

Perkonmäentien alue, Siltatie 5. vaihe

Hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma



Päiväys 10.11.2023

Projektinnumero YKK67775

Sisällys

1	Työn tausta ja tavoitteet	1
2	Selvitysalueen nykytila	1
2.1	Sijainti ja maankäyttö	2
2.2	Maaperä ja pohjavesiolosuhteet.....	3
2.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	4
2.4	Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet	7
3	Selvitysalueen tuleva tilanne.....	9
3.1	Selvitysalueen maankäytössä tapahtuvat muutokset.....	9
3.2	Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen.....	10
3.3	Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen	11
4	Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset	12
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet.....	12
4.2	Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät	13
4.3	Tulvareitit	15
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	15
5	Päätelmät ja suositukset	16

LIITTEET

Liite 1. Suunnitelmakartta 1:2000 (A1), 10.11.2023

Liite 2. Siltatie 5 asemakaavaehdotuksen Natura-arvioinnin tarvearviointi, 9.11.2023



1 Työn tausta ja tavoitteet

Työn lähtökohtana oli laatia hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma Ylöjärven Perkonmäentien alueen (Siltatie, 5. vaihe) asemakaavan laadintaa varten. Hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma laaditaan yhteensovitettona Siltatie 4. vaiheen (koillinen) asemakaavan laatimisen kanssa. Hulevesiselvitys / hallinnan suunnitelma toimii lisäksi lähtöaineistona Perkonmäen Natura-alueen tarveharkintaa varten.

Käytetty lähtöaineisto:

- Siltatien 4. vaiheen (koillinen) ja Perkonmäentien alueen, Siltatie, 5. vaiheen asemakaavaluonnokset
- Siltatien alueen asemakaavat
- Maanmittauslaitoksen ilmaiset kartta- ja korkeusaineistot sekä ortoilmakuva
- Alueen verkostokartat
- Siltatien vaiheiden 1-5 vesihuollon suunnitelmia
- Luontoselvitykset: Linjasuon ympäristöalueen luontoselvitys (29.10.2020), Viisajärven eteläpuoleisen alueen luontoselvitys ja Ylöjärvi (15.9.2020), Siltatien koillinen asemakaava ja Perkonmäentien asemakaava-alue – Luontoselvitysten täydennys (9.6.2022)
- Ylöjärvi, Kirkonseudun OYK hulevesiselvitys (6.10.2011) + Liite S1 (Hulevesien hallinta, 31.10.2011)
- Piirustus: Siltatie 2. vaihe Asemakaava, Hulevesien hallinta (26.7.2019).

Selvitysalueetta koskee aiemmin laadittu yleiskaava sekä siihen liittyvä hulevesiselvitys. Selvitysalueen ympäristöön on jo aiemmin kaavoitettu ja osittain jo rakentuneet alueet Siltatien vaiheet 1-3.

Työryhmään kuului konsultin puolelta DI Eeva-Riikka Rautarinta (projektipäällikkö ja hulevesiasiantuntija), DI Elina Teuho-Ojanen (hulevesisuunnittelu), FM Lauri Erävuori (Natura-arvioinnin tarveharkinta), FT Sanna Korkonen (Natura-arvioinnin tarveharkinta). Tilaaajan yhteyshenkilönä Ylöjärven kaupungilta toimi Esko Hyytinen (kaavoituspäällikkö) ja muina osapuolina Katri Puistovirta (kaavasuunnittelija, Siltatie 4. vaiheen kaava), Leena Keränen (projektiarkkitehti, Siltatien 5. vaiheen kaava), ja Kaisu Wallin (maisemasuunnittelija).

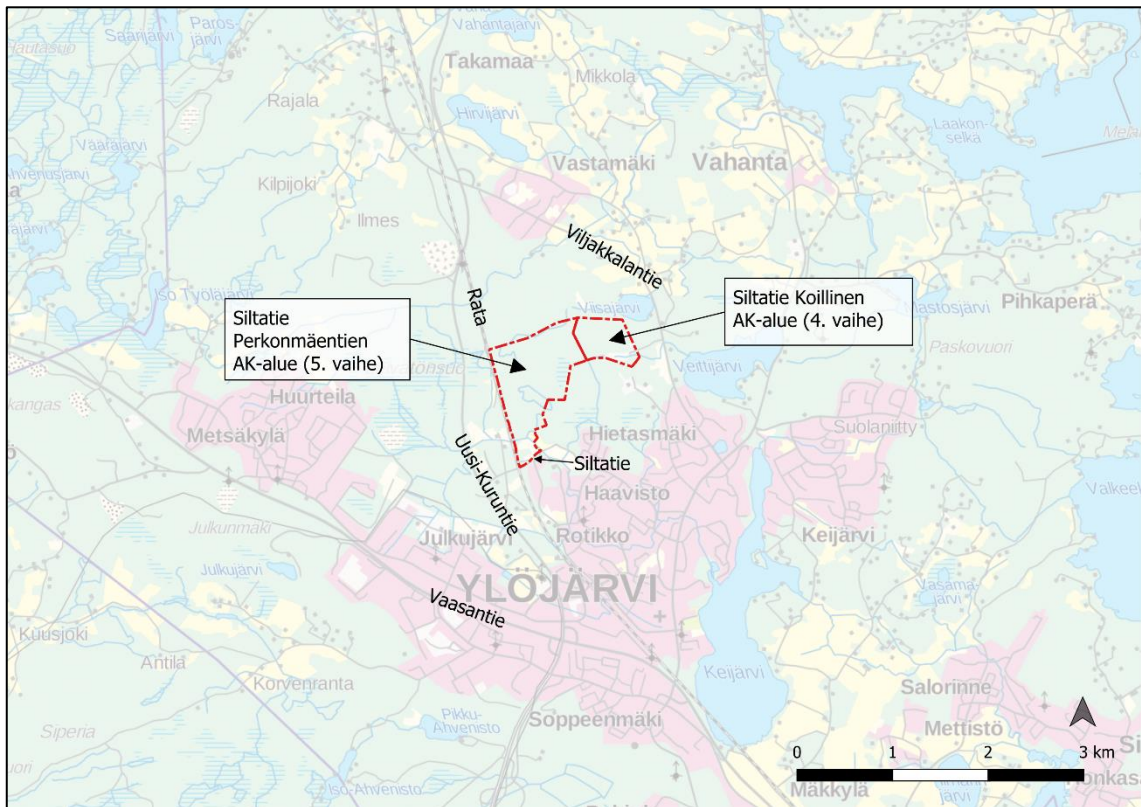
2 Selvitysalueen nykytila

Nykytila-analyysi tehdään molemmille Siltatien kaava-alueille (4. ja 5. vaiheet) osin samansisältöisenä. Tulevan tilanteen kuvaus sekä hulevesien hallinnan ratkaisut ja suositukset esitetään itsenäisinä kokonaisuuksina (Luvut 3-5) omissa raporteissaan.



2.1 Sijainti ja maankäyttö

Selvitysalue sijaitsee Ylöjärvellä rajautuen junarataan, Siltatiehen, Viisajärven lounaispuolelle sekä Siltatien 1-3 -vaiheiden pohjoispuolelle (Kuva 1). Selvitysalue on kokonaisuudessaan noin 101,5 ha (Koillinen asemakaava 24,5 ha ja Perkonmäentien asemakaava-alue 77 ha).

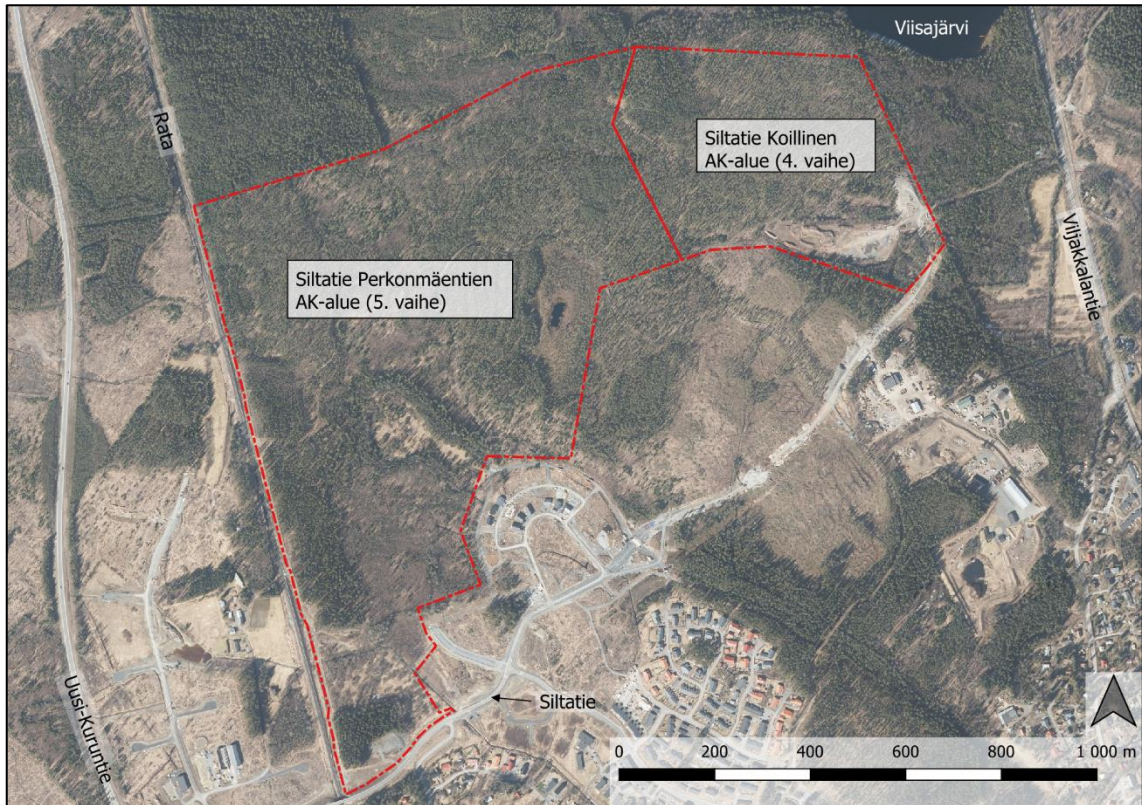


Kuva 1. Selvitysalueen sijainti taustakartalla¹.

Alue on nykyisellään rakentamatonta pääosin metsäistä aluetta. Alueella on myös jonkin verran soistumia (Kuva 2). Selvitysalue on nykytilassa ennestään kaavoittamatonta aluetta ja kuuluu osana Siltatien kaavakokonaisuuteen, joista vaiheet 1-3 on kaavoitettu ja osittain jo rakennettu.

¹ Maamittauslaitos.





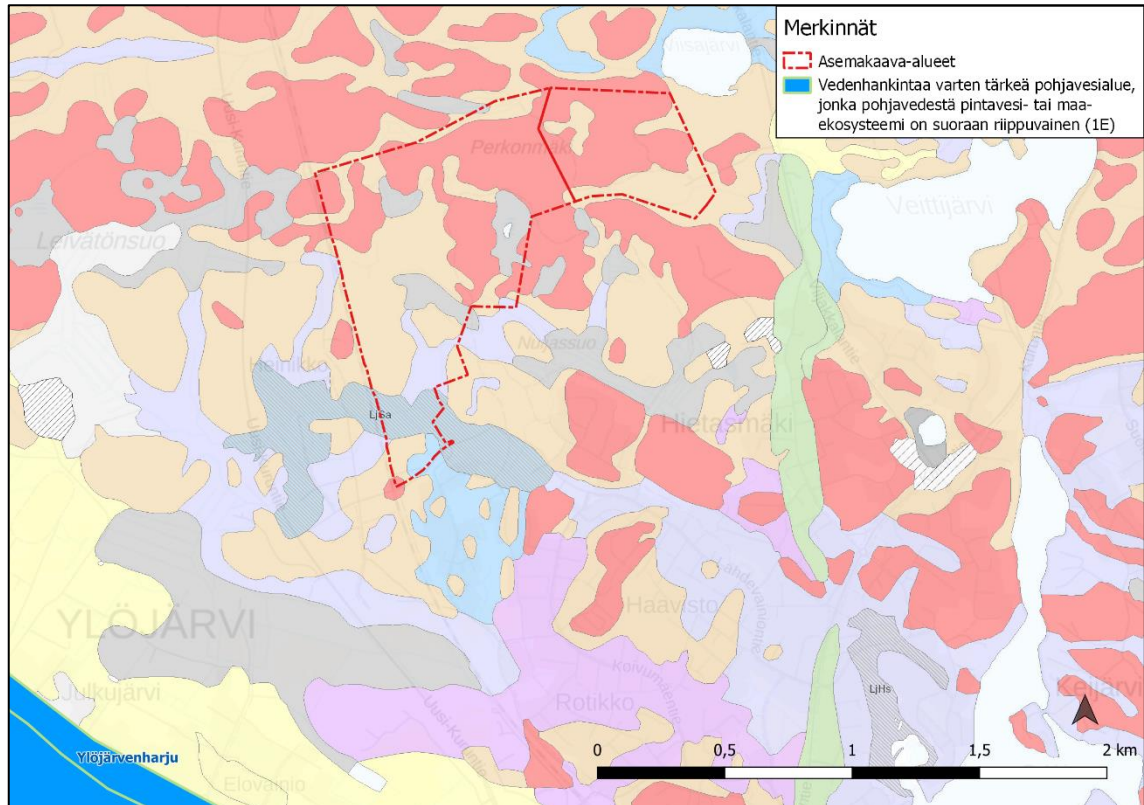
Kuva 2. Selvitysalueen nykyinen maankäyttö ilmakuvassa¹.

Selvitysalue kuuluu Näsijärven – Ruoveden alueeseen (1. jakovaihe, 35.3), tarkennettuna Näsijärven alueeseen (2. jakovaihe, 35.31). Selvitysalueen pohjoisemmat osat (purku Veitti- ja Viisajärvien kautta) kuuluvat Vahantajoen valuma-alueeseen (3. jakovaihe, 35.314) ja selvitysalueen kaakon suuntaan purkavat alueet kuuluvat Keijärven valuma-alueeseen (3. jakovaihe, 35.313).

2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet

Siltatien koillisen alueen osuudella maaperä on lähinnä kalliomaata ja hiekkamoreenia. Perkomäentien alueella on näiden lisäksi paikoin saraturvetta (erityisesti Paha-Kaurasen ympäristössä) sekä eteläosassa hiesua, liejusavea sekä savea (Kuva 3). Selvitysalueella tai sen purkureiteillä ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee selvitysalueesta noin 1,5 km lounaaseen (Ylöjärvenharju).





Kuva 3. Selvitysalueen maaperä² ja pohjavesiolosuhteet³. Siltatien koillisella kaava-alueella maaperä on pääosin kalliomaata (punainen) ja hiekka- sekä sora-alueita (vaaleanruskea). Perkonmäntien kaava-alueella on lisäksi saraturvetta (harmaa) sekä eteläosassa hiesua (lila), liejusavea (LiSa) sekä savea (sininen).

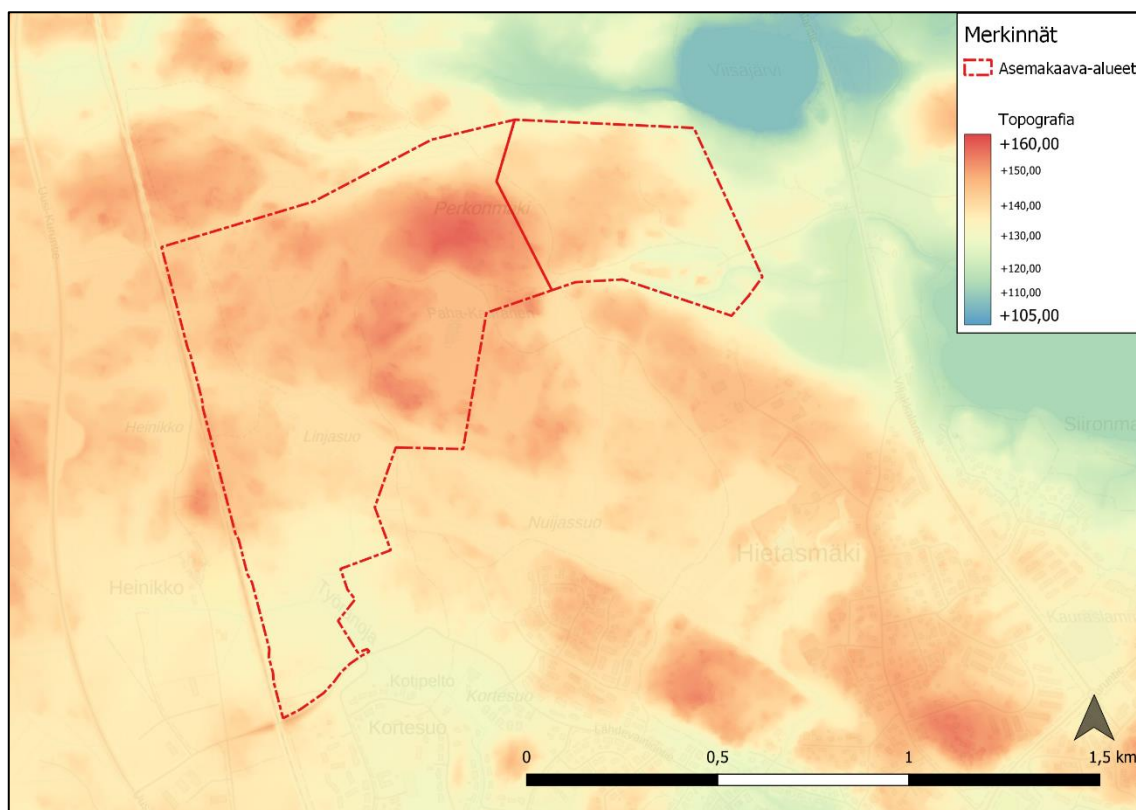
2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Selvitysalueen topografia on hyvin vaihtelevaa alueellisesti. Korkein kohta sijaitsee Perkonmäen alueella, noin +157,00 m. Perkonmäntien AK-alueella alhaisin korkotaso on sen eteläosassa noin +132,00 m. Koillisella AK-alueella korkein kohta on se länsireunassa, noin 150,00 m ja alhaisin korkotasema sen kaakkoisnurkassa, noin +127,00 m (Kuva 4).

² GTK

³ Ympäristöhallinto



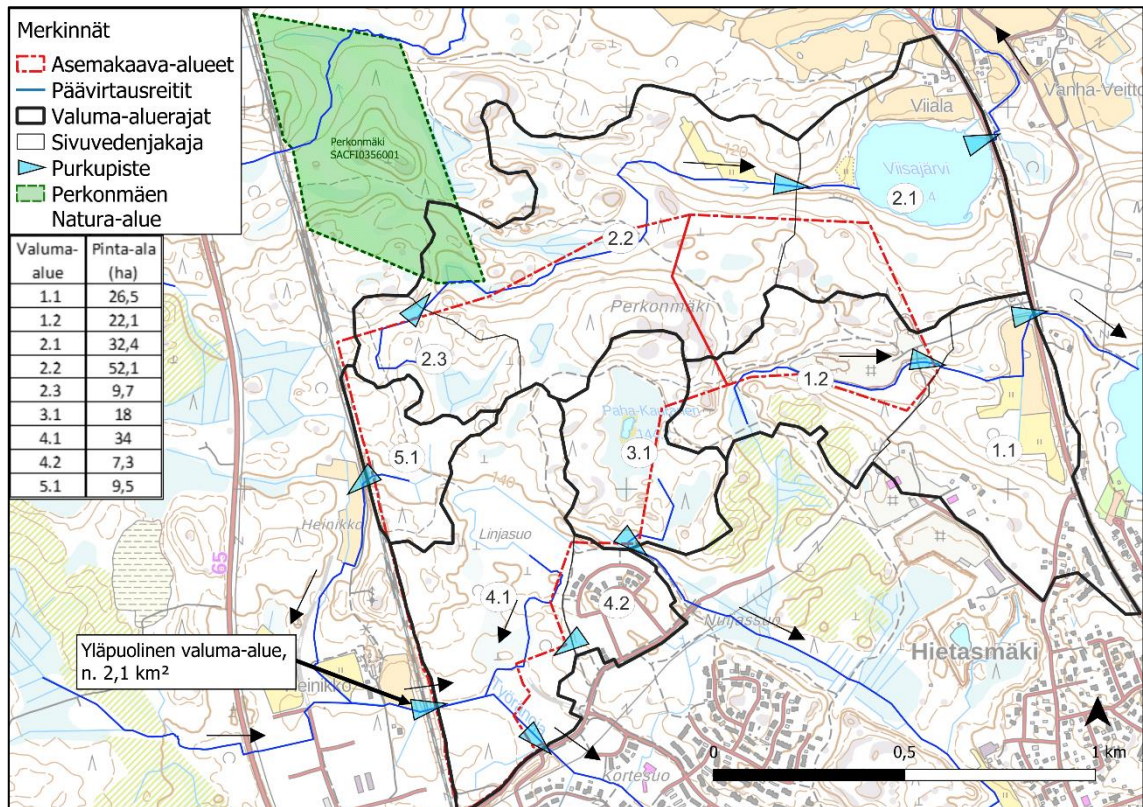


Kuva 4 Selvitysalueen topografia⁴ nykytilanteessa.

Selvitysalue sijoittuu nykyisellään vedenjakajalle. Perkonmäentien asemakaava-alueelta (5. vaihe) purkureiitit kohdistuvat useaan eri suuntaan. (Kuva 5).

⁴ Korkeusmalli 2m, MML.





Kuva 5. Selvitysalueen virtausreitit ja valuma-alueet kartalla¹.

Siltatien 4. vaiheen kaava-alueella ei ole selkeitä osavaluma-alueeksi jakavia alueen sisäisiä virtausreittejä, sillä maasto on rakentamatonta rinteä. Kuvan 5 mukaista osavaluma-alueetta halkoo avouoma, mutta siihen ei ole tunnistettu erillisiä sivuhaaroja. Nykytilan kuivatusratkaisut alueella kuten myös tulvareitit ovatkin pääasiassa pintavaluntaa.

Siltatien 5. vaiheen kaava-alue purkaa useita eri reittejä alueelta eri suuntiin, Viisajärven kautta (2.2 ja 2.3), Työränojan kautta Tiikonojaan (4.1 ja 4.2) sekä nk. Haavistonjojaan (3.1). Kaava-alueen kuivatus nykyisellään on muutoin luonnonmukaista pintavaluntaa sekä avo-ojia, paitsi yläpuolisena valuma-alueena oleva 4.2 on hulevesiverkostoitu ja purkaa valuma-alueella 4.1 sijaitsevaan altaaseen (Siltatien alue, asemapiirros 2, piir.nro 2.24, 10.10.2016), josta on purku nykyiseen luonnonuomaan. Radan ali lännen kautta alueelta purkaa reitti kiertäen Työränojan purkureitille (5.1) sekä pieni alue luoteiskulmassa kohti pohjoista ja edelleen koillista. Paha-Kaurasen itäpuolella pieni osa kaava-alueesta purkaa Veittijärven reitille.

Hankealueiden länsipuolella sijaitsee Viljakkalantien varressa Viisajärvi (35.314.1.002), johon asemakaava-alueiden pohjoisosien vedet virtaavat nykytilassa. Viisajärvestä alkavan laskuojan tila on ennustetun muuttuneisuuden perusteella heikentynyt (Purohelmi). Laskuoja päättyy Vahantajokeen, joka laskee Näsijärven (35.311.1.001 ja 35.312.1.001) Vahantalahteen. Järvi on pienehkö, noin 7,5 ha, sillä on rantaviivaa noin 1 km, eikä sillä ole saaria. Valuma-alueen



koko on noin 96 ha. Viisajärven maksimisyvyys on 19 m ja veden keskiviipymä noin kolme vuotta⁵.

Viisajärvestä ei ole ajantasaista vedenlaatutietoa, mutta järven vedenlaatu on tutkittu vuosilta 1989 ja 2001. tutkimusten perusteella järven vedenlaatu on hyvän ja erinomaisen luokan rajalla. Vesi on kirkasta, vain lievästi ruskeaa kohdallaisella humusleimalla. Järvi on karu, mutta ajoittaiset hapettomat olosuhteet pohjan lähellä aiheuttavat sisäistä kuormitusta fosforin vapautuessa. Vedenlaattutkimusten perusteella järvellä ei ole happamoitumisen vaaraa perustuen normaaliin happamuustasoon sekä tyydyttävästä hyvään vaihdelleeseen puskuriikykyyn. Vesinäytteissä ei havaittu koliformisia bakteereita vuonna 1989. ^{6, 7}

Selvitysalueen eteläosasista vedet johtavat nykytilassa noin 39 ha kokoiseen Veittijärveen (35.314.1.001). Järvellä on rantaviivaa noin 3,6 km ja sen laskuoja johtaa vedet Vahantajoen kautta Näsijärven Vahantalahteen. Vesinäytteenoton yhteydessä järven kokonaissyvyudeksi on mitattu järven keski- ja pohjoisosissa 17,5 m. Veittijärvestä ei ole vedenlaatutietoja viime ajoilta. Tuoreimmat vedenlaatutiedot ovat järven eteläosasta vuodelta elokuulta 1995. Tuolloin vedentila ilmensi ravinteiden perusteella keskimäärin erinomaista tilaa eikä näytteenottopisteellä ollut havaittavissa niukkahappisuutta. Järvessä on esiintynyt happikatoa 1980-luvulla, mikä näkyy myös sen aikaisissa näytteenotutuloksissa kohonneina ravinnepitoisuuksina pohjan lähellä ⁸.

2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

Tärkeimpänä luontoarvona, joka tulee huomioida selvitysalueen hulevesien hallinnan suunnittelussa, on Perkonmäen Natura-alue (SACFI0356001), jonka eteläosaa viistää yksi asemakaava-alueiden purkureitti (Kuva 6). Samalla purkureitillä sijaitsee myös Viisajärvi. Kaava-alueen eteläosan purkureitillä (Työ-
rännöja/Tiikonoja) sijaitsee maakunnallisesti merkittävä maisema-/kulttuuriympäristön alue. Selvitysalueen lähistöllä on muutamia muinaisjäännöksiä, mutta ne sijaitsevat asemakaava-alueiden ulkopuolella.

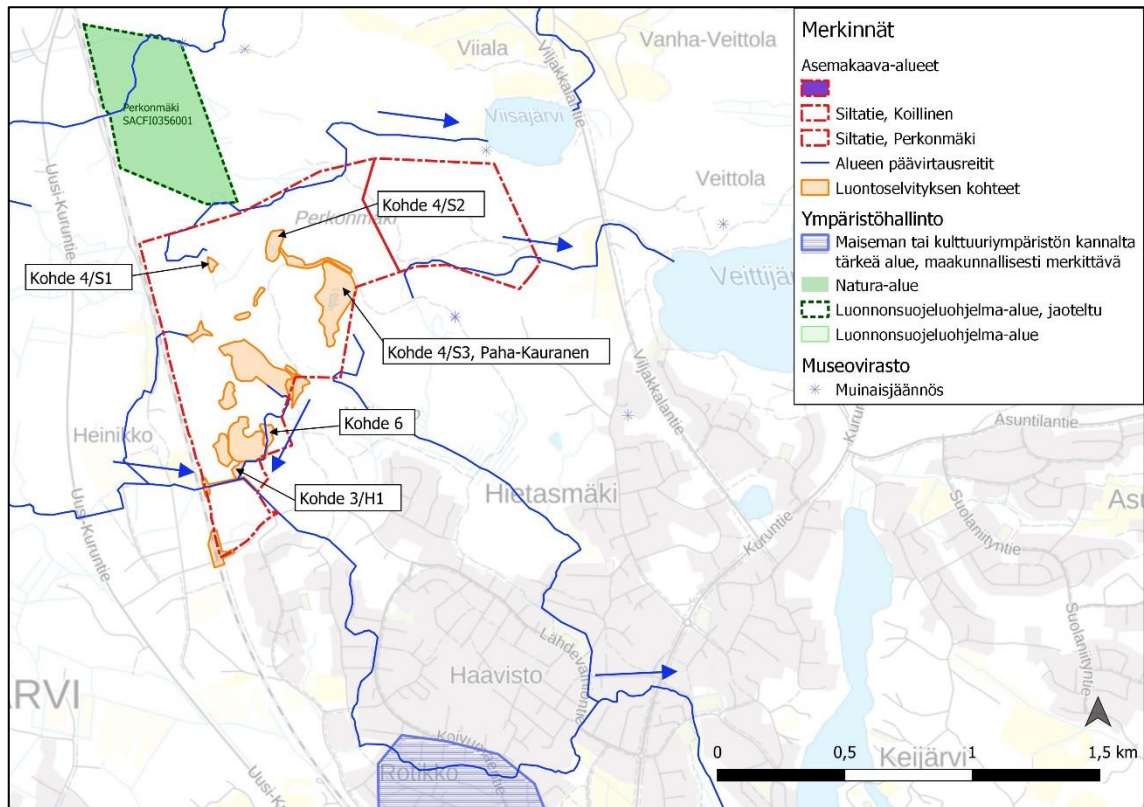
⁵ Järviwiki

⁶ Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2007

⁷ Järviwiki Viisajärvi

⁸ Syke Vesla 2023





Kuva 6. Selvitysalueen läheisyydessä ja purkureiteillä sijaitsevat luonto- ja virkistysarvot ja merkittävät kulttuuriympäristön kohteet⁹ taustakartalla¹. Kartalla on esitetty lisäksi tärkeitä luontoselvityksen¹⁰ kohteita.

Perkonmäentien kaava-alueelle tehdyn luontoselvityksen¹⁰ mukaan selvitysalueella ei ole vesilain, luonnonsuojelulain tai -asetuksen mukaisia alueita. Alueelta puuttuvat myös selkeät luontodirektiivin mukaiset luontotyypit. Luontoselvityksessä mainittuja mahdollisesti hulevesivaikutusten alaisina olevia kohteita ja suosituksia ovat:

- Kohde 4/S3 Paha-Kauranen, jonka tilaa ei saa muuttaa. Kohde on yleiskaavayhdistelmässä merkinnällä luo-4 (metsälakikohde, lampi ja räme).
- Kohde 4/S2 on luonnontilainen metsälain mukainen tärkeä elinympäristö. Elinympäristö täältä Paha-Kauraselle (4/S3) tulee säilyttää.
- Kohde 6 on tunnistettu myös metsälain mukaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi (sanikkaispuuro ja korpilaikku, kehittynyt kohti luonnontilaa).
- Kohde 4/S1 ojitettu pienialainen puustoinen räme, ei kookasta puustoa. Metsäojitus kuivattanut rämeisen suometsän reunaa.

⁹ Ympäristöhallinto ja museovirasto.

¹⁰ KV Ympäristökonsultointi Tmi, 29.10.2020. Ylöjärven kaupunki, Kaavoitus, Linjasuon ympäristöalueen luontoselvitys (T202009).



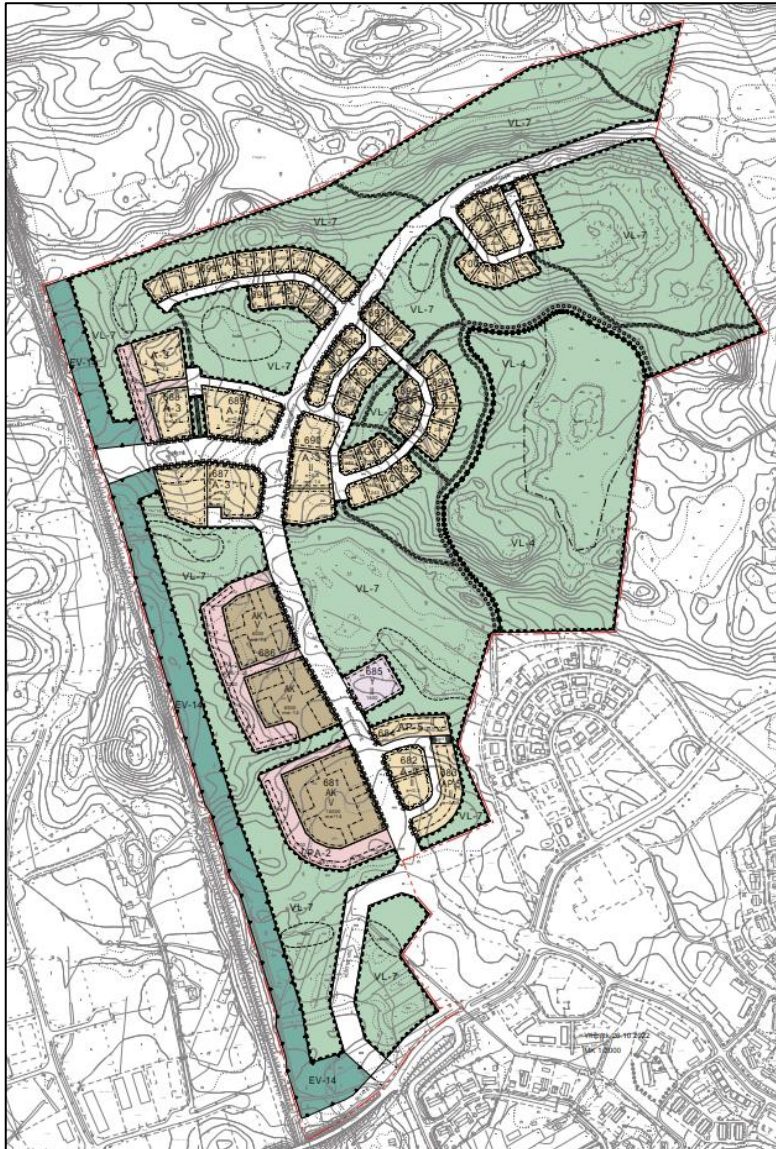
- Rakentaminen suositellaan sijoitettavan kohteiden lomaan.

3 Selvitysalueen tuleva tilanne

3.1 Selvitysalueen maankäytössä tapahtuvat muutokset

Kaava-alueen maankäyttö tulee muuttumaan osittain. Koko kaava-alueen pinta-alasta reilusti yli puolet on VL-alueita, jotka pyritään säilyttämään nykyisellään. Alueelle sijoittuu asuinkorttelialueita (AO, AP, A, AK), yleisten rakennusten korttelialue (Y), autopaikkojen korttelialueita (LPA), katualueita, lähivirkistysalueita (VL, maankäytön oletetaan säilyvän nykyisen tyyppisenä) sekä suojaviheralueita (EV, esim. meluntorjunnan rakenteet sallittu) (Kuva 7). Rakennettujen alueiden (asuinkorttelialueet, Y-alue, paikoitusalueet ja katualueet) yhteenlaskettu pinta-ala on karkeasti 32 % asemakaava-alueen pinta-alasta. Näin ollen läpäisemättömän pinnan määrä lisääntyy alueella muun muassa rakentuvien katopintojen ja katu- sekä paikoitusalueiden päällysteiden vuoksi.





Kuva 7. Suunnittelualueen (Perkonmäentien alue, Siltatie 5. vaihe) tulevaa tiilannetta kuvaava ote asemakaavaluonnoksesta¹¹.

3.2 Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen

Asemakaava-alueen pääpurkureitit eivät pääosin muutu nykytilanteen reiteistä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Kaava-alueen pohjoisosan Natura-alueella viistävän purkureitin avouomaosuutta esitetään oikaistavan asemakaava-alueella. Junatien länsipäähän kohdistuu mahdollisesti uusi purkupiste alueelta, jos Junatie alittaa radan. Kaava-alueen kaakkoisosassa kulkeva Linjasuolta

¹¹ Perkonmäentien alue, Siltatie 5. vaihe



laskeva avouoma sijoittuu tulevan rakentamisen kohdalle, joten se on joko putkitettava tai siirrettävä.

Asemakaava-alueen vedenjakajat tulevat jossain määrin siirtymään rakentuvien alueiden mukaisesti, jotta muodostuvat hulevedet saadaan johdettua alueelta hallitusti purkureiteille asianmukaisten käsittelyjen jälkeen. Suurimmat muutokset tapahtuvat pääosin alueen pohjoisosissa johtuen nykytilan vaihtelevista korkeasemista ja siitä, että alueella muodostuville hulevesille saadaan hallitut purku- ja tulvareitit.

Asemakaava-alueen pohjoisosissa on pyritty myös huomioimaan, että Viisajärven valuma-alue kasvaisi tältä osin. Siltatie 4. vaiheen hulevesiselvityksessä ajateltiin rakentuvan alueen hulevesiä johdettavan pääosin Veittijärven suuntaan, joka vähentää valuntaa Viisajärveä kohti. Siltatien 4. vaiheen kaava etenee samanaikaisesti Siltatien 5. vaiheen kaavan kanssa, jonka alueelta on myös purkureitti Viisajärven suuntaan. Valunnan muodostavan alueen väheneminen Siltatien 4. vaiheen kaava-alueella on ajateltu kompensoitavan ohjaamalla enemmän valunnan muodostavia alueita kohti Viisajärven reittiä Siltatien 5. vaiheen kaava-alueella. Siltatie 5. vaiheen kaava-alueella huomioidaan lisäksi tarvittavat vesimäärien viivytykset perustuen esimerkiksi purkureittiä sivuavaan Natura-alueeseen.

Valunta koko asemakaava-alueella kasvaa noin 3-kertaiseksi nykytilaan verrattuna (Taulukko 1), mitoitusperusteet, kuivatuksen ja hulevesien hallinnan periaatteet esitetty jäljempänä luvussa 4.

Taulukko 1. tulevan rakentamisen vaikutukset kaava-alueen vedenjakajiin ja valuntaan (purkupisteet esitetty Liitteessä 1).

Purkusuunta	Ala [ha]		Valuntakerroin, k [-]		Virtaama, Q [l/s]		Muodostuva vesimäärä [m ³]	
	nyky	tuleva	nyky	tuleva	nyky	tuleva	nyky	tuleva
Viisajärveen	24,0	26,9	0,07	0,24	303	1142	182	685
Veittijärveen	0,8	0,8	0,07	0,07	10	10	6	6
Haavistonojaan (Paha-Kauranen)	12,3	12,3	0,07	0,07	165	165	99	99
Työränojaan	30,4	31,5	0,09	0,31	492	1767	295	1060
Purku radan ali (rumpu1)	0,3	0,3	0,07	0,10	4,0	5,7	2	3
Purku radan ali (rumpu2)	8,9	2,8	0,08	0,08	127	41	76	25
Junatien alitukseen	0,0	2,1	-	0,34	0	126	0	76
Koko AK-alue	76,7	76,7	0,08	0,24	1100	3257	660	1954

3.3 Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen

Alueen rakentuessa huleveden laatu heikkenee, sillä alueella tulee tulevaisuudessa olemaan enemmän liikennettä sekä asukkaita ja asutusta. Valunnan määrä rakennetulla alueella tulee kasvamaan, joka osaltaan kuljettaa



voimakkaammin veden laatua heikentäviä aineita. Vastaanottavien vesistöjen laatua on pyrittävä suojelemaan¹², joten hulevesiä tulee alueella hallita.

Myös rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota, sillä ne ovat lähes poikkeuksetta laadultaan heikkoja ja kuormittavat vastaanotettavia hulevesijärjestelmiä ja vesistöjä.

Alueen rakennuttua, asemakaavan alueelta kohdistuu Natura-alueita sivuavalle purkureitille hulevesivaikutuksia, joita voidaan hallita toteuttamalla virtaamia tasaava ja laatua parantava järjestelmä ennen purkua alueelta.

Hulevesivaikutukset alueen luontoselvityksen¹⁰ kohteisiin:

- Kohde 4/S3 (Paha-Kauranen): Ei hulevesivaikutuksia. Nykytila-analyysin ja kaava-alueen rakentamisen sijoittumisen perusteella Paha-Kaurasen ja rakentuneiden alueiden väliin jää vedenjakaja, joten asemakaavalla ei nähdä olevan hulevesivaikutuksia Paha-Kaurasen alueelle.
- Kohde 4/S2: Kohteen alueelle, eikä sen valuma-alueelle ei sijoitu rakentavaksi osoitettuja alueita, joten kohteen kautta ei johdeta rakentuvien alueiden hulevesiä. Ei hulevesivaikutuksia.
- Kohde 6: Asemakaavaluonnoksen mukainen rakentaminen vaatii uoman siirtoa/putkitusta, joten tässä kohtaa Kohteen 6 metsälain mukainen elinympäristö katoaa. Nämä eivät ole kuitenkaan vaikutuksia, joita voitaisiin lieventää hulevesien hallinnalla.
- Kohde 4/S1: Ojitettu puustoinen räme sijaitsee suunnitellun alueellisen hulevesien hallintarakenteen alueella. Hallintarakenteen pidättäminen muodostuvia hulevesimääriä tarvittavissa määrin, joten alue muuttuu nykyistä märemmäksi. Vaikutukset kohdentuvat hallintarakenteen vesipinnan alueella olevaan puustoon. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä kyseessä ei ole luonnontilainen kohde (kuvailtu metsäojitetuksi suometsäksi).
- Hulevesien hallinnan rakenteiden sijoittamisen suhteen on pyritty huomioimaan suositus rakentamisen sijoittamisesta luontoselvityksen kohteiden loimaan.

4 Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpideehdotukset

4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Hulevesien hallinnalla on seuraavia tavoitteita:

- määrällinen hallinta: virtaamien hallinta, luonnollisen vedenkierron ylläpito

¹² Ylöjärvi, Kirkonseudun OYK hulevesiselvitys, 6.10.2011.



- toimiva kuivatus
- tulvasuojelu/tulvanhallinta
- eroosion ehkäisy
- laadullinen hallinta: vastaanottavien vesistöjen hyvän tilan säilyttäminen
- maaperän vesitaseen ylläpitäminen
- vastaanottavan vesistön suojelu

Hulevesien hallinnan mitoituksessa pyritään minimoimaan rakentamisesta aiheutuvat hulevesivaikutukset ja mitoitusvirtaamina käytetään Hulevesioppaan¹³ mitoitusvirtaamia, jotka huomioivat ilmastonmuutoksen:

- 180 l/s/ha (kerran viidessä vuodessa toistuva 10 minuutin kestoinen mitoitusvirtaama)
- 216 l/s/ha (kerran kymmenessä vuodessa toistuva 10 minuutin kestoinen mitoitusvirtaama).

4.2 Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät

Kaava-alueen hulevedet tulee kerätä, johtaa, käsitellä ja purkaa hallitusti, jottei ympäröiville alueille aiheudu haittaa. Hulevesien hallinnan suunnitelma on esitetty Liitteessä 1.

Lähtökohdat:

- ei laatu- eikä määrällistä haittaa
- hallittu johtaminen
- vesitasapainon säilyminen
- Lähtötietona ei ollut alueen tasaussuunnitelmia, vaan lähtökohtana oli mukailla nykyisiä maastonmuotoja. Käytännössä alueen taseus tulee muuttumaan nykyisestä, jonka vuoksi tämä hulevesien hallinnan suunnitelma perustuu vahvasti alustavaan tarkasteluun alueella tarvittavista tasauksista, jotka tarkentuvat kunnallisteknisten suunnitelmien laadinnan yhteydessä.

Hulevesien johtaminen:

- Hulevesien hallittu johtaminen alkaa kiinteistön liittämisestä katuverkostoon, joka edelleen kokoaa hulevedet purkaen alueellisiin hallintarakenteisiin. Alueellisista hallintarakenteista on suunniteltu purkureitti käytännössä koko alueelta olemassa oleviin avouomiin.

¹³ Hulevesioppas, Kuntaliitto 2012.



- Purkupisteiden lukumäärä alueelta ei muutu lukuun ottamatta Junatien mahdollista radan alitusta ja sitä, johdetaanko siellä muodostuvat hulevedet itään asemakaava-alueelle vai länteen radan toiselle puolelle.
- Joitain päävirtausreittejä joudutaan siirtämään rakentamisen alta.
 - Pohjoisessa alueellisen hallintarakenteen purkureittiä tulee hieman oikaista, jottei se kulje liian läheltä uutta katua.
 - Linjasuolta laskeva avouoman linjausta tulee muuttaa. Avouoma ehdotetaan putkitettavan alkaen korttelialueen 684 eteläpuoliseen hulevesiviemäriin.

Hulevesien käsittely:

- Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta: Hulevedet viivytetään kiinteistöllä ennen niiden poisjohtamista. Kiinteistökohtainen viivytysvelvollisuus on $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa¹⁴. Viivytysvelvollisuuden toteutuminen tonteilla ja alueellisen hallinnan tarve on tarkistettu laskelein tavanomaisella mitoitussateella (180 l/s/ha). Kiinteistöt purkavat viivytetyt hulevedet hulevesiviemäriverkostoon. Myös imeyttäminen on suotavaa maaperän ja ympäröivän rakentamisen sen salliessa. Paikoitusalueilla (LPA-merkinnän korttelialueet) muodostuvat hulevedet tulee ohjata laadullisen hallinnan kautta. Tästä esimerkkinä biosuodatuspainanteet, jotka koostuvat lammikoitumistilasta, suodatuskerroksesta, siirtymäkerroksesta sekä salaojakerroksesta. Biosuodatusrakenteen toteutuksessa tulee huomioida, että suodatuskerrokset tukkeutuvat herkästi ylimääräisestä kiintoaineksesta. Painanne voidaan toteuttaa esim. hieman pysäköintialueen alapuolella, jolloin pysäköintialueen hulevedet voidaan johtaa esikäsitteilyn (esim. kitakaivon tai läpivirtauskaivon) kautta rakenteeseen.
- Alueellinen hulevesien hallintarakenteet 1-3 (AHH1, AHH2, AHH3). Tarkoituksena on hallita kaava-alueen eri osien hulevesiä alueellisesti. Mitoituksena alueellisille hallintarakenteille käytettiin 216 l/s/ha mitoitussadetta, rakenteiden mitoituksessa on huomioitu kiinteistökohtaiset hallintarakenteet. Alueelliset hallintarakenteet varustetaan purkuvirtaamia säätävillä rakenteilla sekä hallituilla ylivuodoilla:
 - Alueellinen hulevesien hallintarakenne 1 (AHH1): Pohjoisin hallintarakenne, jonka purkureitti kulkee Perkonmäen natura-alueen vierestä kohti Veittijärveä. Arvioitu tilavuuden tarve on noin 374 m^3 ja tilantarve 1870 m^2 keskisyvyydellä $0,2 \text{ m}$.
 - Alueellinen hulevesien hallintarakenne 2 (AHH2): Linjasuon kupeeseen sijoittuva hallintarakenne, jonka purkureitti kulkee avouomassa kohti kaava-alueen eteläisiä osia ja on ehdotettu

¹⁴ Merkintä $x \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa tarkoittaa viivytettävää vesimäärää per 100 m^2 päällystettyä vettä läpäisemätöntä pinta-alaa kohden.



putkitettavan korttelin 684 kohdalla. Arvioitu tilavuuden tarve on noin 202 m³ ja tilantarve 675 m² keskisyvyydellä 0,3 m.

- Alueellinen hulevesien hallintarakenne 3 (AHH3): Eteläisin hallintarakenne purkaa Työränojan. Arvioitu tilavuuden tarve on noin 159 m³ ja tilantarve 530 m² keskisyvyydellä 0,3 m. Suunnitelmassa esitetään rakenteeseen ohjattavan asemakaava-alueen lisäksi kaava-alueen ulkopuolisen hulevesialtaan (Siltatien alue, asemapiirros 2, piir.nro 2.24, 10.10.2016) purkureitti. Altaan mitoituksessa on huomioitu ainoastaan suunnitelmakartalla (Liite 1) esitetty alue. AHH3 tulee varustaa sellaisella ylivuotarakenteella, joka mahdollistaa mitoituksen yli menevän purkuvirtaaman hallitun purun kohti Työränojaa.
- Kaduilla muodostuvat hulevedet johdetaan pääosin alueellisten hallintarakenteiden kautta, jossa tapahtuu viivyttämisen myötä myös laadullista hallintaa.

Hulevesien hallinnan ja alueen korkoasemat:

- Korkotasot on tarkasteltu verkoston ja uomien 0,5 %:n minimikaltevuudella. Verkoston purkupisteet on arvioitu maastomallista. Alueellisten hulevesirakenteiden kohdalla vesijuoksun tulokorkeus on arvioitu lisäämällä vesijuoksun purkukorkeuteen altaan keskisyvyys. Näin tarkasteltuna hulevesijärjestelmät vaikuttavat alueen eteläosissa pääosin toteutettavissa olevilta. On kuitenkin muutama kohta, jossa peitesyvyys jää liian vähäiseksi. Erityisesti kaava-alueen pohjoisosissa tulee kadun korkotasojen nostaa nykyisistä, jotta hulevesien hallittu johtaminen on mahdollista. Korkotasojen sekä niihin liittyviä ongelmallisia alueita on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 1).

4.3 Tulvareitit

Tulvareitit on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 1). Reitit seurailevat pääosin nykytilan korkoja, sillä tasaussuunnittelua ei vielä ollut saatavilla. Rakentamaton metsäinen nykytila on kuitenkin korkotasoiltaan erittäin vaihtelevaa ja alueen tasauksen suunnittelussa tuleekin ottaa huomioon, että tulvareitit alueen sisällä ovat jatkuvia ja purkavat alueelta hallitusti pois. Tulvareitit ohjautuvat pääosin alueen nykyisille purkureiteille. Osa purkureiteistä on osoitettu purkavan maastoon, jolloin purkureitti on varustettava eroosiosuojauksella.

4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Työmaalla on järjestettävä rakentamisen aikainen hulevesien hallinta. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat laadultaan huonoja, sillä niihin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta sekä muita haitta-aineita. Hulevesien käsittelyjärjestelmän tulisi olla valmiina ennen tontin muuta rakentamista, ja tällöin tulee erityisesti huolehtia, että ne on suojattu työmaavesien kuormitukselta.



Käsittelemättömien työmaan vesien johtaminen viemäreihin tai ojiin voi aiheuttaa¹⁵

- Purkuvesistöjen rehevöitymistä, veden pilaantumista ja samentumista sekä haittaa eliöille ja koko vesiekosysteemille.
- Ojien, rumpujen, viemäreiden, kaivojen ja pumppaamojen vaurioitumista ja tukkeutumista.

Työmaavesien hallinnassa laadulliset tavoitteet ovat yleensä ensisijaisia määrän hallintaan nähden, tosin työmaan toimiva kuivatus on perusedellytys myös rakennustöiden toteuttamiselle. Työmaavesien määrällinen hallinta toteutuu käytännössä laadullisen hallinnan ohella.

Rakentamisen ollessa vaiheistettu, tulee hulevesien hallinta sopeuttaa vaiheistukseen ja huomioida, ettei keskeneräisen alueen työmaavedet aiheuta haittaa jo rakentuneen alueen hulevesijärjestelmän toiminnalle.

Haastavissa tapauksissa myös rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia hallintasuunnitelma.

Lisätietoa, ohjeita ja esimerkkejä työmaisen hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista¹⁵.

5 Päätelmät ja suositukset

Tämän hulevesiselvityksen tehtävänä oli laatia Perkonmäentien alueen (Siltatie, 5. vaihe) kaava-alueelle hulevesien nykytila-analyysi sekä hallinnan suunnitelma vastaamaan asemakaavan tarpeita.

Hulevesiä viivytetään kiinteistöillä ja johdetaan alueellisen hallinnan rakenteiden kautta hallitusti kohti alueen purkupisteitä.

Johdettaessa Siltatie 4. vaiheen alueen hulevedet, Veittijärven suuntaan, pienee Viisajärven valuma-alue jonkin verran ja alueen pohjoispuolisen, Perkonmäen Natura 2000-alueen kautta koukkaavan uoman vesimäärä. Tämä kompensoidaan Siltatie 5. vaiheen hulevesijärjestelyillä, jolloin Natura-alueen läpi virtaavan uoman vesimäärä mitoitetaan pysymään nykytilanteen kaltaisena, turvaten Natura-alueen luontoarvoja ja ehkäisten uomaan muuten mahdollisesti kohdistuvaa eroosiota rankkasateiden aikana. Kaava-alueelle suositeltavien kaavamääräysten myötä, alueen hulevesiä imeytetään ja viivytetään ennen niiden päätymistä Natura-alueen kautta kulkevaan uomaan, jolloin Natura-alueeseen tai Viisajärveen ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vedenlaadullisia muutoksia.

¹⁵ RT-kortti 89-11230. Rakennustietosäätiö RTS 2016.



Suosituksina:

- Tonttikohtaisena viivytyksvelvoitteena suositellaan 1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden.
- Yleiseksi kaavamääräykseksi suositellaan seuraavaa: *"Tonteilla tulee viivyttää vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä. Hulevesien imeytys- ja viivytyksrakenteet tulee esittää rakennusluvan hakemisen yhteydessä. Tonteille sijoitettavien viivytykspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytyksrakenteiden tulee tyhjäntä 12 tunnin kuluessa täyttymisestä ja niissä on oltava suunniteltu ylivuoto."*
- Alueellisen hulevesien hallinnan yhteyteen voidaan esittää seuraavaa: *"Alueella tulee toteuttaa hulevesien viivyttämiseen ja johtamiseen tarpeellisia allas- ja avouomarakenteita."*

Jatkosuunnittelussa huomioon otettavia seikkoja:

- Tonttien ja katujen tasaussuunnittelussa tulee huomioida alueellinen hulevesien hallinta.
- Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa tulvareittien jatkuvuus.
- Jatkosuunnittelun edetessä tulee olennaiset korkoasemat tarkistaa tarkemmittauksin.
- Hulevesirakenteissa ja -järjestelmissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee huomioida valittujen hulevesien hallinnan ratkaisujen ylläpito ja seuranta.
- Tonttien suunnittelun tarkentuessa tulee tarkistaa hulevesijärjestelmän mitoituskalkelmat.
- Junatien linjauksen varmistuttua (radan ylitys/alitus), tulee tältä osin tarvittaessa tarkentaa Perkonmäentien kaava-alueen hulevesiviemäreiden sekä alueellisen hallinnan mitoituskalkelmat.
- Asemakaava-alueen ulkopuolella sijaitsee hulevesiallas (Siltatien alue, asemapiirros 2, piir.nro 2.24, 10.10.2016) purkaa nykyisellään avouomaan Perkonmäentien jatkeen kohdalla. Uoma tulee siirtää rakentamisen alta. Kyseisen hulevesialtaan muotoilua ja purkureittiä tulee tarkentaa Perkonmäentien jatkeen suunnittelun yhteydessä. Tässä selvityksessä on ehdotettu purkureittiä ohjattavan kohti Työränojaa.

