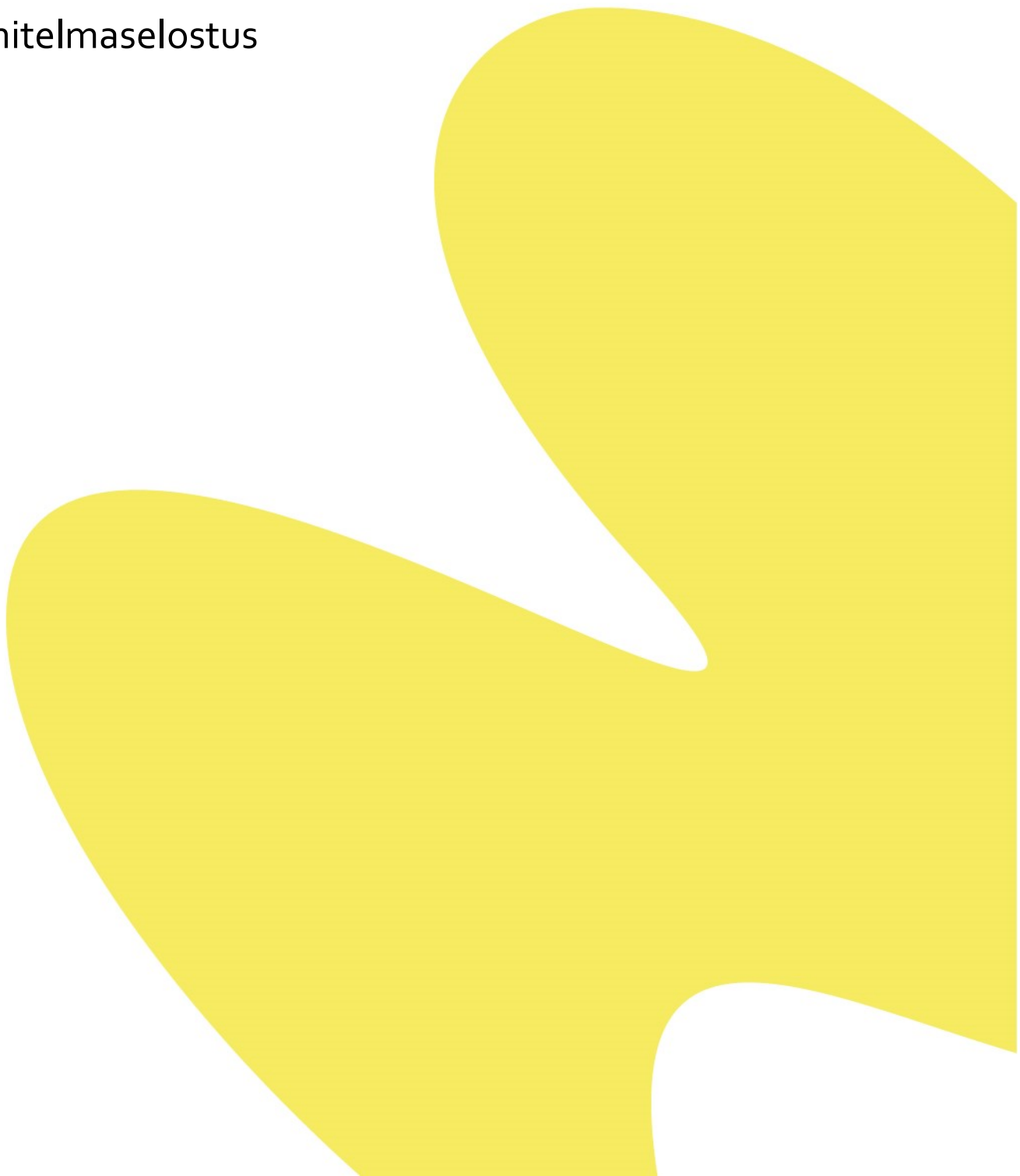


KUOPIO

Hepomäen alueen hule- vesisuunnitelma

Suunnitelmaselostus



Sisällys

Käsitteet	3
1 JOHDANTO	4
2 NYKYTILA.....	5
2.1 Suunnittelualan nykytilanteen kuvaus.....	5
2.1.1 Suunnittelualan sijainti ja nykyinen maankäyttö	5
2.1.2 Nykyinen hulevesijärjestelmä ja vesihuolto.....	5
2.1.3 Maaperä ja topografia	6
2.1.4 Maanomistus	7
2.1.5 Pohjavesialueet.....	8
2.1.6 Luonnonympäristö.....	8
2.1.7 Suojelualueet ja -kohteet	11
2.1.8 Vesistöjen tila.....	17
2.2 Hulevesien muodostuminen.....	22
2.2.1 Valuma-alueet.....	22
2.2.2 Valumat	24
2.2.3 Tulvariskialueet.....	28
3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset	28
3.1 Maankäyttösuunnitelma	28
3.2 Valuma-alueet ja reitit.....	28
3.3 Valumat	28
3.4 Vesistökuormitus.....	31
3.5 Vesistövaikutukset	34
3.6 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta	34
3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet	35
4 Hulevesiselvitys	36
4.1 Hulevesiselvityksen alustavat hallintatoimenpiteet	36
4.2 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista	39
4.3 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa	40
4.4 Työmaavesien hallinta rakennusvaiheessa.....	41

4.4.1 Likaisten hulevesien syntymisen ehkäisy	41
4.4.2 Likaisten hulevesien puhdistamismenetelmiä	42
5 Kustannukset	44
6 Yhteenvedo ja suositukset jatkosuunnitteluun	44
LÄHTEET	46

LIITTEET

Liite 1	Hydrologinen nykytilakartta 1:25 000	6.3.2026
Liite 2	Hydrologinen nykytilakartta 1:10 000	6.3.2026
Liite 3	Hulevesisuunnitelma 1:5000	6.3.2026

Käsitteet

Hulevesi	Rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade- sekä sula- misvesi sekä perustusten kuivatusvesi.
Imeytyminen	Sadannasta maaperään suotautuva osuus.
Läpäisemätön pinta	Tiivis pinta, jonka läpi hulevesi ei imeydy, lisää pintava- luntaa.
Läpäisevä pinta	Pinta, jonka läpi hulevesi imeytyy, voi olla rakennettu tai luonnonmukainen.
Valuma-alue	Alue, jolta vesi valuu tarkasteltavana olevaan vesistöön. Hydrologisesti valuma-alueella tarkoitetaan tietyn uo- maverkoston kohdan yläpuolista, vedenjakajan rajaa- maa aluetta.
Valunta	Sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä.
Virtaama	Vesimäärä, joka kulkee uoman poikkileikkauksen tai jonkin vesistöalueen läpi tietyssä aikayksikössä.
Valumakerroin	Kuvaa sadannan ja pintavalunnan välistä suhdetta. Va- lumakertoimen arvo vaihtelee 0-1 välillä. Täysin lä- päisemättömän pinnan arvo on 1.
Vesistökuormitus	Maankäytön yhteydessä maankäytön tyypistä, toimin- nasta ja liikenteen määrästä riippuen alueelta huuhtou- tuu hulevesien mukana erilaisia haitallisia aineita, jotka päätyvät alueella sijaitsevaan vesistöön. Nämä voivat aiheuttaa veden laadun heikkenemistä ja heikentää sekä vesistön eläin kannan elinolosuhteita.
Pintavalunta	Maan pinnalla valuva sadannan osa.
Sadanta	Tietylle alueelle tiettyinä aikana sataneen vesimäärän paksuus (mm).

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on ollut laatia Hepomäen alueen kehittämisen suunnittelua tukeva hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Tämä selvitys on osa Kuopion Hepomäen alueen vihreän siirtymän toteutettavuusselvitystä, eli Hevisiirto-hanketta. Hanke on saanut Pohjois-Savon liiton myöntämää EU:n Oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (JTF) rahoitusta. Hankkeen toteuttajana on ollut Kuopion kaupunki ja toteutusaika on 1.6.2024-28.2.2026.

Kuopion kaupungin tavoitteena on saada uusia kiertotalouteen, vihreään siirtymään ja puhtaan energiaan liittyviä yrityksiä sijoittumaan Hepomäkeen sekä siellä jo toimivia yrityksiä kehittämään toimintaansa. Hankkeen ja hankealueen rajauksen taustalla on Hepomäen osayleiskaava vuodelta 2019.

Hulevesiselvityksen rinnalle on laadittu alueelle viitesuunnitelma (FinnMap, raportti 9.2.2026). Tarkastelualueelle suunnitellaan korttelialueita erilaisille teollisuustonteille. Nykyään alueella on muutamia teollisuuteen/maanrakentamiseen liittyviä toimijoita.

Hulevesiselvitys on yhteensovitettu viitesuunnitelman kanssa. **Hulevesiselvityksen suunnittelualueena on ollut Hepomäen vihreän siirtymän (HEVISIIRTO) toteutettavuusselvityksen alerajaus, josta on työryhmän päätöksellä työn aikana jätetty pois Kuopion kaupungin eri hankkeissa aiemmin tarkastelema asemakaava-alue HEVISIIRTO-alueen itäosassa.** Kehittämisvaiheessa on ollut tarkastelujen alla kolme vaihtoehtoista viitesuunnitelmaa, joita on tarkasteltu myös hulevesien näkökulmasta.

Hulevesiselvitys on laadittu konsulttityönä Ramboll Finland Oy:ssä. Projektipäällikkönä toimi Kimmo Hell ja suunnittelijoina Aki-Matti Roth, Päivi Paavilainen ja Ella von Weissenberg. Työn tilaajana on ollut Kuopion kaupunki, yhteyshenkilönä ja tilaajana Juho-Pekka Hukkanen ja hulevesiasiantuntijoina Kuopion kaupungin kunnallisteknisestä suunnittelusta Päivi Rissanen sekä Anna-Maria Tirkkonen.

Työssä käytetty koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä on GK27 (epsg:3881) ja N2000.

Suunnitelman laatimisessa on hyödynnetty Kuopion kaupungilta hankkeen aikana saatuja taustatietoja ja -aineistoja (mm. tiedot luontokohteista ja kantakartta-aineisto) sekä julkisesti saatavilla olevia avoimia aineistoja:

- MML maastotietokanta, peruskartta ja rinnevarjoste (MML:n latauspalvelu 11/2025)
 - MML 2x2m maastomalli (MML:n online-aineisto, Scalgo Live, analyysi tehty 08/2025)
 - GTK maaperäkartta 1:20 000 (GTK:n online-aineisto, poimittu 01/2026)
 - SYKE valuma-alueajaukset (SYKE:n latauspalvelu 08/2025)
 - Metsälain 10§ mukaiset kohteet (Metsäkeskuksen avoin data, poimittu 03/2026)
-

Kuopion kaupunki

Kaupunkiympäristö
Kaupunkitekniikan palvelut
Kunnallistekninen suunnittelu

27.3.2026

2 NYKYTILA

2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus

2.1.1 Suunnittelualueen sijainti ja nykyinen maankäyttö

Hepomäki sijaitsee Kuopion lounaispuolella, keskustasta linnuntietä n. 10 km päässä. Alue on lähies asumaton, metsäistä maastoa. Alueelle on sijoittunut 1990-luvun alusta lähtien mm. Jäte-
kukko Oy:n jätekeskus, Pelastusopiston harjoitusalue, useita maa-ainesten ottoalueita sekä pieni-
muotoista muuta yritystoimintaa. Alueelle on valmistunut osayleiskaava vuonna 2019, jossa on
osoitettu yli 350 ha maita teollisuusalueiksi (kaavan käyttötarkoituserkinnät T, TY, TV, ja TP).
Tämä osayleiskaava toimii Hevisiirto-hankkeessa tehtävän toteutettavuusselvityksen pohjana.

Alue on osittain Kuopion kaupungin sekä yksityisessä omistuksessa. Suunnittelualueen sijainti on
esitetty ympärillä seuraavassa kuvassa (Kuva 1). Maanomistusta on esitelty tarkemmin kappa-
leessa 2.1.4.



Kuva 1: Suunnittelualueen sijainti, karttaote Kuopion karttapalvelusta.

2.1.2 Nykyinen hulevesijärjestelmä ja vesihuolto

Suunnittelualueella ei ole nykyistä hulevesiviemäriverkostoa. Alueen pintavedet johtuvat luon-
nonuomissa, ojissa ja rummuissa.

Suunnittelualueella on 5 asuinkäytössä olevaa kiinteistöä, joiden vedenhankinta ja jätevesien kä-
sittely perustuu kiinteistökohtaisiin ratkaisuihin. Keskimmäisen Korvalammin kaakkoispuolella on
yksityinen lähdekaivo, josta yksi vakituisista asukkaista ottaa talousvetensä. Lisäksi

suunnittelualueen pohjoisosassa on vanha kaatopaikka, jossa on 4 allasta. Altaista johdetaan vedet Kuopion Vesi Oy:n jätevesiverkostoon.

2.1.3 Maaperä ja topografia

Alueen topografiaa on tarkemmin esitetty nykytilakartalla N2.

Maanpinta on suunnittelualueen alueen länsireunassa korkeimmillaan. Ylimmäisen Korvalammen korkeus MML maastotietokannassa (jatkossa karttakorkeus) on +140,2 ja lähellä oleva Korvaharju nousee tasolle +160. Korvalampien laskusuunta on pohjoiseen, Alimmaisesta Korvalammen karttakorkeus on +134,7.

Alueen itäosassa Poskilammen karttakorkeus on +120,9 ja alueen itäpuolella olevan Ylä-Matkusjärven +82,9. Ylä-Matkuksen ja Ala-Matkuksen välillä ei ole virtausyhteyttä. Kallaveden pintaa säännöstellään, kesäaikaan taso on vähintään +81,25 (NN).

Hepomäen maaperä on pääosin hiekka- ja sora-moreenia. Alueella on myös kalliota sekä turpeikkoja ja täyttömaita. Alueen keskiosassa, maastollisesti korkealla vedenjakajaseudulla, on pohjois-eteläsuuntainen karkean hiedan muodostuma, ja itäosassa pieni hiekka-alue. Imeytysjärjestelmien rakentaminen, huomioiden mm. pohjavesiasiat, on kohteessa siten monin paikoin mahdollista ja varsinkin keskiosan hietamailla suositeltava ratkaisu. Imeyttäminen vaatii kuitenkin kohteen tutkimista (pohjavesiasiat, maaperä, kallion taso), ja hulevedet on syytä käsitellä kiintoainesta poistavalla menetelmällä, esimerkiksi laskeuttamalla, ennen imeytystä.

Kuvassa (Kuva 2) on ote GTK:n maaperäkartasta hankealueella.

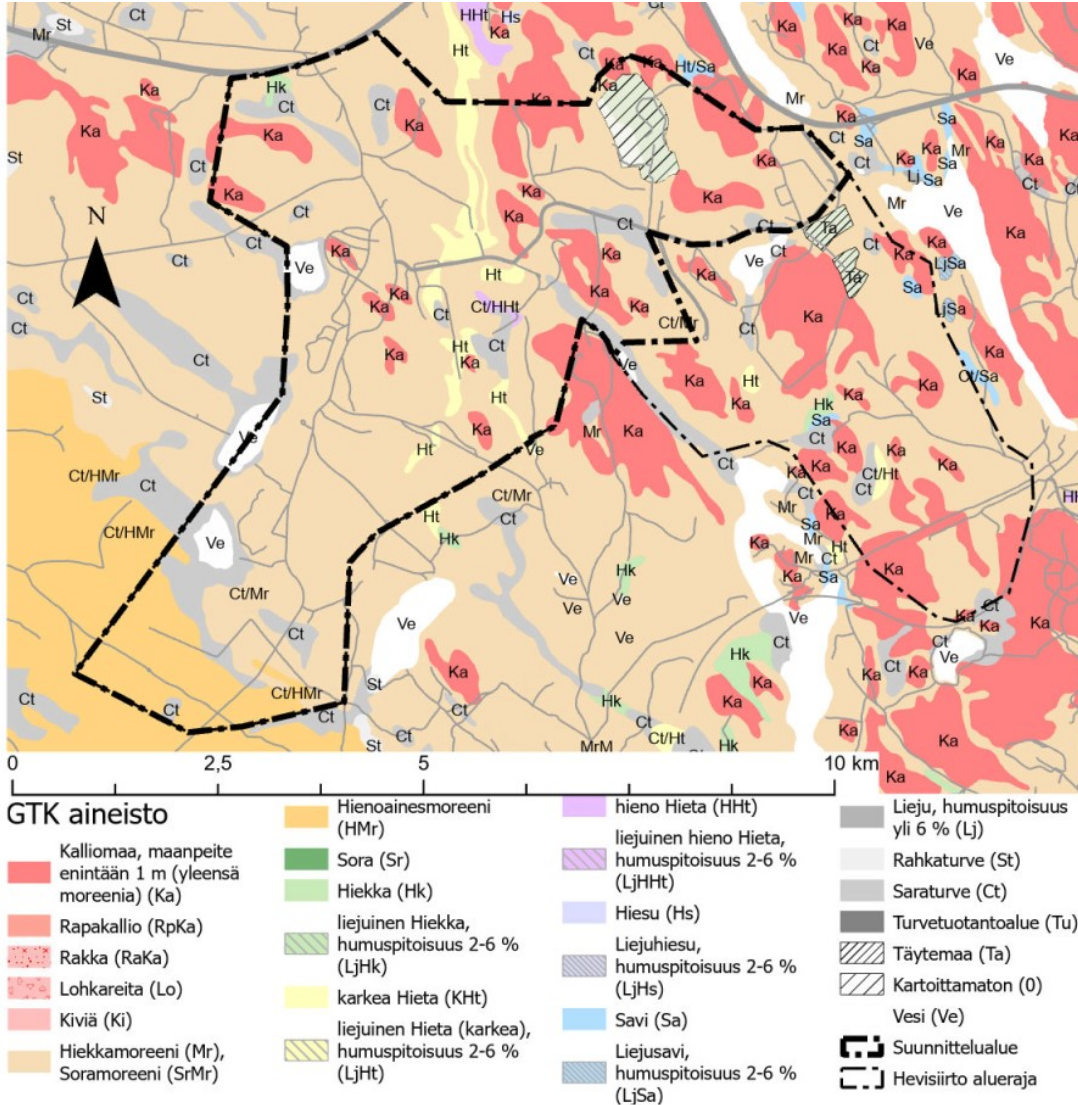
Kuopion kaupunki

Kaupunkiympäristö

Kaupunkitekniikan palvelut

Kunnallistekninen suunnittelu

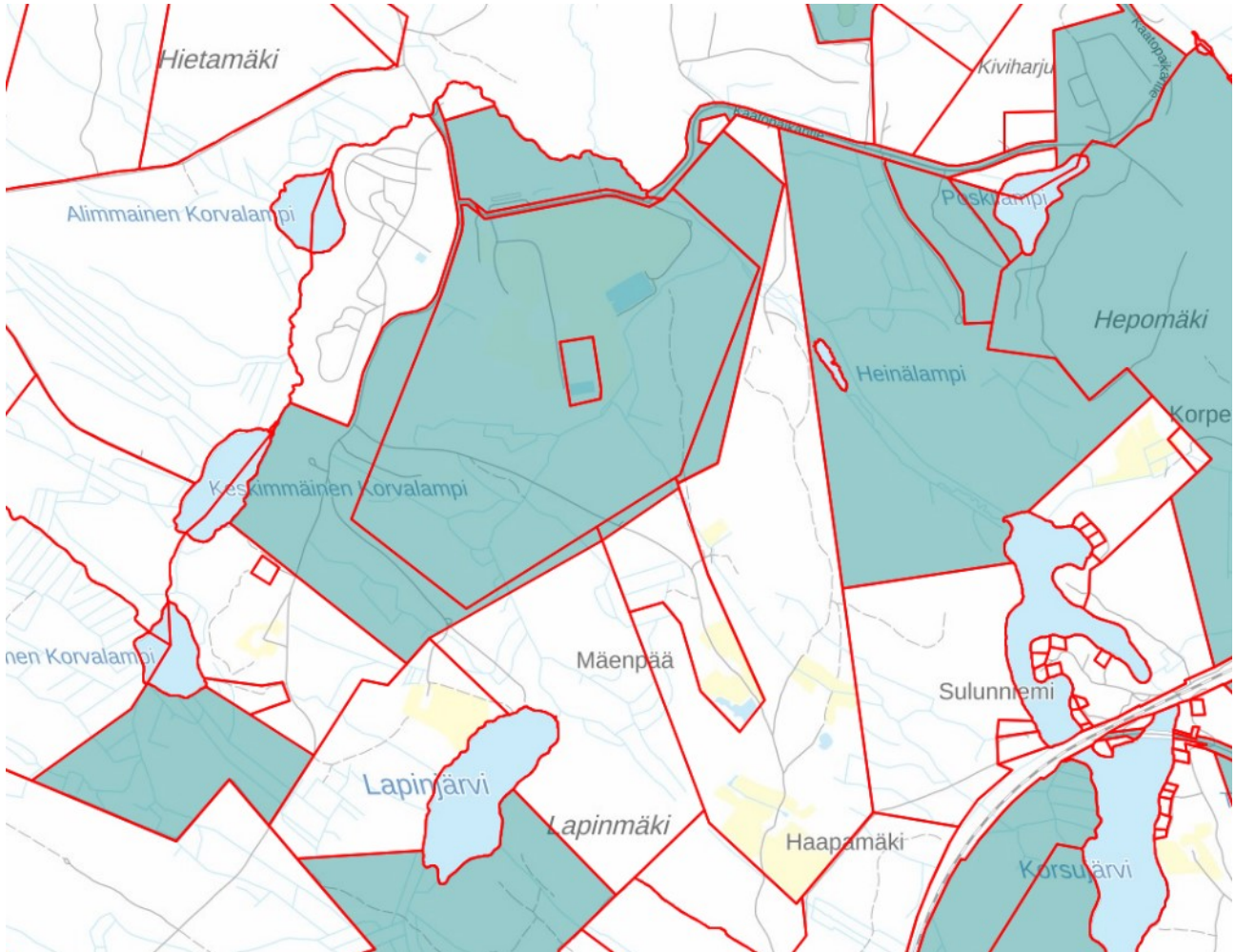
27.3.2026



Kuva 2: GTK:n maaperäaineisto 1:20 000 (ei mittakaavassa).

2.1.4 Maanomistus

Valtaosa suunnittelualueen maasta omistaa Kuopion kaupunki. Kuvassa (Kuva 3) on esitetty alueet, jotka ovat yksityisten tahojen ja kaupungin omistuksessa. Vihreällä on esitetty kaupungin maanomistus.



Kuva 3: Kiinteistörajat ja Kuopion kaupungin maanomistus (MML & Kuopion kaupunki 2026).

2.1.5 Pohjavesialueet

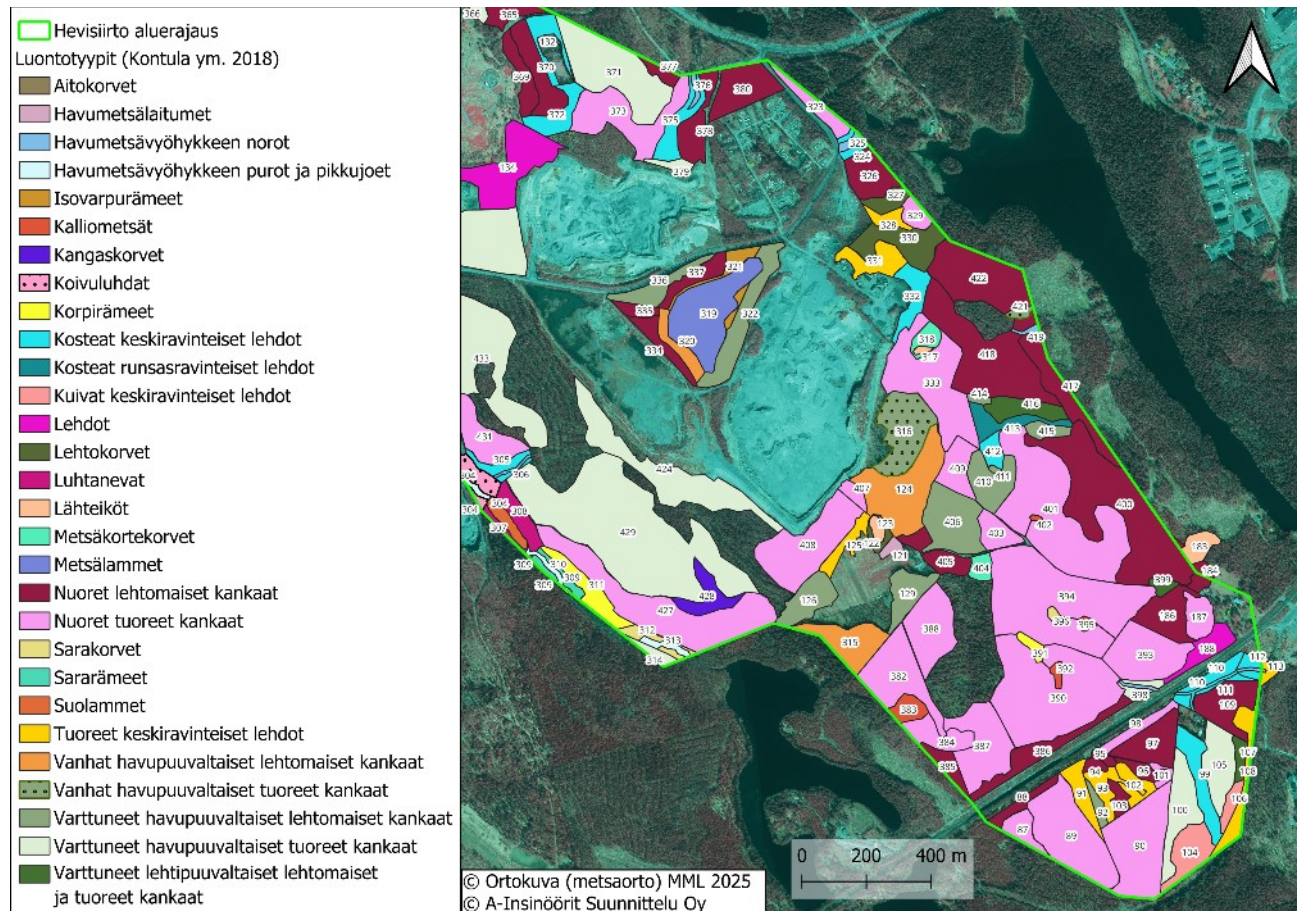
Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee suunnittelualueen eteläpuolella noin 4 kilometrin päässä (Kurkimäki 1, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), vedenjakajan takana. Luontainen virtaussuunta suunnittelualueelta kohdistuu pohjoiseen.

2.1.6 Luonnonympäristö

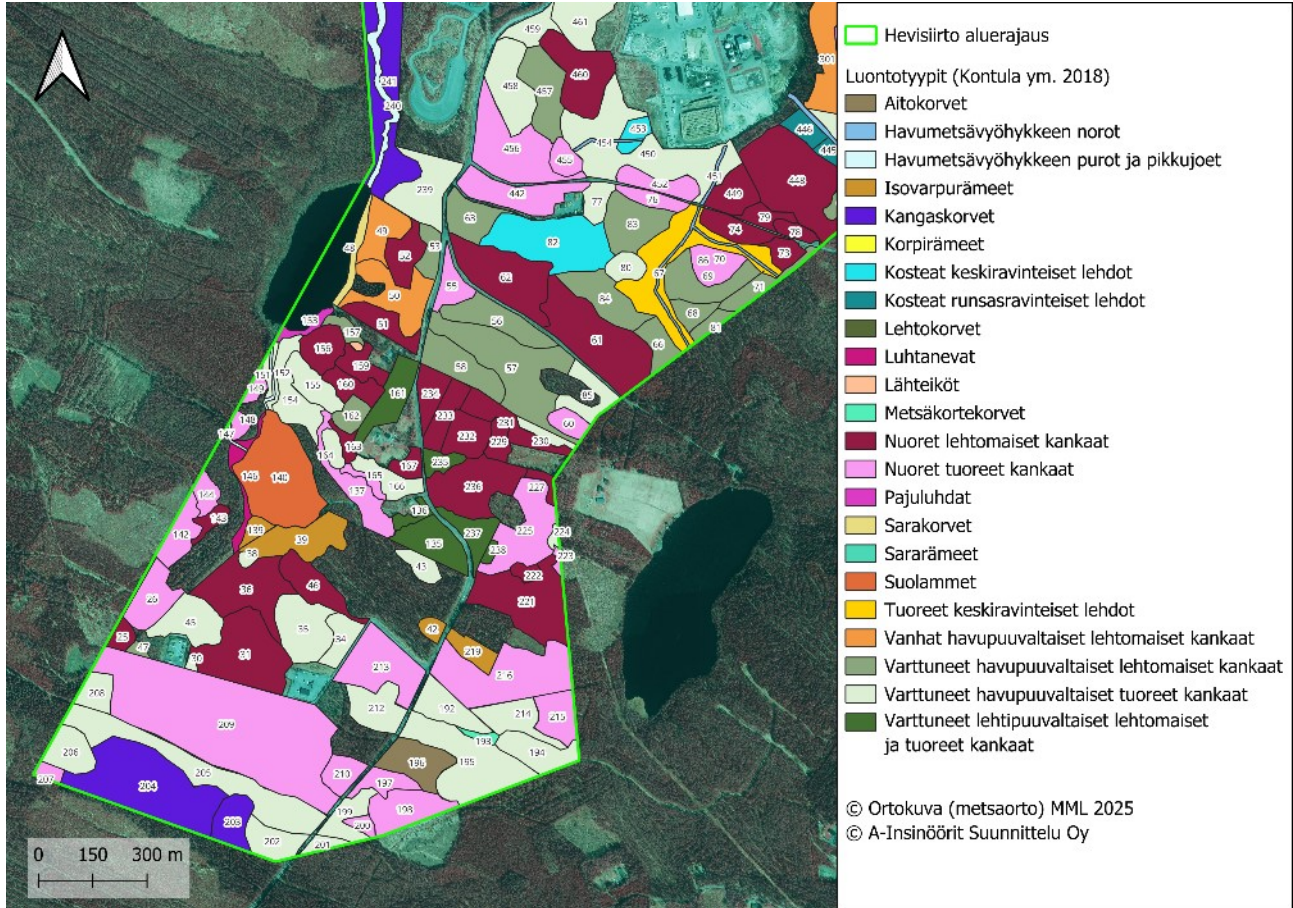
Hepomäen alueella tehdyssä luontoselvityksessä on kartoitettu laajalti alueen luontotyypit LuTu-luokituksen mukaisesti. Hepomäen alueen pinta-alasta yli puolet kuuluu erilaisiin kangasmetsiin, joiden ekologinen arvo vaihtelee – alueella tavataan sekä metsätaloudeksi käytössä olevaa kasvatusmetsää että vanhaa kangasmetsää. Kangasmetsien lisäksi alueella esiintyy puustoisia soita,

lehtoja, lampia, pieniä virtavesiä ja lähteikköjä. Luonnonympäristön lisäksi alueella on runsaasti rakennetun ympäristön luontotyyppejä.

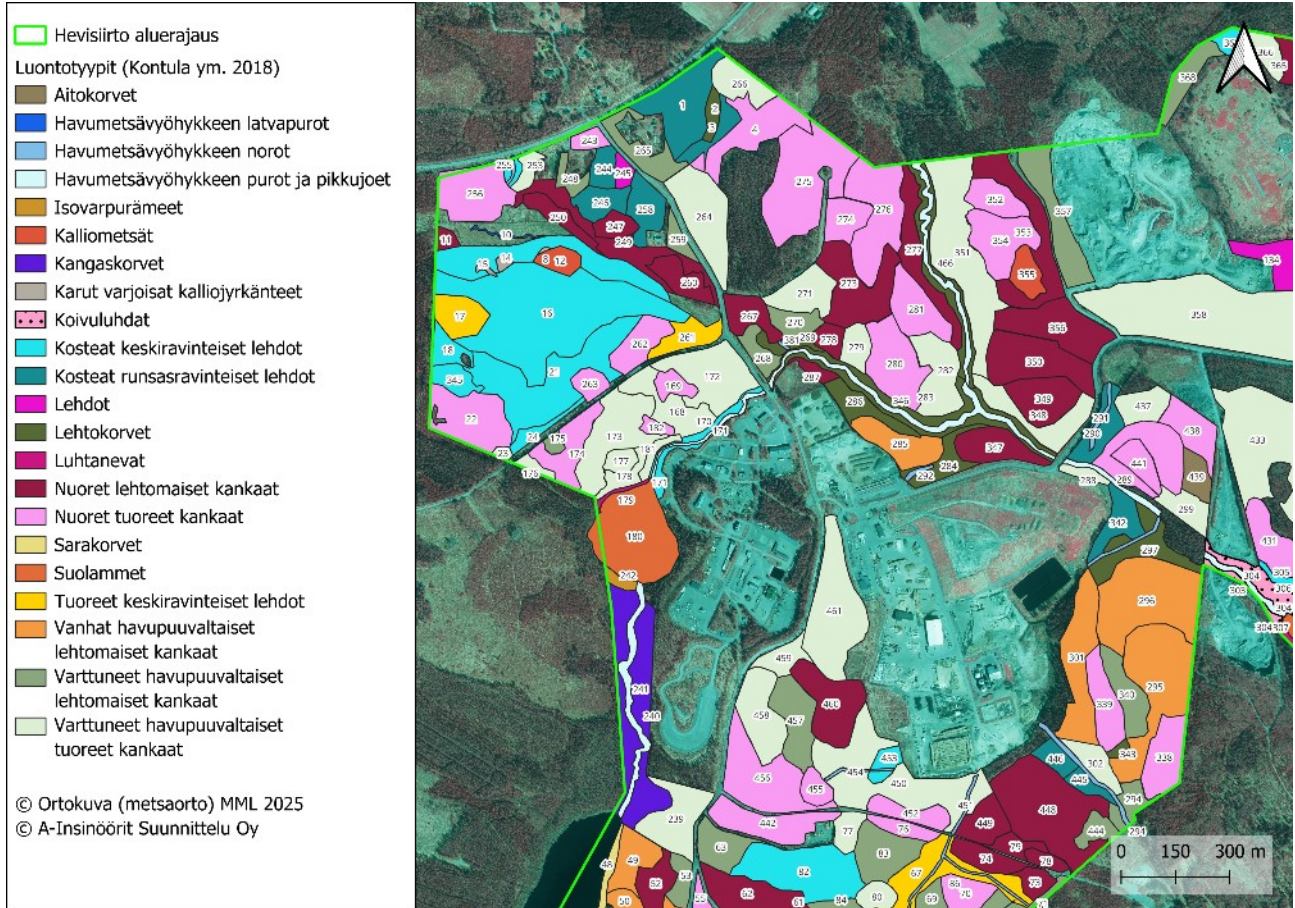
Hulevesien kannalta oleellisimpiin pintavesivaikutteisiin luontotyyppeihin kuuluvat suo- ja metsä-
lammet, havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet sekä havumetsävyöhykkeen norot (Kuva 4,
Kuva 5, Kuva 6). Lisäksi alueen reunalla on yksi lähteikkö, joka on pohjavesivaikutteinen (Kuva 4).



Kuva 4: LuTu-luokituksen mukaiset luontotyytit Hepomäen alueen itäosissa.



Kuva 5: LuTu-luokituksen mukaiset luontotyytit Hepomäen alueen eteläosissa.



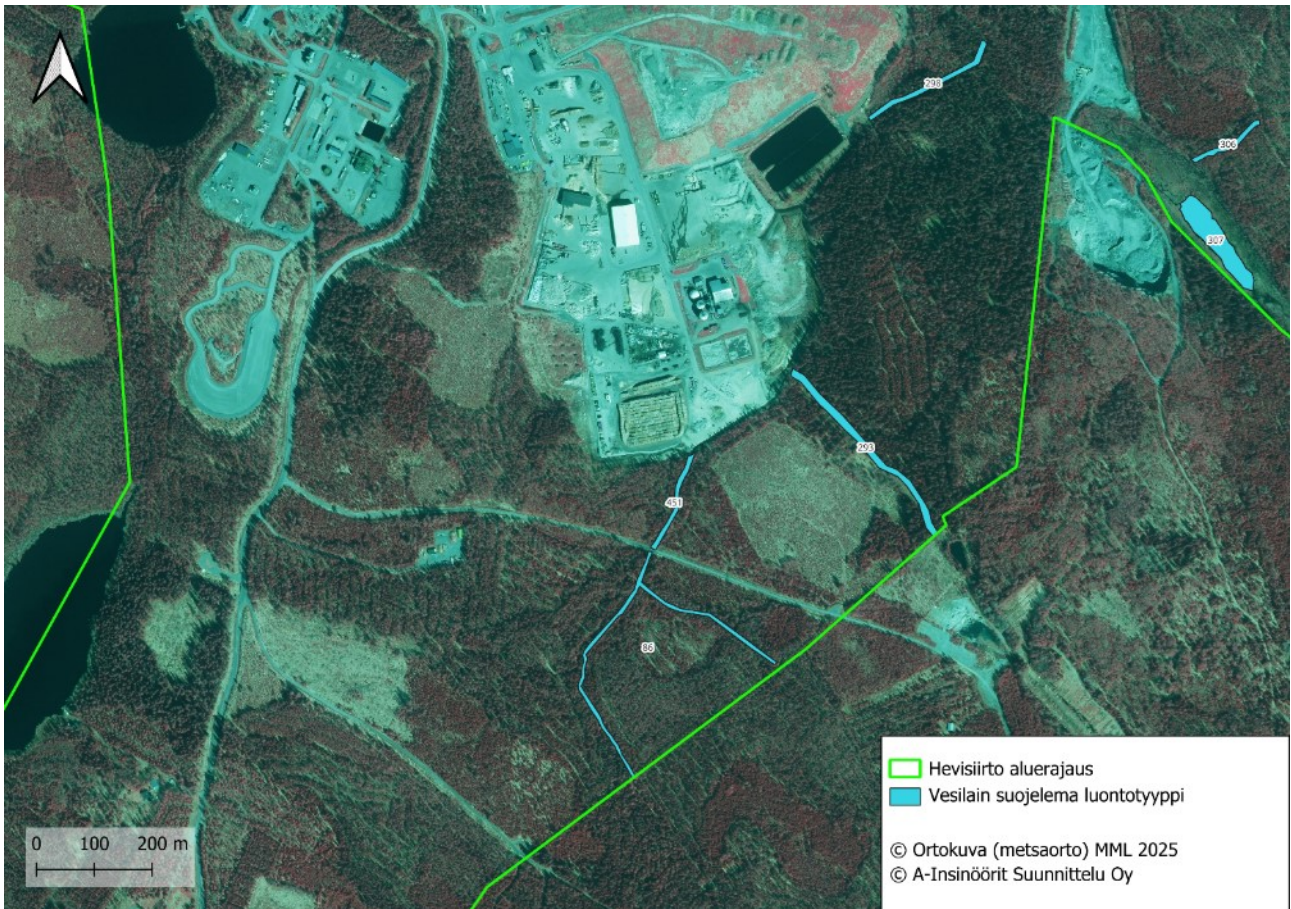
Kuva 6: LuTu-luokituksen mukaiset luontotyypit Hepomäen alueen luoteisosissa.

2.1.7 Suojelualueet ja -kohteet

Hepomäen alueella ei ole luonnonsuojelualueita eikä Natura 2000 -alueita. Luonnonsuojelulain 64§ nojalla suojeltuja luontotyyppäjä ei ole havaittu alueen luontoselvityksissä.

Hulevesisuunnitelman kannalta oleellisia ovat vesilain 2:11 § suojelemat luontotyypit, joihin kuuluvat muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevat norot, enintään hehtaarin kokoiset järvet tai lammet sekä lähteet (Vesilaki 2:11). Hepomäen alueella on useita kohteita, jotka on Hepomäen luontoselvityksessä (2026) tunnistettu tällaisiksi vesilain suojaamiksi pienvesiksi (Kuva 7, Kuva 8, Kuva 9). Vesilain mukaan näiden kohteiden luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupa- ja valvontavirasto voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta, jos vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Purot eivät kuulu suojeltuihin luontotyypeihin, mutta purooman luonnontilaisuuden vaarantaminen vesitaloushankkeissa vaatii Lupa- ja valvontaviraston luvan (Vesilaki 3:2). Luontoselvityksen (2026) raportin mukaan selvitysalueella on tällaisia luonnontilaisen kaltaisia puroja, joista edustavimpia on alueen pohjoisosissa virtaava Myllyjoki, sekä alueen länsiosista Korvalammilta kohti Myllyjokea virtaava Korvapuro. Myös osa Heinälamminojan osuuksista on luonnontilaisen kaltaista puroa.



Kuva 7: Vesilain 2:11§ suojelamat luontokohteet HEVISIIRTO-alueen eteläosissa (Hepomäen luontoselvitys 2026, liitekartta 16).



Kuva 8: Vesilain 2:11§ suojelemat luontokohteet HEVISIIRTO-alueen itäosissa (Hepomäen luontoselvitys 2026, liitekartta 17).

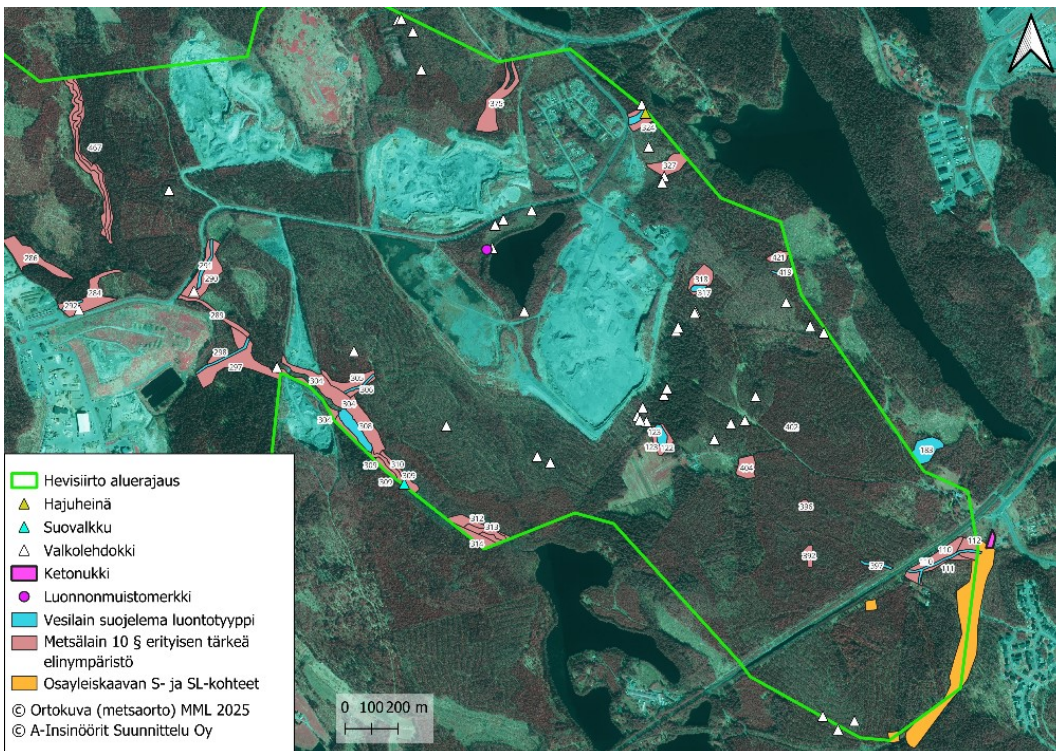


Kuva 9: Vesilain 2:11§ suojelemat luontokohteet HEVISIIRTO-alueen luoteisosassa (Hepomäen luontoselvitys 2026, liitekartta 18).

Vesilain suojan lisäksi alueen pienvedet ja niitä ympäröivä kasvillisuus kuuluvat pitkälti metsälain 10§ mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, joissa laki rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä. Luontodirektiivin liitteen IV tiukasti suojelluista lajeista Hepomäen alueella on luontoselvityksessä mainittu hajuheinän esiintymä (Kuva 11). Sen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 78§ nojalla. Kasvi suosii pienilmastoiltaan viileitä ja kosteita paikkoja, ja kasvupaikkojen vesitalous tulisi säilyttää lajille suotuisana. Kaikki luontoselvityksessä esitetyt lainsäädännöllä turvatut kohteet Hepomäen alueella on esitetty kuvissa (Kuva 10, Kuva 11, Kuva 12).



Kuva 10: Lain suojelemat luontokohteet HEVISIIRTO-alueen eteläosissa (Hepomäen luontoselvitys 2026, liitekarta 25).



Kuva 11: Lain suojelemat luontokohteet HEVISIIRTO-alueen itäosissa (Hepomäen luontoselvitys 2026, liitekarta 26).



Kuva 12: Lain suojelemat luontokohteet HEVISIIRTO-alueen luoteisosissa (Hepomäen luontoselvitys 2026, liitekartta 27).

Hulevesiselvityksen nykytilakartalla N2 on esitetty luontoselvityksen paikkatietoaineistoissa olevat lain suojelemat kohteet (Vesilaki 2:11§ ja Metsälaki 10§), hajuheinän esiintymä (direktiivilaji) sekä muut luontoselvityksen paikkatietorajaukset, jotka on katsottu vesienhallinnan kannalta merkityksellisiksi kohteiksi.

Huomionarvoista on, että luontoselvityksen aineistoissa on ristiriitaa ainakin vesilain mukaisten kohteiden sijainnin ja rajauksen suhteen. Selvityksen raportissa vesilain 2:11§ suojelemia kohteita todetaan olevan yhteensä 14 kappaletta, kun suunnittelijalle toimitetussa paikkatietomuotoisessa tausta-aineistossa vesilakikohteita on yhteensä 16 kappaletta. Ilmeisesti käytössä olleesta aineistosta puuttuu myös mahdolliset pistemäiset vesilakikohteet sekä esimerkiksi Keskimmäisen Korvalammen kaakkoispuolella sijaitseva lähde, jota käytetään vedenottoon (vrt. Kuva 7 – Kuva 12; lähteen sijainti esitetty nykytilakartalla N2). Paikkatietoaineistojen ja raportin liitekarttojen rajaukset ovat myös osittain erilaisia. Lisäksi raportin tekstiosuudessa mainittujen, vesilain 3:2§ mukaisten luonnontilaisen kaltaisten purojen sijaintia ja rajauksia ei ole selvityksessä tarkemmin eritelty, eivätkä ne sisältyneet tämän suunnitelman taustatiedoksi toimitettuihin paikkatietorajauksiin. Ristiriidat ja puutteet on nostettu hankkeen jatkosuunnittelutarpeisiin.

Luontoselvitys 2026 ei kattanut linnustoa ja liito-oravaa, joiden osalta on tehty omat selvitykset suosituksineen. Näitä selvityksiä ei kuitenkaan ollut käytettävissä hankkeessa. Luontoselvitykseen ei kuulunut myöskään direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ja siirtymäreittien

kartoitus, vaan ainoastaan potentiaalisten esiintymispaikkojen osoittaminen. Näistä merkittävimpänä todettakoon viitasammakko, jolle luontoselvityksen mukaan on todennäköisesti useita soveliaita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Viitasammakon elinympäristöksi soveltuvat erityisesti Heinälampi ja siihen liittyvät ojat ja suoalueet sekä Korvalampien rannat suo-laiteineen. Myös alueen muut lukuisat pienemmät suot, soistumat, kosteat lehdot ja ihmisen luomat altaat, lammikot sekä ojat voivat selvityksen mukaan olla viitasammakolle sopivia elinympäristöjä. **Viitasammakko on hulevesien hallinnan kannalta erittäin merkittävä laji, koska sen lisääntyminen kärsii herkästi vedessä olevasta kiintoaineksesta.** Viitasammakon hedelmöityneet munat painuvat vesistön pohjaan ja jos niiden päälle pääsee kerrostumaan kiintoainesta, kutu tuhoutuu hapenpuutteeseen. Viitasammakon lisäksi myös sudenkorentojen elinkierto on riippuvainen vesistöistä, ja luontoselvityksen mukaan ainakin Korvalammet, Heinälampi ja Poskilampi voivat olla sopivia paikkoja direktiivin sudenkorentolajien habitaateiksi.

2.1.8 Vesistöjen tila

Hepomäen alue kuuluu enimmäkseen Kallaveden-Ala-Ruokoveden alueeseen (04.281) Vuoksen päävesistöalueella ja pieni osa Kallaveden alueeseen (04.272). Alue jakautuu lisäksi pienempiin valuma-alueisiin. Hepomäen alueen vedet valuvat pääosin Pohjois-Kallaveteen, joka on alueen ainut luokiteltu vesistö.

Alueen pintavedet koostuvat useista pienistä, luokittelemattomista järvistä ja pienistä virtavesistöistä. Pintavedet johtuvat näiden pienten pintavesistöjen muodostamien virtausreittien läpi, joita voidaan luokitella alueella olevan kolme: Karhupuro–Korvalammet–Korvapuro–Myllyjoki, Lapinjärvi–Heinälamminoja–Myllyjoki sekä Heinälampi–Heinälamminoja–Myllyjoki.

Lisäksi eri valuma-alueelle sijoittuvan kaava-alueen koillisosan pintavedet valuvat erinäisiä reittejä pitkin joko Ylä-Matkukseen, Ala-Matkukseen tai Pohjois-Kallaveteen.

Useimmissa kaava-alueen pienissä järvissä ja niihin liittyvissä ojissa ja puroissa vesi on erittäin ruskeavetistä. Alueella on runsaasti metsäojituksia, joiden myötä vesistöihin on turvemaasta kulkeutunut humusta ja ravinteita.

Pohjois-Kallavesi

Pohjois-Kallavesi on suuri humusjärvi, ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Tilaluokitukseen vaikuttavat ennen kaikkea fysikaalis-kemialliset ja biologiset tekijät. Pohjois-Kallaveteen ravinnekuormitusta aiheuttaa hajakuormitus. Tämä näkyy ravinnepitoisuuksissa, joiden tila on tyydyttävä: kokonaisfosforipitoisuus järvessä on 26,5 µg/l ja kokonaistyyppi 718,98 µg/l (Suomen ympäristökeskus, 2026). Fosforipitoisuuden perusteella järvi on rehevässä tilassa (Oravainen, 1999).

Pohjois-Kallaveden kemiallinen tilaluokitus on hyvää huonompi. Suomessa mikään sisävesi ei ole saanut hyvää kemiallisen tilan luokitusta, sillä palonestoaineiden eli bromattujen difenyylieteerien pitoisuusrajat ylittyvät koko maassa (Suomen ympäristökeskus, 2026). Pohjois-Kallavedessä ylittyvät lisäksi kalan elohopean pitoisuusrajat.

Ylimmäinen Korvalampi ja Karhupuro

Ylimmäinen Korvalampi on 4,7 ha laajuinen pieni järvi, laskee Keskimmäiseen Korvalampeen. Järven valuma-alueella on metsäojituksia. Viimeisimmät saatavilla olevat vedenlaatutiedot ovat 1980-luvulta, joten ne ovat vanhentuneita. Todennäköisesti vedenlaatu on vastaavaa kuin Alimmaisessa Korvalammessa, josta on ajantasaista vedenlaatutietoa. Ylimmäinen Korvalampi on 1985 tietojen mukaan ollut erittäin ruskeavetinen ja ravinteisuudeltaan rehevä, mikä vastaa Alimmaisesta Korvalammen nykytilaa 2020-luvulla.

Ylimmäiseen Korvalampeen laskevan Karhupuron purohabitaatti on luonnontilaltaan täysin muuttunut Karhupuron yläosissa, ja puron alaosissa heikentynyt (Suomen ympäristökeskus, 2025). Karttatarkastelun perusteella purouomaan laskee runsaasti ojituksia, mikä todennäköisesti on vaikuttanut myös Ylimmäisen Korvalammen rehevyyteen ja ruskeavetisyyteen. Metsäojia on johdettu myös suoraan järveen, ja järven ympärillä ei ole rakennuksia.

Keskimmäinen Korvalampi

Keskimmäinen Korvalampi on erittäin ruskeavetinen, noin 6,7 ha kokoinen pieni järvi. Se sijoittuu kahden muun Korvalammen väliin. Ylimmäisen Korvalammen laskuoja johtaa vettä Keskimmäiseen Korvalampeen, jonka laskuoja Korvapuro puolestaan johtaa vettä Alimmaisesta Korvalampeen.

Laskuoja Korvapuro on luonnontilaltaan heikentynyt (Suomen ympäristökeskus, 2025).

Alimmainen Korvalampi

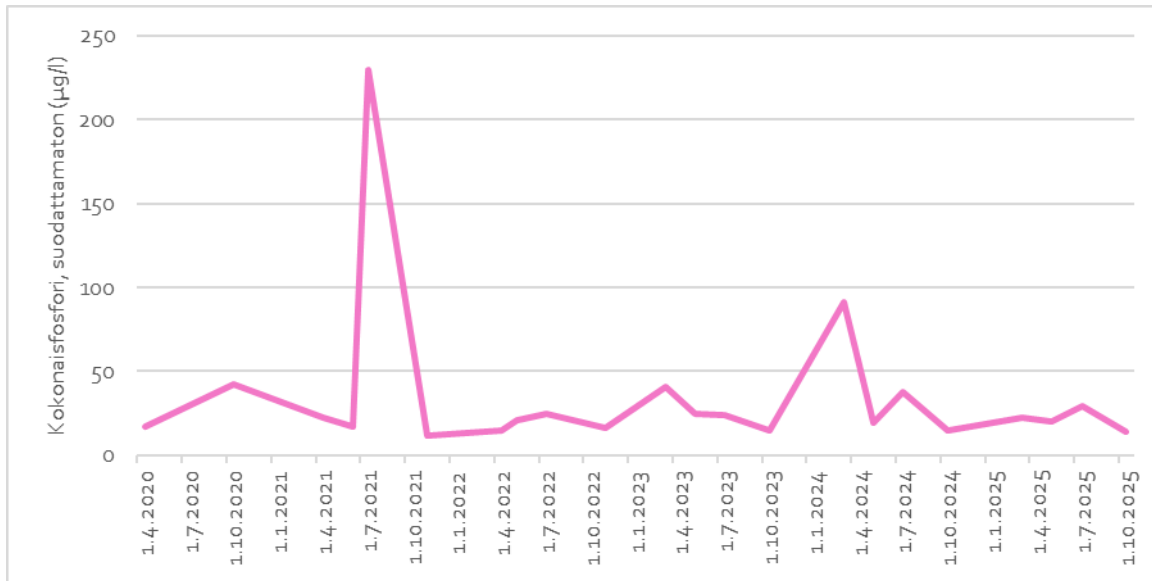
Vuonna 2025 tehtyjen vedenlaatumittausten mukaan Alimmainen Korvalampi on muiden Korvalampien tavoin erittäin ruskeavetinen järvi. Järvi on ravinteisuudeltaan rehevä: 2020-luvulla kokonaisfosforin pitoisuus on vaihdellut 18 ja 66 µg/l välillä ja typen 600–1400 µg/l (Suomen ympäristökeskus, 2026).

Talvella 2025 päällysveden happipitoisuus oli hieman normaalia alhaisempi päällysvedessä, ja alusvedessä lähellä pohjaa oli happivajetta (25 % kylläisyys). Kyse on kuitenkin kevättalvesta, jolloin happivarannot ovat kaikkein alhaisimmat. Kemiallinen hapenkulutus on hieman korkea, tyyppillinen humusjärvien luku on 10–20 mg/l, kun se on Alimmaisessa Korvalammessa yli 30 mg/l. Korkea humuspitoisuus lisää yleisesti kemiallista hapenkulutusta (Oravainen, 1999).

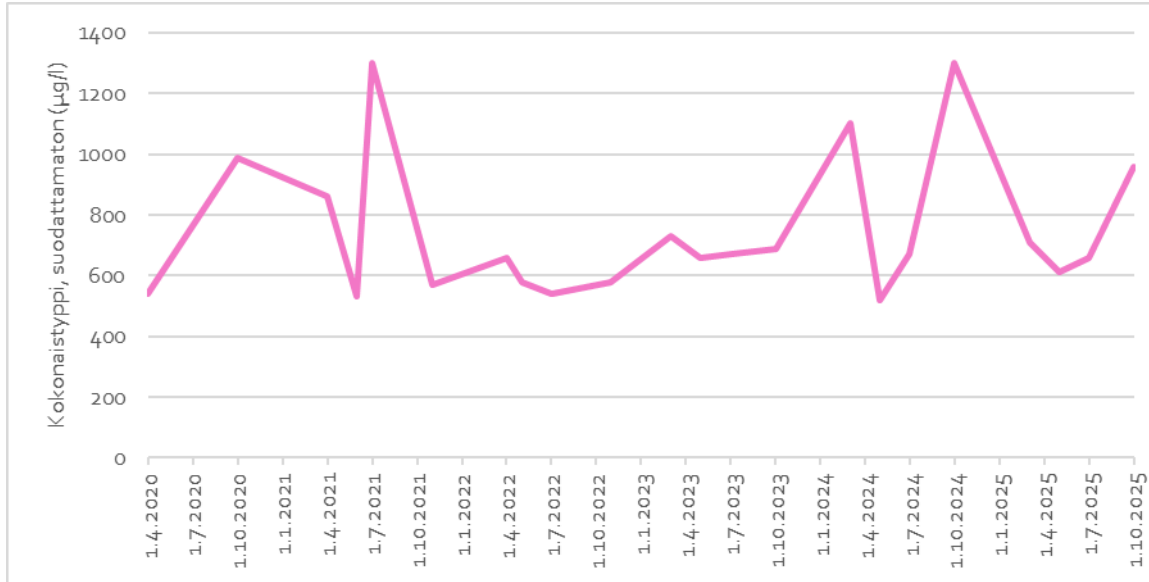
Heinälampi ja Heinälamminoja

Heinälampi on pieni lampi, jonne virtaavat vedet Korsujärvestä. Heinälampi sijaitsee suunnittelualueen rajalla, ja siihen ei kohdistu valuntaa varsinaiselta suunnittelualueelta, vaan ainoastaan HEVISIIRTO-hankealueen itäosassa, jota on käsitelty Kuopion kaupungin erilliselvityksessä. Lammen alapuoliseen Heinälamminojaan, joka laskee Heinälammista luoteen suuntaan, sen sijaan kohdistuu valuntaa myös tämän selvityksen hankealueelta. 2020-luvulla tehtyjen vedenlaatumittausten perusteella oja on erittäin ruskeavetinen ja rehevä (Suomen ympäristökeskus, 2026). Heinälammelta ei ole erikseen saatavilla vedenlaatutietoja, mutta Heinälamminojan vedenlaatu todennäköisesti heijastaa myös Heinälammien vedenlaatua.

Heinälamminojassa erityisesti kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat korkeat ja pitoisuuksissa on esiintynyt voimakkaitakin piikkejä (Kaavio 1, Kaavio 2). Heinälamminojan vesi on väriltään erittäin ruskeaa ja siinä esiintyy myös *E. coli*-bakteereja (Suomen ympäristökeskus, 2026). Purohelmi-mallinnusaineiston mukaan purohabitaatin luonnontilaisuus on heikentynyt.



Kaavio 1: Kokonaisfosforin pitoisuudet Heinälamminojassa. Tiedot Hertta-tietokannasta tarkkailupisteestä Heinälamminoja 209, joka sijaitsee Hepomäen alueella (Suomen ympäristökeskus, 2026).



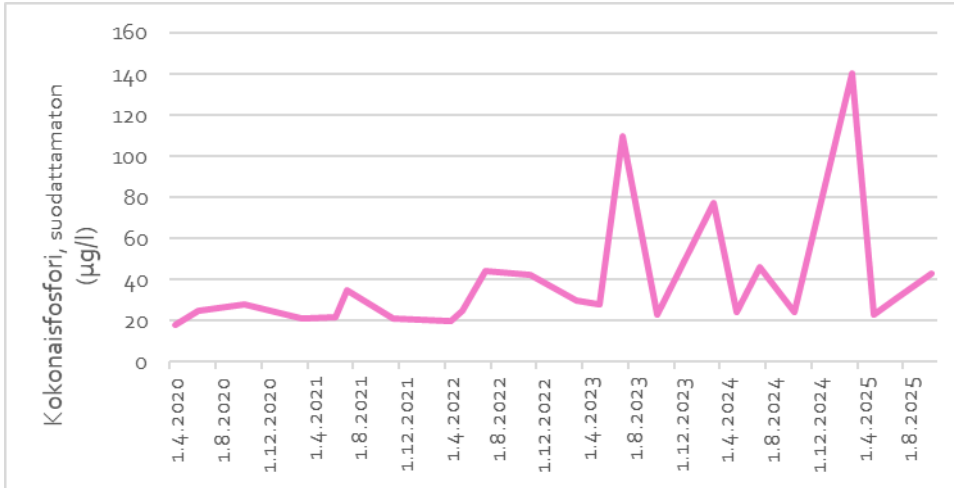
Kaavio 2: Kokonaistypen pitoisuudet Heinälamminojassa. Tiedot Hertta-tietokannasta tarkkailupisteestä Heinälamminoja 209, joka sijaitsee Hepomäen alueella (Suomen ympäristökeskus, 2026).

Myllyjoki ja Kylänkeskusjoki

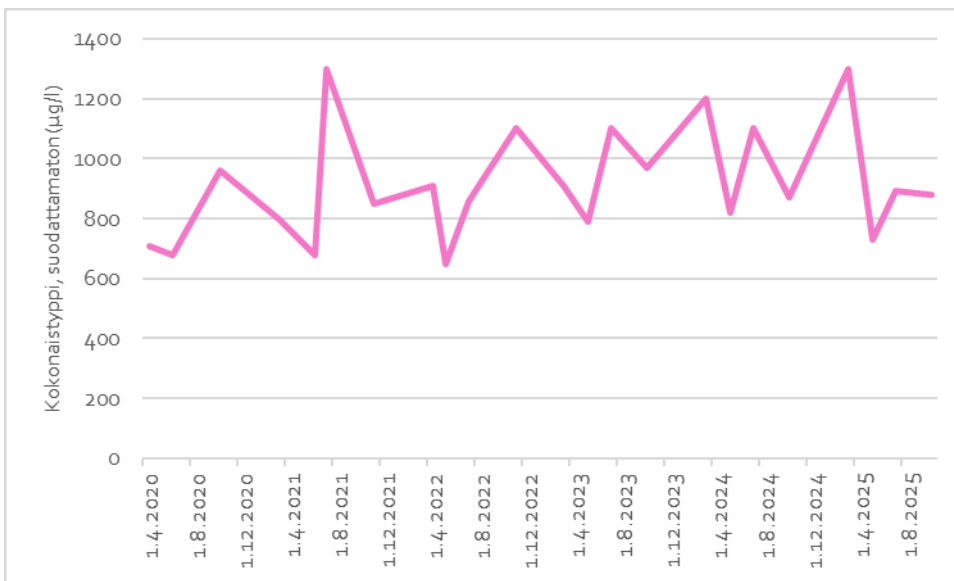
Myllyjoen kautta valuu merkittävä osa suunnittelualueen vesistä. Uoman yläjuoksulla sijaitsevalla tarkkailupisteellä Myllyjoki 201 ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleen runsaasti eri vuosina ja vuodenaikoina (Kaavio 3, Kaavio 4). Erityisesti fosforipitoisuudessa on ollut erittäin suuria piikkejä koko havaintojaksolla 1989-2025 (Kaavio 5).

Myllyjoen väriluku on 2020-luvulla tehdyissä vedenlaatutarkkailuissa ollut vaihteluvälillä 110–240 mg/l Pt. Myllyjoki on värin perusteella erittäin ruskeavetinen, mihin vaikuttavat sen yläpuoliset ruskeavetiset pienet järvet sekä niihin laskevat metsäojat.

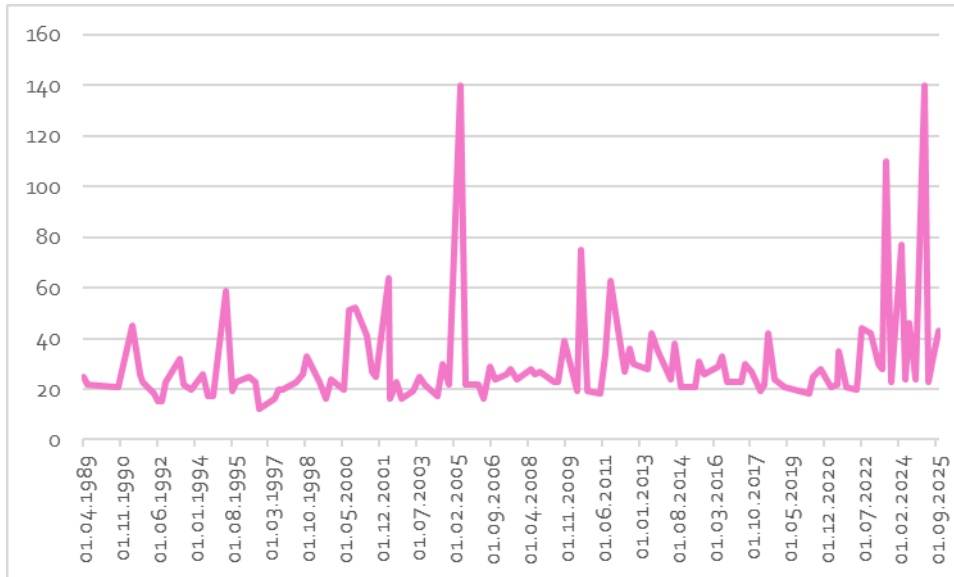
Myllyjoki on erittäin herkkä muutoksille, ja sen tila on jo nykyisellään heikkenemässä kuormituksen vuoksi.



Kaavio 3: Kokonaisfosforin pitoisuudet Myllyjoessa 2000-luvulla. Tiedot Hertta-tietokannasta tarkkailupisteestä Myllyjoki 201, joka sijaitsee Hepomäen alueella (Suomen ympäristökeskus, 2026).



Kaavio 4: Kokonaistyyppien pitoisuudet Myllyjoessa 2000-luvulla. Tiedot Hertta-tietokannasta tarkkailupisteestä Myllyjoki 201, joka sijaitsee Hepomäen alueella (Suomen ympäristökeskus, 2026).



Kaavio 5: Kokonaisfosforin pitoisuudet Myllyjoessa, koko havaintosarja 1989-2025. Tiedot Hertta-tietokannasta tarkkailupisteestä Myllyjoki 201, joka sijaitsee Hepomäen alueella (Suomen ympäristökeskus, 2026).

Matkus

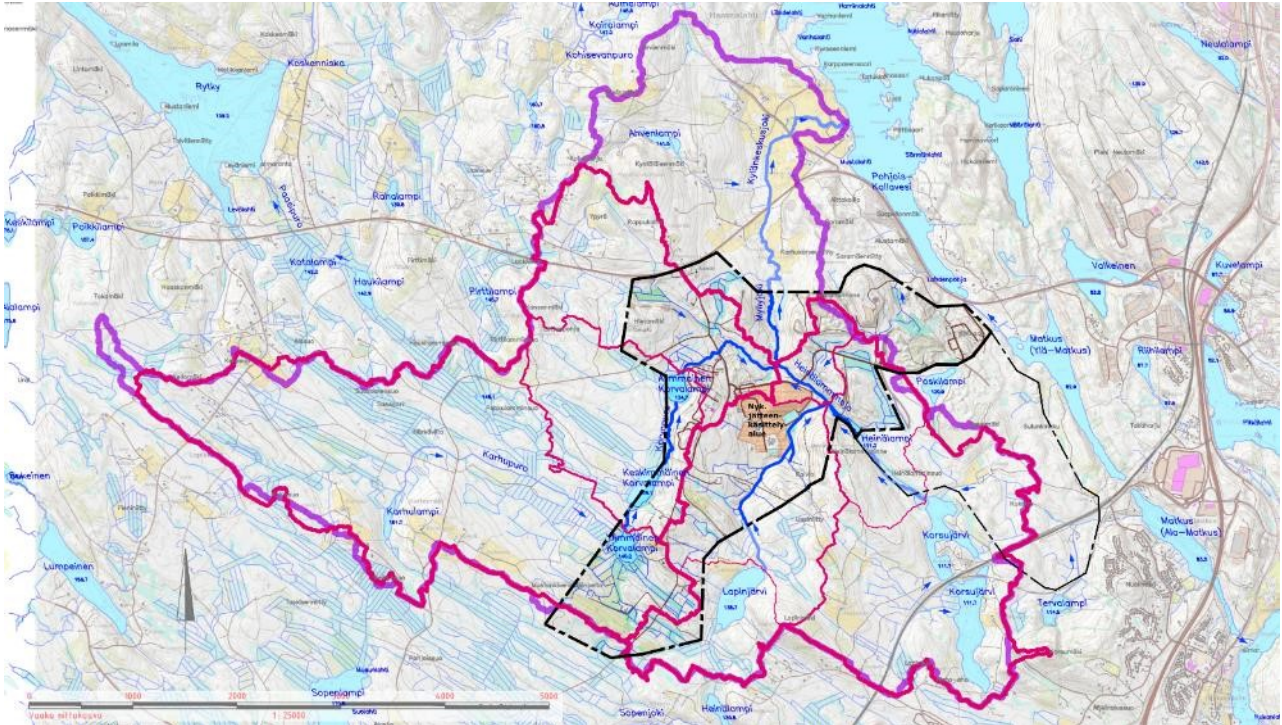
Ylä-Matkus ja Ala-Matkus ovat kumpikin lähes 30 ha kokoisia järviä, jotka sijoittuvat suunnittelualueen ulkopuolelle sen itäpuolella. Järvien välillä ei ole vesistöyhteyttä. Ylä-Matkuksella on tuoreimpien vedenlaatumittausten perusteella rehevää ja järvessä on lievä humusleima (väri noin 20 mgPt/l).

2.2 Hulevesien muodostuminen

2.2.1 Valuma-alueet

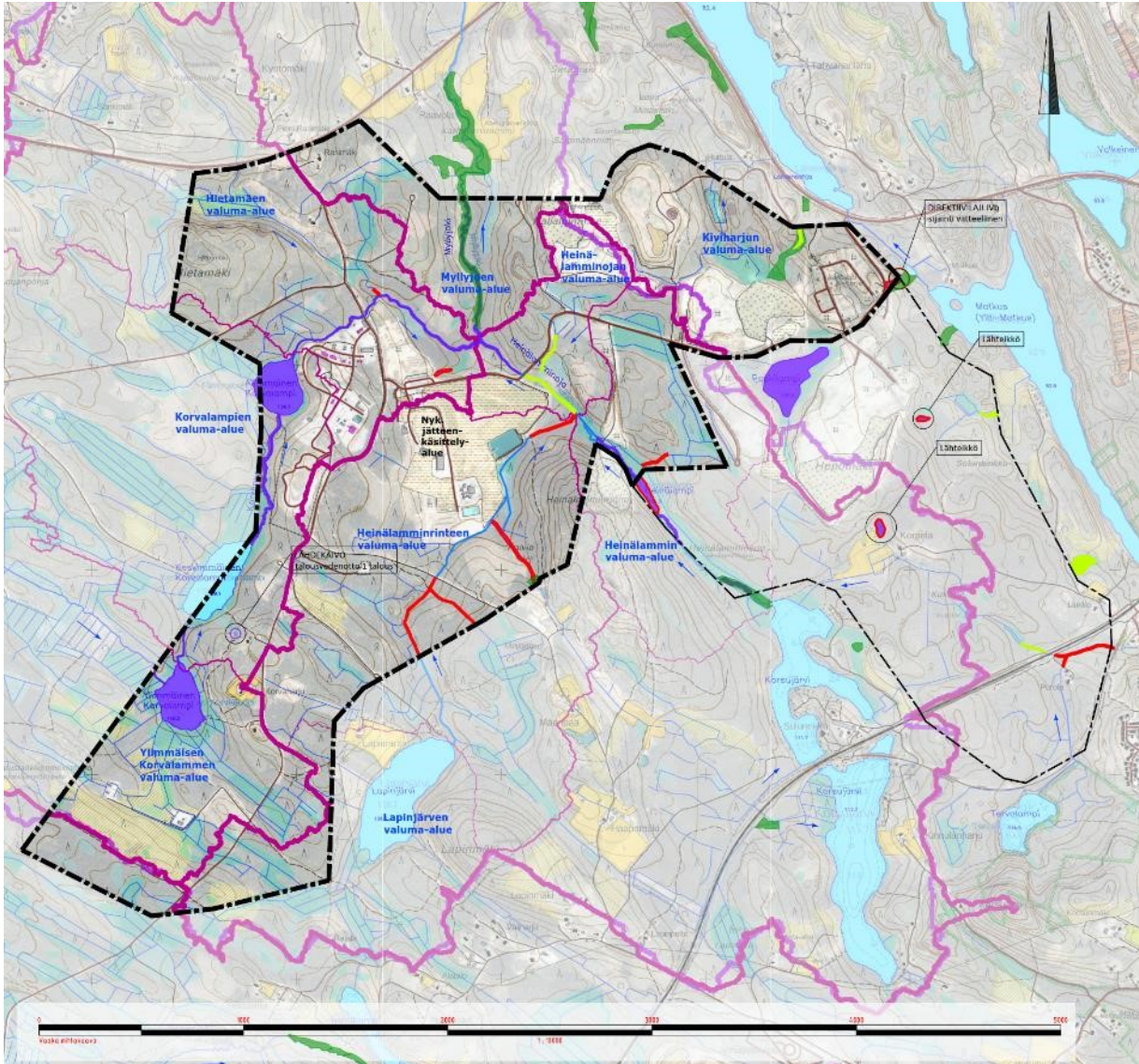
Kaikki suunnittelualueella muodostuva valunta johtuu eri reittejä myöten Pohjois-Kallaveteen. Alueen länsiosan valunta johtuu Korvalampien (Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmainen) kautta Myllyjokeen ja edelleen Kylänkeskusjokeen, joka laskee Pohjois-Kallaveteen. Alueen keskiosassa vedet johtuvat Heinälammen ja Heinälammenojan kautta samoin Myllyjokeen/Kylänkeskusjokeen. Alueen itäosassa pintavesien virtaus johtuu useampaa uomaa pitkin joko Ylä-Matkukseen kautta tai suoraan Pohjois-Kallaveteen. Ainoastaan hankealueen kaakkoisosassa on yksi oja, joka laskee Ala-Matkukseen ja siitä edelleen itään Etelä-Kallaveteen.

Liitteessä 1 (yleiskartta N1) on esitetty tarkastelualueen vesien johtuminen, ympäröivät valuma-alueet kokonaisuudessaan ja merkittävät vedenjakajat mittakaavassa 1:25 000. Seuraavassa kuvassa (Kuva 13) on pienennös yleiskartasta N1.



Kuva 13: Hepomäen alueen hydrologinen yleiskartta. Piennös liitteen N1 kartasta, jossa esitetty myös kuvan selitteet.

Liitteessä 2 (yleiskartta N2) on esitetty tarkempi suunnittelualueen hydrologinen kartta-aineisto mittakaavassa 1:10 000 sekä hulevesien hallinnan kannalta huomioitavat luontotyytit. Seuraavassa kuvassa (Kuva 14) on piennös yleiskartasta N2.



Kuva 14: Tarkennettu hydrologinen yleiskartta hankealueelta sekä hulevesien hallinnan kannalta merkittävät luontokohteet. Pienennös liitteen N2 kartasta, jossa esitetty myös kuvan selitteet.

2.2.2 Valumat

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 1, Taulukko 2) on esitetty Kuopiossa käytettävät valumakertoimet eri maankäytön ja pinnanlaadun mukaan jaoteltuina sekä Kuopiossa käytettävät mitoitussuhteet (Taulukko 3).

Tässä hankkeessa, Hepomäen alue yleissuunnitelma (FinnMap 9.2.2026), maankäytön yleissuunnitelmassa on määritelty alustavat korttelialueet teollisuus- ja yritysalueiksi. Yleissuunnitelmassa

on esitetty myös alustavia alueita, joita jätetään ainakin ensimmäisessä vaiheessa luonnonmukaisiksi.

Korttelialueet on hulevesisuunnitelmassa numeroitu osa-alueittain VA1-VA18.

Huleveden valumakerroin korttelialueilla on tässä vaiheessa arvioitu olevan 0,8. Korttelialueet VA11 ja VA 12, joissa on maanottotoimintaa, niiden valumakertoimeksi on määritelty 0,3. Kyseisillä korttelialueilla on karttatietojen mukaan altaita, jotka tässä on oletettu olevan hulevesialtaita.

Jatkosuunnittelussa, kun korttelialueiden tilavaraukset täsmentyvät, käytetään alla olevia valumakertoimia.

Tässä raportissa on tarkasteltu em. Finnmapin yleissuunnitelman (9.2.2026) vaikutuksia hulevesien määriin ja kuormitukseen.

Taulukko 1: Kuopiossa käytettävät valumakertoimet maankäyttömuodoittain (Kajosaari 1973).

Alueen laatu	Valumakerroin
Teollisuus- ja yritysalueet	0,9
Urheilu- ja leikkikentät, ratapiha-alueet yms.	0,2
Umpinaiset kerrostalokorttelit/kestopäällysteiset pihat	0,9
Umpinaiset kerrostalokorttelit/ sorapäällysteiset ja istutuksia sisältävät pihat	0,7
Rivitaloalueet ja vastaavat	0,35
Puistoalueet	0,05–0,10
Omakotialueet/ suuret tontit (yli 1000 m ²)	0,20–0,25
Omakotialueet/ pienet tontit (alle 1000 m ²)	0,25–0,30
Niitty, pelto	0,1
Metsäalue	0,05
Liikennealueet, sorapinta	0,5
Liikennealueet, asfalttipinta	0,8
Kallio	0,8
Avoimet kerrostalokorttelit	0,50–0,60

Taulukko 2: Kuopiossa käytettävät valumakertoimet pinnanlaaduittain.

Pinnan laatu	Valumakerroin
Katto	0,9
Betoni ja asfaltti	0,8
Tiivissaumainen kiveys	0,8
Kiveys hiekkasaumoin	0,7
Hyväkuntoinen soratie	0,5
Nurmettu luiska	0,5
Paljas laakeahko kallio	0,4
Sorakenttä ja - käytävä	0,3
Puistomainen piha	0,2
Puisto, runsaasti kasvillisuutta	0,15
Kallioinen metsä	0,15
Niitty, pelto, puutarha	0,1
Tasainen tiheäkasvuinen metsä	0,05

Kuopiossa käytettävät mitoitussateet perustuvat "Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)" -julkaisun sadetietoihin. Laskennassa käytetyissä mitoitussateissa (Taulukko 3) on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus. Mitoittavan sateen kesto määritetään valuma-alueen pinta-alan ja virtausreitien pituuden perusteella, ja tässä hankkeessa mitoitussateen kesto vaihtelee alueittain.

Taulukko 3: Kuopiossa käytettävät mitoitussateet.

Sateen kesto	Intensiteetti 1/3a sateelle (l/s*ha)	Intensiteetti 1/100a sateelle (l/s*ha)
5 min	220	400
10 min	150	320
20 min	110	234
60 min	56	110

Seuraavissa taulukoissa on esitetty osa-alueitten valumamäärät (Taulukko 4) ja kokonaisvaluntamäärät, jotka johtuvat suunnittelualueen eri pääuomiin (Taulukko 5). Korvalammen reitti ja Heinälamminoja liittyvät Myllyjokeen ja laskevat lopulta Kylänkeskusjoen kautta Pohjois-Kallaveden. Kiviharjun valuma-alue laskee nimetöntä ojaa myöten Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan.

Alueille on esitetty valumakertoimeksi nykytilanteessa 0,1, poikkeuksena alueet VA11 ja VA12, joilla on nykyistä maankäyttöä ja valumakertoimeksi arvioitu 0,3.

Taulukko 4: Hulevesien valumat nykytilanteessa. Taulukossa käytetty taustaväri kuvaa reittiä, jolle valunta kohdistuu.

Korvalammen reittiin johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Kiviharjun valuma-alueeseen kuuluvat alueet (nimetöntä ojaa pitkin Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan)						
Alue	pinta-ala (ha)	Valumakerroin nykytilanne	Mitoitussade 1/3 a		Virtaama (l/s)	Vesimäärä (m3)
			l/s*ha	min.		
VA1	16,5	0,1	110	20	182	218
VA2	9,5	0,1	130	15	124	111
VA3	19,5	0,1	110	20	215	257
VA4	3,9	0,1	120	10	47	28
VA5	4,0	0,1	150	10	60	36
VA6	15,0	0,1	110	20	165	198
VA7	9,5	0,1	130	15	124	111
VA8	6,5	0,1	150	10	98	59
VA9	4,7	0,1	150	10	71	42
VA10	7,5	0,1	150	15	113	101
VA11*	13,0	0,3	110	20	429	515
VA12*	14,0	0,3	110	20	462	554
VA13	7,5	0,1	130	15	98	88
VA14	1,5	0,1	150	10	23	14
VA15	17,5	0,1	110	20	193	231
VA16	19,5	0,1	110	20	215	257
VA17	12	0,1	110	20	132	158
VA18	2,5	0,1	150	10	38	23

* VA11 ja VA12 alueilla on jätteenkäsittelytoimintaa ja karttatietojen perusteella hulevedet on ohjattu allaskäsittelyyn.

Taulukko 5: Hulevesien kokonaisvalunta nykytilanteessa

Korvalammen reittiin johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)	Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)	Kiviharjun valuma-alueeseen kuuluvat alueet (nimetöntä ojaa pitkin Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan)
Yhteensä m3	Yhteensä m3	Yhteensä m3
765	728	438

2.2.3 Tulvariskialueet

Kuopion kaupungin hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin 2018 mukaan alueella ei ole tapahtunut merkittäviä hulevesitulvia (Kuopion kaupunki 2018). Myöskään Suomen ympäristökeskuksen tulvariskikartoissa ei suunnittelualueelle ole määritetty tulvariskikohteita.

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Suunnittelualueelle on tarkoitus suunnitella uusia alueita teolliselle toiminnalle. Alueella on jo useampia toimijoita, mm. jätteenkäsittelyä sekä maarakentamiseen liittyvää toimintaa.

Viitesuunnitelmassa (FinnMap Oy 2026) on esitetty useita teollisuuden alan korttelialueita, näiden alustavat koot sekä alueet, jotka tulisi pitää luonnonmukaisina. Uusille kortteleille liikennöintiä varten on suunniteltu nykyiseen Kaatopaikantiehen liittyvä alustava katulinjaus, joka noudattelee osittain nykyistä tielinjausta. Uuden katulinjauksen alustava tasaus noudattelee nykyistä maastoa.

Hulevesisuunnitelmassa on esitetty alustavia varauksia kadun tulvareiteille. Tulvareittien kohdalla pitää varautua johtamaan hulevesiä suunniteltujen alueiden lävitse, mikä vaatii rasitealueen.

3.2 Valuma-alueet ja reitit

Nyt esitettyjen maankäytön muutosten vaikutus vedenjakajien ja valumareittien sijaintiin on kokonaisuutena todennäköisesti melko vähäistä. Korvaharjuntie toimii nykyisinkin Korvalampien ja Lapinjärven valuma-alueiden välisenä vedenjakajana. Katulinjauksen siirto vaikuttaa hieman valuma-alueisiin ja -reitteihin, mutta pääsääntöisesti valuma-alueiden koot ja valuntasunnat säilyvät jokseenkin nykyisellään. Kadun tasaus on suunniteltu niin, että se toimii tulvareittinä.

Suunnittelualueen ulkopuolelle jäävien alueiden maankäytön oletetaan säilyvän nykytilanteen mukaisena.

3.3 Valumat

Nykytilanteessa suunnittelualue on pääosin päällystämätöntä ja läpäisevää sorapintaa tai metsämaata. Viitesuunnitelmassa esitetyn rakentamisen myötä vettä läpäisemättömän pinta-alueen määrä kasvaa runsaasti, kun kattopinta-alat lisääntyvät merkittävästi. Lisäksi maankäytön

Kuopion kaupunki

Kaupunkiympäristö
Kaupunkitekniikan palvelut
Kunnallistekninen suunnittelu

27.3.2026

luonteesta johtuen monet piha-alueista tullaan todennäköisesti suurelta osin toteuttamaan asfalttipintaisina.

Hulevesivirtaamat lisääntyvät tulevaisuudessa merkittävästi ilman hallintatoimenpiteitä maankäytön muutosten vuoksi sekä ilmastonmuutoksen tuoman, vähintään 20 %:n lisäyksen vuoksi.

Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen intensiteetin i perusteella laskettiin suunnittelualueella muodostuva hulevesivirtaama Q kerran 3 vuodessa toistuvalla 10-20 minuutin rankkasateella seuraavasti: $Q = \phi * A * i$.

Käytetyt Kuopion mitoitushjeen mukaiset mitoitussateen intensiteetit ja valumakertoimet on esitetty edellä (Taulukko 1, Taulukko 2, Taulukko 3).

Valumat tuleva tilanne

Korttelialueen osalta merkittävä rakentaminen lisää hulevesien määrää merkittävästi. Alustavassa tarkastelussa hulevesiä muodostuu 7-10 kertaa enemmän kuin nykytilanteessa. Tämän takia alueella tarvitaan tehokasta hulevesien hallintaa.

Suunnittelualueen hulevesien valumat johtuvat kolmea eri reittiä Kallaveteen:

- Korvalammenreitän kautta Myllyjokeen johtuvat hulevedet alueilta VA1, VA2, VA5, VA6, VA10, VA13 ja VA14.
- Heinälammijoen kautta Myllyjokeen johtuvat hulevedet alueilta VA3, VA4, VA7, VA8, VA9, VA11 ja VA12. Myllyjoki johtuu Kylänkeskusjokeen, joka laskee Kallaveteen lähellä Mustalahtea Hovin tilan tuntumassa.
- Poskilammen alueelta VA15 ja VA16 hulevedet johtuvat Kallaveden Lahdenpohjaan, ja alueiden VA17 ja VA18 hulevedet johtuvat Ylä-Matkuksen ja Lahdenpohjan välisen uoman kautta Lahdenpohjaan.

Seuraavassa on esitetty suunnittelualueen korttelista tulevan tilanteen pinta-alat ja muodostuvat hulevesimäärät osa-alueittain (Taulukko 6) ja hulevesien kokonaismäärä alueittain (Taulukko 7).

Taulukko 6: Hulevesien valumamäärät tulevassa tilanteessa.

Korvalammen reittiin johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Kiviharjun valuma-alueeseen kuuluvat alueet (nimetöntä ojaa pitkin Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan)						
Alue	korttelin pinta- ala	Valumakerroin pinnoitettu osuus	mitoitussade 1/3 a	vir- taus- aika	virtaama (l/s)	vesi- määrä (m ³)
	(ha)		l/s*ha	min.		
VA1	16,5	0,8	110	20	1 452	1 742
VA2	9,5	0,8	130	15	988	889
VA3	19,5	0,8	110	20	1 716	2 059
VA4	3,9	0,8	120	10	374	225
VA5	4,0	0,8	150	10	480	288
VA6	15,0	0,8	110	20	1 320	1 584
VA7	9,5	0,8	130	15	988	889
VA8	6,5	0,8	150	10	780	468
VA9	4,7	0,8	150	10	564	338
VA10	7,5	0,8	150	15	900	810
VA11*, nyk	13,0	0,3	110	20	429	515
VA12*, nyk.	14,0	0,3	110	20	462	554
VA13	7,5	0,8	130	15	780	702
VA14	1,5	0,8	150	10	180	108
VA15	17,5	0,8	110	20	1 540	1 848
VA16	19,5	0,8	110	20	1 716	2 059
VA17	12	0,8	110	20	1 056	1 267
VA18	2,5	0,8	150	10	300	180

Taulukko 7: Hulevesien valumien kokonaismäärät tulevassa tilanteessa

Korvalammen reittiin johtuvat va- luma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)	Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylän- keskusjokea pitkin Pohjois-Kalla- veteen)	Kiviharjun valuma-alueeseen kuu- luvat alueet (nimetöntä ojaa pit- kin Pohjois-Kallaveden Lahden- pohjaan)
Yhteensä m ³	Yhteensä m ³	Yhteensä m ³
6 124	3 979	5 354

Taulukko 8: Tulvareittien virtaamat ja vesimäärät tulevassa tilanteessa

Korvalammen reittiin johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Kiviharjun valuma-alueeseen kuuluvat alueet (nimetöntä ojaa pitkin Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan)						
Valuma-alue	pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin	mitoitussade 1/100 a, tul- vareitit		virtaama (l/s)	vesimäärä (m ³)
			l/s*ha	min.		
VA1	13,3	0,8	234	20	2 490	2 988
VA2	6,3	0,8	270	15	1 361	1 225
VA3	13,7	0,8	208	20	2 280	2 736
VA4	4,0	0,8	320	10	1 024	614
VA5	3,4	0,8	320	10	870	522
VA6	10,3	0,8	234	20	1 928	2 314
VA7	7,9	0,8	270	15	1 706	1 536
VA8	4,7	0,8	320	10	1 203	722
VA9	4,7	0,8	320	10	1 203	722
VA10	6,8	0,8	270	15	1 469	1 322
VA11*, nyk	10,3	0,3	234	20	723	868
VA12*, nyk	13,5	0,3	234	20	948	1 137
VA13	6,0	0,8	270	15	1 296	1 166
VA14	1,4	0,8	320	10	358	215
VA15	13,5	0,8	234	20	2 527	3 033
VA16	16,6	0,8	234	20	3 108	3 729
VA17	10,7	0,8	234	20	2 003	2 404
VA18	2,1	0,8	320	10	538	323

3.4 Vesistökuormitus

Alueelta tulevasta vesistökuormituksesta ei ole mitattua tietoa. Suunnittelualueella muodostuvan pintavalunnan aiheuttamia kuormituksia alueelta poisjohtaviin uomiin sekä Kallaveteen on arvioitu suunnittelualueen ainehuuhtouman ja sen muutosten perusteella. Soveltuvina ominaiskuormitusarvoina on käytetty suomalaisista tutkimuksista koottuja arvoja. Käytetyt arvot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9).

Taulukko 9: Huleveden ominaiskuormitusarvot (Vakkilainen XXX & Kuusisto XXX)

Hulevesien ominaiskuormituksia ja valumavesien ainehuuhtoutumia KUOPIO									
Aluetyyppi	Kg/km ² /a								
	Kiinto- aine	BOD ₁	COD	Koko- nais-fos- fori	Koko- nais- typpi	Lyijy	Kupari	Sinkki	Sulfaatti
Pientaloalue	9 660		2 700	24	495				
Kerrostalo-alue	21 450		3 625	38	884				
Keskusta-alue	99 000	6 800	45000*	142	725	109	54	123	5 400
Liikennealue	37 000	2 800	28000*	41	300	29	6	38	3 200
Teollisuusalue	79 000	3 500	19000*	86	290	34	26	88	2 600
Metsä, Suo	2 500			9	250	10	2	8	
Peltoalue	100 000			110,0	1500	10	2	8	
Viheralue, nurmi	33 000			60,0	1700				

Hulevesistä aiheutuva kuormitus viitesuunnitelman mukaisessa tilanteessa arvioitiin Stormtac-ohjelmistolla (Taulukko 10).

Taulukko 10: Kiintoaineen, kokonaisfosforin, typen, lyijyn, kuparin ja sinkin aiheuttama kuormitus vuositason suunnitellussa tilanteessa (Stormtac-laskelma) ILMAN hulevesien hallintatoimenpiteitä

Korvalammen reittiin johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Kiviharjun valuma-alueeseen kuuluvat alueet (nimetöntä ojaa pitkin Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan)						
	Kiinto- aine kg/km ² /a	Fosfori kg/km ² /a	Typpi kg/km ² /a	Lyijy kg/km ² /a	Kupari kg/km ² /a	Sinkki kg/km ² /a
	79000	86	290	34	26	88
Alue	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
VA1	10507	11,4	38,6	4,5	3,5	11,7
VA2	4819	5,2	17,7	2,1	1,6	5,4
VA3	14299	15,6	52,5	6,2	4,7	15,9
VA4	3081	3,4	11,3	1,3	1,0	3,4
VA5	2449	2,7	9,0	1,1	0,8	2,7
VA6	8058	8,8	29,6	3,5	2,7	9,0
VA7	4187	4,6	15,4	1,8	1,4	4,7
VA8	3871	4,2	14,2	1,7	1,3	4,3
VA9	5925	6,5	21,8	2,6	2,0	6,6
VA10	3634	4,0	13,3	1,6	1,2	4,0
VA11, nyk	8611	9,4	31,6	3,7	2,8	9,6
VA12, nyk.	7821	8,5	28,7	3,4	2,6	8,7
VA13	4503	4,9	16,5	1,9	1,5	5,0
VA14	1185	1,3	4,4	0,5	0,4	1,3
VA15	12877	14,0	47,3	5,5	4,2	14,3
VA16	13667	14,9	50,2	5,9	4,5	15,2
VA17	7979	8,7	29,3	3,4	2,6	8,9
VA18	1501	1,6	5,5	0,6	0,5	1,7
Kokonaismäärät valuma-alueittain ennen allasalueita	Kiinto- aine kg/a	Fosfori kg/a	Typpi kg/a	Lyijy kg/a	Kupari kg/a	Sinkki kg/a
Korvalammen reitti	35155	38,3	129,1	15,1	11,6	39,2
Heinälamminoja	60672	66,0	222,7	26,1	20,0	67,6
Kiviharjun alue	23147	25,2	85,0	10,0	7,6	25,8

3.5 Vesistövaikutukset

Hulevesivirtaaminen kasvu ja läpäisemättömän pinnan väheneminen lisää pintavaluntaan päätyvää haitta-ainekuormitusta ja virtaamia, mikä edelleen saattaa aiheuttaa alueen pienvesistöille (vastaanottavat lammet, purot ja joet) merkittäviä haittavaikutuksia, jos hulevedet lasketaan vastaanottaviin vesistöihin ilman hallintatoimenpiteitä.

Vesistöt, joihin vaikutukset kohdistuvat, ovat käytännössä Lapinjärvi, Korvalampien ketju, Heinälamminojan alaosa, Myllyjoki ja Kylänkeskusjoki. Lisäksi Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjassa saattaa näkyä Kiviharjun valuma-alueelta tulevan kuormituksen kasvu. Myös Kylänkeskusjoen kautta tuleva ainekuormituksen lisääntyminen saattaa virtaus- ja laimenemisoloista riippuen aiheuttaa Pohjois-Kallaveden Haminalahdessa havaittavia vaikutuksia vedenlaatuun ainakin jokisuun ympäristössä.

Merkittävimpinä haittoina vastaanottavissa vesistöissä ovat eroosio (koskien lähinnä virtavesiä), virtaamien äärevöityminen eli kuivan ajan virtaamien pieneneminen ja tulvavirtaamien kasvu, ravinnepitoisuuksien kohoaminen ja veden samentuminen. Muita mahdollisia vaikutuksia voivat olla muutokset esim. pienvesistöjen pH:ssa, sähkönjohtavuudessa, värissä, puskurikyvyssä tai happitaloudessa. Hulevesien hyvällä hallinnalla voidaan lieventää ja minimoida näitä muutoksia. **Erityisen merkittävässä roolissa vesistökuormituksen kannalta on rakentamisen aikana muodostuvien hulevesien hallinta.**

3.6 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta

Suunnittelualueella sijaitsee useita lainsäädännön suojelemia pienvesiä, joiden luonnontilaa ei saa vaarantaa, eli niiden vesitasapaino ja virtaamaolot sekä vedenlaatu tulisi säilyttää mahdollisimman pitkälti nykyisellään. Lisäksi näihin pienvesiin liittyen hankealueella on muita luontoarvoja, kuten uhanalaista tai suojeltua lajistoa (hajuheinä) sekä potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko ja sudenkorennot). Pintavalunta alueelta laskee Myllyjokeen, joka on erittäin herkkä muutoksille, ja jonka tila on jo nykyisellään heikkenemässä kuormituksen vuoksi. Siten **suunnittelualueella on huomattava tarve hulevesien korkeatasoiselle hallinnalle sekä vedenlaadun, virtaaman että vesitasapainon suhteen.**

Kiintoaineen laskeutukseen tulisi varautua toteuttamalla tätä tarkoitusta palvelevia toimenpiteitä jo ennen suurten maanrakennustöiden aloittamista alueella. Alueen jokaisessa rakentamisvaiheessa tulee työmaavesien käsittelyssä olla tehokas laskeutus ja biokäsittely. Tyypillisesti maarakennustyömailla sedimentin huuhtoumat ovat erittäin suuria, mm. kaivantopumppauksista tulee paljon sedimenttiä. Rakentamisvaiheen kuormituksen hallintaa on erikseen esitetty kappaleessa 4.4.

Ilmastonmuutoksen odotetaan lisäävän sateiden rankkuutta tulevaisuudessa, mikä lisää virtaamia ja mahdollisesti edelleen heikentää työmaavesien ja lopputilanteen hulevesien laatua. Hulevesien määrän vähentäminen ja hulevesien hallinta lähellä syntypaikkaa lieventävät mahdollisia tulva- ja vedenlaatuongelmia.

Muodostuvien hulevesien laatu tulee muuttumaan alueen rakentamisen myötä. Alueelta pois johdettavien hulevesien laatua voidaan parantaa esim. kosteikoilla, suodatusrakenteilla, laskeutuslaitailla ja öljynerottimilla. Tässä kohteessa hulevesien hallinta on esitetty hoidettavaksi aluekohtaisesti riittävillä laskeutus- ja bioallasalueilla.

Suojeltavien pienvesien vesitasapainon säilyttäminen nykyisellään, erityisesti kuivan ajan alivirtaamien säilyttäminen riittävänä ylläpitämään kohteiden luonnontilaa, edellyttää alueella myös puhtaiden hulevesien imeyttämistä. Käytännössä vähintään kattovedet tulisi pyrkiä imeyttämään suunnittelualueella mahdollisimman laajasti; myös pihavesien imeyttämismahdollisuuksia huomioiden kunkin korttelin maankäyttö ja toiminnot tulee selvittää korttelikohtaisesti jatkosuunnittelussa. Imeyttämisen edellytyksenä on soveltuva maaperä; alueella laajalti esiintyvät hiekka- ja soraamoreenit antavat hyvät mahdollisuudet hulevesien imeyttämiseen.

Kohdassa 2.1.8 on käsitelty alueen vesistöjen nykytilannetta käytettävissä olevan tiedon pohjalta. Vesistökuormituksen kasvaminen heikentää vesistöjen tilaa, minkä vuoksi alueen hulevesien käsittelyssä pitää pyrkiä tehokkaaseen, tasalaatuiseen ja tasapainoiseen hallintaan.

3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista. Hulevesien muodostumiseen voidaan vaikuttaa maankäytön suunnittelussa viimeistään asemakaavavaiheessa, keinoina muun muassa:

- läpäisemättömien pintojen minimointi ja läpäisevien pintojen suosiminen
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää alueen vesitasapaino rakentamista edeltäneellä tasolla, luoda kestävää yhdyskuntarakennetta sekä turvallista ja hyvää ympäristöä. Hulevesistä ei saa aiheutua haittaa rakennuksille eikä ihmisen terveydelle tai turvallisuudelle. Lisääntyvä pintavalunnan määrä ei saa kasvattaa vastaanottavien vesistöjen ravinnekuormitusta.

Hyvällä tontin suunnittelulla ja laadukkaalla viherrakentamisella vähennetään hulevesien muodostumista ja luodaan vihreä, elinvoimainen, viihtyisä ja terveellinen ympäristö. Läpäisevien pintamateriaalien käyttäminen, tontin luontaisten olosuhteiden hyödyntäminen, olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja tontin osien luonnontilaan jättäminen ovat tehokkaimmat keinot vähentää hulevesien määrää, ja niitä tulisi alueella pyrkiä hyödyntämään mahdollisuuksien

mukaan. Täydentävänä toimenpiteenä on hulevesien käsittelyrakenteet. Tavoitteena on, että jokainen kortteli/kiinteistö pystyy hoitamaan hulevesien laadullisen ja määrällisen tavoitteet.

Edellä esitetyn perusteella hulevesien hallinnalle on asetettavissa sekä määrällisiä että laadullisia tavoitteita. Tavoitteena on alueelta purkautuvan pintavalunnan hallitseminen siten, että hulevesivirtaama ei kasvaisi ja huleveden laatu ei huonontuisi nykyiseen verrattuna. Puhtaiden hulevesien imeyttäminen tukee alueen suojeltavien pienvesien vesitasapainon säilymistä. Hulevesien hallintaan liittyvät ratkaisut sovitetaan kiinteäksi osaksi muuta ympäristöä ja rakentamista.

4 Hulevesiselvitys

4.1 Hulevesiselvityksen alustavat hallintatoimenpiteet

Hulevesiselvityksen alustavat alueet hallintatoimenpiteille on esitetty ohjeellisena suunnitelmakartalla S1 Hepomäen Hulevesisuunnitelma ja kuvattu tässä luvussa. Suunnitelmakartalla on esitetty alustavia sijainteja ja kokoluokkia hallintarakenteille.

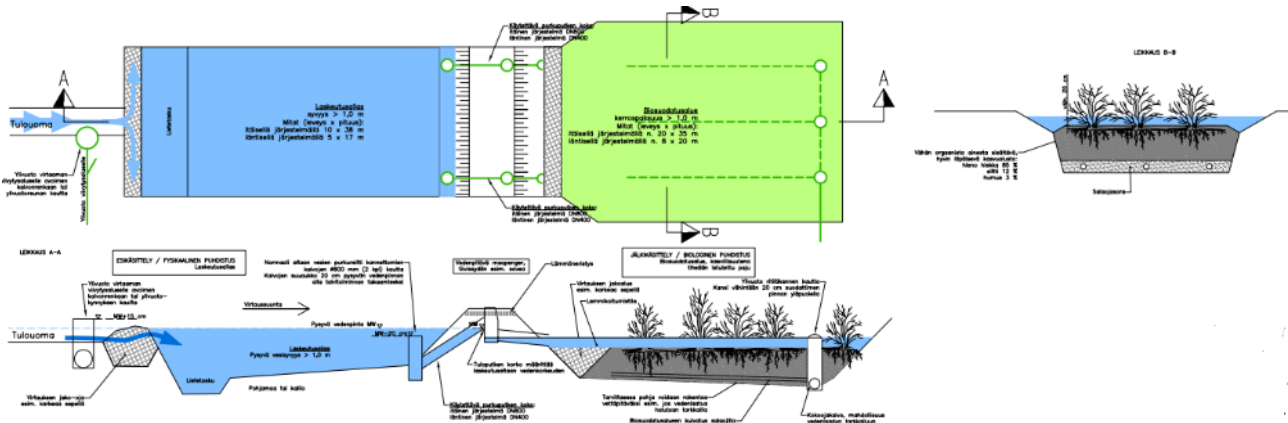
Kartalla esitetyt viitteellisten hallintarakenteiden tilavaraukset jakautuvat allasosaan ja biosuodatusosaan. Sekä allasosan että biosuodatusosan pinta-ala on kumpikin 5 % viitesuunnitelmassa alustavasti esitetystä "toimintoalueesta" (päällystetyt pihat ja rakennusalat). Rakenteen kokonaispinta-ala vastaa siten 10 % tontin läpäisemättömästä pinta-alasta.

Hallintarakenteiden toimintaperiaate:

- Rakenteessa on peräkkäin laskeutus- ja biosuodatusallas, kumpikin syvyydeltään noin 1,0...1,5 m. Altaita erottaa suotopato.
- Esikäsitteilyä toimivassa laskeutusaltaassa erotetaan hulevedestä kiintoainesta. Esitetyllä mitoituksella kiintoainesta erottuu läpivirtauksen voimakkuudesta ja altaan muotoilusta riippuen parhaimmillaan hienon hiesun - keskikarkean hiedan raekokoon saakka.
- Suotopadon lävitse johtuvasta vedestä osa jäännösedimenteistä kiinnittyy suotopadon suodatinmassaan
- Suotopadon läpi virtaava vesi johtuu biosuodatusaltaaseen, jossa vesi suotautuu läpäisevän kasvualustan ja siinä elävän biomassan lävitse. Suodatettu vesi kerätään salaojiin ja voidaan johtaa vesistöön
- Kumpaankin altaaseen varataan ylivuoto, koska saattaa tulla tilanteita, jossa altaiden kapasiteetit eivät riitä
- Altaita huolletaan mm. poistamalla laskeutusaltaasta sedimenttiä, joka toimitetaan asianmukaiseen paikkaan

Hulevesien käsittelyalueiden rajaukset on laadittu viitteellisinä ohjaamaan maankäytön jatko-suunnittelua.

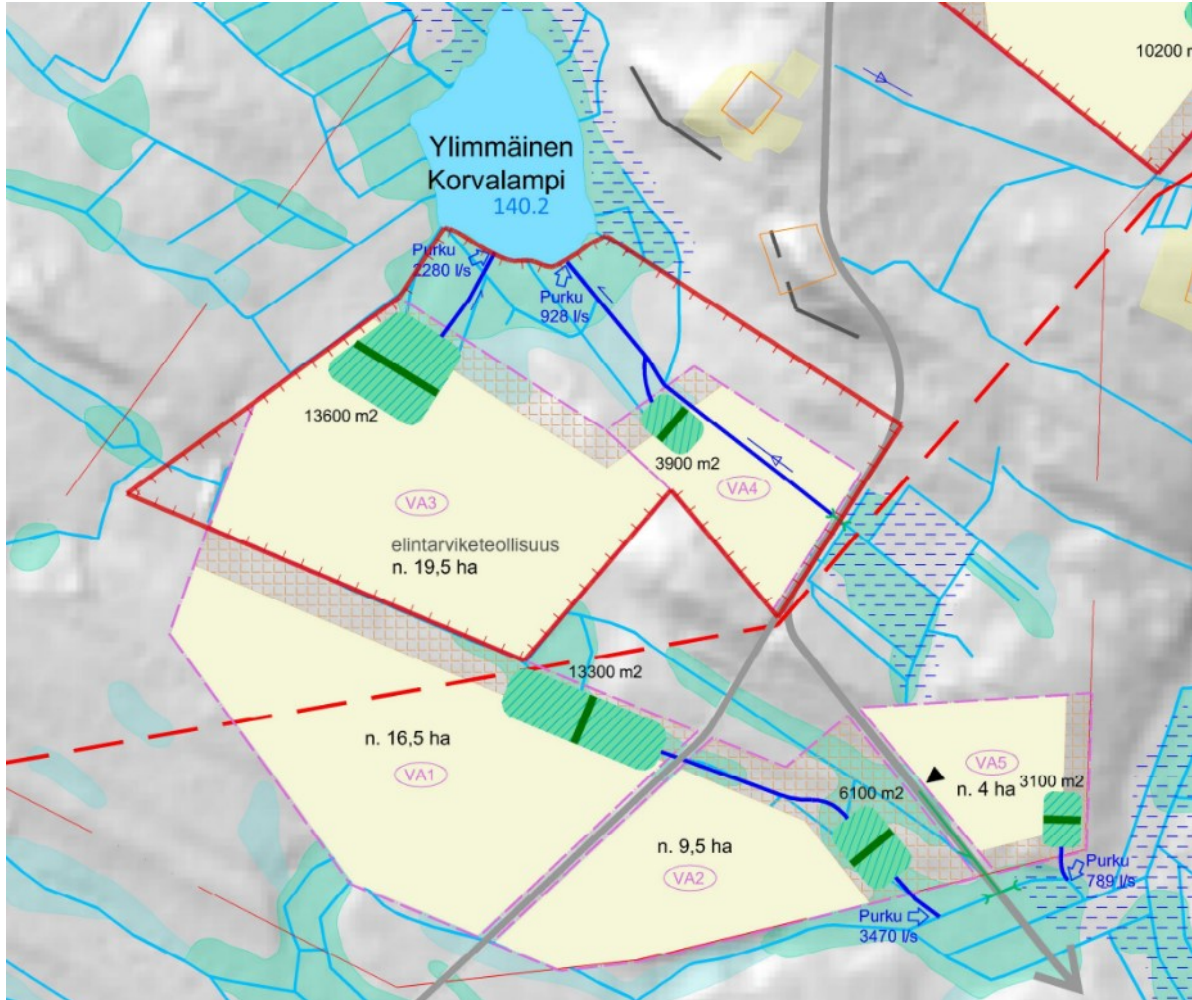
Periaatekuva alueelle ehdotetuista huleveden hallintarakenteista on esitetty alla (Kuva 15).



Kuva 15: Laskeutusaltaan, suotopadon ja biosuodatusalueen yhdistelmän periaatekuva. Virtaussuunta kuvassa vasemmalta oikealle.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 16) on ote suunnitelmapakartasta. Kuvassa on esitetty korttelialueen (esim. VA4) altaiden yhteispinta-ala (3900 m²), huleveden johtamissuunta ja esitetty tulvavirtaama (928 l/s), joka on tulvareitin mitoitusvirtaama. Lisäksi VA4 alueen läpi on esitetty tulvareitti kadulta.

Tulvareittien tarkoitus on johtaa rankkasateiden muodostamat hulevedet hallitusti vastaanottavaan vesistöön ja ehkäistä siten tulvavahinkojen syntymistä. Tulvareitti tulee suunnitella ja säilyttää avoimena ja esteettömänä, ympäristöään alempana olevana painanteena. Kulkureitit ja liikenneväylät voivat hyvin palvella tulvareitteinä, niiden tasauksissa on huomioitava se, että pinnan kaltevuus johtaa paikkaan, josta hulevesiä johtuu eteenpäin hallitusti vahinkoa aiheuttamatta. Tässä selvityksessä on otettu kantaa hulevesien johtamisiin korttelialueiden läpi, jotta jatkossa asia huomioidaan ja pystytään ratkaisemaan johtaminen mm. ilman pumppausta. Mikäli reitti joudutaan ohjaamaan korttelialueen läpi, tarvitaan siihen myöhemmin maankäytön suunnittelussa varaus rasiitteelle tai viheralueelle.



Kuva 16: Ote suunnitelmakartasta.

Keskitettyjen hallintarakenteiden lisäksi **alueella on pienvesien vesitasapainon ja virtaamaolojen, erityisesti kuivan ajan virtaamien, säilyttämiseksi erittäin suositeltavaa pyrkiä imeyttämään puhtaita hulevesiä mahdollisuuksien mukaan.** Käytännössä tämä tarkoittaa vähintään kattovesien imeyttämistä maaperältä suotuisissa paikoissa ja rajoitetusti myös pihavesien imeyttämistä korttelin pihan toiminnot huomioiden.

Imeytysrakenteiden vaikutusta hulevesivirtaamiin ja muiden hallintarakenteiden kokoon ei ole huomioitu tässä suunnitelmassa, ts. rakenteiden tilavaraukset ja virtaamat pienenevät esitetystä, jos osa hulevesistä imeytetään. Suunnitelma on siten laadittu vaikeimman skenaarion mukaisesti.

4.2 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista

Ehdotettujen käsittelyjärjestelmien vaikutus kuormitukseen on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11). Altaiden pinta-ala on yhteensä 10 % alustavasti esitetyistä korttelialueista. Kokonaispinta-aloista on vähennetty viitesuunnitelmassa esitetty luonnonmukaiseksi jäävä alue.

Taulukko 11: Kiintoaineen, kokonaisfosforin, typen, lyijyn, kuparin ja sinkin aiheuttama poistuva kuormitus vuodessa allas-alueelta suunnitellussa tilanteessa (Stormtac-laskelma); vastaanottavaan vesistöön kohdistuva jäännöskuormitus.

Korvalammen reittiin johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Idän kautta Heinälamminojaan johtuvat valuma-alueet (Kylänkeskusjokea pitkin Pohjois-Kallaveteen)						
Kiviharjun valuma-alueeseen kuuluvat alueet (nimetöntä ojaa pitkin Pohjois-Kallaveden Lahdenpohjaan)						
	Kiinto- aine	Fosfori	Typpi	Lyijy	Kupari	Sinkki
Ainekohtainen reduktio	90 %	80 %	36 %	86 %	80 %	85 %
Alue	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
VA1	1051	2,3	24,7	0,6	0,7	1,8
VA2	482	1,0	11,3	0,3	0,3	0,8
VA3	1430	3,1	33,6	0,9	0,9	2,4
VA4	308	0,7	7,2	0,2	0,2	0,5
VA5	245	0,5	5,8	0,1	0,2	0,4
VA6	806	1,8	18,9	0,5	0,5	1,3
VA7	419	0,9	9,8	0,3	0,3	0,7
VA8	387	0,8	9,1	0,2	0,3	0,6
VA9	593	1,3	13,9	0,4	0,4	1,0
VA10	363	0,8	8,5	0,2	0,2	0,6
VA11, nyk	861	1,9	20,2	0,5	0,6	1,4
VA12, nyk.	782	1,7	18,4	0,5	0,5	1,3
VA13	450	1,0	10,6	0,3	0,3	0,8
VA14	119	0,3	2,8	0,1	0,1	0,2
VA15	1288	2,8	30,3	0,8	0,8	2,2
VA16	1367	3,0	32,1	0,8	0,9	2,3
VA17	798	1,7	18,7	0,5	0,5	1,3
VA18	150	0,3	3,5	0,1	0,1	0,3
Kokonaismäärät valuma-alueittain al- taiden jälkeen	Kiinto- aine	Fosfori	Typpi	Lyijy	Kupari	Sinkki
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Korvalammen reitti	3515,5	7,654	82,592	2,1182	2,314	5,874
Heinälamminoja	4779,5	10,406	112,288	2,8798	3,146	7,986
Kiviharjun alue	3602,4	7,8432	84,6336	2,17056	2,3712	6,0

4.3 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa

Erittäin oleellista on tiedostaa jo tässä suunnitteluvaiheessa, että alueelle tehtävissä toimenpiteissä työmaavesien ja hulevesien hallinta on tehtävä laadukkaasti, jottei alueen pienvesistöjen tila huonone. Pitkän tähtäimen tavoitteena pitää olla pienvesistöjen veden laadun parantaminen, ja sen myötä Kallaveteen purkavien uomien veden laadun parantaminen, mikä edellyttää vesien-suojelutoimenpiteitä myös vesistöjen muilla valuma-alueilla HEVISIIRTO-alueen ulkopuolella.

Suunnitelluille korttelialueille on esitetty alustavat laskeutus- ja bioaltaiden koot ja sijainnit. Altaiden koot on määritelty alustavien korttelien "toimintoalueiden" (FinnMapin esitys, jossa osa korttelialueesta on esitetty luontoalueeksi) koon perustella, molemmat altaat ovat kooltaan 5 % korttelin "toimintoalueen" pinta-alasta. Maankäytön jatkosuunnittelussa on syytä velvoittaa kortteleita kaavamääräyksin näiden hallintarakenteiden toteuttamiseen siten, että myös laadullinen käsittely toteutuu.

Kaduilla muodostuville hulevesille on esitetty alustavat purkukohdat ja -suunnat, joista osa kohdentuu korttelialueille. Maankäytön tarkemmassa suunnittelussa on huomioitava, että korttelialueiden väliin varataan riittävän leveä viheralue (tai vaihtoehtoisesti korttelialueelle rasite) kadun hulevesien johtamista varten.

Tässä suunnitteluvaiheessa ei ole esitetty hulevesien hallintarakenteita kaduille, tarkempi suunnittelu tehdään jatkossa. Katujen hulevedet on mahdollista johtaa katualueilla oleville viheralueille. Vaihtoehtona on yhteinen käsittelyrakenne korttelin kanssa, joka kuitenkin voi olla hallinnollisesti hankala (esim. kunnossapidosta sopiminen). Kaduille muodostuvien hulevesien hallinnassa on tarkoituksenmukaista keskittyä erityisesti laadulliseen käsittelyyn. Myös katuvesien hallinta saattaa edellyttää erillisiä viheralueiden tilavaroituksia kaavoituksessa; vaihtoehtoisesti on kiinnitettävä huomiota katualueen riittävään leveyteen.

Erityistarpeena hankealueella on alueen lukuisien vesilain tarkoittamien kohteiden virtaama- ja vesitasapainon säilyttäminen mahdollisimman pitkälti nykyistä vastaavassa tilassa. Tämä edellyttää varautumista puhtaiden hulevesien imeyttämiseen alueella, mihin myös alueen maaperä monin paikoin antaa hyvät mahdollisuudet (ks. kappale 2.1.3). Imeytettäviä hulevesiä ovat ensisijaisesti rakennusten kattovedet, jotka tulisi hankealueella pyrkiä imeyttämään mahdollisimman laajasti. Alueen teollisesta luonteesta johtuen piha-alueiden hulevesien imeytysmahdollisuudet lienevät rajalliset, mutta myös näiden imeytys voi paikoin tulla kyseeseen korttelien toimintojen tarkentuessa. Maankäytön jatkosuunnittelussa on ehdottomasti syytä varautua määräämään hulevesien imeyttämistä.

4.4 Työmaavesien hallinta rakennusvaiheessa

Työmaavesien hallinnassa tulee kiinnittää erityistä huomiota laadulliseen hallintaan. Kaikilla työmailla tulee pyrkiä siihen, että työmaavesiä syntyy mahdollisimman vähän ja niiden laatu ympäristöön purettaessa vastaa alueella muodostuvaa luonnonvettä. Ympäristöön ei saa työmaavesien mukana päätyä ympäristölle haittaa aiheuttavia aineita. Suunnittelualueelta vedet päätyvät läheisiin pienvesistöihin. Asemakaavavaiheessa määritellään tarkemmin kaavamääräykset pohjautuen hulevesisuunnitelmaan.

Työmaavesissä on tyypillisesti paljon hienojakoista kiintoainesta, jonka poistaminen periaatteessa onnistuu joko laskeuttamalla tai suodattamalla. Hienojakoisen aineksen poisto vaatii kuitenkin erittäin laaja-alaisia laskeutusjärjestelmiä. Pienialaisissa järjestelmissä virtausnopeus jää liian nopeaksi, jolloin hienoaineksen on fyysikaalisesti mahdotonta laskeutua. Suodattavilla rakenteilla puolestaan ongelmaksi nousee työmaavesien korkeat kiintoainespitoisuudet, jotka hyvin nopeasti (jopa tunneissa) tukkivat suodattavat rakenteet. Jotta suodattimet eivät tukkeudu, niissä joudutaan usein käyttämään niin karkeaa suodatinainesta, että hienojakoinen kiintoaines karkaa suodattimen läpi.

Tästä syystä **rakentamistöiden aikaisessa hulevesien hallinnassa ensisijainen prioriteetti on ehdottomasti oltava mahdollisimman pitkälle ehkäistä likaisten hulevesien syntymistä.**

4.4.1 Likaisten hulevesien syntymisen ehkäisy

Likaisten hulevesien syntymisen ehkäisemisen keinot tärkeysjärjestyksessä:

- 1) **Kasvipeitteen säilyttäminen mahdollisimman pitkään.** Kiintoainespitoiset vedet työmailla syntyvät alueilla, joista kasvipeite on poistettu. Esim. työkoneiden ja muun **työmaaliikenteen kulkureittien sekä työmaan vaiheistuksen huolellinen suunnittelu** on osoittautunut selkeästi tehokkaimmaksi (ja myös edullisimmaksi) tavaksi vähentää työmailla muodostuvaa hulevesikuormitusta.
- 2) **Puhtaiden vesien hallinta.** Tausta-alueilta työmaan suuntaan virtaavat **puhtaat pintavedet tulee ohjata työmaan ohitse** niin, että ne eivät pääse sekoittumaan työmaavesiin tai pääsemään kuivana pidettäviin kaivantoihin. Tämä vähentää myös käsiteltävää vesimäärää työmaalla.

Kun uudisrakennusten katot valmistuvat, katoilta alkaa tulla sateilla suuria määriä puhdasta hulevettä. **Kattovesiä ei tule johtaa työmaahulevesien kanssa samoihin rakenteisiin**, koska katoilta tulevat äkilliset virtaamapiikit huuhtoisivat käsitteilyrakenteisiin jääneen lietteen mukanaan. Kattovedet tulee ohjata mahdollisimman pian huleveden lopputilanteen viivytyrakenteisiin.

- 3) **Läjitysten hallinta ja luiskien suojaaminen.** Läjitetty massat ovat kaikkein altteimpia yksittäisiä kohteita kiintoaineksen huuhtoutumiselle, koska ne ovat löyhtyneitä ja luiskat ovat tyypillisesti hyvin jyrkässä kaltevuudessa. **Maa-aineksia ei pidä läjittää hulevesiä keräävien rakenteiden, esimerkiksi ojien tai ritiläkaivojen lähelle.** Valunta läjityksiltä suoraan ojiin tai ritiläkaivoihin tulee estää, ja pitkäaikaiset läjityspaikat valita siten, että valumavedet eivät pääse hulevesiviemäriin, ojiin tai vesistöihin. Rakennetut jyrkät luiskat tulee suojata eroosiosuojamatolla tai suodatinkankaalla, kunnes luiska on katettu joko lopullisella pintamateriaalilla tai kasvillisuudella.
- 4) **Emulsioräjähteen käyttäminen louhintatöissä.** Vanhemman tyyppisillä räjähdaineilla räjähdysen jälkeen maastoon jäävän jäännöstyypen määrät ovat huomattavasti korkeammat kuin uudemmilla emulsioräjähteillä. Tyypipäästöjä voidaan myös vähentää käyttämällä räjäytyksissä digitaalisia nalleja. Tyyppiä on käytännössä hyvin vaikea poistaa hulevesistä työmaaloissa, joten räjähdaineen valinta ja huolellisuus louhintatöissä ovat paljon käsittelyä tehokkaampia toimenpiteitä vähentämään louhintatöiden aiheuttamaa tyyppihuuhtoumaa vesistöihin.
- 5) **Kaivantojen järkevä kuivatus.** Kaivantovesien pumppauksessa tulee kiinnittää huomiota pumpun sijoittamiseen kaivannossa. Suoraan kaivannon maapohjalle asetettu pumppu imee veden mukana huomattavasti maa-ainesta, mikä aiheuttaa hulevesien käsittelyrakenteiden nopeaa liettymistä ja tiheää huoltotarvetta. Tätä voi estää hyvin yksinkertaisesti sijoittamalla pumppu kaivannon pohjalla esimerkiksi laastipaljuun.
- 6) **Jätteiden ja pesuvesien hallinta.** Rakennustyömaat aiheuttavat kiintoainekuormituksen lisäksi pienvesien roskaantumista. **Työmaalla tulee kiinnittää huomiota jätehuoltoon ja jätteiden varastointiin.** Valumuottien, betonimylyjen, betoniautojen yms. sementtipitoisia **pesuvesiä ei saa päästää ympäristöön**, kaupungin hulevesiviemäriin tai työmaahulevesien käsittelyjärjestelmään. Pesuvedet ovat voimakkaan emäksisiä ja sisältävät myös erilaisia haitta-aineita. Sama koskee myös maalaus-, tasoitus- ym. työvälineiden pesuvesiä. Jos alueella on tarvetta pestä työkoneita, ne huuhdotaan pelkällä vedellä ilman kemikaaleja.

4.4.2 Likaisten hulevesien puhdistamismenetelmiä

Jos työmaalla kertyy em. toimenpiteiden jälkeen niin paljon likaisia hulevesiä, että niitä ei ole mahdollista imeyttää paikallisesti maastoon, tulee hulevedet käsitellä ennen vesistöön johtamista. Alla on joitakin hyväksi havaittuja käsittelymenetelmiä.

Pintavalutus

Kiintoainespitoisia hulevesiä on mahdollista käsitellä pintavalutuksella kasvipeitteiselle alueelle. Pintavalutus voidaan toteuttaa vain alueelle, jonka kasvillisuutta ei ole poistettu ja jossa ei ole

ajettu työkoneilla. Menetelmässä hulevesivirtaama jaetaan tasaisesti esim. toisesta päästään tulpatulla, maanpinnalle korkeuskäyrää pitkin vedetyllä salaojaputkella tai rei'itetyllä letkulla mahdollisimman leveälle, kasvipeitteiselle alueelle. Hulevesi imeytyy maahan ja kiintoaines jää maan pintakerrokseen.

Jakoputken alapuolisella kentällä ei saa ajaa työkoneilla, jotta maastoon ei synny vettä nopeasti johtavia, kiintoaineksen huuhtoutumiselle alttiita pyöränuria. Tarvittaessa jakoputken sijaintia maastossa vaihdetaan (esimerkiksi, jos ympäröivä maaperä vettyy niin voimakkaasti, että vesiä alkaa kertyä merkittävässä määrin maastoon, kasvillisuus vaikuttaa kärsivän märkyydestä tai vedet alkavat valua suoraan ojiin).

Laskeutus

Laskeutusallas voidaan kaivaa tai muodostaa patoamalla. Nykyisiä ojauomia on mahdollista hyödyntää laskeutusaltaina patoamalla niitä esimerkiksi murskekynnyksellä. Laskeutusaltaan mitoituksena tulee käyttää vapaan vesipinnan ala laskeutusaltaalla vähintään 5 % sitä kuormittavan työmaa-alueen pinta-alasta, mikä vastaa myös RT-kortissa 89-11230 esitettyä mitoitusta. Altaan syvyys tulee olla vähintään 1 m.

Veden johtamiseen laskeutusaltaalle tulee kiinnittää huomiota: tulovirtaus tulee rauhoittaa esimerkiksi tuomalla se patokynnyksen yli tai kaivonrenkaan kautta. Vesi johdetaan laskeutusaltaaseen mahdollisimman kauas vesien poistokohdasta, jotta altaan koko pinta-ala tulisi hyödynnettyä. Vettä ei saa johtaa suoraan altaan pohjalle putkella, jotta virtaus ei häiritse kiintoaineen laskeutumista.

Vesi tulee poistaa altaan pinnalta tasaisesti ja rauhallisesti, esimerkiksi suodatinkankaalla ja murskeella eroosiosuojatun patokynnyksen yli tarkastuskaivoon tai ojaan. Yksinomaisena käsittelymenetelmänä ns. suotopatoa ei voi hyväksyä, vaan siihen tulee aina yhdistää vesialtaan riittävä (ks. yllä 5 % nyrkkisääntö) laskeutusallas.

Laskeutusallas ei ole huoltovapaa järjestelmä. Lietteen kertymistä altaaseen tulee tarkkailla ja poistaa liete viimeistään, kun allas on puolillaan sedimenttiä. Allasta rajaaviin penkereisiin tai suotopatoihin voi ajan mittaan tulla eroosiovaurioita, jotka tulee myös korjata. Mitä vähemmän työmaahulevesiin huuhtoutuu kiintoainesta työmaalta, sitä vähemmän laskeutusallasta tarvitsee huolta.

Tekniset ratkaisut

Viime vuosina markkinoille on tullut erilaisia teknisiä, konttityyppisiä siirreltäviä ratkaisuja työmaavesien käsittelemiseksi. Ne soveltuvat erityisesti ahtaille työmaille tai paikkoihin, joissa korkeuseroa on käytettävissä vain vähän ja työmaan kuivatus edellyttää joka tapauksessa pump-pauksia. Ratkaisujen mitoituksessa ja huollossa tulee noudattaa valmistajan antamia ohjeita.

5 Kustannukset

Hulevesiin liittyvät toimenpiteet kohdistuvat pääsääntöisesti kiinteistöille ja korttelialueille. Kaupungille kohdistuvat kustannukset liittyvät käytännössä kadun hulevesiviemärin ja/tai uusien avouomien rakentamiseen.

6 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys ja suunnitelmakartta Hepomäen maankäytön jatkosuunnittelun tueksi. Suunnitelman tarkoituksena oli tarkastella hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot sekä esittää kohteeseen soveltuvat hulevesien hallintatoimenpiteet.

Suunnitelluille korttelialueille on esitetty alustavat laskeutus- ja bioaltaiden koot ja sijainnit. Altaiden koot on määritelty alustavien korttelien "toimintoalueiden" (FinnMapin esitys, osa korttelialueesta on esitetty luontoalueeksi) koon perustella, molemmat altaat ovat kooltaan 5 % korttelin "toimintoalueen" pinta-alasta.

Kaduilla muodostuville hulevesille on esitetty alustavat purkukohdat ja -suunnat, joista osa kohdentuu korttelialueille. Maankäytön tarkemmassa suunnittelussa on huomioitava, että korttelialueiden väliin varataan riittävän leveä viheralue (tai vaihtoehtoisesti korttelialueelle rasite) kadun hulevesien johtamista varten.

Tässä suunnitteluvaiheessa ei ole esitetty hulevesien hallintarakenteita kaduille, tarkempi suunnittelu tehdään jatkossa. Katujen hulevedet on mahdollista johtaa katualueilla oleville viheralueille. Vaihtoehtona on yhteinen käsittelyrakenne korttelin kanssa, joka kuitenkin voi olla hallinnollisesti hankala (esim. kunnossapidosta sopiminen). Kaduilla muodostuvien hulevesien hallinnassa on tarkoituksenmukaista keskittyä erityisesti laadulliseen käsittelyyn.

Tässä suunnitteluvaiheessa ei myöskään ole huomioitu mahdollisen kattovesien imeytyksen vaikutusta hulevesien hallintarakenteiden tilavarauksiin ja virtaamiin. Jos alueella toteutetaan imeytysrakenteita, käytännössä korttelikohtaisten rakenteiden vaatima tila jää hieman esitettyä pienemmäksi. Puhtaiden hulevesien imeyttäminen on alueella erittäin suositeltavaa, jotta suunnittelualan suojeltavien pienvesien kuivan ajan virtaamat säilyisivät riittävinä ylläpitämään kohteiden luonnontilaa.

Jatkosuunnittelussa tulee lähtökohdana olla, ettei käsittelemättömiä hulevesiä johdeta missään suoraan purkuputkesta ojaan tai uomaan, vaan purkupaikkaan rakennetaan riittävän kokoinen suodatus- ja bioallas sedimentin poistoon ja vesistökuormituksen vähentämiseen. Uomien purkukohdat tulee eroosiosuojata riittävän laajalta alueelta.

Hulevesien hallintajärjestelmissä tulee huomioida kohteiden helppo saavutettavuus ja kunnossapito, ja hallintajärjestelmän ratkaisussa huomioidaan eri kohteiden erilaiset vaatimukset.

Maankäytön jatkosuunnittelussa tulee varautua määräämään korttelikohtaisesta hulevesien laadullisesta käsittelystä ja viivyttämisestä sekä kattopinnoilla muodostuvien hulevesien imeyttämisestä maaperään. Katualueiden hulevesien johtamista ja käsittelyä varten on varattava viheraluetta kortteleiden välille ja huomioitava mahdollinen huleveden käsittelyn tilantarve myös katualueen leveyden mitoituksessa.

Jatkosuunnittelutarpeena esille nousevat luontoselvityksen tarkennustarpeet erityisesti viitasammakko- ja sudenkorentokartoitusten osalta. Myös selvityksen ristiriidat paikkatietoaineiston ja raportin liitekarttojen kesken (Vesilain 2:11§ tarkoittamien kohteiden rajaukset) sekä paikkatietoaineistosta kokonaan puuttuvat rajaukset (vain raporttitekstissä mainitut, Vesilain 3:2§ tarkoittamat kohteet) olisi syytä tarkentaa jatkosuunnittelussa. Suunnitelman ristiriidattomuus liito-oravan elinympäristöjen ja kulkureittien sekä mahdollisten linnustokohteiden suhteen tulee varmistaa.

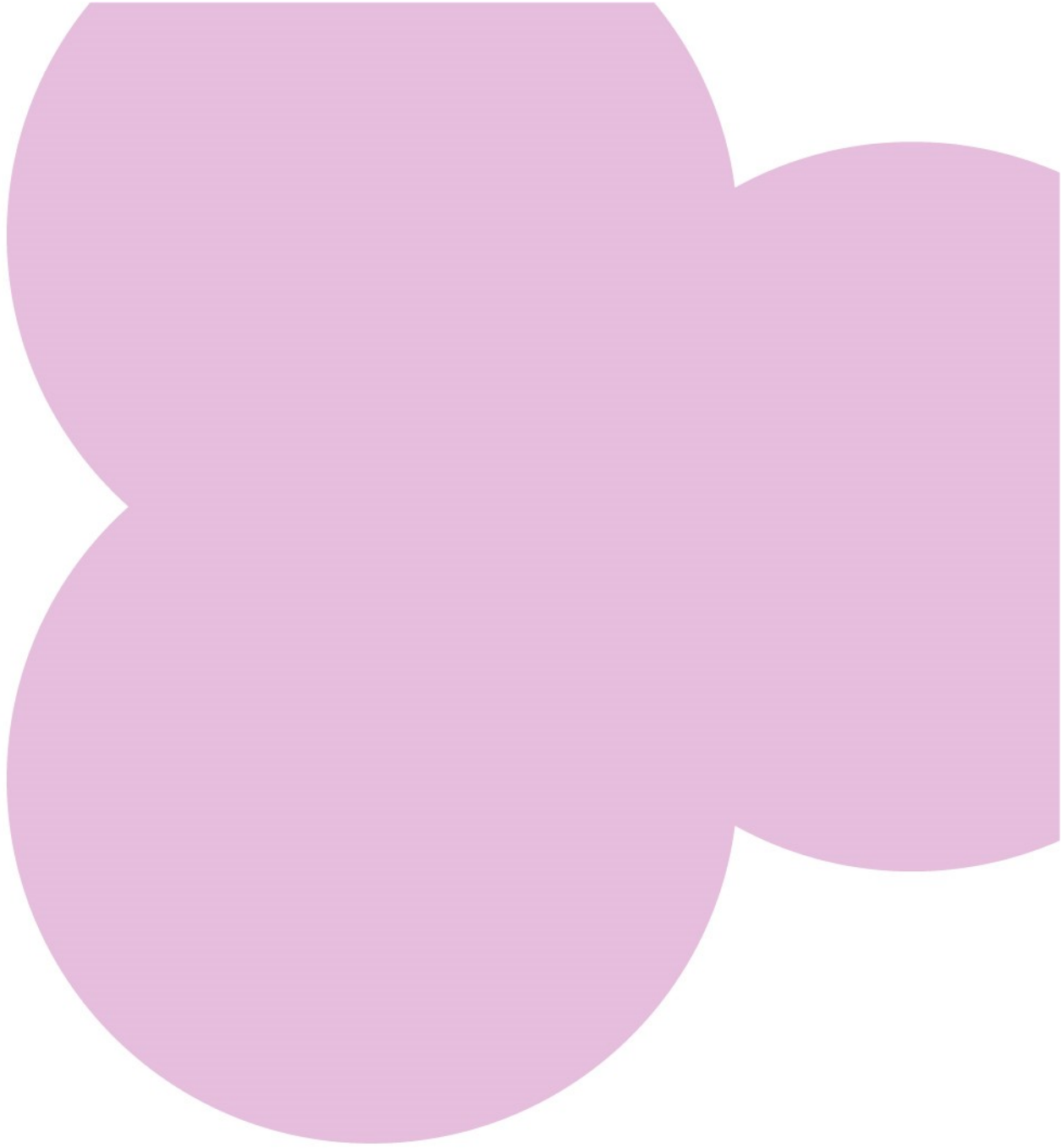
LÄHTEET

Oravainen, R. (1999). *Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen*. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Suomen ympäristökeskus. (2025). *Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta (PU-ROHELMI-hanke)*.

Suomen ympäristökeskus. (2026). *Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta*.

A-insinöörit Suunnittelu Oy (2026). *Kuopion Hepomäen alueen vihreän siirtymän toteutettavuusselvitys – Hepomäen luontoselvitys 13.2.2026*.



KUOPIO.

www.kuopio.fi