

Tampereen kaupunki/Ari Suonniemi Oy

Asemakaavan nro 8403 hulevesiselvityksen ja – suunnitelman päivitys

Loppuraportti

25.5.2021

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet	1
1.2	Projektin organisaatio.....	1
1.3	Käsitteitä	1
2	Selvitysalue ja sen nykytila.....	2
2.1	Maankäyttö.....	2
2.2	Valuma-alueet ja -reitit.....	3
2.3	Avainbiotoopit.....	4
3	Hydrologinen tarkastelu.....	4
3.1	Maankäytön muutos	4
3.2	Vaikutukset hulevesiin ja virtausreitteihin	5
3.3	Vaikutukset Leppästensuohon	6
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet.....	7
4	Suosittelut ratkaisuvaihtoehdot	7
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	7
4.2	Suosittelut hulevesien hallintatoimenpiteet.....	7
4.2.1	Hallintajärjestelmät.....	7
4.2.2	Tulvareitit	9
4.2.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	9
5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	10

25.5.2021

ASEMAKAAVAN NRO 8403 HULEVESISELVITYKSEN JA – SUUNNITELMAN PÄIVITYS

1 Johdanto

1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on päivitetty asemakaavaa nro 8403 varten tarvittava hulevesiselvitys ja hulevesien hallintasuunnitelma. Asemakaavalla mahdollistetaan kaavamuutos, jonka myötä Lahdesjärven toimitilalueella sijaitsevassa korttelissa nro 6126 voidaan sallia laajentaminen etelään asemakaavoittamattomalle alueelle. Selvitys pohjautuu vuonna 2012 tehtyyn hulevesiselvitykseen, jonka tavoitteen oli mahdollistaa teollisuusalueen täydennysrakentaminen.

Kaavamuutosalue sijaitsee Arvionkadun ja Leppästensuonkadun varressa, niiden eteläpuolella ja rajoittuu etelässä Leppästensuohon. Kaavamuutosalueen lähiympäristö on pääosin teollisuus- ja varastorakennusten aluetta. Kaavamuutosalueen eteläreunassa, Fingridin 110kV voimajohdon läheisyydessä kulkee alueen päävedenjakaja, joten valtaosa selvitysalueesta sijoittuu Härmälänojan valuma-alueeseen.

1.2 Projektin organisaatio

Hulevesiselvityksen päivitys on tehty konsulttityönä FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana on toiminut dipl.ins. Ella Havulinna ja suunnittelijana Juuli Haapakoski.

1.3 Käsitteitä

<i>Hydrologia</i>	Veden esiintymistä, ominaisuuksia ja kiertokulkua, veteen liittyviä ilmiöitä ja vuorovaikutusta muun ympäristön kanssa tutkiva tieteenala
<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä
<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sataneesta kokonaisvesimäärästä häviöiden kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen jälkeen
<i>Valuma-alue</i>	Vedenjakajien eli maaston korkeimpien kohtien rajaama alue, jolta vesi virtaa samaan suuntaan
<i>Hulevesi</i>	Maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta rakennetuilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä
<i>Huleveden hallinta</i>	Hulevesien kertymisen, johtamisen ja käsittelyn toimenpiteet
<i>Läpäisemätön pinta</i>	Huleveden imeytymistä maaperään ehkäisevä tiivis pinta, joka lisää pintavaluntaa
<i>Tulvareitti</i>	Huleveden virtausreitti, johon vesi johdetaan hallitusti, kun hulevesiviemäriinnin kapasiteetti ylittyy ¹

¹ Hulevesiopus 2012. Kuntaliitto, 294 s.

25.5.2021

2 Selvitysalue ja sen nykytila

2.1 Maankäyttö

Selvityksen kohteena oleva asemakaava nro 8403 sijaitsee noin 4,5 km Tampereen keskustasta etelään Lahdesjärven toimitila-alueella. Kaavamuutosalueen lähiympäristö on pääosin teollisuus- ja varastorakennusten aluetta eteläistä Leppästensuota lukuun ottamatta. Selvitysalueen nykytilaa on havainnollistettu kuvassa 1.2

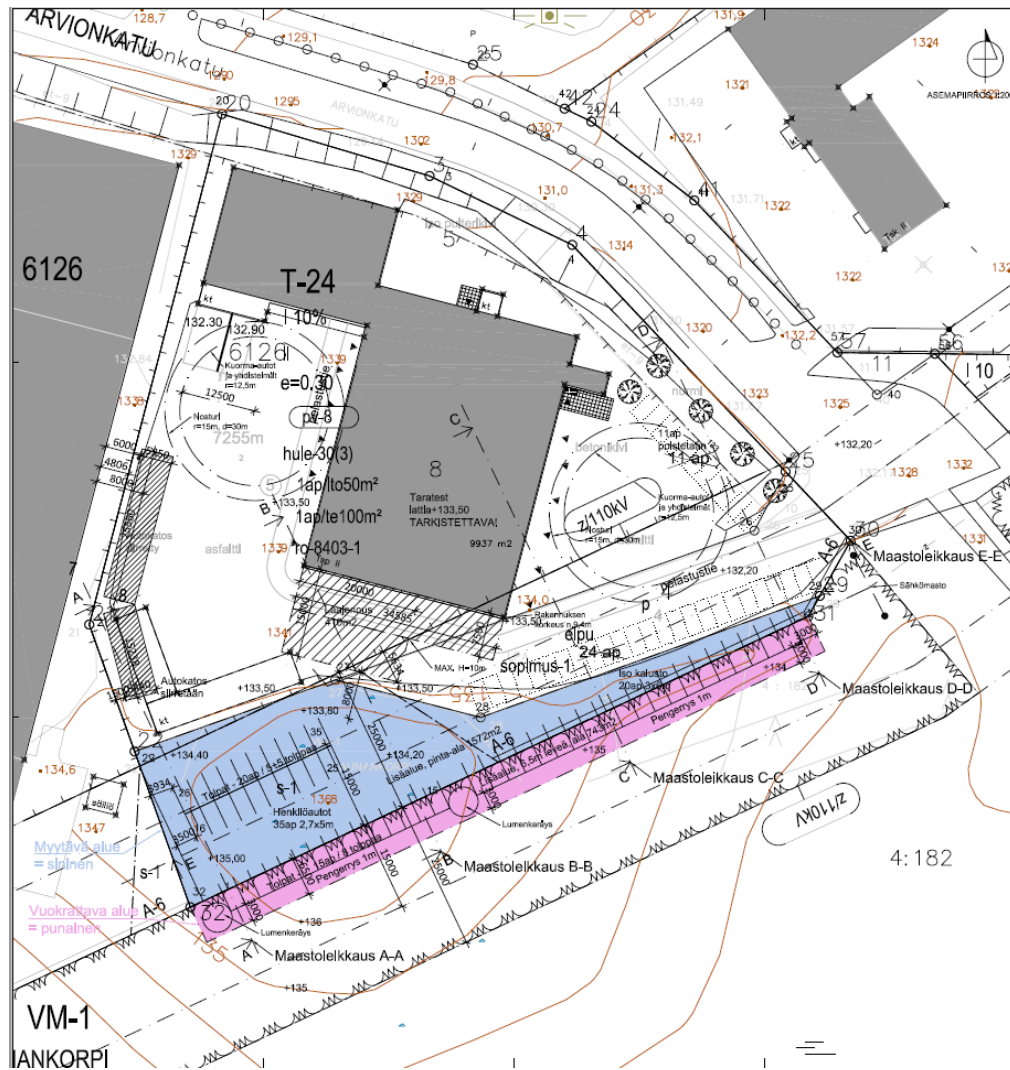


Kuva 1. Ilmakuva kaava-alueesta vuonna 2006.²

Pajakulman tontti laajenee s-1 merkitylle alueelle ja vuokraa Tampereen kaupungilta puistoaluetta etelästä. Päivityksessä on keskitytty kaavan nro 8403 itäpuoliseen alueeseen, joka on esitetty kuvassa 2. Maankäytön muutos on esitetty violetilla ja vaaleanpunaisella.

² Tampereen kaupunki. 2011. Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma 22.8.2011. Lahdesjärvi-6126-4,5 ja 6 sekä Messukylän kylän tilojen RN:o 26 ja 4: 182 osaa, Arvionkatu 2 ja 4. teollisuustonttien laajentaminen. Kaava nro 8403.

25.5.2021



Kuva 2. Asemakaava luonnos selvitysalueesta.

2.2 Valuma-alueet ja -reitit

Selvitysalue kuuluu Särkijärven ja Härmälänojan valuma-alueisiin, mutta hulevedet päätyvät käytännössä lähes täysin Härmälänojan valuma-alueelle. Rakentava alue kuivattuu nykytilassa pääosin etelään Leppästensuolle. Pajakulman kiinteistö, johon selvitysalue liitetään kuivattuu öljyn- ja hiekanerotuksen ja maanalaisen viivytyksen kautta hulevesiviemäriin Arvionkadulla. Arvionkadun hulevesiviemäri yhtyy Leppästensuonkadun hulevesiviemäriin, joka liittyy pohjoisessa Automiehenkadun hulevesiviemäriin. Automiehenkadun hulevesiverkoston välityskyky on todettu osin puutteelliseksi rankkasadetapahtumien aikana. Selvitysalueen sijainti, läheiset osavaluma-alueet, vedenjakajat ja virtausreitit on kuvattu liitteenä 1 olevassa valuma-aluekartassa.

25.5.2021

2.3 Avainbiotoopit

Selvitysalueen eteläpuolella sijaitseva Leppästensuo on Lahdesjärvi-Lakalaivan maisema- ja ympäristöselvityksen mukaan metsäluonnolle arvokas elinympäristö, joka luetaan täten myös avainbiotooppikohteeksi. Karukkokankaiden ympäröimä räme on aikoinaan ojitettu, mutta alue on myöhemmin palautunut kosteammaksi ojien rahkasammaloiduttua umpeen. Suolla kasvaa vanhaa (yli 80 vuotta), mutta ikäänsä nähden pienikasvuista mäntymetsää sekä kohtalaisen ikäistä (yli 70 vuotta) hieskoivu-metsää. Leppästensuo ei ole metsälain mukainen erityiskohde, mutta on maisemallisesti merkittävä ja kantakaupungin alueella harvinainen biotooppi. Alueen kosteusolosuhteet eivät saa muuttua läheisten alueiden rakentamisen takia. Kuvassa 5 on havainnollistettu Leppästensuon avainbiotooppikohtetta.



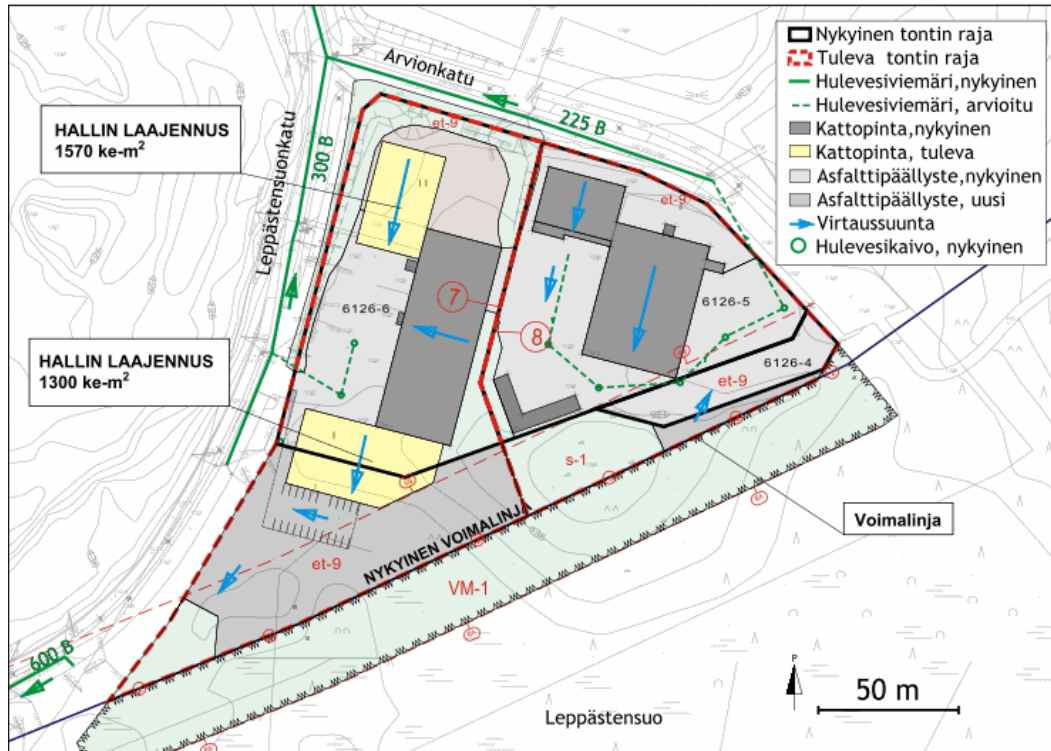
Kuva 3. Selvitysalueen eteläpuolella sijaitseva Leppästensuo on maisemallisesti komeaa rämettä ja saattaa tarjota kyseiseen biotooppiin erikoistuneelle hyönteislajistolle elinympäristöä.

3 Hydrologinen tarkastelu

3.1 Maankäytön muutos

Kaavamuutoksella on tarkoitus ottaa käyttöön teollisuusalueen eteläpuolinen rakentamaton alue. Vuonna 2012 tehdyn selvityksen tarkoituksena oli arvioida myös täydennysrakentamisen vaikutuksia hulevesiin. Aiemman suunnitelman täydennysrakentaminen ja virtaussuunnat on esitetty kuvassa 4.

25.5.2021



Kuva 4. Vuonna 2012 tehdyn hulevesiselvityksen maankäytön muutos.

Tässä selvityksessä on käytetty vuoden 2012 selvitystä nykytilana, johon etelän maankäytön muutoksen vaikutusta on verrattu. Etelään rakentuva alue tulee olemaan tulevassa tilassa läpäisemätöntä pysäköintialuetta.

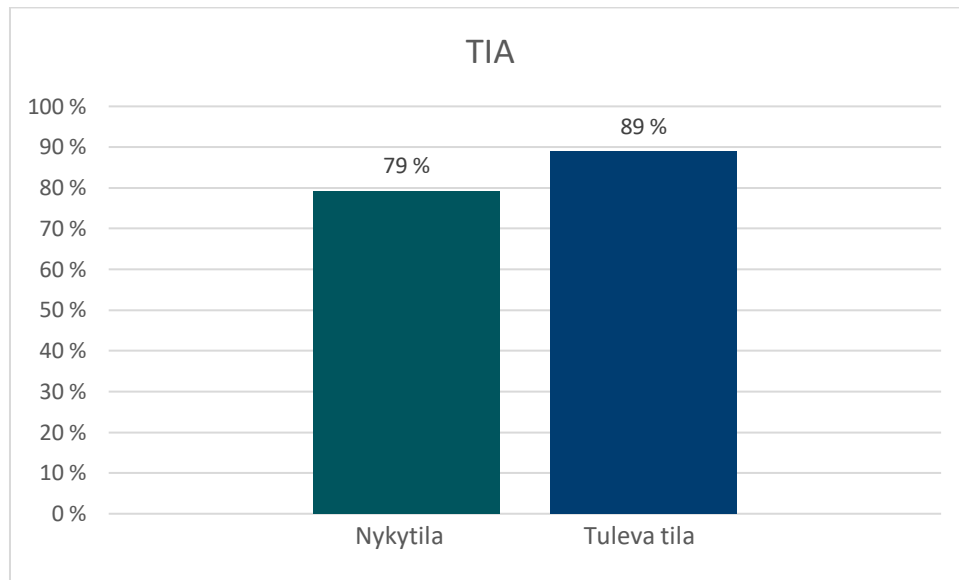
3.2 Vaikutukset hulevesiin ja virtausreitteihin

Asemakaava muutos vaikuttaa hulevesien virtaussuuntaan, sillä pysäköintialueen vesiä ei voi johtaa nykytilan mukaisesti Leppästensuolle. Rakentuva alue kuivatetaan Arvionkadun suuntaan pinnan tasauksella, mikä siirtää valuma-alueen rajaa etelään.

Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, sillä ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Myös pysäköintiin tarkoitettut asfaltoidut alueet on tyypillisesti kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä. Suunnittelualueen TIA-arvon muutos on esitetty kuvassa 5.

25.5.2021



Kuva 5. TIA-arvojen muutos suunnittelualueella.

Läpäisemättömän pinnan lisääntyminen kasvattaa vuodenajasta riippumatta haitta-aine kuormia.³ Hulevesistä yleisimmin löytyviä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, kloridi, suolistoperäiset bakteerit, öljyt ja rasvat sekä muut orgaaniset aineet. Kiintoainetta pidetään yleisesti tärkeimpänä hulevesien laatuparametrinä. Kiintoaine kertyy verkostoihin ja varastorakenteisiin, samentaa vettä ja siihen on sitoutuneena haitta-aineita kuten metalleja. Läpäisemätön pinta lisää hulevesien määrää ja valuntaa, mikä edistää kiintoaineen kulkeutumista. Hulevesien laatuun vaikuttavat maankäytön lisäksi vuodenaika, sademäärä, sateen intensiteetti, edeltävän kuivan kauden pituus sekä läpäisemättömien pintojen määrä.¹ Teollisuusalueelta vesiin saattaa todennäköisemmin päästä enemmän metalleja ja asuinalueelta ravinteita ja bakteereja.

Tulevassa tilanteessa selvitysalue tulee olemaan asfalttipintaa, jonka lisäksi osa hulevesistä saattaa purkautua selvitysalueen eteläpuolella sijaitsevaan Leppästensuon avainbiotooppiin. Jos selvitysalueen tonteille toteutetaan kuitenkin asfalttipintojen hulevesiä käsittelevä erotinjärjestelmä, voidaan hulevesien laatua parantaa selvästi nykytilanteesta. Erotinjärjestelmä käsittää hiekan- ja öljynerotuksen sekä maanalaisen viivytyksen.

3.3 Vaikutukset Leppästensuohon

Tontin laajeneminen etelään pienentää hieman Leppästensuon valuma-aluetta. Muutos on niin pieni, ettei sillä arvioida olevan vaikutusta suon vesitasapainoon. Vettä läpäisemättömä pinta käyttämällä ja tasausmuutoksella voidaan varmistua, ettei huonolaatuisia hulevesiä pääse valumaan Leppästensuon suuntaan.

³ Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.

25.5.2021

3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Härmälänojan valuma-alueelle on määrätty Tampereen kantakaupungin yleiskaavassa 2040, että hulevesivirtaamia on rajoitettava ennen johtamista Härmälänojaan. Lisäksi erityisesti Lahdesjärven-Lakalaivan alueella huleveden syntymistä on ehkäistävä. Selvitysalueen rakentuminen kasvattaa läpäisemätöntä pintaa 2370 m², mikä kasvattaa hulevesivirtaamia ja huonontaa huleveden laatua. Ympäristön pilaantumishaittojen ehkäisemiseksi tonttien asfalttipintojen hulevedet tulee käsitellä hiekan- ja öljynerottimilla. Lisäksi Automiehenkadun hulevesiviemärin kuormitusta voidaan pienentää tasaamalla hulevesien virtaamahuippuja pidemmille ajanjaksolle hulevesiä viivyttävän rakenteen avulla.

4 Suositellut ratkaisuvaihtoehdot

4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kiertokulku mahdollisimman luonnollisena. Näihin tavoitteisiin pyritään hallitsemalla hulevesiä seuraavan prioriteettijärjestyksen mukaisesti.

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyksalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen avouomissa)
- IV. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.¹

Hulevesien hallinnan suunnittelussa voidaan ottaa huomioon erilaisia hydrologisia, toiminnallisia, teknisiä, taloudellisia, organisaatiollisia ja kulttuurillisia näkökohtia. Keskeisten valuma-alue ominaisuuksien lisäksi voidaan huomioida myös esimerkiksi rakenteiden elinkaarikustannuksia, ylläpitotarvetta sekä eri päättäjien näkökulmia ja asenteita eri hallintaratkaisuja kohtaan.⁴

4.2 Suositellut hulevesien hallintatoimenpiteet

4.2.1 Hallintajärjestelmät

Rakennettavan alueen hulevedet johdetaan maanalaiseen viivytyjärjestelmään öljyn- ja hiekanerotuksen kautta. Viivytyksen kooksi on saatu hule-9 kaavamääräyksen (1 m³ vettä/ 100 m² läpäisemätöntä pintaa) mukaan 24m³. Maanalaiset hulevesien viivytyjärjestelmät ovat tyypillisesti joko muovikaseteista koottuja kennostoja tai suurista putkisäiliöistä tehtyjä rakenteita. Verrattuna perinteisiin louhekenttiin, kenno- ja putkirakenteiden etu on niiden suuri, jopa 95 % hyötytilavuus, jolloin

⁴ Holt, E., Koivusalo, H., Korkealaakso, J., Sillanpää, N. & Wendling, L. (2018). Filtration Systems for Stormwater Quantity and Quality Managements, Guideline for Finnish Implementation, 76 s.

25.5.2021

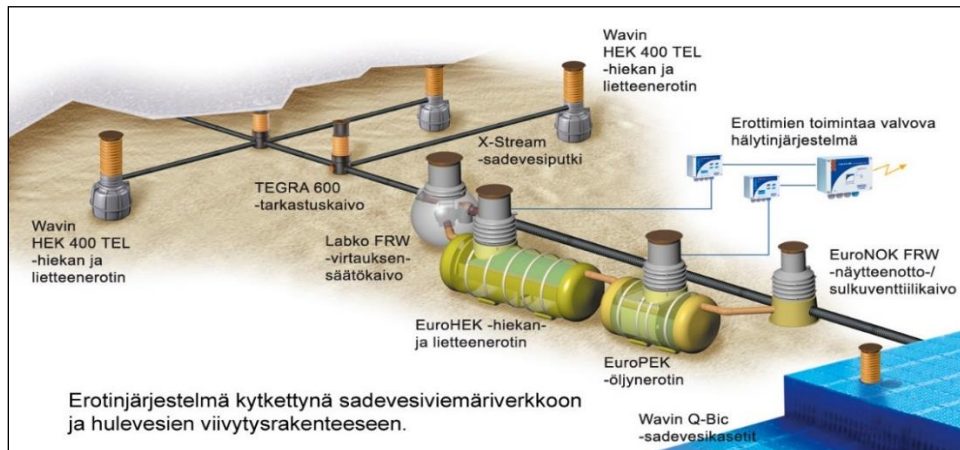
suhteellisen pienellä rakennetilavuudella saavutetaan suuriakin hulevesien viivytystilavuuksia. Muita etuja ovat helppo huollettavuus ja nopea asennustyö. Säästynyt maanpäällinen tila voidaan käyttää tehokkaasti muihin toimintoihin, koska oikein rakennettuna järjestelmät eivät vaikuta yläpuolisten osien liikennöitävyyteen. Maanalaiset kennostot voidaan liittää ongelmitta hulevesiviemäriverkkoon ja erilaisiin tontin kaivojärjestelyihin. Esimerkki kennoston rakentamisesta on kuvassa 6.



Kuva 6. Maanalaisen 300 m³ kennoston rakentamista Tampereen Tykkitiekkadulla.

Hiekan- ja öljynerotinjärjestelmän muodostamaa kokonaisuutta ja kytkeytymistä tontin hulevesiviemäriverkkoon on havainnollistettu *kuvassa 7*. Erotinjärjestelmä varustetaan virtauksensäättökaivolla, joka ohjaa erotinjärjestelmien välityskyvyn ylittävät virtaamahuiput järjestelmän ohi. Virtauksensäättökaivo mitoitetaan siten, että erotinjärjestelmä pystyisi käsittelemään noin 95 % vuotuisesta sademäärästä. Sekä erottimista että ohivirtauksesta vedet johdetaan näytteenottokaivoon, josta vedet puretaan tässä tapauksessa joko tontin sisälle toteutettavaan maanlaiseen hulevesien viivytysjärjestelmään tai hulevesien viivytysaltaaseen. Näytteenottokaivot varustetaan sulkuventtiileillä, jolloin erityistilanteissa purkuvirtaus voidaan katkaista kokonaan.

25.5.2021



Kuva 7. Esimerkki erotinjärjestelmästä.⁵

4.2.2 Tulvareitit

Hulevesien vähentämisen, viivyttämisen ja perinteisen johtamisen lisäksi on suunniteltava erityistilanteita varten hulevesien tulvareitit. Niillä turvataan hulevesien hallittu johtaminen ja rakenteiden kuivana pysyminen tilanteissa, joissa hulevesiviemäriverkon ja hallintamenetelmien kapasiteetti ylittyy.

Yksinkertaisimmillaan tulvareittejä voidaan muodostaa esimerkiksi käyttämällä yhtenäisiä reunakiveyksiä, jolloin hulevedet pysyvät tiettyyn rajaan asti katualueella. Myös pihojen kaltevuudet tulee suunnitella siten, että valumasuunnat ovat pois päin rakennuksista ja kaltevuudet riittävät hulevesien sujuvaan pintajohtamiseen. Tulvavedet tulisi pyrkiä johtamaan maaston painanteisiin tai ojiin, joissa hulevedet eivät aiheuta aineellisia vahinkoja eivätkä haittaa alueiden käyttöä muuten kuin hetkellisesti.

Selvitysalueella tulee huolehtia pinnantasauksin, että tulvatilanteessa hulevedet eivät pääse valumaan rakennuksia kohti tai Leppästensuolle. Tulvavedet eivät myöskään saa valua 20 metriä lähemmäksi voimajohtopylväiden pylväs- ja harusrakenteita.

4.2.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Ilman hallintaa tästä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

⁵ Wavin Labko Oy

25.5.2021

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy miettiä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoaineskuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi. Mahdollisia rakentamisen aikaisia hallintamenetelmiä ovat suodatus, eroosiosuojaus sekä viivytys/laskeutus.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä työssä on laadittu päivitetty hulevesiselvitys ja -hallintasuunnitelma asemakaavaa nro 8403 varten. Kaavamuutos mahdollistaa Pajakulman teollisuusalueen laajentumisen etelään. Rakennettava alue rajautuu etelässä Leppäistensuohon ja alueen pinta (2370 m²) muuttuu läpäisevästä läpäisemättömäksi. Selvitysalue kuuluu käytännössä kokonaan Härmälänojan valuma-alueelle.

Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 mukaan erityisesti Lahdesjärvi-Lakalaiva alueella syntyviä hulevesiä tulee ehkäistä. Lisääntyvää hulevesi määrää ja huonontuvaa laatua ehdotetaan hallittavaksi maanalaisella viivytyksellä sekä öljyn- ja hiekanerotuksella. Viivytyksen kooksi on saatu hule-9 kaavamääräyksen (1 m³ vettä/ 100 m² läpäisemättöntä pintaa) mukaan 24m³. Viivytystilavuuden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja siinä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Selvitysalueelta ei johdeta hulevesiä Leppästensuolle, millä pyritään suojelemaan sen luontoarvoa. Huleveden valuminen oikeaan suuntaan taataan pinnan tasauksella. Tulvareitit ja rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee suunnitella myös siten, ettei Leppästensuolle johdeta hulevesiä.

25.5.2021

Liitteet

Liite 1: Valuma-aluekartta

Liite 2: Yleissuunnitelmapaketti