

**VARKAUDEN KAUPUNKI,
HULEVESISELVITYS**

Vastaanottaja
Varkauden kaupunki

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
21.12.2017

VARKAUDEN KAUPUNKI,
VETOVOIMAKESKUKSEN ASEMAKAAVA
HULEVESISELVITYS

Päivämäärä **21/12/2017**
Laatija
Tarkastaja
Hyväksyjä
Kuvaus **Suunnitelmaselostus**

Viite *151 00 35024*

Kannen kuva: Nykytilanteen ilmakehu kuvattu v.2017.

Sisältö

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Johdanto | 1 |
| 1.1 | Hankkeen taustaa | 1 |
| 1.2 | Terminologia | 2 |
| 2. | Suunnittelualan kuvaus ja Maankäyttö | 3 |
| 2.1 | Nykytilan maankäyttö ja valuma-alueet sekä hulevesien johtaminen | 3 |
| 2.2 | Luontokohteet, topografia ja maaperä | 7 |
| 2.3 | Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat | 8 |
| 2.3.1 | Maankäytön vaikutukset huleveden laatuun ja määrään | 9 |
| 3. | Hulevesien HALLINNAN reunaehdot ja mitoituslähtökohdat | 10 |
| 3.1 | Mitoitussade | 11 |
| 3.2 | Virtaamalaskenta | 11 |
| 3.3 | Hulevesien muodostuminen osa-alueittain | 11 |
| 3.4 | Hulevesien hallintamenetelmien valinta | 12 |
| 4. | Hulevesien hallinta | 13 |
| 4.1 | Tonttikohtainen hulevesien laadun ja määrän hallinta. | 13 |
| 4.2 | Selvitysalueen yleisten alueiden hulevesien laadun ja määrän hallinta. | 15 |
| 5. | Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta | 16 |
| 6. | Yhteenveto | 17 |

Liitekartat

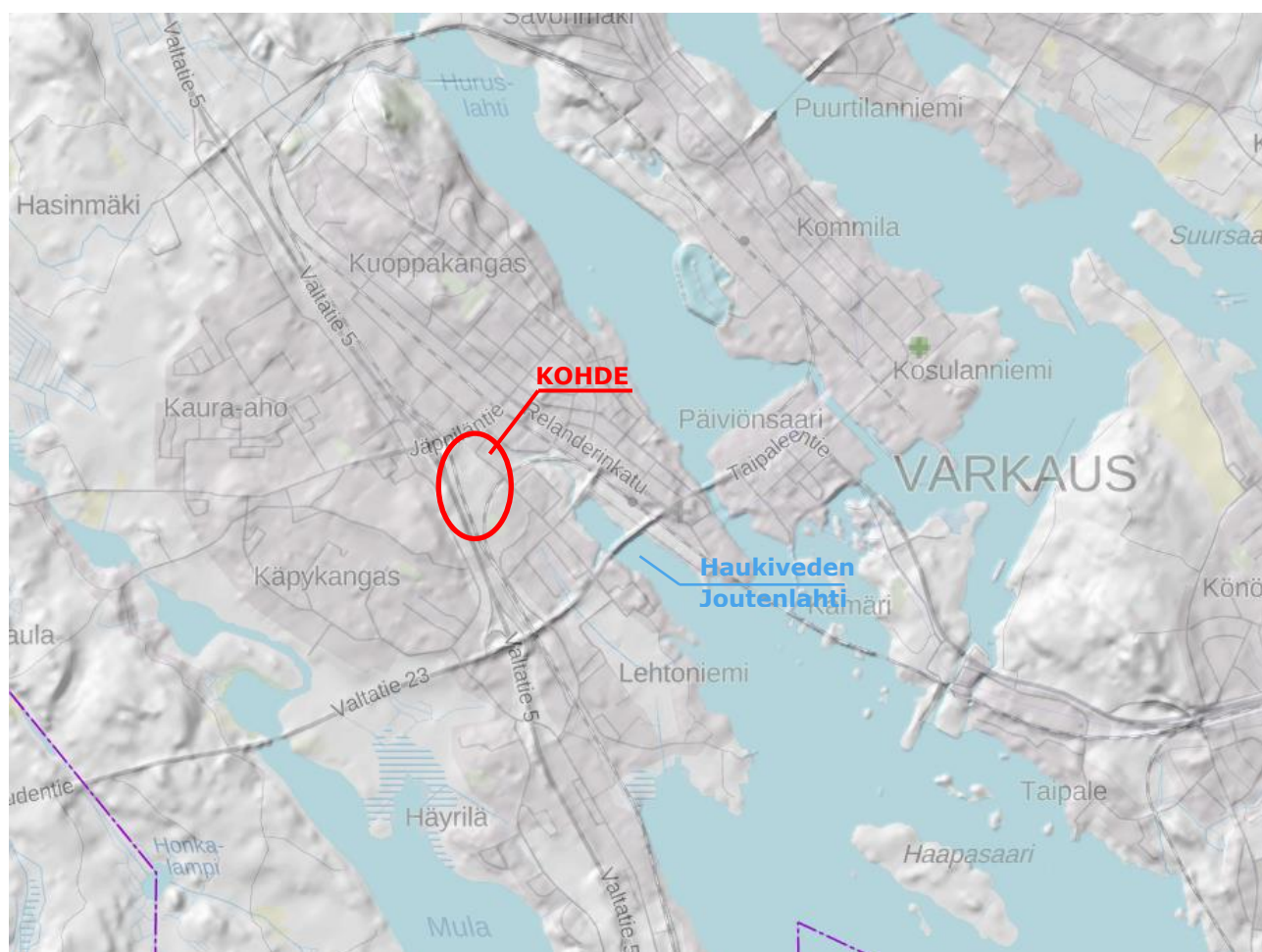
| Piirustusnro | Nimi | Mittakaava | Päiväys |
|-----------------|---|------------|------------|
| 151 00 35024 N1 | Nykytilannekartta Vetovoimakeskusten hulevesiselvitys | 1:1000 | 21.12.2017 |
| 151 00 35024 S1 | Suunnitelmakartta Vetovoimakeskusten hulevesiselvitys | 1:1000 | 21.12.2017 |

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Selvityskohteena oleva Vetovoimakeskuksen asemakaavan muutosalue sijaitsee Varkauden Joutenlahdessa, Varkauden kaupungin keskustassa. Selvitysalue sijaitsee valtatie 5 varressa, sen itäpuolella. Alue rajautuu luoteisnurkastaan Jäppiläntien ja VT5 eritasoliittymään. Aluetta rajaavat pohjoisessa Jäppiläntie, koillisessa Käsityökatu, itä-kaakossa Pieksämäki-Joensuu rata, lännessä/lounaassa VT 5 vieressä kulkeva teollisuusraide. Selvityksen kohteena oleva asemakaavan muutosalue on n. 10 hehtaarin suuruinen.

Joutenlahti on osa Varkauden kaupallista keskustaa ja keskustatoimintojen aluetta. Kaupunkistrategian ja strategisen yleiskaavan tavoitteiden mukaisesti aluetta kehitetään koko kaupungin vetovoimaisuuden lisäämiseksi. Tavoite on käyttää maa-alue mahdollisimman tehokkaasti ja pyrkiä hyödyntämään valtatie liikennevirrat.



Selvitysalueesta n. 8 ha on kaavoittamatonta ja loput rakentamatonta liiketonttialuetta. Selvitysalueelle laaditaan tämän hulevesiselvityksen laadinnan kanssa samanaikaisesti asemakaavaa. Asemakaavan laadinnan yhteydessä laaditaan hulevesiselvityksen lisäksi myös mm. alueen liikenteelliset selvitykset, sekä muutostarpeet katu- ja vesihuoltoverkostossa.

Tavoitteena on sijoittaa alueelle ainakin yksi päivittäistavaraa myyvä vähittäiskaupan suuryksikkö. Sen lisäksi alueelle tulee lasten ja lapsiperheiden toimitilaa sekä muuta liike- tai palvelutilaa. Lisäksi alueelle on suunnitteilla polttoaineen myynti ja kierrätyspiste.

Uusille kiinteistöille suositellaan asetettavaksi kiinteistökohtaiset hulevesien viivytysvelvoitteet, joiden avulla hulevedet saadaan viivytettyä syntypaikallaan suunnilleen luonnontilaista/nykytilaista aluetta vastaavaksi myös harvaisempien rankkasadetapahtumien aikana. Maanpäällisten viivytysalueiden sijasta voidaan käyttää maanalaista viivytystilavuutta, joka tässä kohteessa on tilanahtauden vuoksi ainoa suurelta osin ainoa ratkaisu. Alueella syntyvät, ja viivytetyt hulevedet, ohjataan alueelta Haukiveden Joutenlahteen ratarumpusillan läpi.

Hankkeen työryhmä:

Tilaaja

Varkauden kaupunki

Ramboll hulevedet

Päivi Jonkka-Haavisto, raportointi, hulevesien hallinnan suunnittelu

Aki-Matti Partanen, hulevesien hallinnan suunnittelu

Matias Enäsuo, hulevesien hallinnan suunnittelu

1.2 Terminologia

| | |
|--------------------------|--|
| Hulevesi | Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi. |
| Mitoitussade | Sademäärä, jonka välittämiseksi verkko/uoma/kanaali tms. mitoitetaan. Mitoitussadetta määritettäessä otetaan huomioon sateen rankkuus, kesto aika ja toistuvuus. |
| Valuma-alue | Valuma-alueen rajaa vedenjakajat eli korkeat maaston kohdat, joiden mukaan määräytyy, minne suuntaan alueelle satanut vesi valuu. Hulevesien ja esimerkiksi hulevesiverkon valuma-alueet voivat poiketa toisistaan. |
| Valumakerroin | Se osa sateesta tai lumen sulannasta, joka muodostuu hulevesiksi eikä siis imeydy maaperään. |
| Hulevesien viivyttäminen | Hulevesiä viivytetään esimerkiksi painanteissa, altaissa tai hulevesisäiliöissä ja -kasteissa. Viivyttäminen hidastaa virtausta ja parantaa huleveden laatua. Virtauksen hidastaminen vähentää maaperän kulumista eli eroosiota ja pienentää tulvariskiä. Kun hulevesiä viivytetään riittävän kauan, kiintoainesta ja haitta-aineita laskeutuu viivytysrakenteen pohjalle ja sitoutuu kasvillisuuteen. |
| Tulvareitti | Poikkeuksellisia sadetapahtumia tai lumensulamista varten suunniteltu reitti, joka johtaa tulvavedet hallitusti haluttuun paikkaan vaarantamatta rakennuksia, tärkeitä liikenneyhteyksiä tai muita merkittäviä kohteita. |
| Hulevesien hallinta-alue | Hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen hallintaan varattu alue. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi biopidätysalue, viivytyspaine tai maanalaista säiliötilavuutta. |

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA MAANKÄYTTÖ

2.1 Nykytilan maankäyttö ja valuma-alueet sekä hulevesien johtaminen

Suunnittelualueen raja on esitetty kuvassa 2.1. Selvityksen liitteenä olevassa hulevesien nykytilannekartassa (liite) on esitetty nykytilanteen valuma-alueet sekä nykyiset hulevesien johtamisreitit ja – rakenteet.



Kuva 2.1. Suunnittelualueen raja.

Suunnittelualueen maankäytön nykytila on nähtävissä alueen ilmakuvassa (kuva 2.2.). Selvitysalueen pinta-alasta suurin osa on nykyisin aluskasvillisuuden peittävää puutonta aluetta. Teollisuusraiteen ja VT 5 ympäristössä kapealla kaistalla sekä alueen pohjoisreunassa Jäppiläntien tuntumassa kasvaa puustoa.



Kuva 2.2. Selvitysalueen nykytilanteen maankäyttö. Maankäyttöluonnoksen (12/2017) raja-
rajaus viitteellinen.

Selvitysalue sijaitsee Vuoksen vesistön Haukiveden valuma-alueella (04.211) Haukiveden Joutenlahden laskuojaan tuntumassa. Joutenlahden laskuojaan laskee huleveden pääviemäri 1800 B, joka kerää kaupunkialueen hulevesiä laajalta, arviolta n. 3 km², alueelta. Suunnittelualueen hulevedet johtuvat/johdetaan Joutenlahden laskuojaan. Selvitysalueen hulevedet päätyvät Haukiveden Joutenlahden pohjukkaan n. 0,6 km päässä selvitysalueesta. Selvitysalueelta hulevedet virtaavat Joutenlahden laskuojassa ensin Käsityökadun varren 2 x 1200 B hulevesirummun (kuva 2.3) ja myöhemmin nykyisen ratasillan n. 1 x 2 m (kuva 2.5) läpi. Käsityökadun hulevesirumpujen kohdalla vesi oli tämän selvitystyön yhteydessä tehdyn maastokäynnin aikana (17.9.2017) korkealla sekä ennen että jälkeen kaksoisrumpuja (kuva 2.4), mutta laski ratarumpusilta päin mennessä. Kaksoisrumpujen kohdalla vedenpintaa nostaa kapasiteetiltaan pienten rumpujen lisäksi todennäköisesti perkaamaton uoma sekä loiva ojan pituuskaltevuus.

Ratasiltarummun jälkeen hulevedet virtaavat vielä Rajakadun siltarummun läpi ennen päätymistä Joutenlahteen. Joutenlahden ylitse on rakennettu VT 23, joten selvitysalueen hulevedet virtaavat vielä Joutenlahden pohjukasta VT 23 silta-aukonkin läpi ennen päätymistä Haukiveden aavalla järviolueelle.

Joutenlahden laskuojaan valuma-alueella (ei siis varsinaisella suunnittelualueella) sijaitsee PIMA-alueita, ja oja- ja ojastoissa on ollut jo nykytilanteessa toistuvasti nähtävillä öljypintaa.

Selvitysalueen ulkopuolella, sen koillisnurkassa, sijaitsee nykyisellään lammikoituvaa Käsityökadun ja Jäppiläntien risteysalue. Paikallistiedon mukaan alueen lammikoitumisongelmaa pahentaa huleveden mukana kulkevat roskat, jotka tukkivat kaivoja. Risteysalueella sijaitsee nykyisten suurten huleveden runkolinjojen risteyskohta, joten tulvinta on mahdollista myös verkostokapasiteetin loppuessa. Risteysalueen tulvareitti Joutenlahteen pitää jatkosuunnittelussa huolellisesti tarkastella, mikäli Käsityökatuun on jatkosuunnittelussakin jäämässä alataite Jäppiläntien eteläpuolella (vrt. liitteen suunnitelmakartta).

Käsityökadun ja Jäppiläntien risteysalueelta hulevedet virtaavat kaakkoon kohti Joutenlahtea selvitysalueen itä-koillisseunassa sijaisevaa em. huleveden pääviemäriä 1800 B pitkin.



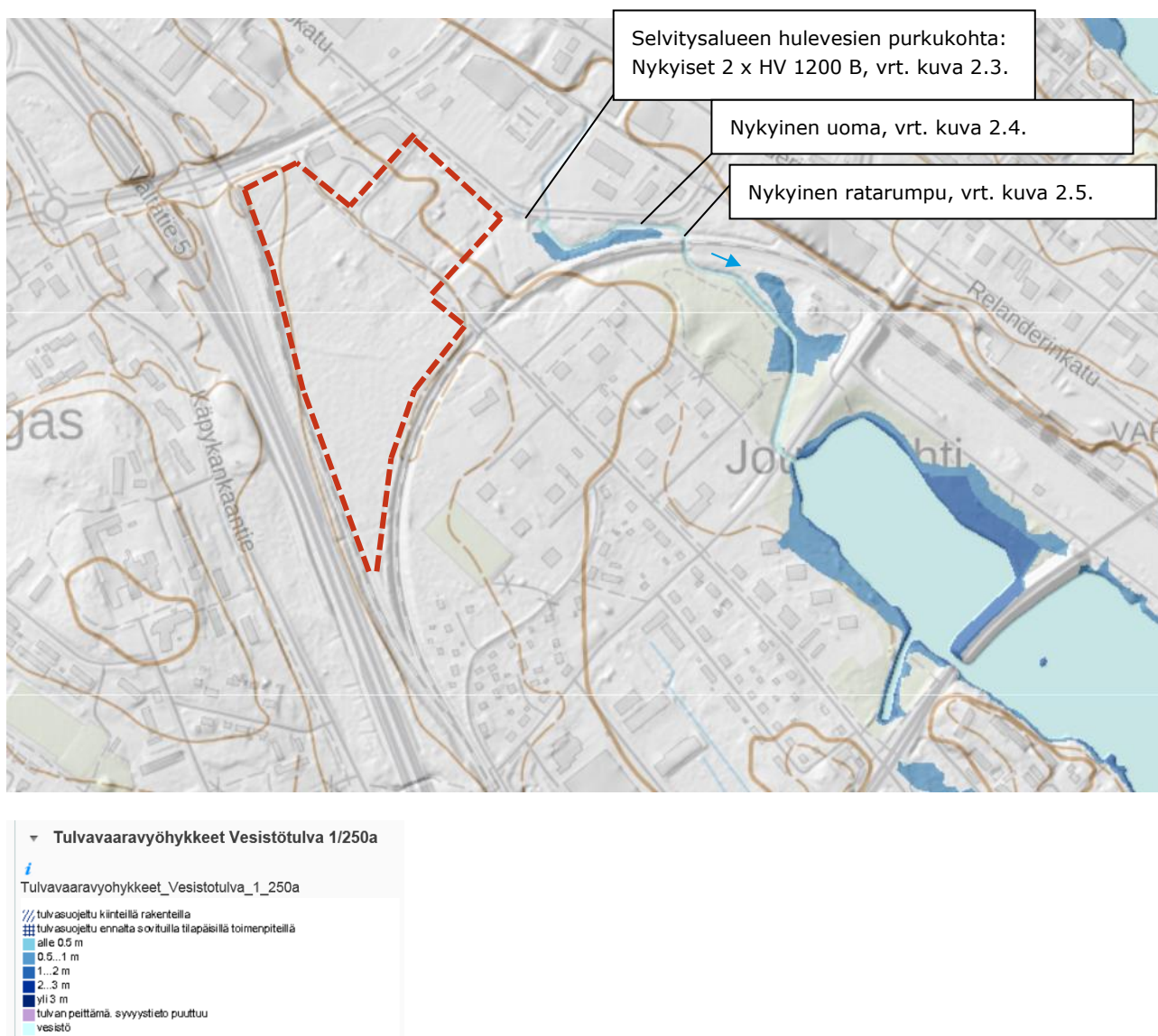
Kuva 2.3. Joutenlahden laskuojan rummut Käsityökadun varrella. Selvitysalueen hulevedet puretaan näiden rumpujen tulopuolelle. Nykyiset 2x 1200 B näyttävät jo nykytilanteessa olevan selkeästi kapasiteetiltaan riittämättömät. Vedenpintaa nostaa myös uoman runsas kasvillisuus ja pieni pituuskaltevuus.



Kuva 2.4. Joutenlahden pohjukan laskuoja Käsityökadun vieressä ennen ratarumpusiltaa (kuva 2.5) 14.9.2017. Huleveden pinta korkealla. Tulvariskikartoituksen mukaan kohdassa esiintyy tien ja nykyisen ratapenkan välistä tulvintaa harvinaisissa (1/250a) tulvatilanteissa jo nykyisellä maankäytöllä. Vrt. kuva 2.6.



Kuva 2.5. Joutenlahden pohjukan laskuojan ratarumpusilta (sijainti: kuva 2.6) 14.9.2017. Huleveden pinta uomassa on tässä jo matalalla. Tulvariskikartoituksen mukaan alueen tuntumassa esiintyy tien ja nykyisen radan välistä tulvintaa edes harvinaisissa (1/250a) tulvatilanteissa jo nykyisellä maankäytöllä. Vrt. kuva 2.6.



Kuva 2.6. Selvitysalueen nykytilanteen tulvavaaravyöhykkeet. Joutenlahden laskuojassa ja Joutenlahdessa on arvioitu esiintyvän nykytilanteen maankäytöllä 1/250 vuoden toistuvuudella esiintyvää vesistötulvintaa (0,5 m- 2 m vesisyvyys) sinisellä rajatuilla alueilla (Lähde SYKE avoimet aineistot (CC BY 4.0)). Punainen rajausta kuvaa selvitysalueen viitteellistä rajausta

Tulvan toistuvuus aika tarkoittaa sen ajanjakson pituutta, joka keskimäärin kuluu, ennen kuin tietyn suuruisen tai sitä suurempi tulva esiintyy uudelleen. Täten todennäköisyys kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan (1/250 a) esiintymiselle jonakin valittuna vuonna on 0,4 %.

2.2 Luontokohteet, topografia ja maaperä

Alueelta on tehty mm. seuraavat ympäristö- ja luontoselvitykset:

- Luontoselvitys. Joutenlahden alue. Varkauden kaupunki. 10.10.2014. FCG Suunnittelu ja Tekniikka. Alueella ei ole lähteitä tai lähdeympäristöjä. Selvitysalueella tai sen läheisyydessä ei ole suojeluohjelmakohteita, Natura-alueita tai luonnonsuojelualueita. Laaditun luontoselvityksen mukaan alueella ei sijaitse arvokkaita maisema- tai luontokohteita.

Joutenlahden alueella kallioperä on kiillegneissia ja amfiboliittia. Maaperä on pääosin hiekkamoreenia.

Topografialtaan alue on tasainen tai hyvin lievästi itään viettävä. Selvitysalue on pientä osaa lukuun ottamatta nykytilanteessa avohakattua, rehevän aluskasvillisuuden peittämää, aluetta.

Selvitysalueella, eikä sen läheisyydessä, ole luokiteltuja pohjavesialueita.

2.3 Tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmat

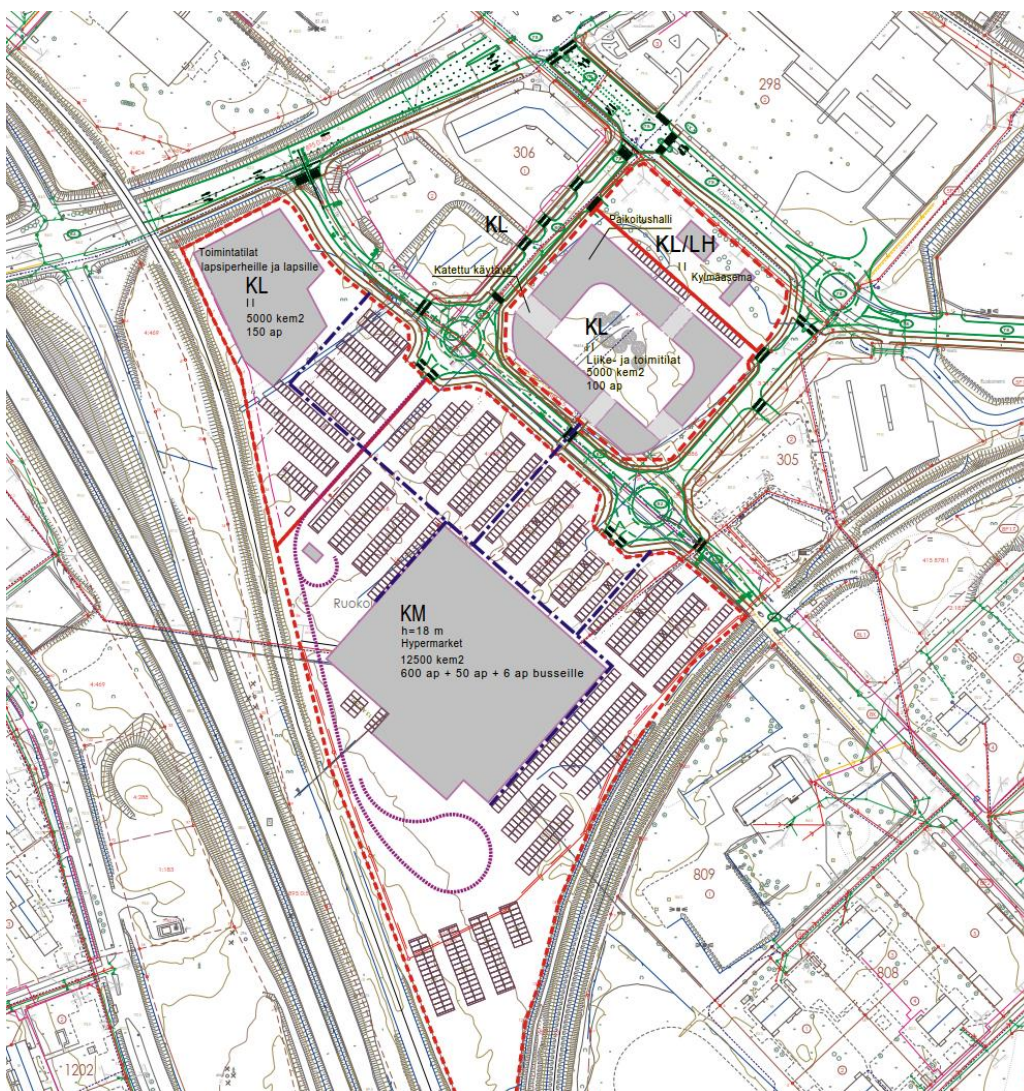
Selvitysalueelle on suunniteltu kaavaluonnoksessa lisää rakentamista yhteensä n. n. 20 000 k-m². Veto-voimakeskuksen tavoite:

- Vähittäiskaupan suuryksikkö n. 10 000 – 12 000 k-m² (hypermarket).
- Toimitilat lapsille ja nuorille n. 5000 k-m² (sisäliikunta- tai leikkipuisto tms).
- Liike- tai palvelutilaa n. 4000 k-m².
- Polttoaineen myynti- ja kierrätyspiste.

Suurimittainen rakentaminen on suunniteltu tehtäväksi moottoritien VT5 ja teollisuusraiteen varteen, joka onkin alueen tulvariskittömintä aluetta. Suurmittaisella rakentamisella tarkoitetaan hypermarketin, liike- ja palvelutilan sekä siihen liittyvän paikoitusalueiden toteutuksen.

Alueen keskelle on suunniteltu liiketila- ja palvelualueita.

Selvityskohteen alavimmat ja hulevesien kertymisen ja tulvimisen kannalta ongelmallisimmat alueet sijaitsevat Käsityökadun varrella. Tälle alueelle on suunniteltu kylmäasema tai liiketilaa.



Kuva.2.7. Suunnittelualueen karkea maankäyttöluonnos 11/2017.

Tulevien valuma-aluearajojen sijainti on osin riippuvainen kiinteistöjen sisäisten katto- ja pihatasausten ja hulevesirakenteiden toteuttamisesta.

2.3.1 Maankäytön vaikutukset huleveden laatuun ja määrään

Selvitysalueen (n. 10 ha) pinta-ala on n. 3 % Joutenlahden pohjukan laskuajan koko valuma-alueesta (yli 3 km²).

Selvitysalueen hulevedet johtuvat kaikki tulvareitittömän ratasiltarummun lävitse Haukiveteen. Ratarumpusillat mitoitetaan yleisesti kerran 100 vuodessa toistuville virtaamille rumpusillan rakentamisen aikaisen maankäyttötilanteen mukaisesti, joten valuma-alueen rakentamisen tiivistymistä ei ole ratasillan mitoituksissa huomioitu.

Joutenlahden laskuojassa, juuri selvityskohteen hulevesien purkukohdan luona, hulevesien tulvintaa esiintyy tulvariskikartoituksen mukaankin jo nykyisellä maankäytöllä, mutta vasta hyvin harvinaisissa tilanteissa (1/250a). Tulvinta radan ja Käsityökadun välissä saattaa aiheuttaa ratapenkan eroosiota ja kulumista. Tässä kohteessa tulvimisriskin siirtäminen eteenpäin ratasillan yläpuolisten hulevesirakenteiden (uoman ja purkurummut) voimakkaalla kapasiteetin nostolla ei ole tulvimisongelman ratkaisu, koska ratasillan eteläpuolisella alueella on kartoitettu myös harvinaisen tulvariskin vaaraa. Hulevesien hallinta Vetovoimakseksen uuden asemakaavan alueella syntyipaikallaan siellä syntyvien hulevesien osalta on tässä kohteessa perusteltua.

Selvitysalue on nykytilanteessa lähes kokonaan rakentumatonta kasvipeitteistä aluetta, ja alueelta vesistöihin virtaavan huleveden laatu arvioidaan nykytilanteessa hyväksi. Jatkossa erityisesti teiltä, paikotusalueilta ja ajoneuvojen huoltoalueilta voi hulevesiin päätyä polttoaineperäisiä PAH-yhdisteitä, öljyjä, rasvoja, hiilivetyjä, tiesuolaa sekä raskasmetalleja. Lisäksi kiintoainekuormitusta kulkeutuu hulevesien mukana vesistöihin.

Selvityksen kohdassa 4 esitetyillä viivytysrakenteilla pystytään ehkäisemään uusien rakenteiden aiheuttamat harvinaisempienkin 50..100 v välein toistuvien sateiden aiheuttamat hulevesivirtaamapiikkien liisäykset lähes nykytilaa vastaaviksi. Huleveden laadun parantamiseksi tähtääviä toimenpiteitä rakentamisen aikana sekä maanpäällisten paikoitusalueiden osalta on esitetty luvuissa 4-5.

3. HULEVESIEN HALLINNAN REUNAEHDOT JA MITOITUSLÄHTÖKOHDAT

Hulevesien hallintarakenteiden mitoituslähtökohdat:

- Hulevesien määrällinen ja laadullinen käsittely toteutetaan kiinteistöillä, koska yleisille alueille on tässä kohteessa mahdotonta toteuttaa riittävästi virtaamien tasaustilavuutta vastaanottavien hulevesirakenteiden kapasiteetin varmistamiseksi.
- Tässä kohteessa kiinteistöillä suositellaan hallittavaksi myös harvinaisten rankkasadetapahtumien aiheuttamat hulevesimäärät. Vastaanottava hulevesien johtamisjärjestelmä on jo nykytilanteessa tulvaherkkä ja ylikuormittunut sekä sisältää ratasilta/ratarumpurakenteita.
- Kaikki uudet huleveden katualueiden johtamisrakenteet (avouomat ja hulevesiviemärit) mitoitetään perusmitoitussateen, 150 l/s/ha mukaisesti paitsi kohdissa jossa huleveden johtamisrakenteille ei ole toimivaa tulvareittiä.
- Alueen huleveden tulvareitit on mitoitettava kerran 100 vuotta toistuvien mitoitussateiden mukaisesti.
- Maanpäällisten paikoitusalueiden laadullinen käsittely suositellaan mitoitettavaksi vähintään 2 mm sademäärälle, joka vastaa mediaani vuorokausisadetta. Tämä vastaa myös Kuntaliiton hulevesioppaan mitoitusohjetta laadulliselle käsittelylle (2 % läpäisemättömien alueiden pinta-alasta, kun lammikoitumissyvyys on 10 cm).

3.1 Mitoitussade

Kiinteistöjen viivytysalueille johtuvia maksimihulevesimääriä on haarukoitu kerran 100 vuodessa toistuvalla nykytilanteen sateilla. Mikäli ilmastonmuutos huomioidaan (+20 %), esitetty mitoitusaste vastaa n. kerran 50 vuodessa toistuvaa sadetta.

Taulukko 3.1 Suunnittelualueella viivytystilavuuden mitoituksessa käytetyt mitoitusasteet

| Toistuvuus | Kesto [min] | Rankkuus [l/s/ha] |
|---------------------|-------------|-------------------|
| Kerran 100 vuodessa | 5 | 360 |
| | 15 | 250 |
| | 30 | 160 |
| | 60 | 100 |
| | 180 | 48 |
| | 360 | 30 |
| | 720 | 18 |
| | 1440 | 10 |

Rankkuus ja kertymä on määritetty Suomen ympäristö 31/2008 esitetystä arvoista.

Katualueiden hulevesiviemärien mitoituksessa noudatetaan nk. perusmitoitussadetta 150 l/s/ha.

3.2 Virtaamalaskenta

Virtaamalaskentaa varten suunnittelualue ja siihen liittyvät ympäröivät alueet jaettiin pienvaluma-alueisiin. Kullekin valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (taulukko 3.2).

Taulukko 3.2 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.

| Maankäyttö | Valumakerroin |
|---------------------------------------|---------------|
| Hypermarketin alue | 0,8-0,9 |
| Toimitilat lapsiperheille ja lapsille | 0,8-0,9 |
| KL liike- ja toimitilat | 0,8-0,9 |
| KL/LH, huoltoasema | 0,7-0,8 |
| Kadut | 0,7 |

Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitusasteen rankkuuden i perusteella laskettiin kullakin alueella muodostuva hulevesivirtaama eri sateilla Q seuraavasti: $Q = \phi * A * i$

3.3 Hulevesien muodostuminen osa-alueittain

Suunnittelualueelta ja sen ympäristöstä mitoitusasteella (ks. luku 3.1) muodostuvat huleveden virtaamat, kerran 50-100* vuodessa esiintyvät teoreettiset suurimmat hulevesikertymät ja suunnitellut maksimipurkuvirtaamat on esitetty taulukossa 3.3. Taulukossa 3.3. on esitetty myös suurimmat hulevesikertymät ja suositellut maksipurkuvirtaamat kerran 3-5 vuodessa. Maksimipurkuvirtaamien osalta on asetettu nykyisen rakentamattoman alueen arvoa hyvin lähellä oleva arvo.

Taulukko 3.3 Pienvaluma-alueiden pinta-ala, keskimääräinen valumakerroin, alueelta syntyvä hulevesivirtaama ja -kertymä kerran 50..100 vuodessa ja kerran 3..5 vuodessa.

| Alue | Pinta-ala [ha] | Keskimääräinen arvioitu osaluueen valumakerroin [%] | Virtaama [m³/s] eri sateilla 5 min..1440 min kerran 50..100* vuodessa | Mitoittava-poistovirtaama max [m³/s] 1/100v* sateella | Kertymä max [m³] kerran 50..100* vuodessa | Poistovirtaama max kerran 3-5 vuodessa l/s | Kertymä max [m³] kerran 3-5 v. | Uuden kiinteistön viivytysvelvoite-arvio |
|---------------------------------------|----------------|---|---|---|---|--|--------------------------------|--|
| Hypermarketin alue | 5,3 | 0,8..0,9 | 0,04 -1,6 | 0,2 | 910 | 80 | 610 | n.830--900 m³ |
| Toimitilat lapsiperheille ja lapsille | 1,2 | 0,9 | 0,06-0,23 | 0,04 | 240 | 20 | 150 | n. 200 m³ |
| Liike- ja toimitilat | 1,1 | 0,9 | 0,06-0,23 | 0,04 | 240 | 20 | 150 | 200 m³ |
| Huoltoasemat | 0,4 | 0,7 | 0,003-0,1 | 0,01 | 65 | 5 | 30 | 60 m³ |

*Mikäli ilmastonmuutos huomioidaan sade vastaa keskim.50 vuodessa toistuvaa sadetta.

3.4 Hulevesien hallintamenetelmien valinta

Hulevesien muodostumisen vähentäminen

Hulevesien muodostumista voidaan vähentää käyttämällä rakentamisessa mahdollisimman paljon vettä läpäiseviä pintoja, jotka edistävät veden imeytymistä. Hulevesien hallintaa koskevat kaavamääräykset on suositeltavaa muotoilla siten, että ne kannustavat etsimään mahdollisimman paljon vaihtoehtoja asfaltille ja tiiviille kiveyksille.

Hulevesien määrällinen hallinta

Hulevesien määrällinen hallinta edellyttää aina normaalisti kuivaa tyhjättilavuutta, johon rankkasateen aiheuttama äkillisesti kertyvä vesimäärä voidaan varastoida ja laskea siitä hitaasti eteenpäin. Tyhjättilavuus voidaan toteuttaa maan päällä tai alla. Maanpäälliset menetelmät on mahdollista toteuttaa luonnonmukaisina ja integroida ne viherrakentamiseen ja maisemointiin ja parhaimmillaan saada näin lisäarvoa esimerkiksi viheralueelle. Maanpäällisiin viivytysratkaisuihin on mahdollista yhdistää myös laadullista käsittelyä. Maanalaisten menetelmien etuna on niiden sijoittelun joustavuus tiiviisti rakennetuilla alueilla.

Tässä selvityksessä on esitetty hulevesien määrällinen hallinta hajautettavaksi siten, että tavanomaiset ylivirtaamat tasataan kiinteistöillä maanalaisilla ja osin mahdollisuuksien mukaan myös maanpäällisillä viivytysalueilla.

Hulevesien laadullinen hallinta

Tässä kohteessa huleveden laadullista hallintaa on tarkoituksenmukaisinta kohdentaa maanpäällisten paikoitusalueiden hulevesille.

Hulevesien haitta-ainekuormituksesta valtaosa muodostuu tavanomaisissa sade- ja sulamistapahtumissa vuoden mittaan. Hulevesien laadun parantamiseen käyttökelpoisimpia menetelmiä tällä selvitysalueella ovat paikoitusalueiden viheralueille sijoitettavat suodattavat menetelmät, joissa hulevesien haitta-aineita pidättyy kasvillisuuteen, maaperän mikrobien käyttöön ja absorptiolla maaperän kivennäisaineksiin. Myös kasvipeitteisillä viivyttävillä viherpainanneratkaisuilla on suotuisa vaikutus vedenlaatuun. Kiintoainesta saadaan erotettua myös maanalaisilla säiliö/hulevesikasettirakenteilla, jotka tässä kohteessa ovat tila-ahauden vuoksi monin paikoin ainoita käyttökelpoisia huleveden hallintaratkaisuja. Säiliötilavuutena voidaan käyttää myös esimerkiksi isodimensioisia (ylisuuria) hulevesiviemäreitä.

Hulevesien laadullista hallintaa on mahdollista tässä kohteessa toteuttaa hajauttaen se valuma-alueen kiinteistöille. Tällöin hallintaan käytettävät yksittäiset tilavaraukset jäävät kohtuullisen pieniksi ja rakenteet on mahdollista sijoittaa kohtuullisen joustavasti. Syntypaikalla on myös mahdollista johtaa hulevesien puhtaammat jakeet, esim. katoilla muodostuvat hulevedet, biosuodattamoiden/viherpainanteiden ohi jolloin ne voidaan mitoittaa pienemmiksi.

4. HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista. Hulevesien muodostumiseen voidaan vaikuttaa, keinoina mm.:

- läpäisemättömien pintojen minimointi ja läpäisevien pintojen suosiminen (esim. kennosorapinta asfalttipihan sijaan, reikäkivetys tai nurmetus kiviverhoilun sijaan)
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)

Hulevesien hallinnan toimenpide-ehdotukset on esitetty ohjeellisena liitteen suunnitelmakartalla. Hulevesien käsittelyalueiden tilavaraukset on laadittu viitteellisinä ohjaamaan asemakaavoitusta ja jatkosuunnittelua. Kaavamääräyksiin/lupaehtoihin on hyvä sisällyttää kiinteistökohtaiset määrälliset velvoitteet (kohta 4.1).

Maanpäällisten paikoitusalueiden osalta on esitetty suositus hulevedenkäsittelystä biosuodattimessa tai ainakin viherpainanteissa.

Tulvareittien tarkoitus on johtaa rankkasateiden muodostamat hulevedet hallitusti vastaanottavaan vesistöön ja ehkäistä siten tulvavahinkojen syntymistä. Selvitysalueella tulvareitit noudattavat katuja. Tonttien sisäiset tulvareitit ja pinnantasaukset on suunniteltava siten että rankkasateiden aiheuttamat tulvat johtuvat kaduille, ja missään rankkasadetilanteessa hulevesiä ei virtaa rakennuksia päin. Tulvareittien suunnittelu on otettava kiinteistöjen sisäisessä ja lähiympäristön jatkosuunnittelussa huomioon. Tulvareitti tulee suunnitella ja säilyttää avoimena ja esteettömänä, ympäristöään alempana olevana painanteena. Kulkureitit ja liikenneväylät voivat hyvin palvella tulvareitteinä. Kohdassa 4.2 on esitelty tarkemmin yleisten alueiden tarkemmin jatkosuunnittelutarpeita.

4.1 Tonttikohtainen hulevesien laadun ja määrän hallinta.

Suunnittelualueella muodostuvien hulevesien hallinta järjestetään kiinteistökohtaisesti.

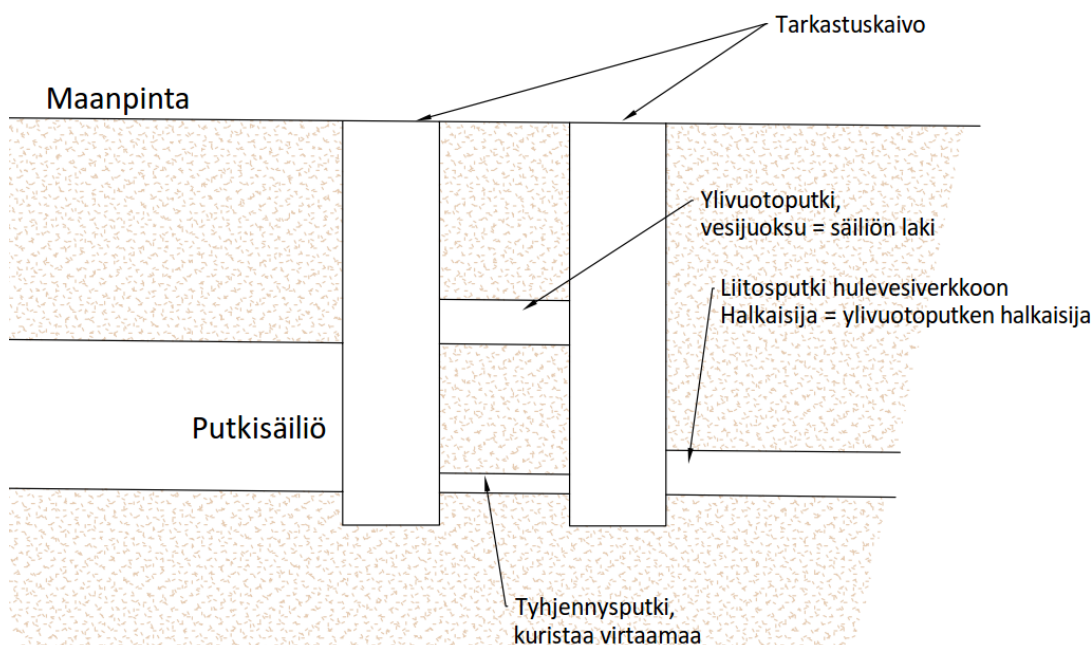
Maaperäkartan mukaan alueen maaperä on hiekkamoreenia. Imeyttäviä hulevesien hallintaratkaisuja ei pystytä alueella maaperäolosuhteista johtuen toteuttamaan. Maanalaiset ratkaisut voidaan toteuttaa putkiviivytysten tai hulevesikasetteina.

Ehdotus kaavamääräykseksi/lupaehdoksi:

Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa alueella siten, että viivytysrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla 2 m³ jokaista sataa vettä läpäisemättömää pintaneliometriä kohden. Täyttyneiden viivytysrakenteiden tyhjentymisen tulee kestää vähintään 3 ja korkeintaan 12 tuntia. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Esitetyllä määräyksellä pystytään hallitsemaan tyypillisten rankkasadetapahtumien vuoksi myös harvinaisempia, noin 50..100v välein tapahtuvia rankkasadetapahtumia. Vettä läpäisemättömäksi rakenteeksi lasketaan katot ja asfaltit.

Suunnitelmakartalla on esitetty ohjeelliset viivytysalueiden koot (V = huleveden viivytysrakenteen tilavuus, $A(\text{hule})$ = huleveden viivytysrakenteen alustava tilavaraus). Hallintarakenteen tyhjenemisen tulee olla mahdollisimman hidasta, vähintään 3 tuntia, mutta korkeintaan 12 tuntia, jotta rakenne viivyttaa riittävästi ylivirtaamia aiheuttavia lyhyitä sateita mutta tyhjenee riittävän nopeasti ollakseen valmis vastaanottamaan uutta sadetapahtumaa. Hypermarketin alueen viivytysrakenteen purkuaukon alustava mitoitus on n. 200mm, kummankin KL-alueen n. 110 mm ja huoltoaseman tontin n. 63 mm. Kohteessa olisi tärkeää huomioida riittävän pienet purkuaukkojen koot. Varsinaisen purkuaukon lisäksi viivytysalueet varustetaan alueen hulevesiviemäriin liitettävillä ylivuotoputkilla, joiden koot mitoitetaan harvinaisemmille rankkasadetilanteille (taulukon 3.3. viidennen sarakkeen mitoitavat poistovirtaamat mukaisesti). Kaiken kaikkiaan hulevesien hallintarakenteista tulee olla ylivuotomahdollisuudet myös alueen suunnitelluille tulvareiteille.



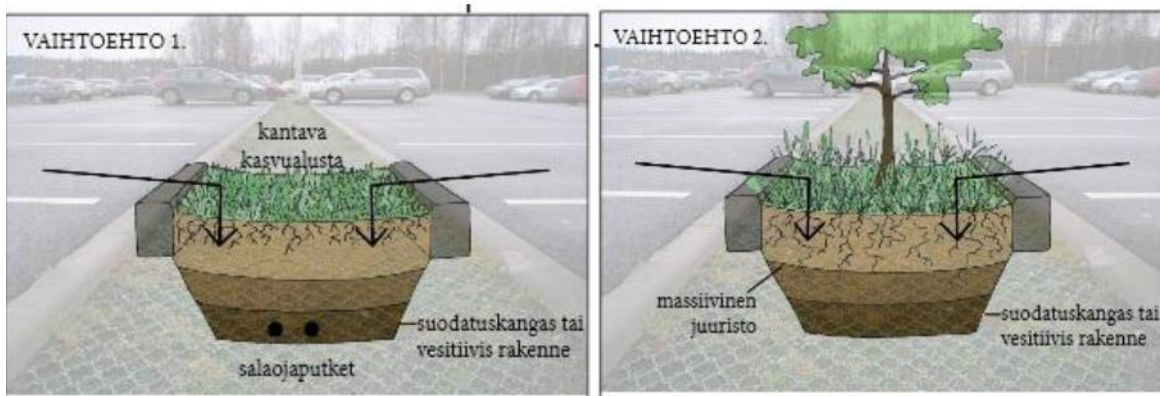
Kuva 4.1. Esimerkki putkisäiliöiden tyhjennys- ja ylivuotorakenteesta. Ylivuotoputken pohjan korkeus-asema sijoitetaan säiliön laen korkeudelle tai ylemmäksi hyötytilavuuden maksimoimiseksi.

Maanalaisen ratkaisun soveltamisessa tulee huomioida alueen pohjaveden pinta. Pohjaveden pinnan alapuolelle asennettaessa hulevesikasetit jäävät pysyvästi täyteen vettä, joten niissä ei ole tyhjätilavuutta hulevesivirtaaman tasaamiseen. Muovisia umpisäiliöitä käytettäessä puolestaan tulee huomioida

säiliön ankkurointi pohjaveden nostetta vastaan. Säiliöiden sijoittelussa on huomioitava suositus niiden asentamisesta vähintään 5 m etäisyydelle rakennuksista ja maanalaisista rakenteista.

Hulevesien määrällisen laadinnan lisäksi myös hulevesien laadullista käsittelyä suositellaan toteutettavaksi kiinteistöillä maanpäällisten paikoitusalueiden osuuksilta. Joutenlahden laskuojastossa on ollut jo nykytilanteessa toistuvasti nähtävillä öljypintaa.

Maanpäällisten paikoitusalueiden hulevesien käsittelyyn suositellaan biosuodatusta, joka mitoitetaan vähintään kohdan 3 mukaisesti (vähintään 2 mm sateelle). Biosuodatuksen hyötytilavuus voidaan laskea osaksi yllä esitettyä viivytystilavuutta.



Kuva 4.2. Hulevesien käsittelyn esimerkki paikoitusalueella. Suodatus voidaan toteuttaa salaojilla tai ilman riippuen päälle istutettavan kasvillisuuden juuristosta (Lähde: Vantaan hulevesiohjelma).

4.2 Selvitysalueen yleisten alueiden hulevesien laadun ja määrän hallinta.

Osa yleisille alueille toteutettavista hulevesiviemäreistä suositellaan toteutettavaksi eroosiosuojattuina avouomina kohdissa, jossa se tilavarausten ja korkeusasemien vuoksi on mahdollista. Putkituksiin nähdyn avouomien toteutus on suositeltavaa niiden huleveden virtausta ja laatua tasaavan vaikutuksen vuoksi. Käsityökadun varteen olisi esimerkiksi hyvä toteuttaa mahdollinen avo-oja pintavesitulvan hallitsemiseksi.

Selvitysalueen alapuolella, Käsityökadun varressa, sijaitsevan nykyisen tulvivan avouoman eroosiosuojaukseen ja kasvipeitteisyyteen on kiinnitettävä huomiota. Eroosiosuojaus estää tien sisäluisikan kulumista ja pienentää kiintoainekuormitusta Haukiveteen.

Rajakadun eteläpuoleiseen puistoon lähelle purkuvesistöä on erillisissä selvityksissä/tarkasteluissa alustavasti suunniteltu laskeutusaltaita.

Suunnittelun jatkovaiheessa on tarkasteltava:

- Käsityökadun tasauksen muutosta tulvareittien ohjaamiseksi pois ongelmallisilta alueilta.
- Käsityökadun ja Jäppiläntien risteyksen hulevesikaivojen määrän lisäämistä pintakuivatusreitin tukkeutumisherkyyden vuoksi (vrt. suunnitelmakartta).
- Käsityökadun huleveden pääviemärin (1600-1800 mm betoniputki) saneerausta kahdeksi erilliseksi matalammaksi hulevesiviemäriputkeksi välillä Jäppiläntie – Uusikatu 3. Tällöin Käsityökadun tasauksen muutosmahdollisuudet paranevat nykytilanteeseen nähden. Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon että kaksoisputkituksen jälkeen huleveden kapasiteetti säilyy.
- Avo-ojan lisäystä Käsityökadun katualueelle välillä Uusikatu 2 – Uusikatu 3.

5. RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Rakentamisen aikaiset järjestelmät tulee rakentaa ennen korttelialueiden rakennustöitä. Rakentamisen aikaisiin järjestelmiin on suunniteltava lietteenpoiston mahdollisuus. Rakenne on toteutettava paikkaan, jossa rakenneta ei kuormita alueen ulkopuolelta tulevat sulamis- tai muut hulevedet.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa ensisijainen menetelmä on eroosion ehkäiseminen, johon voidaan vaikuttaa lähinnä työmaan suunnittelulla. Kiintoainespitoisten hulevesien käsittelyssä käyttökelpoisimpia ovat työmaaoloissa laskeutus- ja imeytyspainanteet/altaat/-kontit, joihin johdetaan mahdollisimman vähäisiä määriä työmaan ulkopuolisia vesiä virtaamakuormituksen vähentämiseksi. Laskeutus- ja imeytyspainanteiden mitoitus on käsitelty RT-kortissa 89-11230.



Kuva 5.1. Suojaamattomat luiskat ja kasvipeitteettömät alueet ovat alttiita eroosiolle ja niistä huuhtoutuva kiintoaines lisää hulevesien aiheuttamaa kuormitusta. Kasvillisuudesta paljastetut alueet olisi eroosiosuojattava jo työnaikaisissa järjestelmissä.

Työmaiden kuivatusvedet tulee johtaa tontin ulkopuolelle laskeutusallas ja suotopatojärjestelmien kautta. Mitoitussuositus laskeutusaltaan pinta-alalle on vähintään 5 % työmaan alasta. Mikäli työmaiden kuivatusvesien viivytysaltaina hyödynnetään (osin) jo hankkeen alkuvaiheessa rakennettavia lopputilanteen hulevesien käsittely- ja viivytysjärjestelmiä, on huomioitava että hulevesien lopulliset viivytysjärjestelmät tukkeutuvat yleisesti rakentamisen aikaisesta kuormituksesta ja rakentamisen jälkeen järjestelmät on huollettava lopulliseen kuntoonsa ja niistä on poistettava työnaikainen liete.

Työmailla maaperää pidetään mahdollisimman vähän paljaana. Nykyinen luonnontilainen tonttimaa aiheuttaa huomattavan paljon vähemmän hulevesien kiintoainekuormaa kuin maaperä, josta kasvillisuus on raivattu pois. Viheralueilla luiskissa on käytettävä biohajoavia eroosionsuojamattoja ennen kasvillisuuden juurtumista.

Työmaan siisteys vähentää roskien kertymistä alapuolisiin hulevesijärjestelmiin. Hulevedet ja tuuli vievät epäsiistiltä työmaalta helposti mukanaan suuriakin roskia, jotka päätyvät alapuolisiin rumpuihin ja ojiin. Roskat voivat aiheuttaa paikallisia tulvia virtausreittien tukkeutuessa.



Kuva 5.2. Työnaikaisesta siisteydestä on huolehdittava, jotta roskat eivät aiheuttaisi virtausreittien tukkeutumista.

6. YHTEENVETO

Suunnittelualue sijaitsee Haukiveden Joutenlahden valuma-alueen tyviosissa. Selvitysalueen hulevedet johdetaan Joutenlahden pohjukan purku-uomaa pitkin Haukiveden Joutenlahteen. Selvitysalueen pinta-ala on n. 3 % koko Joutenlahden pohjukan uoman valuma-alueesta. Tiivistyvä rakentuminen aiheuttaa aina hulevesivirtaamien äärevöitymistä vettäläpäisemättömän pinnan lisääntymisen vuoksi. Hulevesiä on syytä suunnittelualueella viivyttää erityisesti kohteen alapuolisten alueiden tulvaherkkyiden vuoksi sekä myös selvitysalueella ja sen lähituntumassa sijaitsevien nykyisten hulevesiviemärien, rumpujen, ratasilta-rumpujen sekä uoman rajallisten kapasiteettien vuoksi.

Hulevesien hallinnassa pyritään hajautettuun, hulevesien syntypaikoilla tapahtuvaan hulevesien hallintaan. Esitetyissä hulevesien hallintamenetelmissä korostuu hulevesivirtaamien hallinta, koska vastaanotettava hulevesi- ja uomaverkosto on todettu tulvaherkäksi. Alueen kiinteistöille suositellaan asetettavaksi kiinteistökohtaiset hulevesien viivytyksvelvoitteet. Laaditun selvityksen perusteella kiinteistöille suositellaan varattavaksi allas- ja säiliötilavuutta vähintään 2 m³ jokaista 100 vettäläpäisemättömää pinta-neliometriä kohden. Viivytystilavuuden tulisi tyhjentyä vähintään 3 tuntia ja enintään 12 tuntia. Suunnittelualueella joudutaan tilahtauden vuoksi turvautumaan pääosin maanalaisiin ratkaisuihin.

Osa yleisten alueiden huleveden johtamisrakenteista olisi hyvä toteuttaa tilan sallimissa rajoissa eroosiosuojattuina avouomina putkitusten sijaan. Eroosiosuojattuja avonaisia johtamisrakenteita tulisi suosia niiden huleveden virtausta tasaavan ja laatua parantavan vaikutuksen vuoksi. Myös selvitysalueen alapuolisen avo-uomaston eroosiosuojauksen riittävään taso tulisi turvata. Uomaston eroosiosuojauksella vähennetään ravinteita ja haitta-aineita sisältävän kiintoaineen siirtymistä Haukiveteen. Välittömästi katurakenteen yhteydessä sijaitsevan Käsityökadun nykyisen ja mahdollisen uuden avouoman eroosiosuojaus vähentää myös mm. rakenteiden vaurioitumista.

Hulevesien laadulliseen käsittelyyn on kiinnitettävä huomiota sekä rakentamisen aikana että lopullisessa tilanteessa. Alueen maanpäällisille paikoitusalueille suositellaan esim. biosuodattamoita tai muita huleveden laatua parantavia järjestelmiä. Purku-uomaston valuma-alueella sijaitsee PIMA-alueita, ja oja- ja ojastossa on ollut jo nykytilanteessa toistuvasti nähtävillä öljypintaa. Suunnitelmassa on esitetty suositukset myös hulevesien työnaikaisille käsittelyratkaisuille. Rakentamisen aikana alueiden hulevesikuormitus on usein rankkasateiden sattuessa suurimmillaan, koska maaperää on rakentamisen aikana laajoilta alueilta paljaana.

Selvityksessä esitettiin tarvittavat tilavaraukset ja suositeltavat/ehdotetut sijainnit sekä esimerkkimäiset hulevesien hallintaratkaisut eri kiinteistöille. Selvityksessä esitettiin myös suositeltavat purkuvirtaamat sekä arvioidut purkuviemärien koot esimerkkitapauksissa. Selvityksessä on esitetty jatkosuunnittelussa noudatettavat tulvareitit sekä esitelty jatkosuunnittelutarpeet Käsityökadun hulevesitulvien hallitsemisen suhteen.