

943

Seinäjoen kaupunki

Rovoksen alueen hulevesiselvitys ja alueellinen maaperätutkimus

Hulevesiselvitys

28.6.2016
Päivitys 30.9.2016



HKM Infra Oy

Nikolaintie 6 A
62200 KAUHAVA
(06) 434 2300
www.hkminfra.fi

Sisällysluettelo

ROVEKSEN ALUEEN HULEVESISELVITYS JA	1
ALUEELLINEN MAAPERÄTUTKIMUS.....	1
1. YLEISTÄ.....	3
2. NYKYTILANNE	3
3. MAASTOMALLI	4
4. HULEVESIEN HALLINTA	4
5. HULEVESIEN MITOITUSPERUSTEET	5
6. YHTEENVETO	7

Piirustukset

<i>Piirustuksen nimi ja mittakaava</i>	<i>Selitys</i>	<i>Päiväys</i>	<i>Piirustus nr</i>
- Suunnitelmakartta 1:5 000		28.6.2016	943.102-1

SEINÄJOEN KAUPUNKI

ROVEKSEN TEOLLISUUSALUEEN ASEMAKAAVALAAJENNUKSEN HULEVESISELVITYS

1. Yleistä

Suunnitelmapäivityksessä kaavoitettavalle alueelle on suunniteltu alustava tasaus hulevesien johtumissuuntien tarkempaa määrittelyä varten. Päivityksen yhteydessä alueen länsipuolta (alue I) ei ole käsitelty uudelleen.

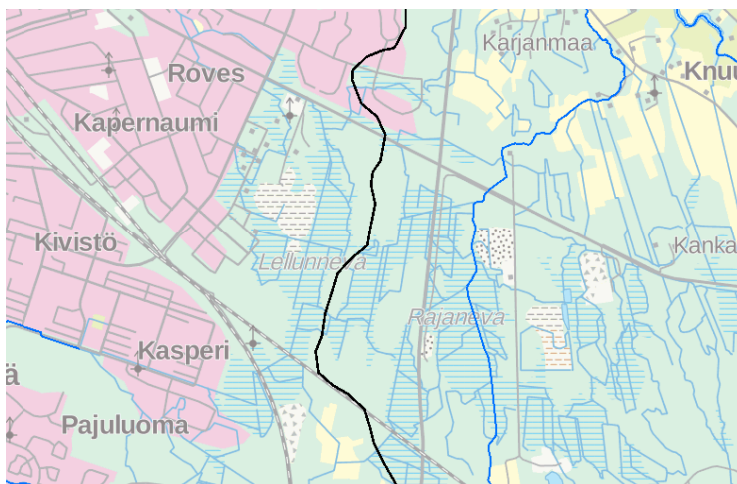
Roveksen kaavoitettavalle alueelle on tämän toimeksiannon yhteydessä tehty alueellinen maaperätutkimus ja tämä hulevesiselvitys. Maaperätutkimuksesta on tehty erillinen lausunto ja piirustukset. Toimeksiannon tarkoituksena oli selvittää alueella rakentamiseen hyödynnettävät alueet maaperätutkimuksella, sekä selvittää alustavasti alueen hulevesien määrää ja käsittelymahdollisuuksia. Maaperätutkimusalueen pinta-ala on n. 105 ha ja hulevesiselvitysalue on kooltaan n. 395 ha.

Tarkastelualueen maaperä on pääasiassa moreenia, turvetta ja kalliota. Alue ei sijaitse tunnetulla pohjavesialueella.

2. Nykytilanne

Roveksen alueen länsipuolta on jo rakennettu teollisuuskäyttöön, eteläosan aikaisemmin kaavoitetulla alueella on rakennettu katuverkkoa ja ensimmäisillä tonteilla on aloitettu rakennustoimet. Hulevesiselvitystä koskevalla alueella on teollisuustoiminnan lisäksi kiviaineksen jalostustoimintaa, maanläjitystoimintaa ja suljettu kaatopaikka.

Suomen Ympäristökeskuksen valuma-aluejaon mukaan tarkastelualueella kulkee vedenjakaja länsi – itäsuunnassa.



Kuva 1. Syke, valuma-alueet

Laserkeilausaineistosta laaditun maastomallin perusteella alueen hulevedet päätyvät lopulta eri reittejä myöden valtatie 18 ja Kivistöntien risteysalueelle. Käynnissä olevat tiejärjestelyt saattavat vaikuttaa vesien virtaussuuntia muuttavasti. Kivistöntien – Kuortaneentien (vt 18) – Mäki-Hakolantien risteysalueelta vedet johtuvat Tanelinojaa myöden Pohjan alueelle, jossa Tanelinoja purkaa Pajuluomaan.

3. Maastomalli

Suunnittelualueen maastomalli on laadittu tilaajan laserkeilausaineistosta. Suunnitelmat on sijoitettu ETRS-GK23 koordinaatistoon. Korkeudet on sidottu N2000-korkeusjärjestelmään.

4. Hulevesien hallinta

Kuntaliiton hulevesiopas 2012 esittää yleisiä periaatteita hulevesien hallinnasta. Periaatteita ovat:

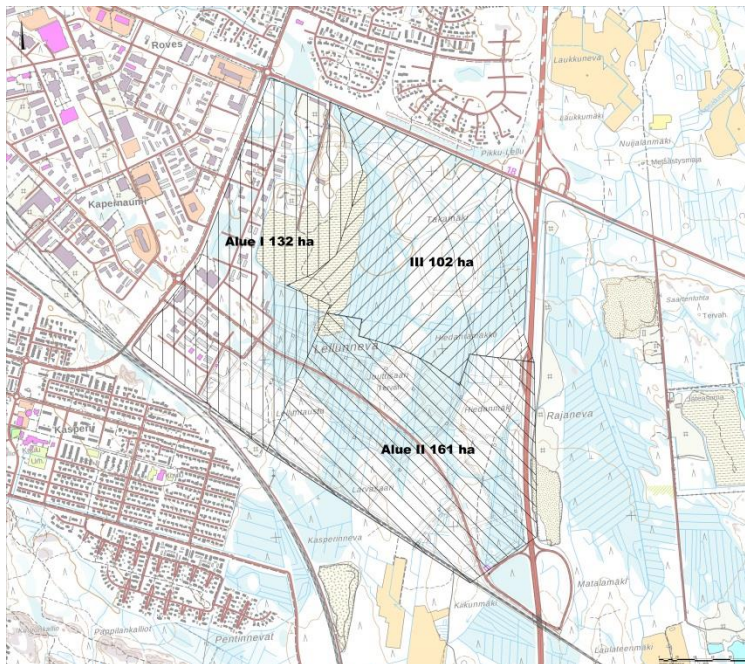
- hulevesien muodostumisen estäminen
- hulevesien määrän vähentäminen, eli käsittely ja hyödyntäminen niiden syntypaikalla
- johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä
- johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytyksalueille, esim. kosteikkoihin
- johtaminen purkuvesiin tai pois alueelta

Hulevesien vähentäminen on tärkein osa hulevesien hallintaa. Tarkastelun perusteella koko Roveksen nyt kaavoitettavan, länsipuolen aikaisemmin kaavoitetun ja osa eteläosan alueen hulevesistä päättyy Tanelinojan suuntaan. Roveksen alueelta Kivistöntien ja Kuortaneentien risteysalueelle voi kertyä hulevesiä n. 395 ha alueelta.

Tarkastelualueelta on rakentamattomana, luonnontilaisena päätyneet Tanelinojan johdettavaksi mitoitussateesta n. 6 500 m³. Tarkastelualueen koosta johtuen hulevedet ovat päätyneet Tanelinojan johdettavaksi pitkällä viipymällä. Roveksen alueen ollessa täyteen rakennettu kertyy alueelta tarkastelutavasta riippuen ainakin n. 30 000 m³ hulevettä mitoitussateella. Ilman viivytyksjärjestelmiä viipymäaika lyhenee ja hulevedet ovat purkupisteellä aiempaa nopeammin.

Roveksen alueen hulevesien viivytyksjärjestelyillä tulee pyrkiä siihen, että kaikkia muodostuvia hulevesiä pystytään viivästyttämään alueella ja Tanelinojan virtaamat säilyvät nykyisellään tai niitä pystytään pienentämään rakennettavien viivytyksjärjestelyjen ansiosta.

Hulevesimäärän mitoittamista varten alueesta muodostettiin kolme osaluuetta.



Kuva 2. Valuma-alueet.

Rovoksen alueen länsipuolen vedet johtuvat purkupaikkaan Kuortaneentien ja Kivistöntien risteysalueelle suljetun kaatopaikan länsipuolen oja järjestelyä pitkin, osa hulevesistä pyritään johtamaan suljetun kaatopaikan itäpuolen reitille jonne on esitetty hulevesien viivytystä (hulevesiallas 1) joko rakennettavalla kosteikolla tai viivytyspainanteella. Tämän länsipuolen alueen (alue I) koko on n. 132 ha.

Tarkastelualueen itäpuolelle muodostuu kaksi osa-alueita, eteläosa, alue II (161 ha) ja pohjoisosa, alue III (102 ha). Itäpuolen eteläosan hulevedet johdetaan kokonaisuudessaan kosteikon/viivytysaltaan (hulevesiallas 2) kautta purkupaikalle. Itäpuolen pohjoisosan hulevesistä osa pyritään johtamaan hulevesialtaalle 2 ja alueen III itäosan hulevesiä viivytetään valtatie varrelle muodostettavalla suoja-alueella.

5. Hulevesien mitoitusperusteet

Suomen olosuhteisiin soveltuvia menetelmäkohtaisia mitoitusohjeita hulevesien luonnonmukaisille hallintamenetelmille ei ole toistaiseksi laadittu. Kuntaliiton julkaisussa Hulevesiopas 2012 on esimerkein kerrottu eri kaupunkien hulevesiohjeistuksista. Yhtenäisten mitoitusohjeiden puuttuessa hulevesien luonnonmukaiset hallintamenetelmät on mitoitettu samoin periaattein kuin sadevesiviemärointi. Koska hulevesien luonnonmukaisilla hallintamenetelmillä pyritään kokonaan tai osittain korvaamaan sadevesiviemärointi tulisi ne mitoittaa siten, että niillä pystytään johtamaan ja käsittelemään vähintään se vesimäärä kuin mitä sadevesiviemäreilläkin. Yleensä sadevesiviemäreiden mitoituksessa käytetty mitoitus sade on kerran 2-3 vuodessa toistuva 10 minuuttia kestävä rankkasade, voimakkuudeltaan n. 120...130 l/s*ha. Sadevesiviemäroinnin tulisi pystyä johtamaan tämän sa-

teen aiheuttamat hulevedet ilman ongelmia. Luonnonmukaiset menetelmät ovat suurelta osin virtaamaa viivytettäviä ratkaisuja, jolloin niiden mitoituksessa tulisi huomioida peräkkäisten sateiden mahdollisuus. Tällaisessa tilanteessa viivytysrakenteet eivät ole vielä tyhjentyneet hulevedestä ennen uutta sadetapahtumaa. Tästä johtuen mitoitusperusteena on syytä käyttää harvemmin toistuvaa sadetapahtumaa kuin sadevesiviemäreiden mitoituksessa yleensä käytettyä kerran 2-3 vuodessa toistuvaa 10 minuutin rankkasadetta. Näillä perusteilla rakennettujen alueiden sisälle tulevien huleveden luonnonmukaisten hallintamenetelmien mitoituksessa esitetään käytettäväksi kerran viidessä vuodessa toistuvaa 10 minuutin rankkasadetta voimakkuudeltaan 160 l/s*ha. Harvemmin toistuvan mitoitussateen käyttö johtaisi ylimitoitukseen, jonka suurin haitta olisi menetelmien kohtuuton tilantarve. Mitoituksessa on kuitenkin otettava huomioon menetelmäkohtaiset vaatimukset. Mitoitussateen ylittävien, poikkeuksellisen suurten ja rankkojen sateiden aiheuttamien hulevesien hallitsemiseksi rakennetuille alueille tulee suunnitella tulvareitit, joita pitkin vesi voi purkautua haittaa tai vahinkoa aiheuttamatta.

Hulevesimääriä laskettaessa teollisuusalueen valumakertoimena ϕ on käytettyä yhdistelmäarvoa 0,8, sateen rankkuutena 160 l/s*ha ja sateen kestonä 10 minuuttia kestäväää rankkasadetta. Vaihtoehtoisena menetelmänä kirjallisuudessa on esitetty pidempi kestoista, rankkuudeltaan heikompaa sadetta esim. kerran viidessä vuodessa toistuvaa tunnin kestäväää sadetta jonka rankkuus on 50 l/s*ha. Vaihtoehtoinen menetelmä antaa lähes kaksinkertaisen viivytystilan tarpeen kuin suunnitelmassa käytetty menetelmä. Suunnitelmassa on esitetty hulevesien viivytysrakenteisiin tilavuutta n. 50 % enemmän kuin käytetty mitoitusmenetelmä vaatii.

Alue I

Hulevesien viivytysjärjestelmien mitoituksessa on käytetty yllä esitettyjä periaatteita. Alueelta I tuleville hulevesille on suunnitelmakarttaan esitetty viivytyspainannetta tai kosteikkaa jossa tilaa 15 000 m³ hulevettä. Mitoituslaskelman ($V_{mit} = \frac{\phi * A * i * t}{1000}$) mukaan tilavuustarve on $= \frac{0,8 * 132ha * 160l/s * ha * 600s}{1000} = 10\ 140\ m^3$.

Alue II

Alueelta II tuleville hulevesille on suunnitelmakarttaan esitetty viivytysjärjestelyä joka koostuu hulevesialtaasta 2 ja siihen liittyvistä loivaluiskaisista ojista. Kaavoittavalle alueelle laaditun alustavan tasauspiirustuksen mukaan tonttialueet esitetään rakennettaviksi länsireunan osalta kaikkialla vähintään 0,5 m nykyisen maanpinnan yläpuolelle. Kaava-alueen ja maankaato- paikan väliin jäävälle alueelle esitetään rakennettavaksi loivaluiskainen (1:2) ja nykyisestä maanpinnasta mitattuna n. metrin syvyinen avo-oja. Avo-oja rakennetaan pieneen kaltevuuteen (0,1 %) niin, että itäpuolen oja ja viivytysjärjestelyistä mahdollisesti tuleva ylivirtaama voi paisua hulevesialtaan 2 suuntaan. Kaava-alueen länsipuolen viivytysjärjestelmässä on viivytystilaa yhteensä 17 900 m³. Hulevesiallas 2 voi olla rakenteeltaan pai-

sumisallas tai kosteikko. Mitoituslaskelman ($V_{mit} = \frac{\varphi \cdot A \cdot i \cdot t}{1000}$) mukaan tilavuustarve on $= \frac{0,8 \cdot 161 \text{ ha} \cdot 160 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 600 \text{ s}}{1000} = 12\,365 \text{ m}^3$. Alueen II viivytyjärjestelmän tilantarvetta laskettaessa on käytetty valuma-alueen kokona suurempaa aluetta kuin 161 ha, koska ei ole täyttä varmuutta eteläosan rakennetun alueen hulevesien viivytyjärjestelmistä ja itäpuolen viivytyjärjestelmästä mahdollisesti ylivuotona tulevasta hulevesivirtaamasta.

Alue III

Alueen III pinta-ala on 102 ha. Mitoituslaskelman ($V_{mit} = \frac{\varphi \cdot A \cdot i \cdot t}{1000}$) mukaan viivytystilavuustarve on $= \frac{0,8 \cdot 102 \text{ ha} \cdot 160 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 600 \text{ s}}{1000} = 7\,834 \text{ m}^3$. Laaditun tasaussuunnitelman perusteella alueen III hulevedet johtuvat keskiosalle muodostuvan harjan avulla itään ja länteen. Alueen III valunnasta hulevedet johtuvat 55 ha osalta hulevesialtaan 2 ja sen oja järjestelyn suuntaan. Pinta-altaan 47 ha alueelta idän suuntaan kertyville hulevesille on suunnitelmassa esitetty kaavaan varattavalle suojavyöhykkeelle ojamaisia viivytylaitaita. Idän suuntaan kertyville hulevesille viivytystilavuutta tulee olla n. 4 000 m³. Suunnitelmassa osoitettujen altaiden tilavuus on 3 000 m³ ja loivaluiskaisissa ojissa on lisäksi tilavuutta lähes 4 500 m³.

Alueelta III tuleville hulevesille esitetään suunnitelmakartalla 943.102-1 ehdotettuja suojavyöhykkeelle rakennettavia viivästyjärjestelmiä.

Mikäli rakennuspaikkakohtaisesti kuitenkin päädytään esittämään hulevesien viivytyä, on yleisesti kirjallisuudessa esitetty, että vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä tulee viivyttää niin, että viivytystilavuutta on yksi kuutiometri jokaista vettä läpäisemätöntä sataa neliometriä kohden (1 m³/100 m²). Tontilla järjestettävä 1 m³/100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa riittää varastoimaan 10 mm sademäärän.

6. Yhteenveto

Kivistöntien ja Kuortaneentien risteysalueelle on suunniteltu risteysjärjestelyjä, eikä tässä vaiheessa ole selvää voiko risteysalueen läheisyyteen varata tilaa viivytyjärjestelyille. Liitteenä olevalla suunnitelmakartalla 943.102-1 on osoitettu myös vaihtoehtoinen sijainti purkupistealueen viivytyjärjestelyille. Vaihtoehtoisesti voidaan rakentaa kumpi tahansa tai kaksi esitettyä pienempää viivytyjärjestelmää.

Suunnitelmassa esitetty hulevesiallas 2 sijoittuu maastollisesti alavalle alueelle. Hulevesialtaan 2 kohdalle on mahdollisuus rakentaa viivytyssälas tai kosteikko, jonka tilavuus riittää ainakin tarkastelualueen II ja III kaikille vesille ja osalle alueen I vesistä. Maaston korkeuseroista johtuen purkupisteen (Kivistöntien ja Kuortaneentien risteysalue) suunnasta vesiä ei pystytä sinne johtamaan painovoimaisesti. Alueen luonnonolosuhteisiin saattaisi olla sopivaa, että alue rakennettaisiin kosteikoiksi.

Kaava-alueen hulevesien hallintaan ehdotetaan kaavaan merkittäväksi hulevesireittejä, jotka ovat yhteydessä hulevesialtisiin. Alueelliseen ja katurakenteen kuivattamiseen käytettyjen avo-uomien tilavuus on mahdollista huomioida viivytystilavuutta määritettäessä, ottaen huomioon myös kastumiselle alttiit alimmat rakenteet. Laaditun tarkastelun perusteella Roveksen uudelta kaavoitettavalta teollisuusalueelta muodostuvia hulevesiä voidaan viivyttaa alueella ilman tonttikohtaisia viivytysjärjestelmiä.

Vaihtoehtoisesti itäpuolen pohjoisosan hulevesille voidaan esittää kaavamääräyksiin tonttikohtaisia hulevesien käsittelymenetelmiä. Käsittelymenetelmät voivat olla viivytysaltaita, -painanteita, vettä läpäiseviä pintoja tai maanalaisia säiliöitä. Maanalaisina säiliöinä kysymykseen tulevat erilaiset hulevesitankit ja yhtenä vaihtoehtona kallioisilla alueilla, tai louherakenteissa hulevesien viivytys louhepenkereen tyhjätilavuudessa. Louhepenkereessä tyhjätilaa voi olla luokkaa 30 % louhepenkereen kokonaistilavuudesta. Louhepenkereessä olevan viivytystilan huoltaminen sen tukkeennuttua on hankalaa.

Hulevesien käsittelyssä huomioita tulee kiinnittää myös teollisuus- ja katualueilta kertyvien hulevesien laatuun, koska hulevesissä saattaa olla haitallisia aineita.

Rakennuspaikkakohtaisesti voidaan todeta, että $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa riittää varastoimaan 10 mm sademäärän ja sitä voidaan pitää määrällisesti riittävänä.

Kokonaan rakennettuna Roveksen alueelta, ennen niiden purkua Tanelinojaan, tulisi löytyä viivytystilaa $30\,000 \text{ m}^3$ hulevettä. Hulevesien viivytysjärjestelmien paikoiksi on suunnitelmassa esitetty vaihtoehtoisia sijainteja ja kokoja, kaavoituksen yhteydessä valitaan sijainnit joihin viivytysjärjestelmiä on mahdollista sijoittaa teknistaloudellisessa mielessä. Viivytysjärjestelmänä voivat toimia useammat pienet järjestelmät yhdessä tai suuremmat allasyksiköt.

Tässä hulevesitarkastelussa on pyritty osoittamaan, että alueelta sen rakennuttua valmiiksi, voidaan löytää tarpeellinen tilavuus hulevesien viivytämiseen alueella ilman tonttikohtaisia hulevesijärjestelyjä.

HKM Infra Oy

Jouni Mäenpää

Petri Mäenpää