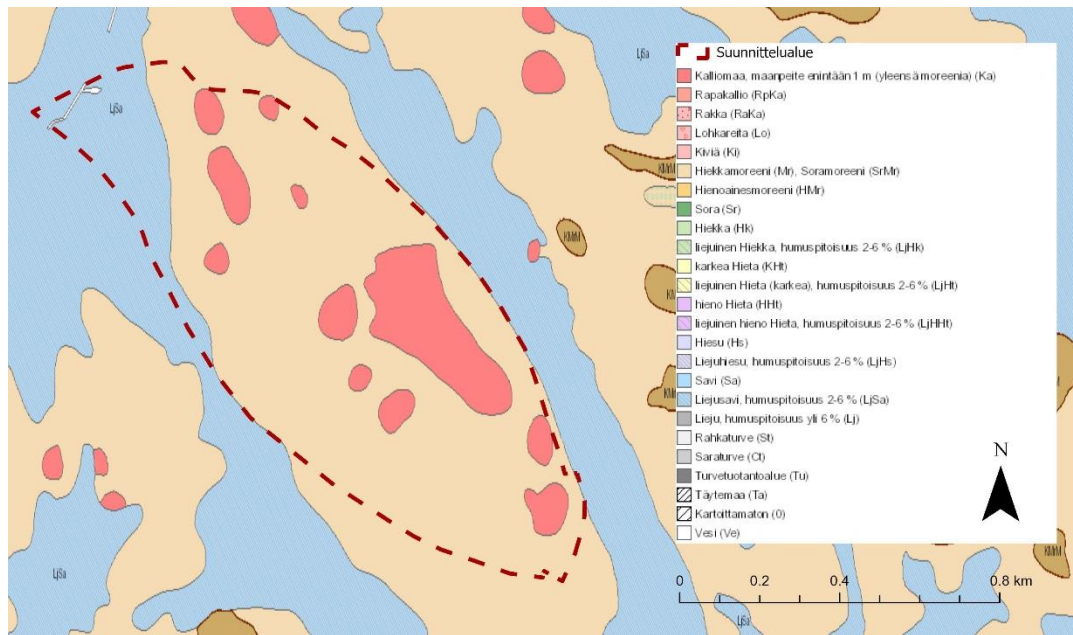
Kaava-alueella ei ole pohjavesialueita tai pohjaveden muodostumisalueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 3 km päässä alueesta itään.



### 2.3 Maankäyttö, maaperä ja luonnonympäristö

Kaava-alue sijaitsee lähellä Vaasan ydinkeskustaa, ja alueella on sijainnut teollisuutta jo vuosikymmenien ajan. Kaavassa mahdollistetaan 66 000 k-m<sup>2</sup> lisärakentaminen alueelle.

Alueen maaperä (kuva 2) on GTK:n aineiston mukaan pääosin hiekkamoreenia. Lisäksi eripuolella aluetta sijaitsee kallioalueita. Kaava-aluetta ympäröivät ojat ovat muodostuneet liejusavikoille. GTK:n happamien sulfaattimaiden kartan mukaan hankealueen pohjoisosassa ja sitä ympäröivillä savikoilla on suuri todennäköisyys happamiin sulfaattimaihin.



Kuva 3 Maaperäkartta, © GTK

Vuonna 2022 kaavaa varten tehdyn luontoselvityksen (Vaasan kaupunki, kaavoitus, 2022) mukaan kaava-alueella ei ole luonnonsuojelulain, metsälain tai vesilain mukaisia suojeltuja luontotyypppejä. Luontoselvityssä ei havaittu alueella lintudirektiivin liitteen 1 lintulajeja. Alueella havaittiin kaksi todennäköistä liito-oravan lisääntymis- ja levähtämisaluetta. Lepakoita havaittiin vähän suhteessa alueen kokoon eikä luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisia lepakoiden lisääntymis- tai levähtämispaikkoja löydetty.

### 3. HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELUN LÄHTÖ-KOHDAT

Kaava-alueen toiminta tulee säilyttää nykyisellään. Tulevaisuudessa alueelle voidaan tehdä lisärakentamista kaavanmukaisesti. 

Asemakaavan hulevesien hallinnan lähtökohtina ja reunaehtoina käytetään Hulevesioppaassa (Kuntaliitto 2012) esitettyjä ohjeistuksia:

- Hulevesien muodostuminen ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa pyritään ehkäisemään
- Hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivyttäminen syntypaikalla
- Hulevesien poisjohtaminen syntypaikalta viivyttävällä järjestelmällä
- Hulevesien johtaminen pois syntypaikoilta hulevesijärjestelmissä viivytyalueille ennen luonnollisiin ojiin johtamista
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille hulevesireiteille ja niiden toiminnalle

#### 3.1 Hulevesien muodostumisen mitoitus

Alueella muodostuva hulevesivirtaama  $Q$  arvioidaan kaavalla

$Q = \varphi \cdot A \cdot i$ , jossa

$Q$  = alueella muodostuva hulevesivirtaama

$\varphi$  = alueen keskimääräinen valuntakerroin

$A$  = alueen kokonaisala

$i$  = kyseiselle alueelle valitun mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti, tasainen sade

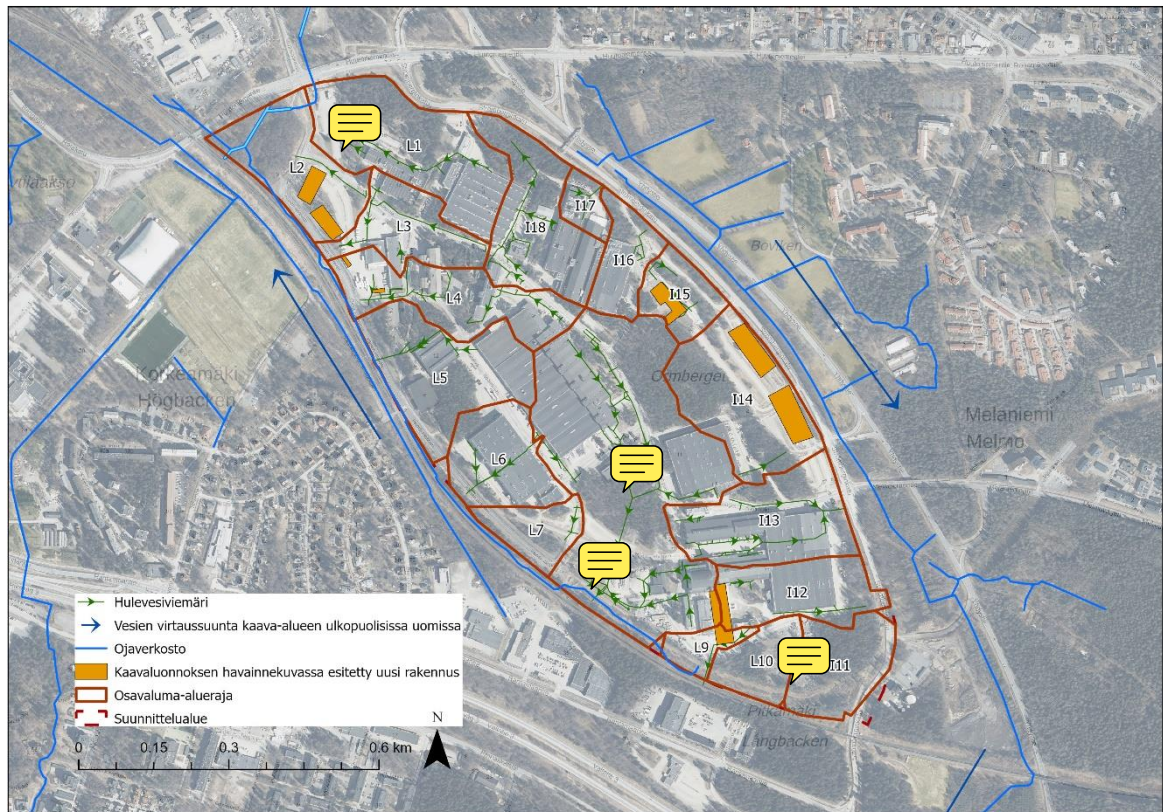
Teoriassa hulevesivirtaama  $Q$  vastaa alueen purkupisteeseen tulevan rankkasadetulvan maksimiarvoa. Mitoitussateen intensiteetti  $i$  valittiin alueiden virtausreittien arvioitujen virtausaikojen perusteella. Putkivirtaukselle käytettiin arvioitua virtausnopeutta 0,8 m/s ja avouomavirtaukselle arvioitua virtausnopeutta 0,5 m/s.

Muodostuvien hulevesien määrän arvioinnissa käytettiin seuraavia valumakertoimia (taulukko 1):

**Taulukko 1 Hulevesien hallinnan suunnittelussa käytetyt valumakertoimet**

| Maankäyttö                              | Valumakerroin |
|-----------------------------------------|---------------|
| Metsä                                   | 10 %          |
| Viheralue (niitty, pelto, nurmikkopiha) | 30 %          |
| Asfalttipiha ja -tie                    | 85 %          |
| Katto                                   | 90 %          |

Tulevan tilanteen maankäyttö on arvioitu kaavaluonnoksessa esitetyn havainnekuvan mukaiseksi. Kuvassa 4 on kuvattu kaava-alue, hulevesien osavaluma-alueet sekä oranssilla havainnekuvassa esitetyt uudet rakennukset.



**Kuva 4 Kaava-alue ja alueelle alustavasti luonnostellut uudet rakennukset (pohjakartat © MML)**

Kaava-alue jaettiin osavaluma-alueisiin nykyisen hulevesiviemäröinnin ja maanpinnan pintamallin perusteella. Uusien rakennusten ja mahdollisten uusien hulevesiviemäröintien rakentuessa valuma-aluearajat voivat muuttua hieman tonttialueiden ja katujen pinnantasausten muuttaessa alueen pinnanmuotoja. Liitteessä 1 on esitetty osavaluma-alueiden kokonais- ja teholliset pinta-alat sekä keskimääräiset valumakertoimet. Taulukkoon 2 on listattu yhteenvedona vastaavat tiedot koko alueesta.

**Taulukko 2 Kaava-alueen kokonaispinta-alat ja teholliset pinta-alat nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa, kun lisärakentaminen on toteutunut**

|                     | Nykytilanne | Tuleva tilanne |
|---------------------|-------------|----------------|
| kokonaisala (ha)    | 82          | 82             |
| tehollinen ala (ha) | 48,3        | 48,8           |
| Kesk. valumakerroin | 59 %        | 60 %           |

Taulukosta nähdään, ettei alueen rakentaminen kasvata oleellisesti alueen valumakerrointa.

Hulevedet koko kaava-alueelta johtuvat joko kohti Strömberginkadun tai rautatien itäpuolella kulkeviin ojiin. Osavaluma-alueilta vesi virtaa purkupisteisiinsä noin 10 minuutissa. Näin ollen mitoitussateen kesto on laskelmissa 10 min. Muodostuvat hulevedet määritetään sekä 1/10 vuoden rankkasadetapahtumalle että 1/100 vuoden tulvatilanteelle. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomioitiin ilmastomuutoksesta aiheutuva +20 % lisäys. Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytettyjen mitoitussateiden tiedot.



Taulukko 3 Kaava-alueella käytetyt mitoitussateet

| Toistuvuus                     | Kesto [min] | Rankkuus [l/s/ha] |
|--------------------------------|-------------|-------------------|
| Kerran 10 vuodessa, rankkasade | 10          | 216               |
| Kerran 100 vuodessa, tulva     | 10          | 330               |

Mitoitussateiden perusteella laskett<sup>3</sup> alueelle muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevaisuuden tilanteessa, kun kaavan mahdollistamat lisärakentamiset on toteutettu. Kaavaluonnoksen havainnekuvassa esitetyt uudet rakennukset eivät sijoitu jokaiselle osavaluma-alueelle. Tarvittavaa viivytystilavuutta tarkasteltiin osavaluma-alueelle, joille uutta rakentamista on esitetty ja joissa valunta tulee lisääntymään. Tavoitteena on, etteivät hulevesimäärät alueelta ulospäin kasva nykyisestä. Taulukossa 4 on esitetty tehdyt laskelmat taulukon 3 mukaisilla mitoitussateilla.

Taulukko 4 Kortteleissa muodostuvat hulevedet rankkasade- ja tulvatilanteissa

|                          |             | L2   |           | I14  |           | Koko alue |           |
|--------------------------|-------------|------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|
|                          |             | nyky | tuleva    | nyky | tuleva    | nyky      | tuleva    |
| <b>Qmit 1/10 v.</b>      | [m³/s]      | 0,4  | 0,5       | 0,7  | 0,73      | 10,4      | 10,5      |
| hulevesien muodostuminen | [m³]        | 245  | 280       | 415  | 440       | 6 260     | 6 320     |
| <b>Viivytystilavuus</b>  | <b>[m³]</b> |      | <b>35</b> |      | <b>25</b> |           | <b>60</b> |
| <b>Qmit 1/100 v.</b>     | [m³/s]      | 0,6  | 0,7       | 1,1  | 1,15      | 16,0      | 16,1      |
| hulevesien muodostuminen | [m³]        | 375  | 425       | 630  | 670       | 9 570     | 9 660     |
| <b>Viivytystilavuus</b>  | <b>[m³]</b> |      | <b>50</b> |      | <b>40</b> |           | <b>90</b> |

Taulukosta 4 nähdään, että tarvittava viivytystilavuus kerran 10 vuodessa tapahtuvien rankkasateiden aikana on noin 25 m³ ja 35 m³ tarkasteltavilla osavaluma-alueilla. Koko kaava-alueelle tulisi toteuttaa noin 60 m³ viivytystilavuutta, jotta rakentamisen aiheuttamat lisävalunnat saadaan hallittua. Valuma-alueilla L4, L9, L10, I12 ja I15 uusien rakennusten pieni koko tai niiden sijainti asfalttialueella eivät kasvata valumakerrointa siten, että siitä tulisi merkittävästi vaikutuksia valuntoihin. Hulevesien viivyttämiseen tulisi käyttää hyväksi mahdollisimman mukaan maanpäällisiä rakenteita, jolloin ne ylläpitävät alueen monimuotoisuutta.

## 4. HULEVESIEN HALLINTA

Kaava-alue on suurimmaksi osaksi jo rakennettua teollisuusaluetta. Alueen päivittämisen johdosta läpäisemätön pinta kaava-alueella ei kasva merkittävästi. Rakentamisen osoittaminen nykyisille asfalttikentille tai vanhojen purettujen rakennusten paikalle ei juurikaan kasvata hulevesien valuntaa nykyisestä tilanteesta.

### 4.1 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Merkittävin haittaa hulevesistä aiheutuu rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on erityisesti kiintoaineen osalta tyypillisesti moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Hie-noainesta on hyvin vaikea tehokkaasti erottaa vedestä, kun se on kerran veteen liettynyt. Ehdotomasti tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-ainesta ei ole tarpeettomasti paljaana:

- Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella
- Maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai ritiläkaivoilla kuivatetuille alueille.

Edellä mainituista toimenpiteistä ei aiheudu työmaalle merkittäviä lisäkustannuksia tai työtä. Parhaassa tapauksessa näin menettelemällä voidaan saavuttaa säästöjä ja lisätilaa työmaalla, kun muodostuvien työmaahulevesien määrä vähenee ja sitä kautta tarvitaan vähemmän tilaa niiden hallintajärjestelmille. Rakennustyömaan hulevesien hallintarakenteita ja mitoitus on käsitelty ohjeessa RT 89-11230.

## 4.2 Hulevesien johtaminen osavaluma-alueilla

Hulevesiä johdetaan alueelta olemassa olevia maanalaisia hulevesiviemäriverkostoja pitkin ja alueella olevia ojia pitkin. Hulevesiviemäriverkoston kapasiteettia tarkasteltiin osavaluma-alueilla syntyvän valuman muodostamalla virtaamalla. Lähes jokaisen alueen verkosto on kapasiteettinsa äärrajoilla. Verkoston kapasiteettia arvioitiin verkoston putkikoon ja maanpinnan kaltevuuden mukaan. Suhteessa pienempi verkosto toimii hulevesien viivytysrakenteena, jos veden padottaminen verkostoon ei aiheuta ongelmia rakennuksissa. Osa vesistä ei toisaalta koskaan löydä reittiään hulevesiverkostoon vaan valuu pintavaluntana kohti alueen alinta kohtaa.

Uudet hulevesiverkostot tulee toteuttaa mahdollisuuksien mukaan maanpäällisillä ratkaisulla viheralueilla.

## 4.3 Hulevesien hallintaratkaisut

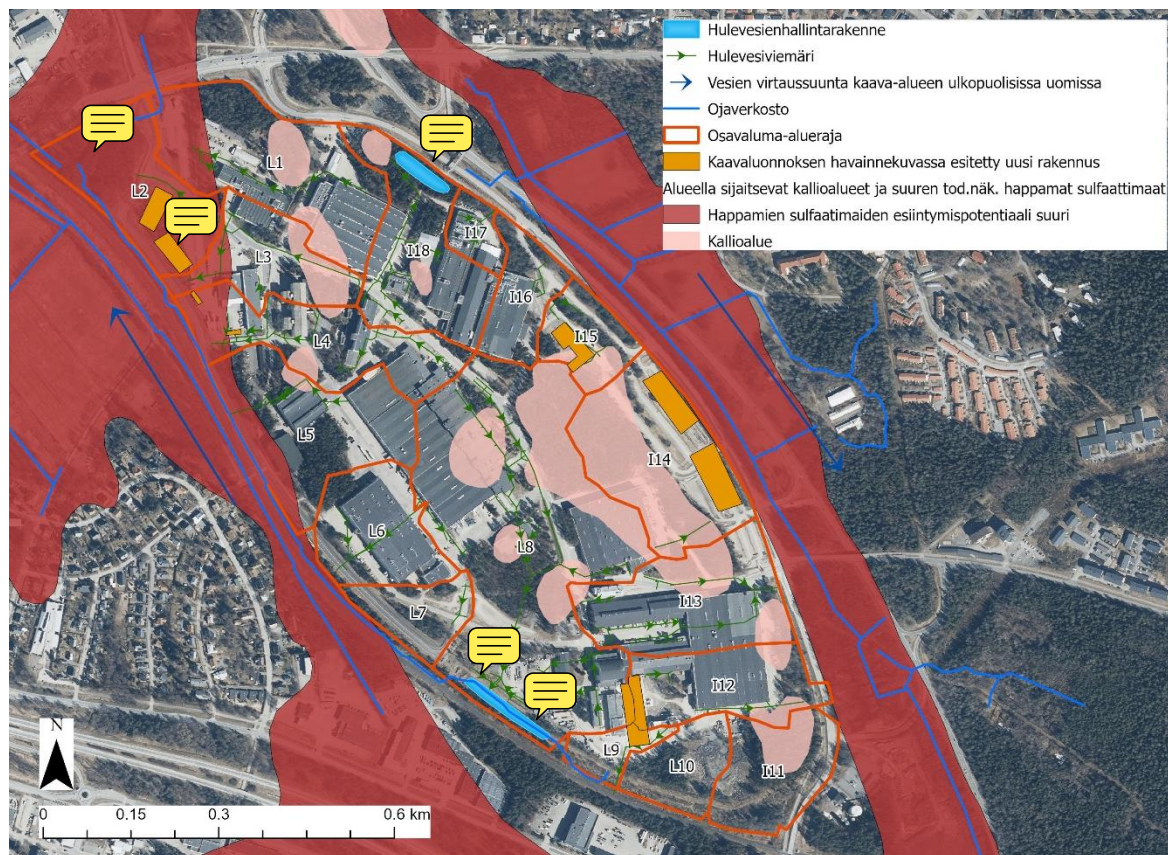
Luvussa 3 esitetyt osavaluma-aluekohtaiset viivytystilavuudet on arvioitu siten, että tonttien rakentamisessa on käytetty asfalttia ja kattorakenteina on käytetty perinteisiä kattomateriaaleja. Tällöin läpäisemättömän pinnan osuus on suuri. Hyödyntämällä vettä läpäiseviä pintamateriaaleja sekä maanpinnalla että kattorakenteissa, tarvittava viivytystilavuus pienenee huomattavasti.

Hulevesien hallintaratkaisuuina toimivat esim. viivytysaltaat/-painanteet tai kaksitasouomat. Kaksitasouomat toimivat hyvin kohteissa, joissa vaadittava viivytystilavuus ei ole suuri ja isommille rakenteille ei ole riittävästi tilaa. Kaksitasouomassa pystytään samassa rakenteessa sekä viivyttämään että siirtämään vettä. Uoman purkupäässä olevalla patorakenteella saadaan rajoitettua pois-lähtevää virtaamaa ja näin viivytettyä vesi. Viivytysojien avulla pystytään pienentää tai täysin poistaa isompien viivytysrakenteiden tarve.

Kaava-alueen ulkopuoliset pääuomat ovat tulvaherkkiä kohteita, ja virtaamien pienentäminen niissä on tavoiteltava tilanne. Strömberg Parkin tulevaa rakentamistilannetta ei tarkasti tiedetä, joten työssä etsittiin hulevesien hallintaan soveltuvat sijainnit koko kaava-alueen laajuudelta. Kaava-alueella on kallioalueita ja alavimmat pehmeiköt ovat suurella todennäköisyydellä happamia sulfaattimaita. Karttatarkastelun perusteella kaava-alueelle osoitettiin hulevesien hallintarakenteiksi kaksi soveltuvaa kohdetta, jonne voidaan toteuttaa laajempia hulevesien hallintarakenteita. Näiden lisäksi alueen katujen mahdollisiin reunojiin suositellaan rakentamaan edellä esitettyjä kaksitasouomia.

Kuvassa 5 on esitetty kohteet hulevesien hallintarakenteille. Toinen sijaitsee osavaluma-alue L8 purku-uomassa ja toinen I18-alueen pohjoisosassa. L8-alueella ehdotetaan toteutettavaksi nykyiseen ojaan patorakenteella varustettu laajempi kaksitasouoma. Tällä saadaan viivytettyä länsipuolen vesiä. Alueelle I18 esitetään hulevesien viivytysrakennetta, joka voidaan toteuttaa

viivytyksaltaana/-painanteena. Alueen pohjaolosuhteet tulee tarkistaa tarkemmassa suunnittelussa, sillä alueen läheisyydessä on kallioalueita.



**Kuva 5 Ehdotetut hulevesien hallintarakenteet ja kaava-alueella olevat kallioalueet sekä sitä ympäröivät mahdolliset happamat sulfaattimaat (pohjakartta © MML, kallioalueet ja hasut © GTK)**

Tarvittaessa kiinteistöiltä johdettavat hulevedet tulee ohjata öljyn- ja hiekanerotukseen ennen johtamista pois kiinteistöltä. Öljyn- ja hiekanerottimien tai biosuodattimien tarve hulevesien käsittelyssä tonteilla, päätetään viranomaisen toimesta rakennuslupamenettelyyn yhteydessä.

Maankäyttö- ja rakennuslain (682/2014) pykälässä 103 todetaan, että kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta. Lain mukaan hulevedet tulee käsitellä ja imeyttää kiinteistöllä. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee ne johtaa kunnan hulevesijärjestelmään tai vaihtoehtoisesti vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon. Kunta voi antaa määräyksiä hulevesien hallinnasta.

#### *Hulevesien hallinnan suosituksia*

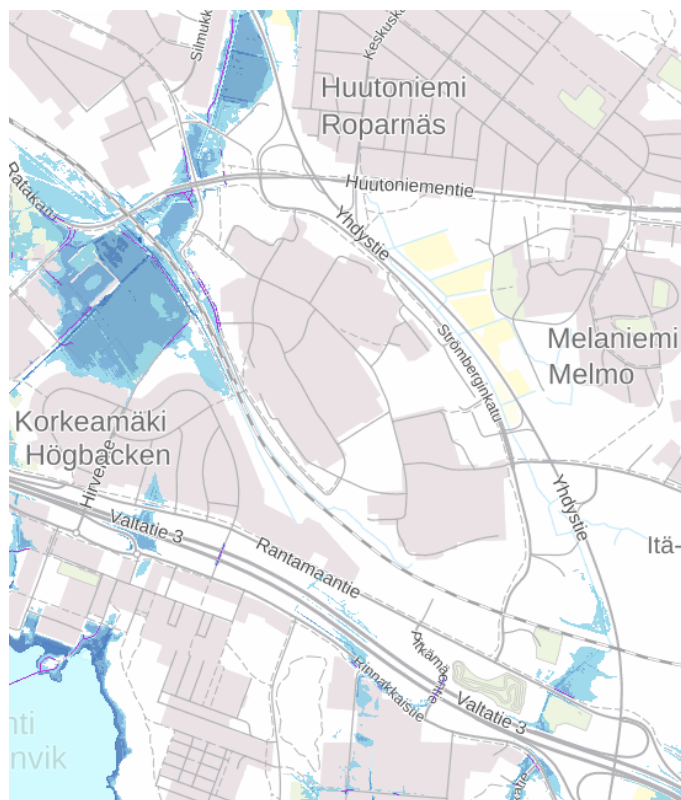
- Alueella suositellaan johtamaan hulevesiä viheralueille, kuitenkin niin että nämä kasvillisuusalueet ovat riittävän kaukana rakennuksista (esim. 5 m) (sadepuutarhat tai nykyisten kasvillisuusalueiden hyödyntäminen hulevesien määrän vähentämisessä)
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. kasvillisuuspeitteisen kaksitasouomat + pohjapadot
- hulevesien imeyttäminen siellä, missä se on mahdollista
- tarvittaessa hulevesien viivytys voidaan toteuttaa maanalaisena, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista ja tilankäytön puolesta tarpeellista
- hiekan- ja öljynerotuskaivot tai biosuodatusalueet alueille, joilta muodostuu tavallista liikkaisempia hulevesiä

#### 4.4 Tulvatilanteen aikainen vesienhallinta

Tulvatilanne on rankkasateen aiheuttama virtaamatilanne, jossa hulevesiverkostojen vedenvälityskapasiteetti ylittyy. Vesi ei mahdu verkostoon ja silloin tarvitaan toinen reitti, ettei tulva aiheuta ongelmia rakennuksille hetkellisen suuren vesimäärän takia. Rankkasadetilanteet ovat yleensä lyhytaikaisia, mutta veden kertyminen alaviin kohtiin voi aiheuttaa laajoja ongelmia.

Strömberg Park sijaitsee ympäröivää aluetta korkeammalla. Tulvareitistönä alueella toimii olemassa olevat kadut. Vesi virtaa katuja pitkin alueen ympärysojiin vastaavasti kuin rankkasadetilanteessakin. Valunta tapahtuu tulvatilanteessa rankkasadetilannetta nopeammin.

Meritulva nousee kaava-alueen pohjoispuolella kulkevaan valtaojaa pitkin alueen reunamille asti, vaikka ojalinjausta pitkin on mereen yli kolme kilometriä. Tulvakeskuksen karttapalvelusta otetussa karttaotteessa (kuva 6) on esitetty tilanne harvinaisilla meritulvilla (1/100 v).



Kuva 6 Harvinainen meritulvavaara-alue 1/100v, (© Tulvakeskus, tulvakarttapalvelu)



## 5. YHTEENVETO

Työssä laadittiin hulevesiselvitys Strömberg Park:n alueelle. Alueelle on valmistumassa asemakaavan päivitys ja sen yhteydessä nousi tarve selvittää alueen hulevesien tilannetta.

Kaava-alueella on tällä hetkellä olemassa olevaa teollisuutta, jossa on kaavanmukaista rakennus-oikeutta jäljellä. Alueen hulevedet johdetaan hulevesiviemäristössä ja avo-ojissa aluetta ympäröiviin ojiin. Aluetta jakaa vedenjakaja, joka seurailee suurin piirtein Strömbergin puistotien linjauksia. Kadun itäpuoliset vedet johdetaan Strömberginkadun itäpuolen ojassa Vanhan-Vaasan kanavan kautta mereen. Kadun länsipuoliset vedet virtaavat rautatien itäpuolella olevassa ojassa kohti pohjoista Yhdystien itäpuolen ojaan, jossa ne johdetaan Pitkälahden kautta mereen.

Tehdyn selvityksen perusteella hulevesivirtaamat eivät tule merkittävästi kasvamaan nykyisestä. Rakentamisen kohdentaminen nykyisille asfalttikentille tai purettujen rakennusten tilalle ei juurikaan lisää hulevesivirtaamia alueelta. Rakentamisen kohdentuessa nykyisille viheralueille muutokset hulevesissä ovat isompia. Tällöin hulevesien viivyttämiseen tulee toteuttaa mieluiten maanpäällisillä hallintajärjestelmillä. Tällä estetään purkuvesistöjen tulviminen ja kiintoaineksen sekä ravinteiden kulkeutuminen purku-uomiin.

Alueella olevien kallioalueiden ja reuna-alueiden potentiaalisten happamien sulfaattimaiden takia hulevesien hallintarakenteita ei pystytä todennäköisesti kohdentamaan täydennysrakentamisen läheisyyteen. Isommat hulevesien hallintarakenteet tulee rakentaa sinne, missä niiden rakentaminen on pohjaolosuhteiden perusteella järkevää. Alueen kokonaisvesitase pysyy tällöin nykyisellään, vaikka osavaluma-alueiden taseet voivat muuttua. Lisäksi Strömberg Parkin sisällä tulisi toteuttaa pienimuotoisia viivytyspainanteita katujen reuna-oihin, jos mahdollista. Tällä tavoin saadaan pienennettyä isompien rakenteiden tarvetta alueen reunamilla.

Hiekan- ja öljynerotuksen tai biosuodatuksen tarpeesta tonteilla määritetään rakennuslupavaiheessa, kun tonttien käyttötarkoitus tiedetään tarkemmin. Hulevesien virtaussuunnat tulee pysymään nykyisellään.

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaa tulee kiinnittää erityistä huomiota ja estää kiintoaineen sekä ravinteiden valumista hulevesien mukana purkuvesistöön.

Tässä suositukset hulevesien hallintaan lopputilanteessa ja rakentamisen ajaksi.

### *Hulevesien hallinnan suosituksia*

- Alueella suositellaan johtamaan hulevesiä kasvillisuusalueille, kuitenkin niin että nämä kasvillisuusalueet ovat riittävän kaukana rakennuksista (esim. 5 m) (sadepuutarhat tai nykyisten kasvillisuusalueiden hyödyntäminen hulevesien määrän vähentämisessä)
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. kasvillisuuspeitteisen kaksitasouomat + pohjapadot
- hulevesien imeyttäminen siellä, missä se on mahdollista
- tarvittaessa hulevesien viivytys voidaan toteuttaa maanalaisena, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista ja tilankäytön puolesta tarpeellista
- hiekan- ja öljynerotuskaivot tai biosuodatusalueet alueille, joilta muodostuu tavallista liikkaisempia vesiä

### *Rakentamisen aikaisia hulevesiä hallitaan.*

- Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikoontu ja tiivisty joka puolella
- Maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai ritiläkaivoilla kuivateuille alueille.

| Nykytilanne                                                          |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Osavaluma-alue                                                       | L1  | L2  | L3  | L4  | L5  | L6  | L7  | L8   | L9  | L10 | L11 | L12 | L13 | L14 | L15 | L16 | L17 | L18 | Koko alue |
| Pinta-ala (ha)                                                       | 6.9 | 4.7 | 3.4 | 5.0 | 6.1 | 3.7 | 1.9 | 17.6 | 1.0 | 2.2 | 3.4 | 3.8 | 5.6 | 6.3 | 2.1 | 2.2 | 1.0 | 5.3 | 81.9      |
| Tehollinen ala (h)                                                   | 4.0 | 1.9 | 2.4 | 3.5 | 3.8 | 2.7 | 1.0 | 10.9 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 2.7 | 4.1 | 3.2 | 0.8 | 1.3 | 0.7 | 3.3 | 48.3      |
| Kesk. valumakerroin                                                  | 58% | 40% | 69% | 71% | 62% | 73% | 52% | 62%  | 64% | 33% | 21% | 70% | 73% | 51% | 37% | 60% | 75% | 63% | 59%       |
| Lisärakentaminen toteutettu kaavaluonnoksen havainnekuvan mukaisesti |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |
| Osavaluma-alue                                                       | L1  | L2  | L3  | L4  | L5  | L6  | L7  | L8   | L9  | L10 | L11 | L12 | L13 | L14 | L15 | L16 | L17 | L18 | Koko alue |
| Pinta-ala (ha)                                                       | 6.9 | 4.7 | 3.4 | 5.0 | 6.1 | 3.7 | 1.9 | 17.6 | 1.0 | 2.2 | 3.4 | 3.8 | 5.6 | 6.3 | 2.1 | 2.2 | 1.0 | 5.3 | 81.9      |
| Tehollinen ala (h)                                                   | 4.0 | 2.1 | 2.4 | 3.5 | 3.8 | 2.7 | 1.0 | 10.9 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 2.7 | 4.1 | 3.4 | 0.8 | 1.3 | 0.7 | 3.3 | 48.8      |
| Kesk. valumakerroin                                                  | 58% | 46% | 69% | 71% | 62% | 73% | 52% | 62%  | 65% | 33% | 21% | 71% | 73% | 54% | 37% | 60% | 75% | 63% | 60%       |