

---

# SUUNNITELMASELOSTUS

---

10.3.2025

TYÖNUMERO 25018800

## **TUUSULA**

VALLUNLENKIN ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN HULEVESISELVITYS



---

## Sisällysluettelo

|           |                                                                 |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>JOHDANTO</b>                                                 | <b>1</b>  |
| 1.1.      | Suunnittelukohde                                                | 1         |
| 1.2.      | Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet                          | 2         |
| 1.3.      | Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat                         | 3         |
| 1.4.      | Käsitteitä                                                      | 3         |
| <b>2.</b> | <b>SUUNNITTELUALUEEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ</b>                    | <b>4</b>  |
| 2.1.      | Maaperä                                                         | 4         |
| 2.2.      | Luontoarvot                                                     | 5         |
| 2.3.      | Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtaminen       | 5         |
| <b>3.</b> | <b>MAANKÄYTÖN MUUTOKSEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN</b>              | <b>9</b>  |
| 3.1.      | Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella    | 9         |
| 3.2.      | Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella | 11        |
| 3.3.      | Hulevesien hallinta suunnittelualueella                         | 11        |
| 3.4.      | Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta                       | 12        |
| 3.5.      | Suosituksat kaavamääräyksiksi                                   | 13        |
| <b>4.</b> | <b>YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI</b>            | <b>14</b> |
| <b>5.</b> | <b>LIITTEET</b>                                                 | <b>14</b> |

## 1. JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Tuusulan kunnan Vallunlenkin asemakaavamuutosta (kaavanumero 3662) varten. Suunnitelmassa tarkasteltiin hulevesien hallinnan toimenpiteitä korttelialueella, johon on suunnitteilla teollisuusrakentamista. Työssä määritettiin rakentamisen ja maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien määrään ja esitettiin kohteelle soveltuvimpia hallintamenetelmiä.

Suunnitelmassa tuotiin esiin tarpeet ja menetelmät hulevesien laadulliselle hallinnalle.

Suunnitelmassa esitetään alustavat tilavaraukset hulevesien hallintarakenteille kaava-alueella. Työ sisältää myös alustavia ratkaisuja työmaan aikaiselle hulevesien käsittelylle.

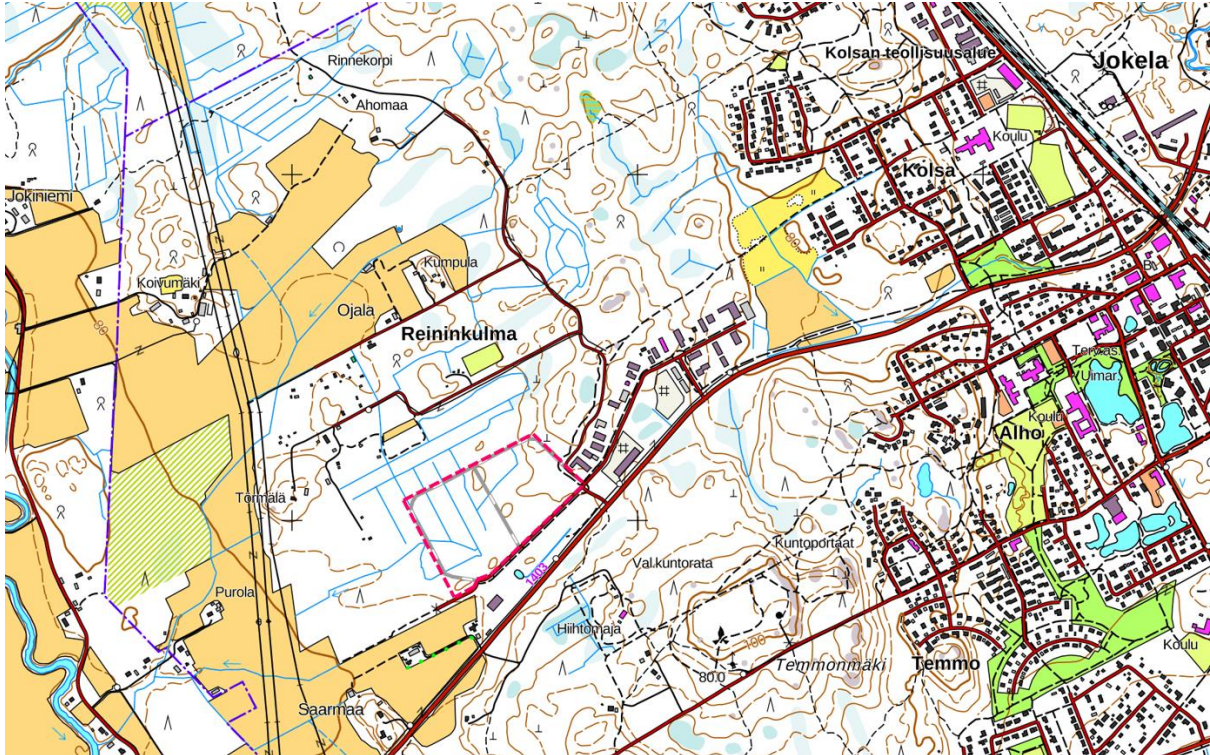
Selvityksen laati Sweco Finland Oy, ja työryhmään kuului DI Sofia Harri ja DI Salla Hostikka. Kunnan edustajana on toiminut kaavasuunnittelija Timo Mattila.

### 1.1. Suunnittelukohde

Kohde sijaitsee Tuusulan Jokelassa, noin 2 km päässä Jokelan taajamasta lounaaseen. Kaava-alue rajoittuu etelässä Vallunlenkki-nimiseen katuun, ja länsipuolella on metsää, pohjoisessa asuinrakennuksia ja metsää, ja idässä teollisuuskiinteistöjä sekä metsää. Suunnittelualue on nykytilassa rakentamatonta. Kaava-alueen koko on noin 16,8 ha.

Asemakaavamuutoksen tarkoituksena on mahdollistaa alueelle suurikokoista teollisuusrakentamista. Hulevesien määrä tulee rakentamisen myötä kasvamaan läpäisemättömän pinnan suuren määrän vuoksi.

Alueen hulevedet purkavat luonnontilassa eri uomia pitkin Vantaanjokeen, joka sijaitsee noin 1 kilometrin päässä kohteesta länteen.



Kuva 1 Kohteen sijainti kartalla. Asemakaava-alueen raja-  
aus on esitetty punaisella katkoviivalla

## 1.2. Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Hulevesisuunnitelman tavoitteena on määrittää muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tule-  
van maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä esittää toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi. Huleve-  
sien hallinnan tavoitteena on säilyttää kaava-alueen purkuvirtaama luonnontilaista vastaavalla tasolla  
myös rakennetussa tilanteessa. Liikennöityjen alueiden hulevesien laatua pyritään parantamaan suo-  
dattavilla ja kasvillisuuteen perustuvilla rakenteilla. Kattovedet luokitellaan nk. puhtaiksi hulevesiksi.

Hulevesien hallinnan prioriteettijärjestyksen mukaisesti ensisijainen käsittelymenetelmä on imeytys,  
jonka mahdollisuudet tutkittiin tässä työssä.

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus on lausunut kohteesta mm. seuraavaa:

Vantaanjoessa heti lasku-uoman tuntumassa sijaitseva Nukarin alue on joen arvokkaimpia koskialueita ja uhanalaisen taimenen lisääntymis- ja elinympäristöjä. Lisäksi alueella on tavattu huomattavasti EU:n luontodirektiivin suojelomia ja erittäin uhanalaisia vuolejokisimpukoita. Alueella on aktiivisesti tehty kunnostuksia uhanalaisten lajien elinympäristöjen säilymiseksi ja parantamiseksi. Kaavamääräyksissä tulee varmistaa arvokkaan vesiluonnon säilyminen, esim. "Kaava-alueelta ulos johdettavat hulevedet eivät saa vaarantaa vastaanottavan vesistön vedenlaatua, arvokkaita eliölajeja tai niiden elinympäristöjä."

Alueen kaksi purkuojaa ovat molemmat pelto-ojia, jotka ovat SYKEN hulevesitulvariskikartan mukaan tulvaherkkiä. Ojissa on myös useampi rumpu. On tärkeää selvittää, millainen vesitilanne peltouomissa on eri vuoden aikoina. Mikäli ojissa on esiintynyt merkittävää tulvimista, se tulee ottaa huomioon hulevesien johtamisen suunnittelussa varaamalla riittävästi viivytysrakenteita. Toisaalta myös noin 50 prosenttia kaava-alueen maaperästä on hiekkamoreenia, jolloin tärkeää on myös imeyttää alueella puhkaita hulevesiä, kuten kattovedet, maaperään niin paljon kuin mahdollista. Tätä varten on kaavassa edellytettävä myös riittävästi läpäisevää pintaa.

### 1.3. Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

- Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen lausunto, Vallunlenkin asemakaavan muutos 3662, OAS (2024)

### 1.4. Käsitteitä

*Hulevesillä* tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä. *Valunta* on sadannan osa, joka valuu kohti uomaan maan pinnalla tai sen sisällä. *Läpäisemätön pinta* on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten täten pintavaluntaa. *Valumakerroin* kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta. *Toistuvuudella* tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu.

## 2. SUUNNITTELUALUEEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ

Suunnittelualue on nykytilassa metsätalouskäytössä. Alueelta on ilmakuvan perusteella hiljattain kaadettu metsää.



Kuva 2 Ilmakuva alueesta (MML)

### 2.1. Maaperä

Maankamarakarttapalvelun (GTK, 2023) mukaan selvitysalueen maaperä on pääosin hienoa hietaa sekä hiekkamoreenia.

GTK:n happamien sulfaattimaiden aineistossa hankkeen aluetta ei ole kartoitettu. Koska maaperässä ei ole merkittävässä määrin savea, happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on vähäinen.

## 2.2. Luontoarvot ja suojelukohteet

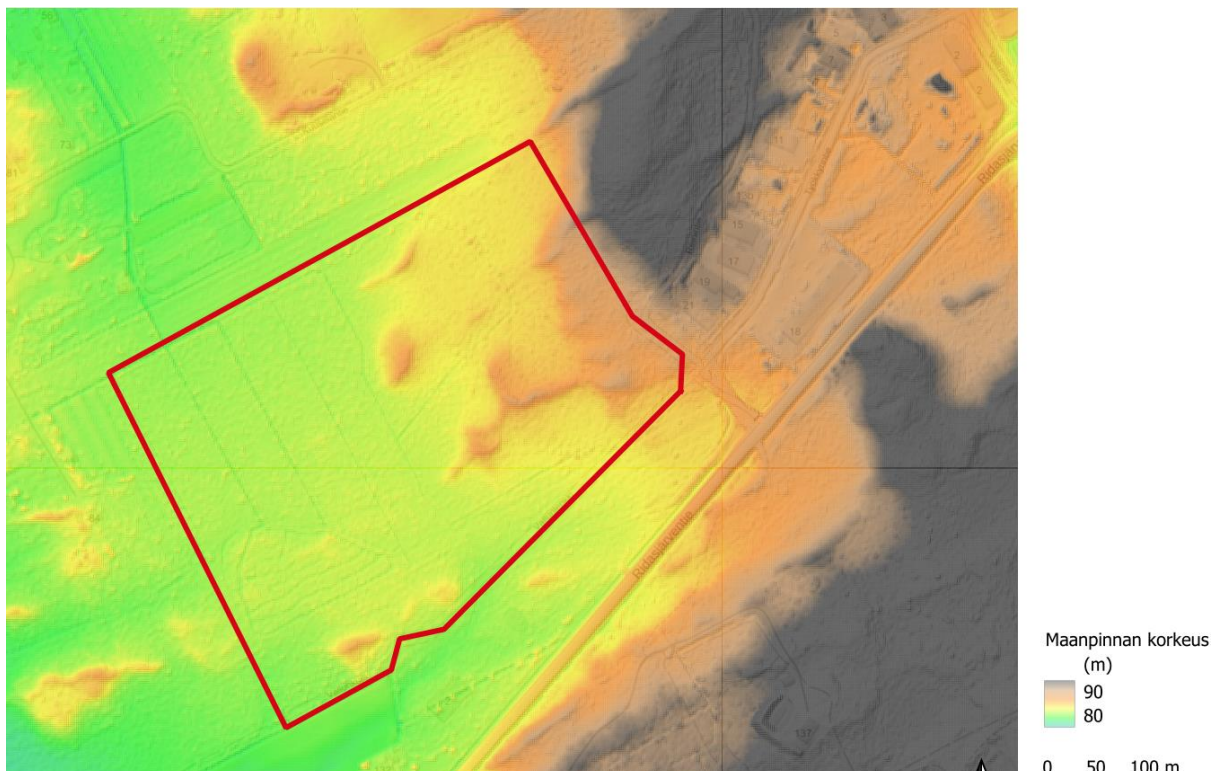
Selvitysalueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita eikä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita.

Vallun työpaikka-alueella ei ole luontokohteita, joihin luontoarvojen perusteella voisi antaa maankäyttöön liittyviä suosituksia (Vallun työpaikka-alueen luontoselvitys, Enviro Oy, 20.12.2024).

Alueen itäkulmalta noin 20 metrin etäisyydellä suunnittelualueen rajalta alkaa Päijänne-tunnelin suoja-alue. Kyseisellä alueella kaikki Päijänne-tunnelin rakennetta tai siellä virtaavan veden laatua tai määrää häiritsevä toiminta on kielletty

## 2.3. Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtaminen

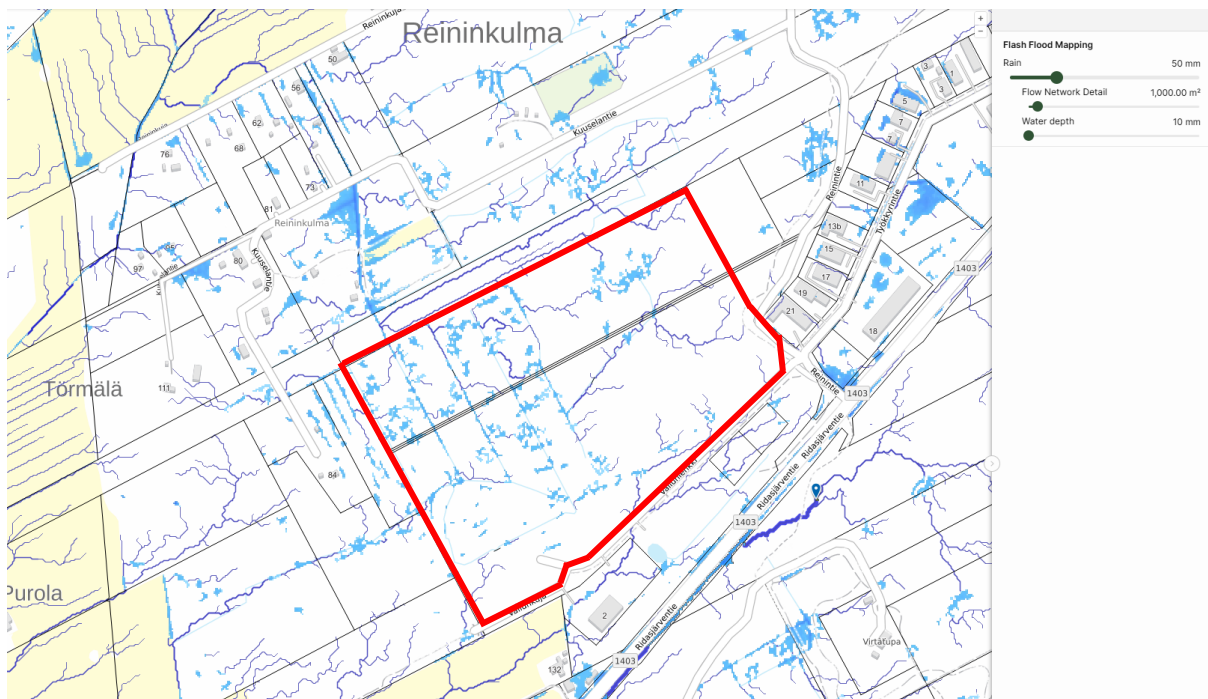
Alueella maanpinnan korkeusvaihtelut nykytilassa eivät ole suuria, korkeus vaihtelee +80...88 m välillä. Korkeimmat kohdat sijaitsevat alueen koillisreunassa (Kuva 3).



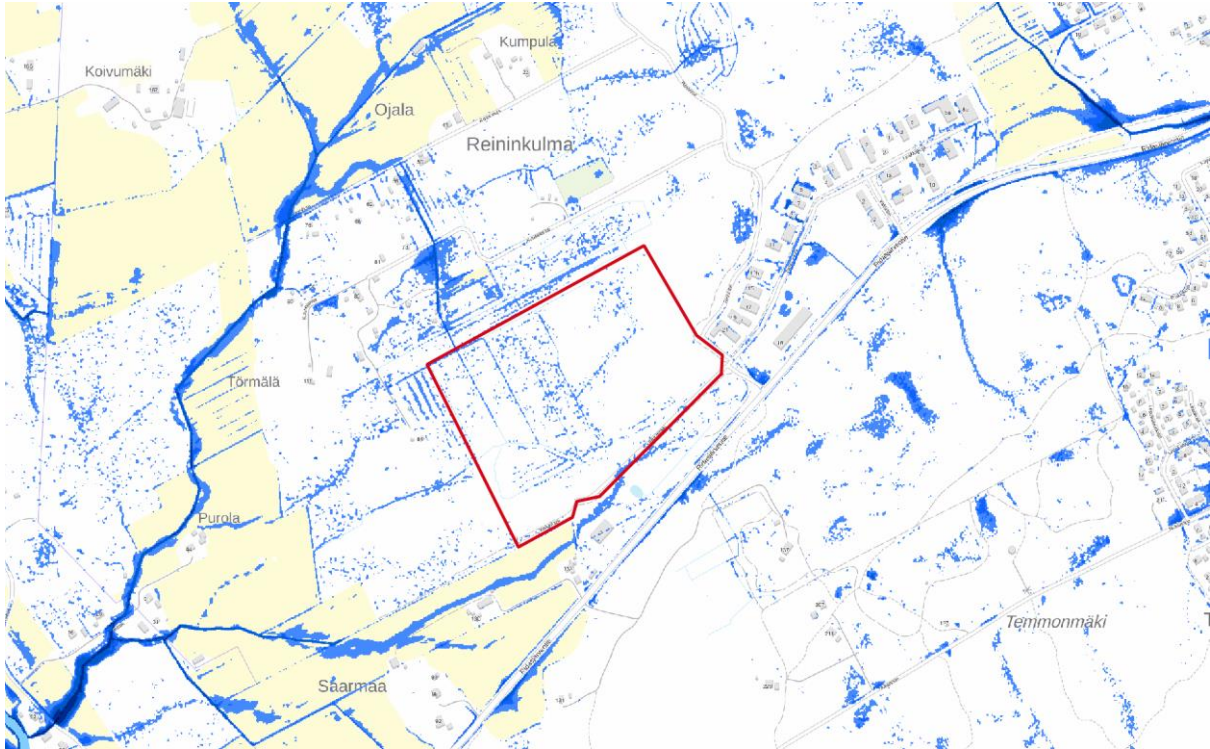
Kuva 3 Korkeusmalli, suunnittelualueen rajaus on esitetty punaisella.

Suunnittelualueella ei ole olemassa olevaa hulevesiverkostoa. Alueen kaakkois-eteläreunassa Vallunlenkki-kadulla on lähin hulevesien runkoviemäri. Kaava-alueelta hulevedet virtaavat pääsääntöisesti avouomia pitkin Vantaanjokeen.

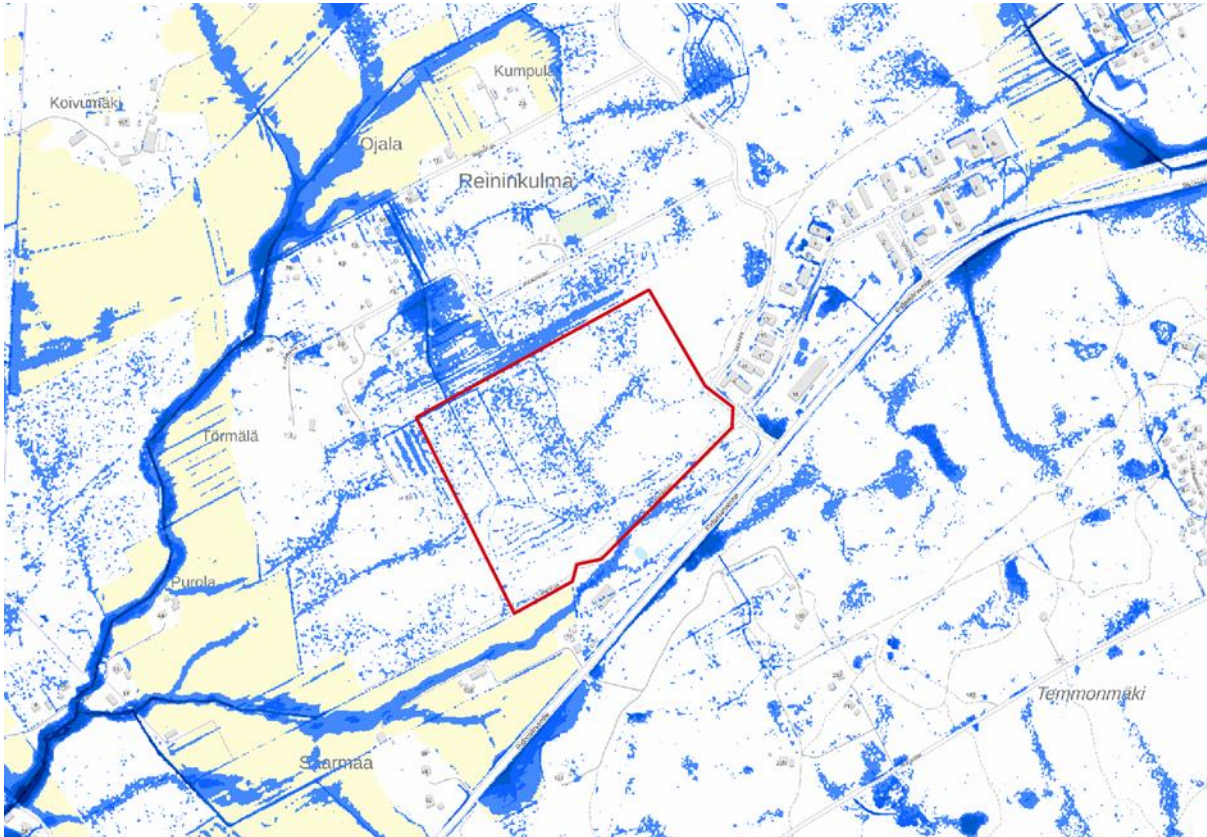
Alueen tulvaherkkyttä tarkasteltiin Scalgo Live -ohjelman (Kuva 4) sekä Syken hulevesitulvakartan avulla (Kuva 5 ja Kuva 6).



Kuva 4 Veden syvyys sinisillä alueilla on vähintään 10 mm, kun sadetapahtuma on 50 mm. Kuvakaappaus Scalgo Live.



Kuva 5 Tulviminen alueella, kun sade 52 mm yhden tunnin aikana (Syken yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024)



Kuva 6 Tulviminen alueella, kun sade 80 mm yhden tunnin aikana (Syken yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024)

Alueen pohjavedenpinnan tasosta ei ollut tässä suunnitteluvaiheessa tietoa. Kohteeseen on hiljattain asennettu pohjavesiputkia, joiden tulokset saadaan myöhemmin.

Alue ei sijaitse tulvavaarakartoitetulla alueella vesistö- eikä meritulvien osalta (Suomen ympäristökeskus).

### 3. MAANKÄYTÖN MUUTOKSEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN

Asemakaavaehdotuksessa alue on merkitty kokonaan teollisuusalueeksi (T). Tässä suunnitteluvaiheessa ei ollut tiedossa rakennusten määrää, kokoa tai sijaintia, mutta kohteeseen ollaan mahdollistamassa voimakasta rakentamista. Tässä työssä on tehty tulevalle maankäytölle seuraavat oletukset:

*Taulukko 1 Osavaluma-alueiden pinta-alat*

| Valuma-alue | Pinta-ala (ha) |
|-------------|----------------|
| 1           | 11             |
| 2           | 1,4            |
| 3           | 0,7            |
| 4           | 3,2            |

Kartta hulevesien osavaluma-alueiden numeroista näkyy asemapiirustuksessa liitteessä 1.

Taulukko 2 on esitetty kaava-alueen valumakertoimen ja hulevesivirtaaman laskennassa käytetyt eri pintojen valumakertoimet perustuen Tuusulan kunnan rakennusvalvonnan suunnitteluohjeisiin sekä maankäytön pinta-alojen osuudet osavaluma-alueilla.

*Taulukko 2 Hulevesien muodostumismäärässä käytetyt valumakertoimet (Tuusulan kunta, Rakennusvalvonnan suunnitteluohjeet) ja maankäyttö.*

| Pinta       | Valumakerroin | Maankäyttö [%] |
|-------------|---------------|----------------|
| Katto       | 0,9           | 37             |
| Asfaltti    | 0,9           | 37             |
| Murske      | 0,3           | 12             |
| Viheralueet | 0,3           | 14             |

Maanpinnan luonne tulee muuttumaan ja tulee olemaan suurilta osin läpäisemätöntä pintaa, mikä kasvattaa alueella muodostuvan huleveden määrää.

#### 3.1. Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen ja maankäytön perusteella. Alueen nykyiset valuma-alueet ja purkusunnat pyritään säilyttämään. Koska tilaaja haluaa varautua suunnittelualueen läntisen puolen jatkokaavoitukseen, osavaluma-alue 2 voidaan yhdistää osavaluma-alueeseen 3 siten, että molempien hulevedet puretaan osavaluma-alueen 3 purkupisteen kautta.

Valumakerroin kasvaa huomattavasti nykytilasta rakentamisen vuoksi.

Hulevesien mitoituslaskelmissa lähtökohtana oli kerran 3 vuodessa toistuva rankkasade, jossa ilmastomuutos on huomioitu kertoimella +20 %. Mitoittavan sateen kesto määritettiin osavaluma-aluekohtaisesti kertymien perusteella.

Taulukko 3 on esitetty koko suunnittelualueen hydrologiset mitoitus tiedot kerran kolmessa vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla luonnontilassa ja maankäytön muutoksen myötä. Luonnontilan valumakertoimena käytettiin Tuusulan kunnan käytännön mukaan 0,2 ja suunnitellun tilanteen valumakertoimena käytettiin 0,74 kaikille osavaluma-alueille. Tulevan tilanteen laskelmissa on huomioitu ilmastomuutoksen vaikutus.

*Taulukko 3 Maankäytön muutoksen vaikutus muodostuviin virtaamiin 1/3 v toistuvalla sateella*

| Osavaluma-<br>alue | Virtaama,<br>luonnontila<br>[l/s] | Virtaama,<br>suunniteltu<br>[l/s] | Kertymä,<br>luonnontila<br>(m <sup>3</sup> ) | Kertymä,<br>suunniteltu<br>[m <sup>3</sup> ] | Viivytys<br>(m <sup>3</sup> ) | Mitoittavan<br>sateen<br>kesto |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1                  | 67                                | 228                               | 720                                          | 2460                                         | 1740                          | 3 h                            |
| 2                  | 13                                | 31                                | 145                                          | 335                                          | 190                           | 3 h                            |
| 3                  | 10                                | 25                                | 35                                           | 90                                           | 55                            | 1 h                            |
| 2 ja 3             | 20                                | 92                                | 70                                           | 330                                          | 260                           | 1 h                            |
| 4                  | 19                                | 66                                | 210                                          | 710                                          | 500                           | 3 h                            |

Luonnontilainen virtaama on se taso, jolle virtaamat pitäisi rakennetussa tilassa kuristaa, jotta säilytetäisiin mahdollisimman hyvin nykyisen tilanteen hulevesitase.

Viivytettävä hulevesimäärä koko alueelta on yhteensä noin **2500 m<sup>3</sup>**, kun osavaluma-alueet 2 ja 3 on yhdistetty. Tästä osa johdetaan laatua parantaviin suodattaviin rakenteisiin ja osa imeytykseen.

Laadunhallinnan vesimäärä on mitoitettu kerran 1 vuodessa toistuvan rankkasateen mukaan, ja siitä on huomioitu 50 %. Näin saadaan käsiteltyä noin 95 % vuotuisten sadetapahtumien määrästä. Alueen pihavedet johdetaan suodattaviin rakenteisiin. Laadunhallinnan vesitilavuus kullakin osavaluma-alueella on esitetty Taulukko 4.

Taulukko 4 Laadunhallinnan tarve 1/3 v toistuvalla sateella.

| Osavaluma-alue | Laadunhallinnan vesitilavuus [m3] |
|----------------|-----------------------------------|
| 1              | 300                               |
| 2              | 30                                |
| 3              | 10                                |
| 4              | 90                                |

Tilavaraukset on esitetty asemapiirustuksessa alustavalla tasolla.

### 3.2. Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat suunnitellussa tilassa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälaskemista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, raskasmetallit ja hiilivedyt.

### 3.3. Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesien hallintarakenteiksi ehdotetaan tässä kohteessa avonaisia, maanpäällisiä altaita ja painanteita, jotka suositellaan rakennettavaksi kasvillisuuspintaisina. Avonaiset ratkaisut mahdollistavat myös monipuolisesti erilaiset imeytysratkaisut.

Lähtökohtana on mahdollistaa imeytystä niin paljon kuin mahdollista. Imeytys voidaan toteuttaa esimerkiksi imeytyskaivannoissa tai -altaissa. Asfaltoidun alueen hulevesille suositellaan kasvillisuuteen perustuvaa suodattavaa hallintamenetelmää, jolla pidätetään hulevedestä kiintoainesta ja muita haitta-aineita. Biosuodatuksessa voidaan käsitellä myös pieniä hiilivetymääriä. Painanteen pohjalta veden voi antaa imeytyä maaperään. Biosuodatuspainanteen pohjalle voidaan tarvittaessa asentaa salaojaputki varmistamaan rakenteen kuivuminen.

Mikäli kohteessa on riski isompaan öljyvahinkoon, suositellaan öljynerottimien käyttöä.

Huleveden virtaamapiikit esitetään viivytettäväksi viivytysaltaissa. Altaiden purkupisteiden suunnittelussa on huomioitava virtaaman kuristus oikealle tasolle. Altaisiin suositellaan kasvillisuuspintaa ja oikovirtausten Altaiden muoto ja sijainti tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Purku-uomien pohjan korkotasoista ei ollut tietoa tässä suunnitteluvaiheessa, mutta on oletettavaa, että ne ovat enintään 1 m syvyisiä. Tämänkin vuoksi maanpäälliset viivytysratkaisut ovat suositeltavia. Käytännössä se tarkoittaa,

että hulevesiä pyritään johtamaan pintavaluntana mahdollisimman paljon, ja hulevesiviemärien käyttöä minimoitaisiin. Rakennuksille suositellaan julkisivurännejä rakennusten sisäisten pystyviemäreiden sijaan, jotta vedet saadaan johdettua mahdollisimman lähellä maanpintaa.

Kaikkiin hallintarakenteisiin on järjestettävä hallittu ylivuoto.

Suunnitelmakartassa esitetyt hallintarakenteiden sijainnit ovat viitteellisiä, ja viivytystä voidaan jakaa useampaan pienempään rakenteeseen, kun alueen tarkemmat suunnitelmat ovat selvillä.

Hulevesiä voidaan hallita asemakaava-alueella joko laajoilla viivytysrakenteilla tai jakamalla viivytysrakenteet pienempiin osiin. Hulevesien hallintasuunnitelmakarttaan (ks. liite 1) on esitetty tilavaraukset hulevesien viivytykselle. Koska alueella ei ole tarkkoja suunnitelmia rakennusten sijainnista tai koosta, voidaan osoittaa vain suuruusluokkaa tarvittavalle viivytysmäärälle. Viivytysratkaisut kannattaa sijoittaa pääasiassa valuma-alueen alimpaan kohtaan, purkupisteen läheisyyteen.

### Imeytys

Maaperätiedot viittaisivat imeytyksen mahdollisuuteen. Imeytys on melko hidas tapahtuma ja se suositellaan tehtäväksi hajautetusti eri puolilla aluetta. Imeytysrakenteiden mitoitus tehdään jatkosuunnittelussa, kun rakennusten tarkempi koko ja sijainti on selvillä. Lähtökohta on, että imeytys mitoitetaan vähintään esim. kerran 1 vuodessa toistuvalla sadetapahtumalle.

Imeytyksen toteutuksen mahdollisuus riippuu myös maanpinnan veden läpäisevyydestä, pohjaveden pinnan tasosta sekä pinnan kaltevuudesta. Nämä tulee selvittää jatkosuunnittelussa.

Imeytysrakenteen alapinnasta tulee olla vähintään 1 m etäisyys pohjaveden pintaan. Ensisijaisesti suositellaan imeytettäväksi kattovesiä. Asfaltoidun alueen vesiä voidaan imeyttää huolellisen jatkosuunnittelun myötä, jossa on varmistettava veden suodattuminen ennen imeytymistä. Imeytysrakenteen suojaetäisyydeksi rakennuksista suositellaan vähintään 6 metriä, mieluummin 10 metriä.

Imeytys voidaan toteuttaa esim. imeytyskaivannossa, joka on karkealla kiviaineksella täytetty. Imeytysrakenteesta on järjestettävä hallittu ylivuoto esim. viivytysrakenteeseen. Imeytyskaivannon pohja saattaa pitkällä aikavälillä liettyä tukkoon. On siis huolehdittava huollon ja ylläpidon toimivuudesta. Myös viivytysaltaiden pohjan kautta voidaan mahdollistaa imeytyminen.

### 3.4. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita, louhinta-ainesten jäämiä ja muita haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpi-kuormitusta. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti.

Tontilla ei todennäköisesti ole sulfidisavia, mutta niiden esiintyminen ja luonne tulee tutkia jatkosuunnittelussa, ja ne tulee huomioida rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa ja maa-ainesten läjittämisessä. Hapettuessaan sulfidisavien sisältämät raskasmetalliyhdisteet muuntuvat helpommin liukenevaan muotoon, joten on tärkeää estää tällaisten maa-ainesten huuhtoutuminen vesistöön. Työmaalla tulee tällöin varautua hulevesien pH:n säätöön, ja sulfidimaiden kaivaminen tulee ajoittaa mahdollisimman vähäsateiseen aikaan.

Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneista huuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat. Maanrakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typpikuormituksen osuuden kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat suurimpia kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta osa on ns. lisäkuormitusta (jätevesikontaminaatio, räjäytystyöt yms.) ja osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutusta eroosiosta.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta, tarvittavista luvista ja suunnitelmien hyväksyttämisestä saa ohjeistusta Tuusulan kunnan rakennusvalvonnasta.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia tarkempi suunnitelma rakennusluvan liitteeksi.

### 3.5. Suositukset kaavamääräyksiksi

Asemakaavaan merkittäviksi hulevesiä koskeviksi määräyksiksi ehdotamme seuraavaa:

*Hulevesien viivytystarve 2 m3 viivytystä / 100 m2 päällystettyä pintaa kohti. Viivytysjärjestelmän purkuvirtaamaa tulee kuristaa siten, että maksimipurkuvirtaama vastaa alueen nykytilanteen virtaamaa mitoitusasteella. Viivytysjärjestelmät varustetaan tämän lisäksi ylivuotoreitillä.*

*Rakentamisen aikaisten hulevesien laadusta tulee huolehtia, jotta rakentamisella ei aiheuteta turhaa kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin. Rakentamisen aikaisista hulevesistä tulee minimoida kiintoaine hulevesien laatua parantavan menetelmän avulla.*

*Paikoitusalueilla sekä muilla hulevesien laatua heikentävien toimintojen alueilla hulevesien laadusta tulee huolehtia johtamalla ne kasvipäällysteisten painanteiden tai suodatusrakenteiden kautta.*

*Tontin tulvareittien toimivuus on varmistettava.*

Viivytyksen kokonaismääräys on tässä kohteessa tavanomaista suurempi, mikä johtuu läpäisemättömän pinnan suuresta suhteellisesta osuudesta.

#### 4. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI

Kohteen hulevedet purkavat Vantaanjokeen ja Nukarinkoskeen, joka on arvokas vesistökohte. Maankäytön muutoksen johtumisesta virtaamat rankkasateilla kasvavat huomattavasti, jos hulevesiä ei viivytetä.

Kohteeseen on ehdotettu avonaisia, maanpäällisiä rakenteita hulevesien viivytykseen. Hulevesien laadunhallintaan suositellaan kasvillisuuspintaisia suodattavia rakenteita. Imeytysrakenteet on tässä suunnitelmassa esitetty alustavina, esimerkinomaisesti. Tarkempi imeytyksen mitoitus tehdään jatkosuunnittelussa, kun pohjatutkimuksen ja pohjavesiputkien tulokset ovat käytössä.

Hulevesirakenteet suositellaan rakennettavaksi mahdollisimman paljon sellaisina, joissa myös imeytys on mahdollinen.

Maankäytön suunnittelun edetessä on varmistettava tulvareittien toimivuus.

Rakentamisen aikana syntyvät hulevedet tulee käsitellä huolellisesti ja niiden käsittelyä tulee valvoa, koska niiden mukana kulkeutuu runsaasti kiintoainesta. Se tulee poistaa ennen hulevesien purkamista ulos suunnittelualueelta.

#### 5. LIITTEET

- Piirustus 001: hulevesien hallintasuunnitelma

