

Voionmaankadun asemakaavan (8930) hulevesiselvitys ja - suunnitelma

EHDOTUSVAIHE



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
Ehdotus	19.4.2023	Täsmennykset ja luonnosvaiheen kommenttien mukaiset muokkaukset		
Luonnos	1.12.2023	Luonnosvaihe	FITERV	FIHENA

Projekti: Tampere/Voionmaankadun akm
hulevesiselvitys
Työnumero: 25007429
Asiakas: Tampereen kaupunki
Päiväys: 19.4.2023

Sisältö

Muutosluettelo	2
1. Johdanto	4
1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet	4
1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat	5
1.3 Käsitteitä	5
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö	5
2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	7
2.2 Maaperä ja pohjavesi	8
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta	9
3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella	11
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella	11
3.3 Maankäytön muutoksen ja hulevesien hallinnan vaikutukset pohjaveteen	12
3.4 Hulevesien hallinta suunnittelualueella	12
3.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	13
3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi	14
4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi	15
Liitteet	15

1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Raholassa sijaitsevalle Voionmaan asemakaava-alueelle. Alue sijaitsee Nokiantien, Jurvalankadun, Voionmaankadun ja Pukkisaarenkadun rajaamalla alueella. Alue käsittää yhden tontin, jonka pinta-ala on noin 0,85 ha. Asemakaavan tavoitteena on uudistaa alueen rakennuskanta ja tiivistää kaupunkirakennetta. Alueen poikki kulkee nykyinen hulevesiviemäri (900/1010B), joka joudutaan siirtämään tulevan maankäytön tieltä.

1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Suunnitelman tavoitteena on määrittää muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä esittää toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi. Suunnitelmassa huomioidaan Tampereen kaupungin hulevesiohjelma ja valuma-alue selvitys¹, jonka hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys on seuraava:

- 1) Ehkäistään hulevesien muodostumista.
- 2) Hulevedet hyödynnetään syntypaikallaan.
- 3) Hulevedet puhdistetaan syntypaikallaan.
- 4) Hulevedet viivytetään syntypaikallaan.
- 5) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan viivyttävällä järjestelmällä.
- 6) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäriellä tai ojalla viivytys- ja tai käsittelypaikalle ennen vesistöön johtamista.

Suunnittelualue sijaitsee Pyhäjärven lähivaluma-alueella. Pyhäjärven (vesistötunnus 35.211) pinta-ala on 121,6 km², keskiyvyys 5,5 m ja suurin syvyys 50 m. Pyhäjärven valuma-alueen ala on 17 073 km² ja järvisyys 14,2 %. Pyhäjärven lähivaluma-alueen pinta-ala Tampereen kantakaupungin alueella on 14,84 km², josta on asemakaavoitettu 86 %. Lämpisemättömän pinnan osuus lähivaluma-alueesta on 26,4 %.

Suunnittelualue sijaitsee Epilänharju-Villilä B pohjavesialueella. Pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 eli on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Epilänharjun-Villilän pohjavesialue sijaitsee suurelta osin Pyhäjärven lähivaluma-alueella.

Tampereen kaupungin valuma-alue selvityksen mukaan Epilänharju-Villilän pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamoita. Rantameytyminen lisää molempien vedenottamoiden antoisuutta.

Valuma-alue selvityksen liitteessä on annettu hulevesien laadulliseen hallintaan ja imeyttämiseen liittyviä periaatteita pohjavesialueella. Seuraavat periaatteet liittyvät mahdolliseen tulevaan maankäyttöön alueella:

- Kattovedet sekä liikenneimättömien alueiden (esim. pihat) ja tilapäisliikenneimättömien alueiden (esim. pelastustiet) hulevedet imeytetään tontilla maaperän mahdollistaessa
- Pienten pysäköintialueiden (alle 20 paikkaa) hulevedet käsitellään ensisijaisesti luonnonmukaisin menetelmin (biosuodatus, hiekkasuodatus, viherpainanne tai suojaviherkaista). Ennen imeyttämistä hulevesistä erotetaan kiintoaines.
- Laajojen pysäköintialueiden (20 paikkaa tai enemmän) hulevesiä ei imeytetä, vaan vedet tulee johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Lisäksi hulevedet tulee käsitellä. Käsittelylle on kaksi vaihtoehtoa: Mikäli pysäköintialueen alla on pohjavesisuojausrakenteet, hulevedet voidaan käsitellä suodattamalla pohjavesisuojausjärjestelmän päällä olevissa maakerroksissa ja johtaa pois pohjavesialueelta. Jos pohjavettä suojaavia rakenteita ei ole, tulee pysäköintialueen vedet esikäsitellä hiekan- ja öljynerotuskaivoissa, jonka jälkeen vedet käsitellään ensisijaisesti luonnonmukaisin menetelmin esimerkiksi biosuodatuksella tai hiekkasuodattimessa.
- Lisäksi suunnittelussa tulee huomioida, ettei liikenneimättömien tai muuten hulevesien laadulle riskin tuottavien alueiden hulevesiä johdeta imeytysrakenteisiin. Piha-alueilla rakentamisessa suositaan

¹Tampereen kaupungin hulevesiohjelma ja valuma-alue selvitys 2023-2030.

läpäiseviä rakenteita, joiden avulla hulevedet pyritään imeyttämään. Lumien varastointi imeytysrakenteeseen on kielletty.

1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman lisäksi tässä työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

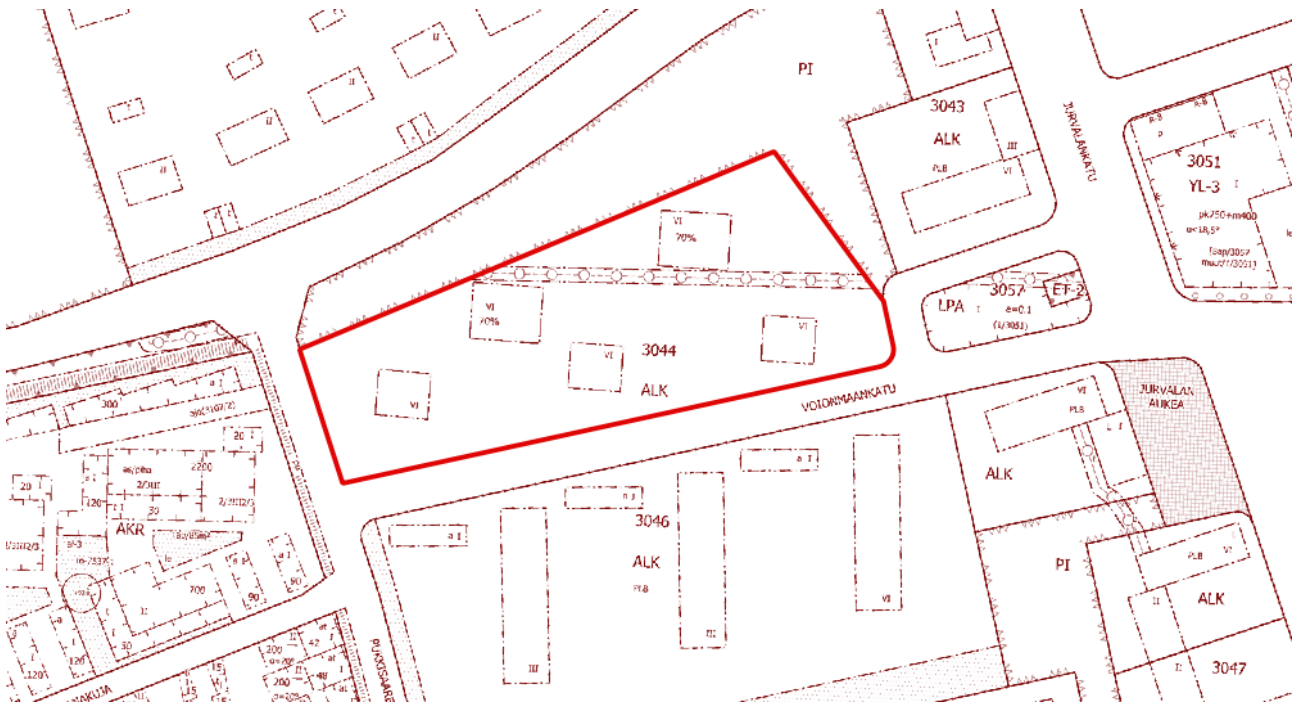
- Suunnitteluohje asemakaavan hulevesiselvityksen- ja suunnitelman laatimiseen²

1.3 Käsitteitä

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

2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö

Asemakaava-alue käsittää yhden tontin. Suunnittelualue rajautuu pohjoisesta puistoalueeseen, etelästä Voionmaankatuun ja lännestä Pukkisaarenkatuun. Alueella sijaitsee tällä hetkellä neljä kerrostaloa. Alueen poikki on kaavassa varaus putkilinjalle. Ote ajantasakaavasta on kuvassa 2.1.



Kuva 2.1 Suunnittelualueen kaavatilanne ajantasa-aseamakaavan mukaan.

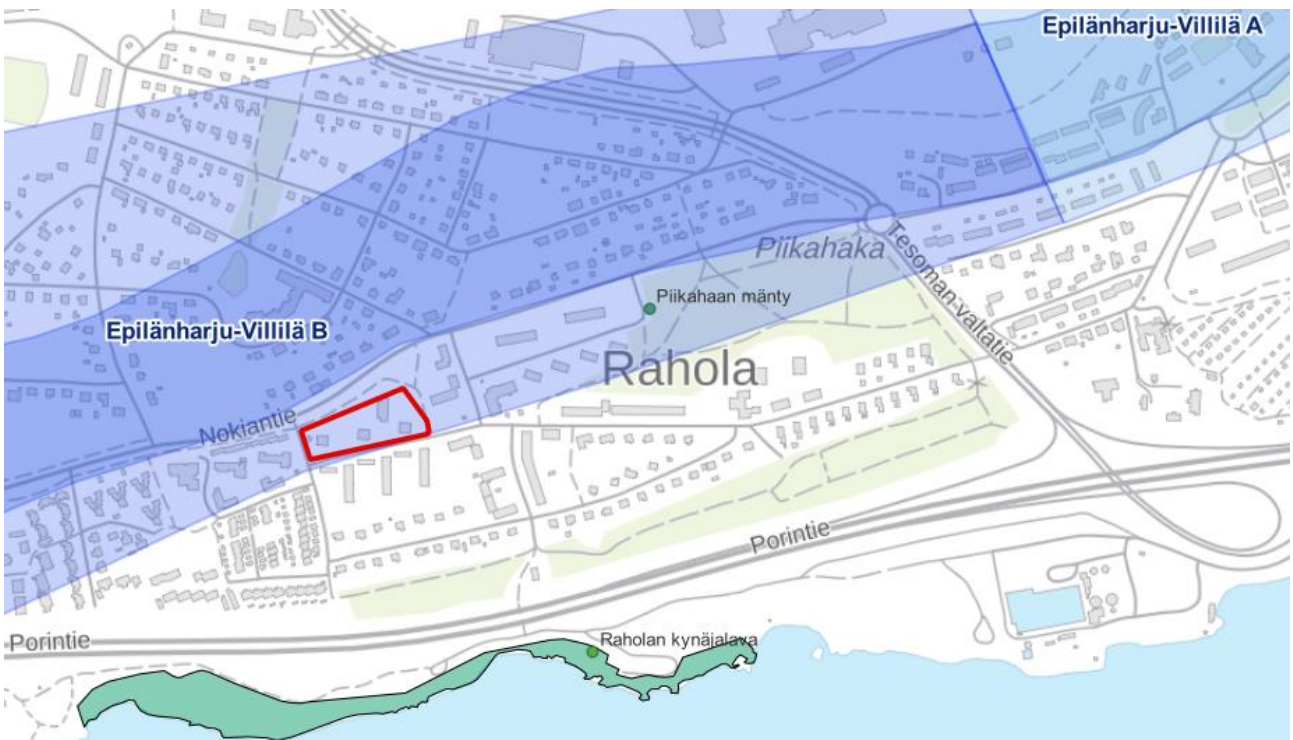
Suunnittelualue sijaitsee Epilänharju-Villillä B pohjavesialueella, pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 eli on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialueen lounaisrajan lähellä sijaitsee Mustalammen vedenottamo. Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei ole Natura-alueita. Pyhäjärven rantaosuudella on Tampereen luonnonsuojeluohjelman

² Suunnitteluohje asemakaavan hulevesiselvityksen- ja suunnitelman laatimiseen. Tampere. Viheralueet ja hulevedet yksikkö. 9.11.2023

rantavyöhykealue, jolla sijaitsee kynäjalavan lisääntymisalue (Villilänniemi-Raholan puhdistamo)³. Reilun 300 m päässä sijaitsee pari luonnonmuistomerkkiä, eli pari vanhaa puuta: Piikahaan mänty ja Raholan kynäjalava. Nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu kuvassa 2.2. Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat luontoarvot on esitetty kuvassa 2.3.



Kuva 2.2 Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella (Tampereen kaupungin ilmakuva, 2022).



³ Tampereen luonnonsuojeluohjelman raportti, 2013

Kuva 2.3. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat luontoarvot. Pohjavesialueet on korostettu sinisellä värillä ja kaksi luonnonmuistomerkkiä vihreällä ympyrällä. Tampereen luonnonsuojeluohjelman rantavyöhyke- ja kynäjalavakohde vihreällä. (Lähteet: SYKE:n latauspalvelu Lapio ja Tampereen kaupungin luonnonsuojeluohjelman kohteet ja perintömetsät)

2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

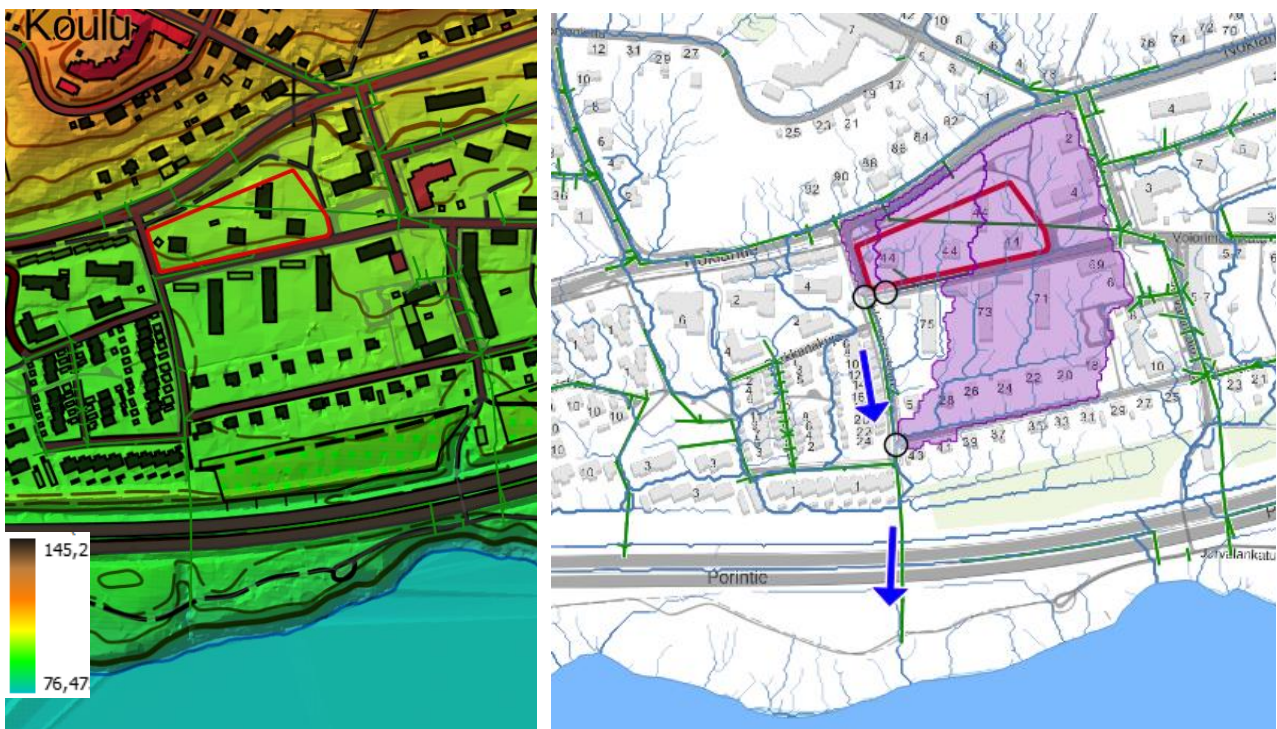
Suunnittelualueen korkein kohta (n. +99 m) sijaitsee suunnittelualueen pohjoisreunalla, pohjoisimman rakennuksen länsipuolella. Maaperä viettää etelään Voionmaankadulle. Suunnittelualueen matalin kohta on alueen lounaisnurkassa (n. +94,2). Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön korkeustasot on esitetty kuvassa 2.4.

Tampereen Veden verkostokartan perusteella kaava-alueen hulevedet puretaan Pukkisaarenkadun 300B-hulevesiverkostoon. Hulevedet johdetaan Porintien ali 500B-putkessa ja puretaan lopulta Pyhäjärveen.

Suunnittelualueen yläpuolella sijaitsevalta Nokiantieltä tuleva hulevesiviemäri johdetaan suunnittelualueen poikki 900B-putkessa Jurvalankadulle ja edelleen etelään Porintien ali Pyhäjärveen. Jurvalankadulla putkikoko pienenee 700B-kokoiseksi. Verkostokartan perusteella 900B-hulevesiviemäriin ei ole liitoksia Nokiantien ja Jurvalankadun välillä.

Valuma-aluejako ja virtausreitit määritettiin QGis-ohjelmalla MML:n 2x2 pintamallin perusteella (kuva 2.4). Tarkastelu tehtiin oletuksella, että suunnittelualueelta ei ole liitosta alueen läpi kulkevaan 900B-hulevesiviemäriin. Pintavirtausreitit kulkevat Voionmaankadun suuntaan. Pintamallin perusteella kaava-alueen länsiosan hulevedet johdetaan Voionmaankadun tai suoraan Pukkisaarenkadun hulevesiviemäriin. Alueen itäosan vedet virtaavat Voionmaankadun läpi eteläpuoleisien talojen piha-alueen ja Ippisenkadun kautta Pukkisaarenkadun hulevesiviemäriin.

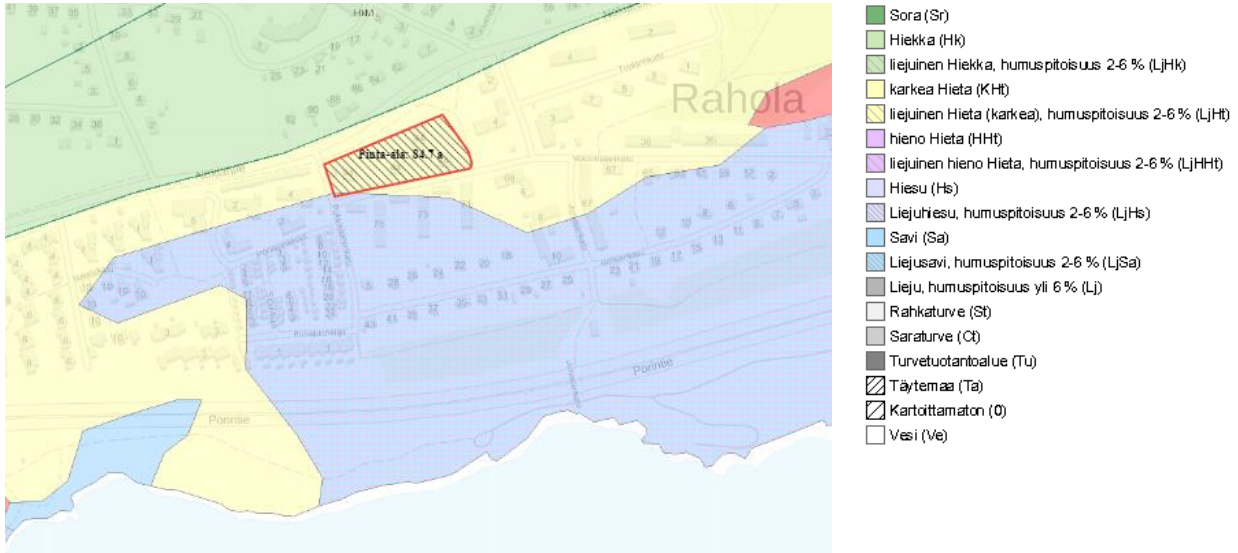
Verkostot ja virtausreitit on esitetty tarkemmin piirustuksessa 101.



Kuva 2.4. Korkeustasot (vasemmalla) valuma-alueen purkureitti kohti Pyhäjärveä (oikealla) MML:n 2x2 pintamallin perusteella.

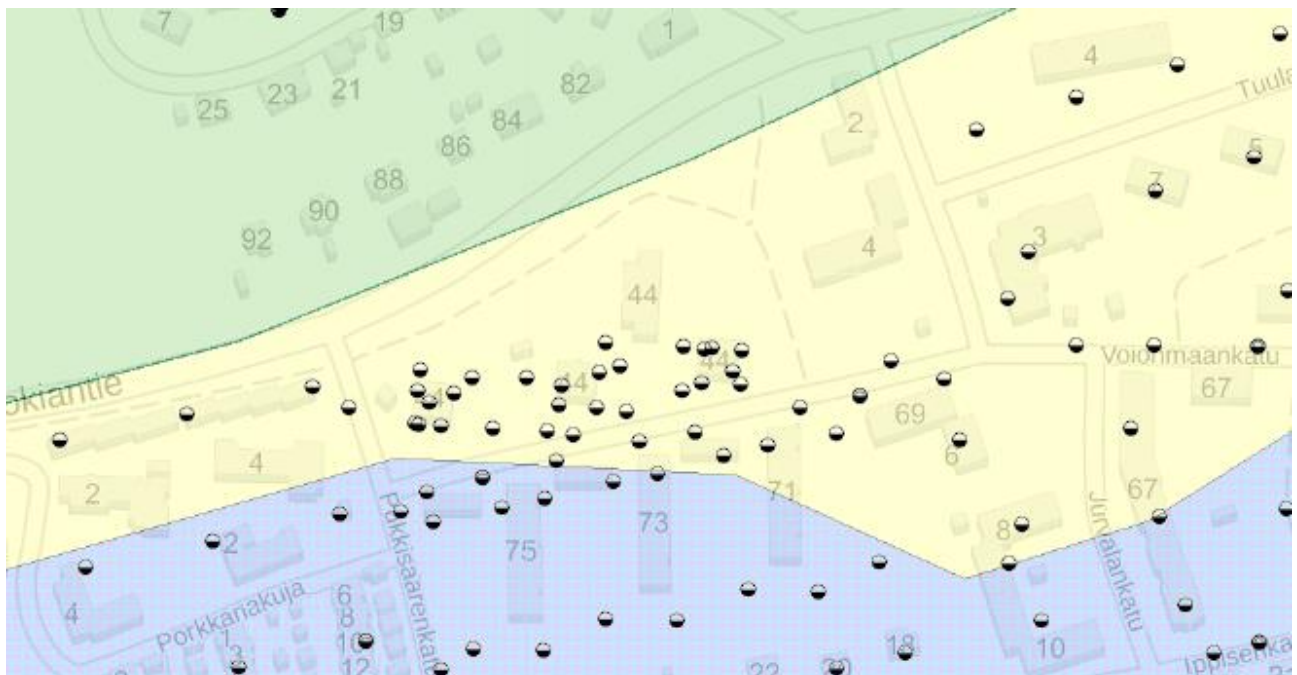
2.2 Maaperä ja pohjavesi

Maankamara-karttapalvelun perusteella suunnittelualan maaperä on karkeaa hiekkaa (kuva 2.5).⁴



Kuva 2.5. Alueen maaperä on karkeaa hiekkaa (Maankamara. 8/2023)

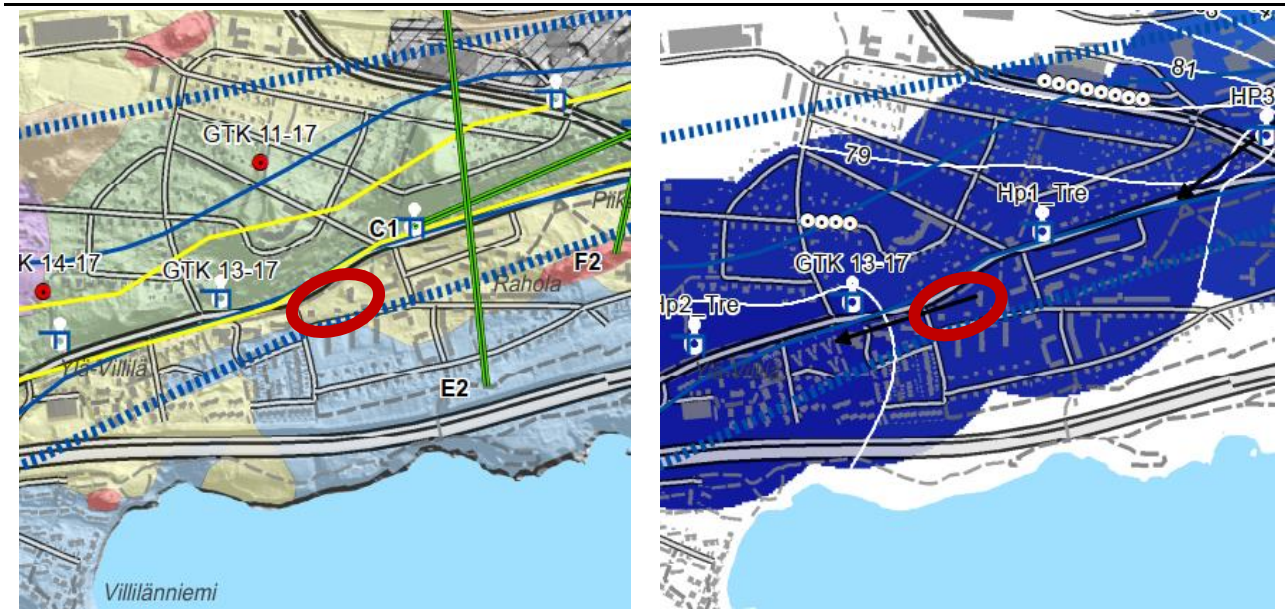
Suunnittelualan keski- ja eteläosista on vanhoja painokairaustuloksia (GTK). Tulosten perusteella pintamaakerros voi olla savista, mutta sen alla on hiekka- tai hiekkamoreenikerrostumia. Painokairaukset on tehty 4,5-13 m syvyyteen. Syvimmät kairaukset ovat suunnittelualan eteläreunassa. Perustamistapalausuntoa ei ollut saatavissa tätä raporttia laadittaessa.



Kuva 2.6. Alueella tehdyt pohjatutkimukset (GTK, pohjatutkimukset).

⁴ GTK. 2/2023. Maankamara-karttapalvelu.

Suunnittelualue sijaitsee Epilänharju-Villillä B pohjavesialueella (0483702 B). Pohjavesialueelle on laadittu rakenneselvitys⁵. Pohjavedenpinta on rakenneselvityksen mukaan 78...79 m korkeudella (kuva 2.7). Maanpinta suunnittelualueella vaihtelee +95...+99 m välillä, eli pohjavesi olisi noin 20 m syvyydellä.



Kuva 2.7. Pohjavesialueen geologisen rakenneselvityksen⁶ mukaan suunnittelualue sijaitsee ydinharjualueen ulkopuolella (vasen kuva, keltainen rajausta). Pohjavedenpinta on suunnittelualueen kohdalla 78...79 m korkeudella (N2000) ja pohjavesi virtaa lounaaseen/länteen (oikea kuva). Suunnittelualueen sijainti on esitetty punaisena ympyränä.

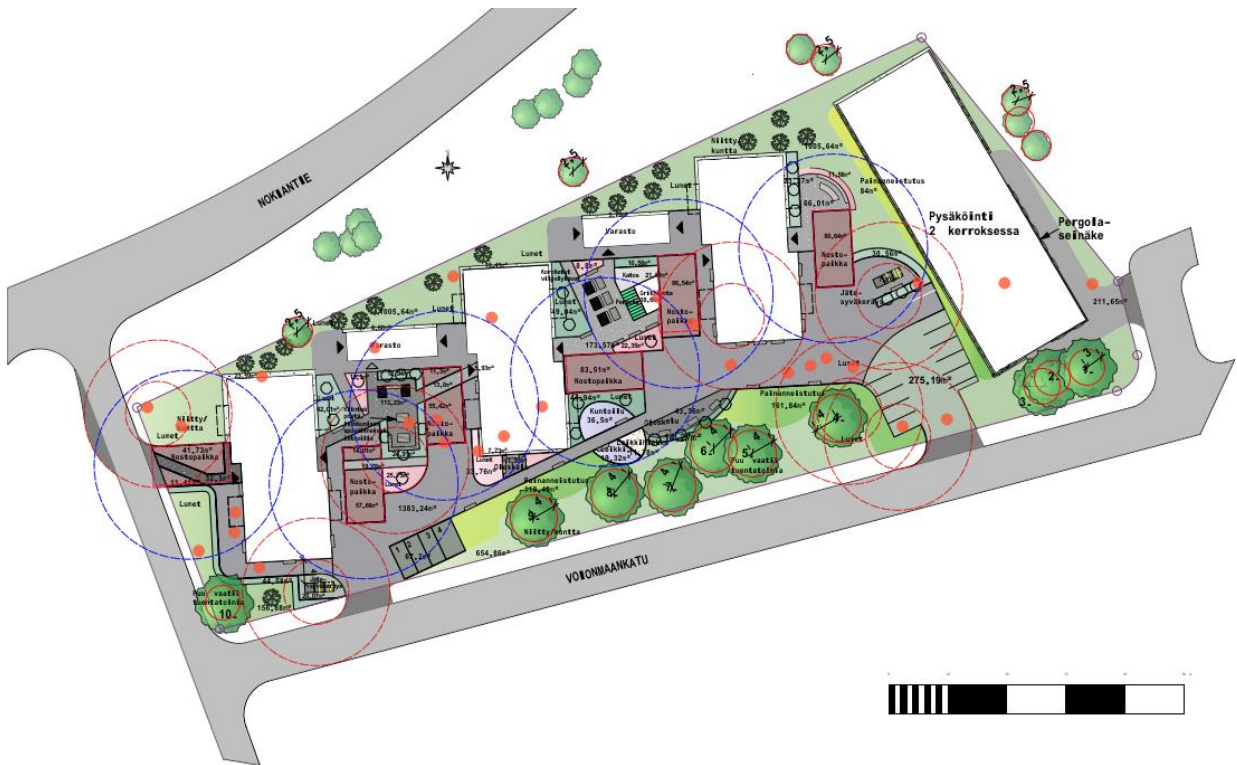
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

Asemakaavaluonnoksen mukainen tontinkäyttösuunnitelma on esitetty kuvassa 3.1. Suunnitelman mukaan alueen nykyiset rakennukset puretaan ja alueelle esitetään toteutettavaksi kolme uutta kerrostaloa, 2-kerroksinen pysäköintirakennus sekä 14 pysäköintipaikkaa piha-alueelle. Pihasuunnitelmassa (kuva 3.2) pihan materiaaleja on esitetty tarkemmin. Alueen eteläreunassa sijaitseva puurivi säilytetään.

⁵ Epilänharju-Villillä (B) pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys. Päivitys. 2019.



Kuva 3.1. Tuleva maankäyttö tontinkäyttösuunnitelman mukaan (9.10.2023)



Kuva 3.2. Tuleva maankäyttö pihasuunnitelman mukaan (27.11.2023)

3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen avulla. Taulukossa 3.1 on esitetty kaava-alueen valumakertoimen ja hulevesivirtaaman laskennassa käytetyt eri pintojen valumakertoimet. Pihan kulku- ja pysäköintialueiden pinnat on oletettu asfalttipintaisiksi.

Taulukko 3.1. Hulevesien muodostumismäärässä käytetyt valumakertoimet

Pinta	Valumakerroin
Katto	1
Asfaltti/betonikivi	0,9
Puoliläpäisevä pinta	0,6
Viherpinta	0,2

Taulukossa 3.2 on esitetty koko suunnittelualueen vettäläpäisemättömän pinnan osuus, valumakerroin ja hulevesivirtaamat 10 min kestoisella kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla nykytilassa ja maankäytön muutoksen myötä. Sateen intensiteetissä 180 l/(s*ha) on huomioitu kasvihuoneilmaston vaikutus. Lisäksi muodostuva hulevesimäärä on laskettu 11 mm sadetapahtumalla. Tulevan tilanteen valumakertoimen laskennassa ei ole huomioitu mahdollisia viherkattoja. Pihan autopaikat on oletettu toteutettavaksi puoliläpäisevästä pinnasta (nurmi-/hulekivistä) pihasuunnitelman mukaisesti.

Taulukko 3.2. Maankäytön muutoksen vaikutus läpäisemättömän pinnan määrään ja muodostuviin purkuvirtaamiin. Kaava-alueen valumakerroin, alueelta muodostuva hulevesivirtaama ja hulevesimäärä

	Valumakerroin	Muodostuva virtaama [l/s]	Muodostuva hulevesimäärä 11 mm sademäärällä [m ³]
Luonnontilainen metsä	0,1	15	9
Nykytilanne	0,48	74	45
Tuleva tilanne	0,68	104	64

Viitesuunnitelman ja sen yhteyteen laaditun vihersuunnitelman mukaisen maankäytön myötä valumakerroin ja alueelta muodostuva purkuvirtaama kasvavat. Luonnontilaiseen metsään verrattuna alueelta purkautuu noin 90 l/s suurempi virtaama ja hulevettä muodostuu noin 54 m³ enemmän. Nykytilaan verrattuna purkuvirtaama kasvaa noin 30 l/s ja muodostuva hulevesimäärä kasvaa noin 19 m³.

Mikäli alueelle annettaisiin viivytyismääräys 1,1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti, viivytystarve olisi 58,2 m³.

3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat nykytilassa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälaskemuista. 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.

Suunnittelualueen pysäköintiin varatun pinta-alan määrä ei tule muuttumaan merkittävästi, koska pysäköinti tullaan toteuttamaan osittain kaksikerroksisena. Pysäköinti on keskitetty lähelle tonttiliittymiä, joka pienentää ajon tarvetta alueen sisällä. Maankäytön muutoksen kokonaisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

3.3 Maankäytön muutoksen ja hulevesien hallinnan vaikutukset pohjaveteen

Suunnittelualue sijaitsee 1-luokan pohjavesialueella, mutta ei pohjaveden muodostumisalueella. Maankäytön muutoksen myötä läpäisemättömän pinnan määrä tulee kasvamaan nykyisestä.

Pohjaveden suojelemiseksi keskitetystä pysäköinnistä muodostuvat hulevedet kerätään ja johdetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Muut viivytyksrakenteet pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan imeyttävinä, jotta muodostuvan pohjaveden määrä ei pienentyisi. Imeytyksen toteutettavuuteen vaikuttaa mm. maaperän soveltuvuus imeytykseen, joka tulee tutkia tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

3.4 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on esitetty liitteessä 102. Suunnittelualueen hulevesien hallinta esitetään toteutettavaksi tontikohtaisin järjestelmin hulevesiohjelman periaatteiden mukaisesti.

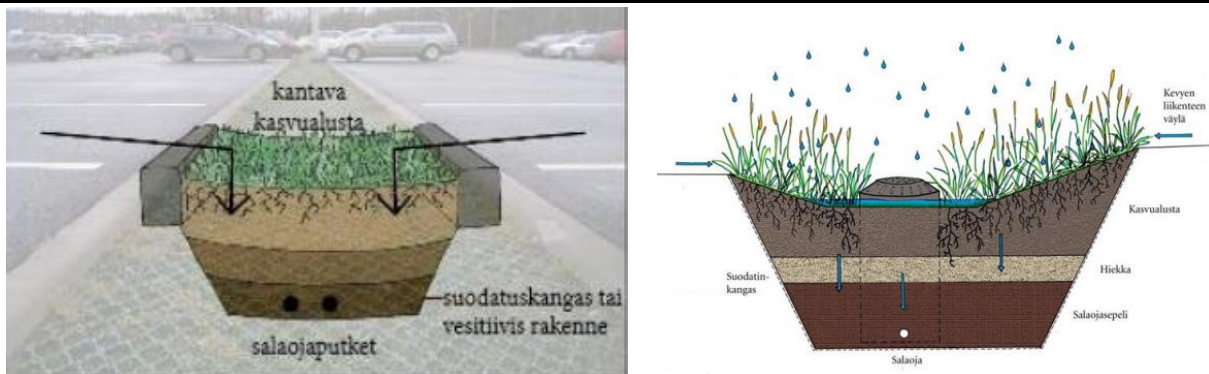
Alueen poikki kulkeva hulevesiviemäri voidaan siirtää kulkemaan suunnittelualueen pohjoispuoleisen puistoalueen kevyenliikenteenväylää (vaihtoehto 1) tai vaihtoehtoisesti tontin reunaa (vaihtoehto 2) pitkin. Molemmissa vaihtoehtoissa kaivannosta tulee syvä. Tampereen kaupungin aikaisempien Fluidit-mallinnusten perusteella siirron yhteydessä putkikokoa kannattaa samalla kasvattaa. Arvio tulevaksi putkikooksi on 1200B. Linjausvaihtoehto ja putkikoko tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Pohjaveden muodostumisen turvaamiseksi kattovedet pyritään imeyttämään maahan. Hulevesioppaan mukaan hulevesiä voidaan imeyttää alueilla, joissa pohjamaa on vettä hyvin läpäisevää hiekkaa, soraa tai hiekkaista moreenia. Heikommin vettä läpäisevässä maaperässä rakenteen toimivuus voidaan varmistaa salaojituksella, jolloin rakenne toimii osittain imeyttävänä ja osittain suodattavana. Imeytysrakenteet tulee sijoittaa vähintään 3 m etäisyydelle rakennuksesta. Gradientin mukaan rakennuksien yläpuolelle sijoitettavien imeytysmenetelmien varoetäisyyden rakennuksista tulisi olla vähintään 10 m, minkä lisäksi imeytysmenetelmän tulisi olla riittävän syvä, jotta veden kulkeutuminen rakennuksen perustuksiin voitaisiin välttää.

Tässä selvityksessä maaperän on oletettu mahdollistavan kattovesien imeytyksen. Mikäli jatkotutkimusten perusteella maaperä ei mahdollista imeyttävien rakenteiden toteutusta, vedet voidaan kerätä hulevesiviemäreillä ja viivyttää ylisuurissa putkissa tai kasettirakenteissa joko esitettyjen painanteiden kohdalla tai piha-alueella. Painanteiden suunnittelussa tulee huomioida riittävä suojaetäisyys säilytettäviin puihin. Tässä tarkastelussa painanteiden ja säilytettävien puiden väliin on jätetty 4 m suojaetäisyys.

Pohjaveden suojelemiseksi pysäköintialueen hulevesiä ei imeytetä maahan. Pysäköinti toteutetaan pääosin 2-kerroksisena pysäköintinä, maanvaraiset pysäköintialueet toteutetaan pihasuunnitelman mukaan nurmi-/hulekivistä. Maanvarainen pysäköintialue salaojitetaan ja eristetään maasta, jotta pysäköintialueen hulevedet saadaan kerättyä verkostoon. Eristys voidaan toteuttaa esimerkiksi läpäisemättömällä kalvolla tai bentoniitilla. Maanvaraisen pysäköinnin pintavalunta kerätään hulevesiviemäriin ja viivytetään maanalaisissa viivytyksrakenteissa. Keskitetyssä pysäköintirakennuksessa kattotasolle on suunniteltu pysäköintiä, eli hulevedet tulee käsitellä biosuodattamalla. Biosuodatusalue eristetään pohjamaasta ja viereisestä pysäköintirakennuksesta. Biosuodatetut hulevedet kerätään salaojien kautta hulevesiverkostoon. Biosuodatusalueen pinnalle on varattu lammikoitumistilavuutta muodostuvan pintavalunnan mukaisesti. Biosuodatuksen toimintaperiaate on esitetty kuvassa 3.3⁶.

⁶ Ilmastokestävä kaupunki. https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/liikenteen-tyyppiratkaisut_ty%C3%B6kalu.pdf



Kuva 3.3. Pysäköintirakennuksen pintavalunta johdetaan kasvillisuuspeitteiselle biosuodatusalueelle. Biosuodatusalue eristetään ympäristöstään vesitiiviiksi, esimerkiksi läpäisemättömällä kalvolla tai bentoniitilla pohjaveden suojelemiseksi. Eristetyssä rakenteessa suodattuneet vedet kerätään salaajaputkilla ja johdetaan hulevesiverkostoon. Ylivuoto voidaan toteuttaa eroosiosuojattua pintavaluntareittiä pitkin tulvareitille tai kupukaivon kautta hulevesiviemäriin.

Tuleva maankäyttö ja säilytettävät puut rajaavat alueet, joille voidaan toteuttaa maanpäällisiä hulevesien imeytysrakenteita tai painanteita. Loppu hulevesien hallinta voidaan toteuttaa viivyttävänä, maanalaisena rakenteena, kuten säiliönä, ylisuurena putkena tai kasettirakenteena, ennen purkua hulevesiverkostoon.

Hulevedet liitetään Voionmaankadun 300B-hulevesiviemäriin.

Kaava-alueen tulevia pinnankorkeuksia esitetään muokattavaksi niin, että tulvareitti voidaan toteuttaa nykytilan tapaan Voionmaankadulle.

3.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

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

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 aiheutuvasta eroosiosta.

Työmailta muodostuvat hulevedet tulee puhdistaa jo työmaalla. Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta, tarvittavista luvista ja suunnitelmien hyväksyttämistä on annettu ohjeistusta Tampereen kaupungin työmaavesiohjeessa⁷.

Rakentamisen aikaisia huuhtoutumia voidaan ennaltaehkäistä mm. säilyttämällä maa kasvillisuuspeitteisenä mahdollisimman pitkään tai istuttamalla/suojaamalla alueet mahdollisimman pian maanrakennustöiden päätyttyä. Rakennusmateriaalit ja jätteet suojataan sade- ja valumavesiltä sekä yläpuoliset puhtaat vedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan ”likaisten” työvaiheiden ohi.

Työmaavesien käsittely perustuu usein kiintoainetta puhdistaviin menetelmiin, koska useat haitta-aineet ovat sitoutuneet kiintoaineeseen ja poistuvat siten kiintoaineiden mukana. Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttiäidoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutuslaitteilla. Sedimenttiäidat ovat suodatinkankaasta tehtyjä aitoja, joiden läpi yläpuolisilta alueilta

⁷ [Tampereen kaupungin työmaavesiohje](#)

tulevat hulevedet virtaavat, jolloin kiintoaine jää suodatinkankaaseen. Sedimenttiadat soveltuvat tasovirtauksen käsittelemiseen, eikä niitä tule sijoittaa ojiin.

Maavallien ja suotopatojen toimintaperiaate on myös suodattava. Vesi kerätään pintavaluntana tai matalia ojia pitkin maavallin tai suotopadon läpi. Veden virratessa rakenteen läpi kiintoaine jää maavalliin/suotopatoon.

Rakentamisvaiheen laskeutusaltaissa veden virtausnopeus pienenee ja kiintoaine laskeutuu altaan pohjaan. Rakenteet mitoitetaan usein karkean siltin laskeutumiseen, eikä niitä mitoiteta pysäyttämään suuria vesimääriä pitkiksi ajoiksi. Laskeutusaltaat voidaan toteuttaa tilapäisinä esimerkiksi maavalleilla rajattuina alueilla, joihin hulevedet pumpataan kaivannoista.

Mikäli edellä kuvattuja menetelmiä ei ole tilanpuutteen vuoksi mahdollista toteuttaa, hulevesiä voidaan suodattaa myös esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatin voidaan rakentaa esimerkiksi siirrettävän vaihtolavan sisään.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia tarkempi suunnitelma rakennusluvan liitteeksi.

3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi

Hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

Tontilla on viivytettävä hulevesiä viherkerroinlaskelman mukaisesti. Viivytystilavuuden tulee tyhjentyä 3-12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja järjestelmässä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Pysäköintialueiden hulevedet on käsiteltävä biosuodattamalla.

Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä rakennushankkeen pohjalta laadittu selvitys hulevesimenetelmistä. Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnan toteuttamisesta tulee tehdä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä. Suunnitelma tulee hyväksyttävä viranomaisella, joka myös valvoo rakentamisaikaista hulevesien hallintaa.

Vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue. Alueen suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen.

Suunnittelualueen rajalle mahdollisesti siirrettävä hulevesiviemäri merkitään kaavaan rasiitteena.

Korttelialueita suunniteltaessa ja hulevesien hallinnassa on otettava huomioon asemakaavan 8930 asiakirjoihin kuuluva hulevesiselvitys.

4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Voionmaankadun asemakaavan nro 8908 alueelle. Tulevan maankäytön myötä muodostuva hulevesimäärä tulee kasvamaan hieman nykyisestä.

Tarkastelualue sijaitsee pohjavesialueella. Pohjaveden laadun suojelemiseksi pysäköintialueiden hulevesien imeytyminen maaperään estetään. Keskitetyn pysäköintirakennuksen kattotasolle on suunniteltu pysäköintiä, jonka vuoksi hulevedet tulee biosuodattaa. Jotta muodostuvan pohjaveden määrää ei pienennettäisi, puhtaat kattovedet ja osa pihavesistä imeytetään. Loput vesistä viivytetään. Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista, tulee hulevedet viivyttää ennen purkua alueelta. Ennen jatkosuunnittelua maaperän soveltuvuus imeytykseen tulee tutkia laboratorionäyttein.

Alueen poikki kulkeva hulevesiviemäri siirretään tulevan maankäytön myötä. Linjaukselle on kaksi vaihtoehtoa: pohjoispuolen puistoalueen kevyenliikenteenväylää (vaihtoehto 1) tai tontin pohjoisreunaa (vaihtoehto 2) pitkin. Samalla putkikokoa kasvatetaan. Arvio tulevaksi putkikooksi on 1200B. Linjausvaihtoehto ja putkikoko tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Suunnitelmapakartassa 102 on esitetty viitteelliset sijainnit hulevesien hallintarakenteille. Hallinta perustuu oletukseen, että maaperä mahdollistaa imeytyksen.

Liitteet

Liite 101	Yleissuunnitelmapakartta: nykytila
Liite 102	Yleissuunnitelmapakartta: hulevesien hallinnan suunnitelma