

Hulevesien hallinnan parantaminen vesiensuojelun näkökulmasta Haminassa

Loppuraportti 2025

Nina Korjus



Johdanto.....	2
Hankkeen toteutus ja tulokset.....	3
Vaihe 1: Hulevesien laatututkimukset.....	3
Tutkimusten tulokset ja niiden tulkinta.....	6
Vaihe 2: Hulevesien hallintakeinot Haminassa.....	10
Mahdollisuudet vaikuttaa vesiensuojeluun.....	10
Maastotarkastukset, paikkatietoaineistot ja Drone-kuvaus.....	11
Ojat tutkimuskohteena.....	18
Vaihe 3: Yhteistoiminnan kehittäminen ja vesiensuojelu.....	20
Aikataulun, kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman toteutuminen.....	22
Viestintä.....	23
Johtopäätökset ja yhteenveto.....	24
Liitteet.....	25
Lähteet.....	26

Johdanto

Tämä hanke sai alkunsa syksyllä 2022, kun avustushaku avautui vesiensuojelun tehostamisohjelman vaiheeseen “Vesiensuojelu kaupunkien alueiden käytössä”. Vesiensuojelun tehostamisohjelman teemana on ollut kaupunkivesien hallinta ja haitallisten aineiden vähentäminen. Avustuksen tavoitteena oli tukea yhteistyön kehittämistä niiden toimialojen kesken kunnissa, jotka voivat vaikuttaa vesiensuojeluun.

Hulevesien hallinta on kokonaisuus, jossa painopiste on tyypillisesti hulevesien määrän hallinnassa ja toimenpiteet keskittyvät rakennettavien alueiden kuivattamiseen. Laadullisia kriteerejä voidaan sisällyttää ympäristölupiin mutta yleisesti hulevesien laadullisia tavoitteita ei aseteta, eikä laatua mitata. Koska Haminassa ei ole aiemmin tutkittu hulevesiä, tämän hankkeen tavoitteena oli selvittää hulevesien muodostumista ja laatua kaupungin eri alueilla.

Haminan kaupungissa hulevesiä koskevat vastuut ja omaisuus siirtyivät kokonaisuudessaan kaupungille 1.1.2021. Aiemmin hulevesien viemäroinnistä huolehti Haminan Vesi -liikelaitos. Vastuunjako perustui Haminan kaupungin ja Haminan Vesi -liikelaitoksen väliseen sopimukseen, joka raukesi kokonaisvastuun muutoksen myötä. Lähtökohta tälle hankkeelle oli tarve selkeyttää hulevesiin liittyviä vastuuta ja parantaa yhteistoimintaa kaupungin toimialojen välillä.

Hankkeen kohderyhmiä ovat olleet kaikki ne Haminan kaupungin yksiköt, jotka hoitavat hulevesiin liittyviä asioita; maankäyttö ja kaavoitus, rakennusvalvonta, kunnallistekniikan rakentamis- ja kunnossapitoyksiköt, liikunta- ja viheralueista vastaavat ja ympäristönsuojelu. Hankkeen aikana on tehty yhteistyötä kaupungin asukkaiden, kiinteistöjen omistajien, päätöksentekijöiden, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa. Apuja ja tärkeää neuvontaa on saatu Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen vesitalousasiantuntijoilta sekä Kymijoen vesi ja ympäristö Ry:n ja Kymen ympäristölaboratorion asiantuntijoilta.

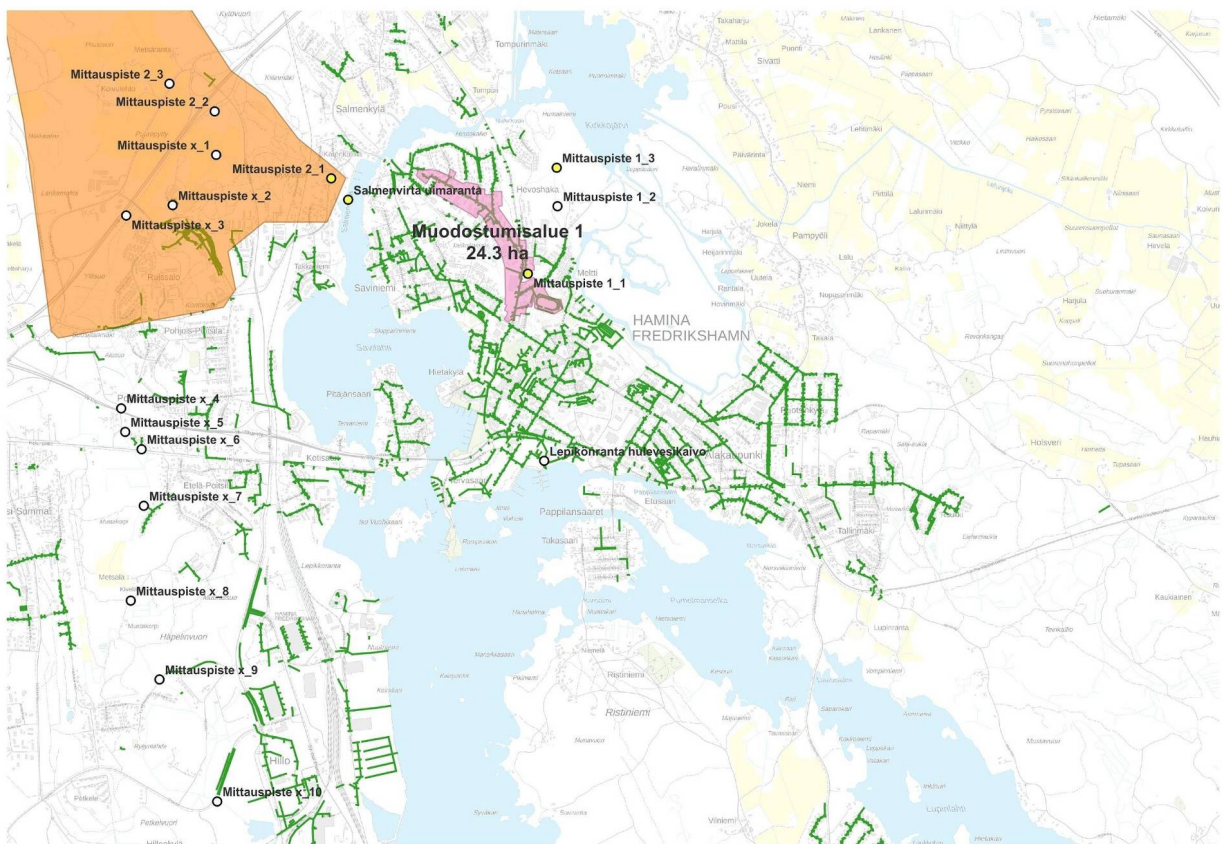
Toteutunut hanke on osa vesiensuojelun tehostamisohjelmaa, jota ympäristöministeriö rahoittaa. Hankkeen rahoitussuunnitelman mukainen budjetti on ollut 86 938 euroa, josta Etelä-Savon ELY-keskuksen myöntämän avustuksen osuus on 69 550,40 euroa.

Hankkeen toteutus ja tulokset

Hanke on toteutettu kolmessa vaiheessa välillä 1.1.2023 – 15.6.2025. Hankkeen ensimmäisen vaiheen aikana on selvitetty huleveden muodostumista ja laatua valituilla kohdealueilla. Hankkeen toisessa vaiheessa on käyty läpi hulevesien hallinnan keinoja ja rakenteita Haminassa ja pohdittu kuinka vesiensuojelu voidaan ottaa eri yksiköiden toiminnassa paremmin huomioon. Hankkeen kolmannessa vaiheessa on kehitetty eri tahojen välistä yhteistoimintaa mm. ottamalla käyttöön uusia välineitä hulevesiin liittyvien tietojen käsittelyssä ja hyödyntämisessä.

Vaihe 1: Hulevesien laatututkimukset

Hanke käynnistyi hulevesien laatututkimusten suunnittelulla ja lähdeaineistoihin perehtymisellä. Tärkeä opas tutkimusten toteutuksessa on ollut Kuntaliiton julkaisu “Selvitys hulevesien laadusta”(Valtanen ym. 2023). Kevään 2023 tutkimuskohteiksi valittiin kaksi erilaista valumavesien muodostumisaluetta ja purkupaikkaa (vesistöä, joihin hulevedet päätyvät). Tutkimuskohteena olevien alueiden lisäksi vertailutietoa kerättiin laajemmin eri alueilta ja kaupunginosista (kuva 1).



Kuva 1. Kevään 2023 mittauspaikat (näytteenottopaikat merkitty keltaisella)

Valitut tutkimuskohteet poikkeavat toisistaan valuma-alueen koon, maankäyttömuodon ja mahdollisten haitta-aineiden osalta. Pienemmän alueen valumavedet ovat keskusta-alueella muodostuvia hulevesiä, jotka purkautuvat avo-ojan kautta Kirkkojärven kosteikkoon (kuva 2 ja kuva 3). Valuma-alueen laajuus on noin 25 hehtaaria. Alueen mahdollisia päästölähteitä ovat pienteollisuusalueella sijaitsevat autopesula ja autokorjaamo, rengasliike, vapaapalokunnan asema, myymälät ja erilaiset varastot. Alueen läpi kulkee yksi kaupungin sisääntuloväylistä, joten liikenne on melko vilkasta. Tien varrella on polttoaineiden jakeluasema. Alueella on myös urheilukenttä ja asutusta.



Kuva 2. Mittauspiste 1_1 (Kirkkojärven purkava oja)



Kuva 3. Kirkkojärven kosteikko

Toisen tutkimuskohteen valuma-alueen laajuus on huomattavan suuri, noin 420 hehtaaria, ja se ulottuu moottoritien pohjoispuoliselta metsä- ja peltoalueelta aina Savilahdelle saakka (merenlahti Haminan keskusta-alueella). Valuma-alueen laskuojan (Myllyoja) varrella on moottoritie ja junarata. Alueella sijaitsevat pienjäteasema ja liikuntapaikkakeskus (mm. jäähalli ja hiihtoladut). Myös asuinalueen hulevesiä johdetaan avo-ojen kautta laskuojaan. Laskuojan purkukohta on lähellä Salmenvirran uimarantaa, joka on myös suosittu kalastuspaikka (kuva 4 ja kuva 5).



Kuva 4. Mittauspiste 2_1 (Myllyoja)

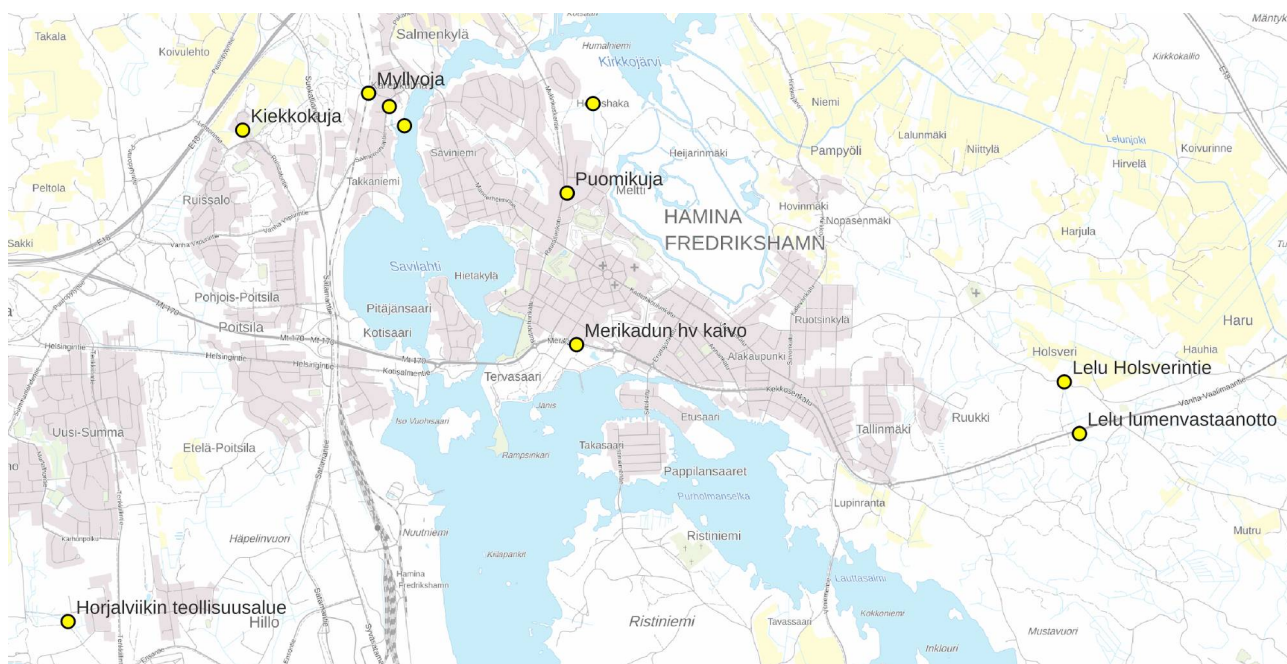


Kuva 5. Myllyojan purkukohta Savilahteen

Laatututkimusten suunnitteluun sisältyi sopivien mittausmenetelmien ja laitteiden valinta. Huleveden yleisen laadun mittauksessa käytettiin helppokäyttöisiä käsimittareita. Yhdistelmämittarilla mitattiin pH-, lämpötila-, sähkönjohtavuus-, suola- ja kiintoainesarvoja ja erillisellä ORP-mittarilla veden hapettumis-pelkistymispotentiaalia. Käsimittarien mittaustarkkuus ja luotettavuus vaihtelee ja laitteita joutuu välillä kalibroimaan. Mittareiden hyödyllisyys tulee kuitenkin ilmi, kun mittauksia on tehty paljon ja vertailutietoa alkaa kertyä eri alueiden vesistä. Tällöin huomionarvoista on laadullisten poikkeamien havaitseminen mittaustuloksissa. Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa veden yleisen laadun mittauksia tehtiin käsimittareilla kaikkiaan 30:ssä eri mittauspisteessä. Laboratorioanalyysjä varten vesinäytteet otettiin kaksi kertaa tutkittavien alueiden laskuojista. Lisäksi otettiin vertailunäytteet vesistöistä (Kirkkojärven kosteikko ja Salmenvirran uimaranta).

Hulevesien laatututkimuksia jatkettiin koko hankkeen ajan aina kevääseen 2025. Yleisten vedenlaadun parametrien lisäksi vesinäytteistä tutkittiin metalleja, öljyjakeita ja yhdisteitä (PFC, PAH, VOC). Myllyojan näytteestä (Mittauspiste 2_1) tutkittiin keväällä 2023 myös torjunta-aineita. Ensimmäisten laatututkimusten pohjalta valittiin uusia mittauskohteita ja näytteenottosuunnitelmaa päivitettiin analysoitavien haitta-aineiden osalta. Kohteet valittiin mahdollisten päästölähteiden

perusteella yhteistyössä kaupungin ympäristötarkastajan kanssa. Uusia kohteita olivat lumenvastaanottoaika Lelussa (ennen ja jälkeen rakentamisen 2024), Merikadun hulevesikaivo keskustassa (syksy 2024, kevät 2025), Horjalviikin teollisuusalueen oja (syksy 2024) ja Kiekkokujan oja Ruissalon liikuntapaikka-alueella (kevät 2025). Kaikki hankkeen aikaiset näytteenottopaikat on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Hulevesien laatututkimusten näytteenottopisteet 2023-2025.

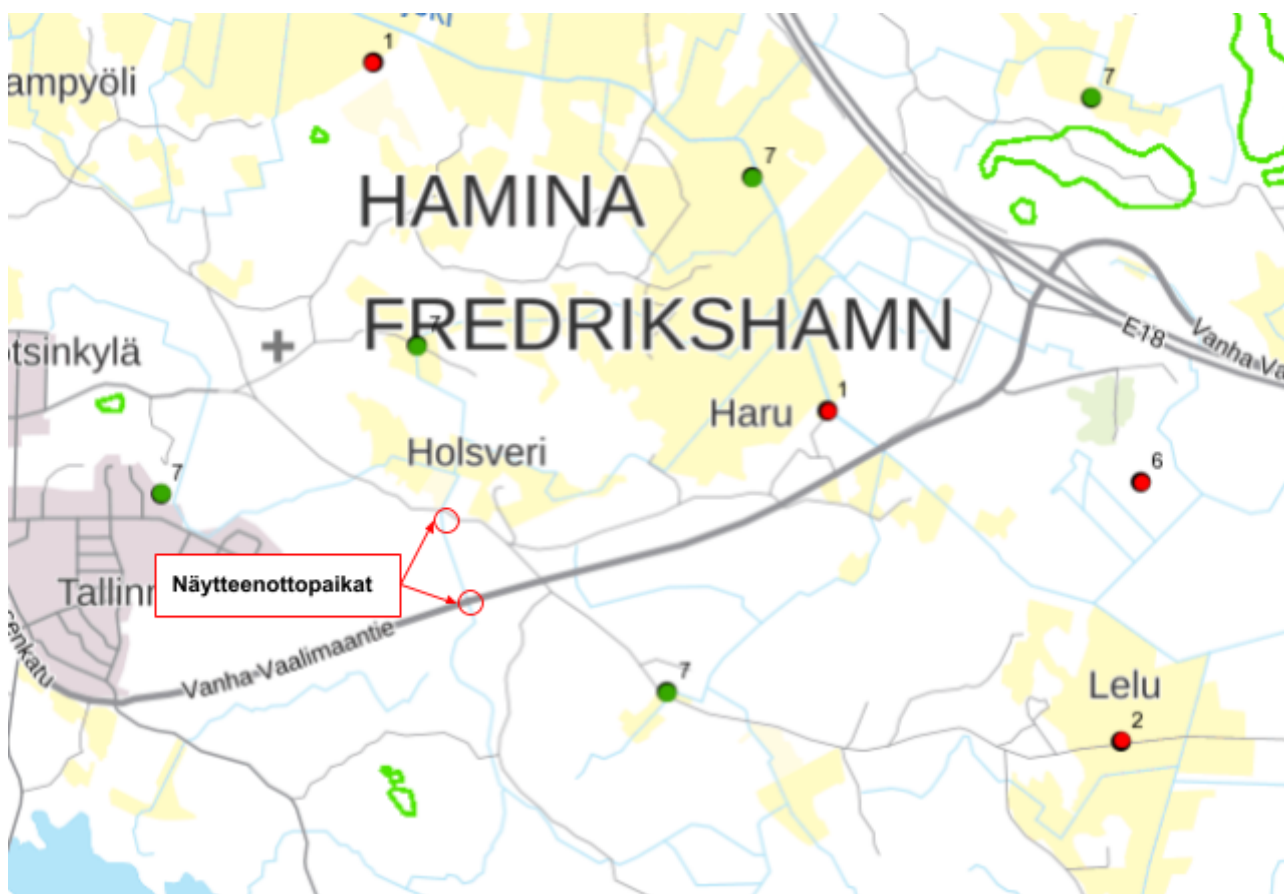
Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa tutkimuksiin osallistui projektityöntekijä Tomi Muinonen. Tomi opiskeli Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ympäristötekniikan koulutusohjelmassa ja teki Haminan hulevesien laadullisesta ja määrällisestä selvityksestä opinnäytetyön (Muinonen 2024). Keväästä 2024 alkaen virtausmittaukset, näytteenotto ja vesianalyysit tilattiin Kymijoen vesi ja ympäristö Ry:ltä.

Tutkimusten tulokset ja niiden tulkinta

Hulevesinäytteistä analysoitavat aineet valittiin yhteistyössä Kymen ympäristölaboratorio Oy:n asiantuntijan kanssa. Tulosten tulkintaa varten hankkeessa koottiin vertailuarvoja eri lähteistä. Suomessa ei ole määritelty hulevesien laadulle raja- tai ohjearvoja, joten suomalaisissa tutkimuksissa viitataan yleensä Tukholman läänin asettamiin ohjearvoihin (Riktvärdesgruppen, 2009, s. 11) ja Valtioneuvoston asetuksessa määritettyihin ympäristölaatuunormeihin (Vn 1022/2006). Hankkeessa saatujen tulosten tulkintaan on käytetty Reijo Oravaisen opasta “Vesistötulosten tulkinta-opasvihkonen” (Oravainen 1999).

Hankkeen aikana Haminassa tutkittujen vesinäytteiden haitta-ainepitoisuudet alittivat pääsääntöisesti Tukholman läänin asettamat alimmat ohjearvot (päästöt pienempiin järviin, vesistöihin ja merenlahtiin) (Riktvärdesgruppen, 2009, s. 11) sekä Valtioneuvoston asetuksessa määritetyt MAC-EQS enimmäispitoisuudet merivesille ja muille pintavesille (Vn 1022/2006).

Vesinäytteiden pH oli alle 7 kaikissa muissa tutkituissa kohteissa paitsi Merikadun hulevesikaivossa, jossa pH oli neutraali. Erityisen hapanta vesi oli Lelun näytteissä, joissa pH oli 5 ja 5,3. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineistojen mukaan Lelun alueella esiintyy happamia sulfaattimaita (Geologian tutkimuskeskus, 2025). GTK:n aineistossa todetut esiintymät (punainen piste) sijaitsivat kuitenkin eri valuma-alueella kuin Lelun vesinäytteiden paikat (kuva 7).



Kuva 7. Happamien sulfaattimaiden esiintymät (Geologian tutkimuskeskus, 2025).

Vesi oli sameaa ja rehevää (typpi- ja fosforipitoista) kaikissa tutkituissa näytteissä. Erityisen korkea typpipitoisuus (2900 µg/l) oli Kiekkokujan vesinäytteessä keväällä 2025. Kiintoainespitoisuus oli suurin Merikadun näytteessä (120 mg/l) syksyllä 2024.

Haminan keskusta-alueen vesinäytteissä (Puomikujan viereinen oja ja Merikadun hulevesikaivo) todettiin myös haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC), perfluorattuja alkyyliyhdisteitä (PFAS) ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH). Pitoisuudet olivat tosin hyvin pieniä. Öljyjakeita oli kaikissa muissa näytteissä alle 50 µg/l paitsi Merikadun syyskuun 2024 näytteessä, jossa pitoisuus oli 283 µg/l. Hulevesissä esiintyville öljyjakeille ei ole määritetty raja-arvoja.

Keväällä 2024 analysoitavien aineiden listalle lisättiin elohopea, alumiini ja rauta. Alumiinille ja raudalle ei ole määritelty raja-arvoja mutta tuloksia verrattiin Helsingin, Espoon ja Lahden keskusta-alueilla 2000- ja 2010-luvuilla mitattuihin keskiarvopitoisuuksiin (Valtanen ym. 2023, s.22-24). Rautapitoisuus oli korkea kaikissa näytteissä ja erityisen korkea keskusta-alueen (Puomikuja ja Merikatu) näytteissä, jotka ylittivät myös Helsingin, Espoon ja Lahden keskiarvopitoisuudet. Alumiinipitoisuudet olivat suuria Myllyojan, Kiekkokujan ja Lelun vesinäytteissä. Näytteiden elohopeapitoisuudet olivat pieniä.

Keväällä 2024 lumien sulamisvesistä aiheutuneet virtaamat olivat poikkeuksellisen suuria, kun taas kevät 2025 oli poikkeuksellisen kuiva. Myös syksy 2024 oli hyvin kuiva. Vuodenaikojen erilaisuus näkyi tutkimustuloksissa.

Hankkeen aikana tutkituista vesinäytteistä kaikkein huonolaatuisin oli Merikadun hulevesikaivosta syksyllä 2024 otettu näyte. Hulevesikaivo sijaitsee vilkkaasti liikennöidyllä alueella Haminan keskustassa ja hulevesiä päätyy kaivoon mm. läheisten polttoaineasemien pihoilta. Merikadun näyte sisälsi kiintoainesta, nikkeliä ja sinkkiä yli Tukholman läänin ohjearvojen. Näytteen lyijypitoisuus 3 µg/l ylitti Vn 1022/2006 ympäristölaatumormin 1,3 µg/l. Vesi oli myös erittäin rautapitoista ja siinä oli öljyjä. Syksyn 2024 näytteessä oli myös erittäin runsaasti ulosteperäisiä bakteereja (<24000 pmy/100ml).

Keväällä 2025 Merikadun hulevesikaivon, Myllyojan sekä Kiekkokujan näytteissä oli puolestaan korkeita elohopeapitoisuuksia, jotka ylittivät sekä Tukholman läänin ohjearvon 0,03 µg/l että Vn ympäristölaatumormin MAC-EQS enimmäispitoisuuden 0,07 µg/l. Kyseisten kohteiden valumavesiin vaikuttavat mm. vilkasliikenteiset tiealueet.

Kaikkia Haminan tuloksia verrattiin myös Helsingin, Lahden ja Espoon keskusta-alueilla mitattuihin arvoihin (Valtanen ym. 2023, s.22-24). Haminan hulevedet sisälsivät samoja haitta-aineita kuin vertailukaupunkien hulevedet mutta pitoisuudet olivat pääosin pienempiä.

Myllyojasta keväisin otetuissa näytteissä kokonaistyyppipitoisuus oli suurempi kuin Helsingin, Lahden ja Espoon keskusta-alueiden keskimääräiset pitoisuudet. Selittävä tekijä on todennäköisesti Myllyojan valuma-alueen laajuus, joka ulottuu tulviville metsä- ja peltomaille.

Purkuvesistöistä (Salmenvirta ja Kirkkojärvi) otettujen näytteiden tuloksia verrattiin Paksuniemen merivesinäytteeseen, joka oli otettu Haminan sataman alueella kesällä 2021. Salmenvirran ja Kirkkojärven näytteissä kuparipitoisuus oli hieman korkeampi kuin Paksuniemen merivesinäytteessä. Samoin kemiallinen hapenkulutus (COD) ja kiintoaine olivat korkeampia kuin sataman edustalta otetussa näytteessä. Näytteenottohetkellä kesäkuussa Salmenvirran vesi oli silmämääräisesti hyvin kirkasta. Analyysien mukaan sameusluku FTU oli tuolloin 4,1 (FTU 1-5 lievästi samea, ei erotu silmämääräisesti). Kirkkojärven näytteessä sameusluku oli 8,3 (FTU 5-10 sameahko). Kirkkaan veden FTU on alle 1 (Oravainen 1999 s.8).

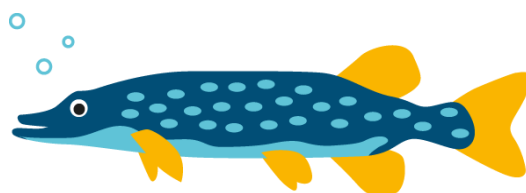
Purkuvesistöjen laatutietoja verrattiin myös meriveden tutkimustuloksiin Haminanlahdelta, joita on saatavilla Kymijoen vesi ja ympäristö Ry:n vuotuisissa julkaisuissa. Haminanlahden meriveden tutkimuksissa seurataan veden näkösyvyyttä, sameutta, sähkönjohtavuutta, happipitoisuutta ja typpi- ja fosforipitoisuuksia. Tutkimuksia tehdään talvikaudella helmi-maaliskuussa ja kasvukaudella touko-syyskuussa. Haminanlahden päällysveteen verrattuna Salmenvirran ja Kirkkojärven vesi on sameampaa ja typpi- ja fosforipitoisuudet ovat selvästi korkeammat. Ulompana Haminanlahdella merivesi sisältää enemmän suoloja, mikä ilmenee korkeampana sähkönjohtokykynä.

Kevään 2023 hulevesien laatututkimusten tulokset on esitetty liitteessä 1.

Syksyn 2023 käsimitareilla mitatut tulokset on koottu liitteeseen 2.

Liite 3 sisältää yhteenvetotaulukon laboratorioanalyysien tuloksista 2023-2025.

Liitteeseen 4 on koottu Kymijoen vesi ja ympäristö Ry:n raportit Haminan hulevesinäytteiden tuloksista.



Vaihe 2: Hulevesien hallintakeinot Haminassa

Hankkeen toisessa vaiheessa käytiin läpi hulevesien hallinnan keinoja Haminassa ja pohdittiin mitä mahdollisuuksia eri yksiköillä on vaikuttaa vesiensuojeluun. Keskustelujen tarkoituksena oli tunnistaa oman toiminnan vaikutuksia hulevesiin, jotta voidaan tehdä oikeita toimenpiteitä haittojen ehkäisemiseksi.

Hankkeen aikana käytyjen keskustelujen perusteella todettiin, että hulevesien hallinta perustuu asemakaava-alueella hulevesiviemärointiin ja ojiin, joiden kautta vedet johdetaan kosteikkoihin ja mereen. Vanhoilla alueilla, joissa ei ole hulevesiviemärointiä, hulevesiä imeytyy suoraan maaperään. Uutta hulevesiviemäriverkostoa rakennetaan systemaattisesti uusille asemakaavoitetuille alueille sekä vanhoille alueille vesihuoltosaneerauksen yhteydessä. Tällöin avo-ojia poistuu ja tilalle rakennetaan viherpainanteet. Haminassa ei ole rakennettuja hulevesialtaita, -kosteikkoja tai muita hulevesien viivytys-/käsittelyratkaisuja. Luontaisia kosteikkoja sen sijaan on ja niihin johdetaan mm. keskusta-alueen hulevesiä.

Asemakaavassa suunnitellaan ja varataan tilaa kunnallistekniikan sijoittamiseen katualueelle. Siten kunnan hulevesijärjestelmän suunnittelu ja toteuttaminen sisältyy katujen suunnitteluun ja rakentamiseen. Hulevesiviemäriin rakentamisen yhteydessä jokaiselle kadun kiinteistölle rakennetaan ns. tonttihaara (=liityntäpiste tontin rajalle). Käytäntö ohjaa kiinteistöjä liittymään kunnan hulevesiviemäriverkostoon. Toimintamalli sisältyy Haminan voimassa olevaan rakennusjärjestykseen, jonka mukaan asemakaava-alueella kiinteistön tulee johtaa hulevedet kunnan hulevesiviemäriin, mikäli liittyminen on mahdollista, eikä aiheuta asianosaiselle kohtuutonta kustannusta (Haminan kaupunki, 2011 s.14).

Mahdollisuudet vaikuttaa vesiensuojeluun

Vesiensuojelun näkökulmasta hulevesien hajautettu (paikallinen ja alueellinen) käsittely on tehokas keino vähentää hulevesistä aiheutuvia haittoja. Hajautetulla järjestelmällä saadaan tasattua virtaamahuippuja ja käsiteltävien vesien määrä on pienempi. Siten tilantarve käsittelypaikoille on vähäisempi ja niitä on helpompi toteuttaa. Hajautettu järjestelmä mahdollistaa myös eri laatuisten vesien käsittelyn erilaisilla ratkaisuilla. (Valtanen ym. 2023, s.43).

Hajautettua hulevesien käsittelyä voidaan kunnan toimesta edistää esimerkiksi rakentamalla hulevesien viivytys- ja käsittelypaikkoja kaupungin omistamille yleisille alueille. Tämä soveltuu

Haminan nykyiseen toimintatapaan, jossa tiiviimmin rakennetuilla alueilla hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin ja ojiin eikä niitä imeytetä tai käsitellä paikallisesti niiden syntypaikalla.

Sopivien viivytys- ja käsittelypaikkojen tekniseen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttaa valuma-alueen koon lisäksi maaston profiili sekä käsittelypaikan rakentamiseen käytettävissä oleva maapinta-ala ja maaperän koostumus. Lisäksi täytyy ottaa huomioon esimerkiksi kulkuyhteydet ja tilanvaraus käsittelypaikan kunnossapitoa varten. Koska Haminassa ei ole aiemmin tehty hulevesien käsittelyrakenteita, uusille ratkaisuille täytyy saada hyväksyntä. Alueen nykyinen käyttötarkoitus vaikuttaa siihen, voidaanko alueelle toteuttaa hulevesien käsittelyä. Toteutus täytyy sopia maisemaan, jotta asukkaat kokevat sen luontevaksi osaksi kaupunkiympäristöä.

Maastotarkastukset, paikkatietoaineistot ja Drone-kuvaus

Tässä hankkeessa keskeistä on ollut hulevesien hallintaan liittyvän tiedon kerääminen, ylläpito ja hyödyntäminen. Potentiaalisia hulevesien käsittelypaikkoja lähdettiin selvittämään aluksi paikkatietanalyysiin avulla.

Paikkatietanalyysi perustuu valuma-alueisiin ja maaston korkeusprofiiliin. Työssä on huomioitu olemassa olevat kosteikot, jotka tulisi säilyttää sekä tieyhteydet, joita tarvitaan rakentamista ja kunnossapitoa varten. Työn laajuus rajattiin kaupungin omistamille maa-alueille.

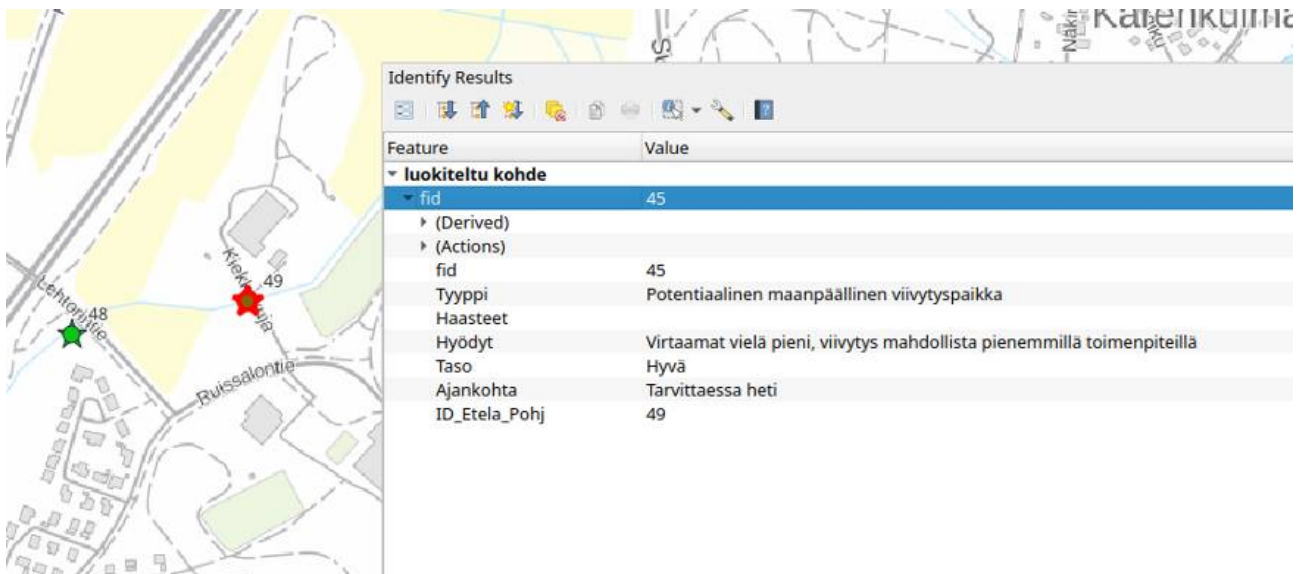
Paikkatietanalyysin ja aineiston on toteuttanut Crabol Oy.

Paikkatietanalyysin tuloksena kartalle on sijoitettu yhteensä 69 kpl potentiaalisia, maanpäällisiä hulevesien hallintapaikkoja. Hallintapaikat on luokiteltu soveltuvuuden perusteella kolmen tasoiseksi (hyvä, keskitasoinen, välttävä) ja ne on jaettu yläpuolisen valuma-alueen ominaisuuksien perusteella kahteen ryhmään (rakennettu, ei rakennettu). Hyviä viivytyspaikkoja aineistossa on kaikkiaan 17 kpl, keskitasoisia 32 kpl ja heikkoja 14 kpl. Lisäksi analyysissä tunnistettiin 6 kpl säilytettäviä kosteikkoja ja yksi olemassa oleva hulevesien hallintapaikka (allas), joka tosin on tehty menneinä aikoina tykkilumen vedenottoa varten. Ojaan kaivettu allas hidastaa veden virtausta ja toimii laskeutusaltaan tavoin. Ojan tehtyä allasta on mahdollisuus parantaa ja jopa laajentaa (kuva 8).



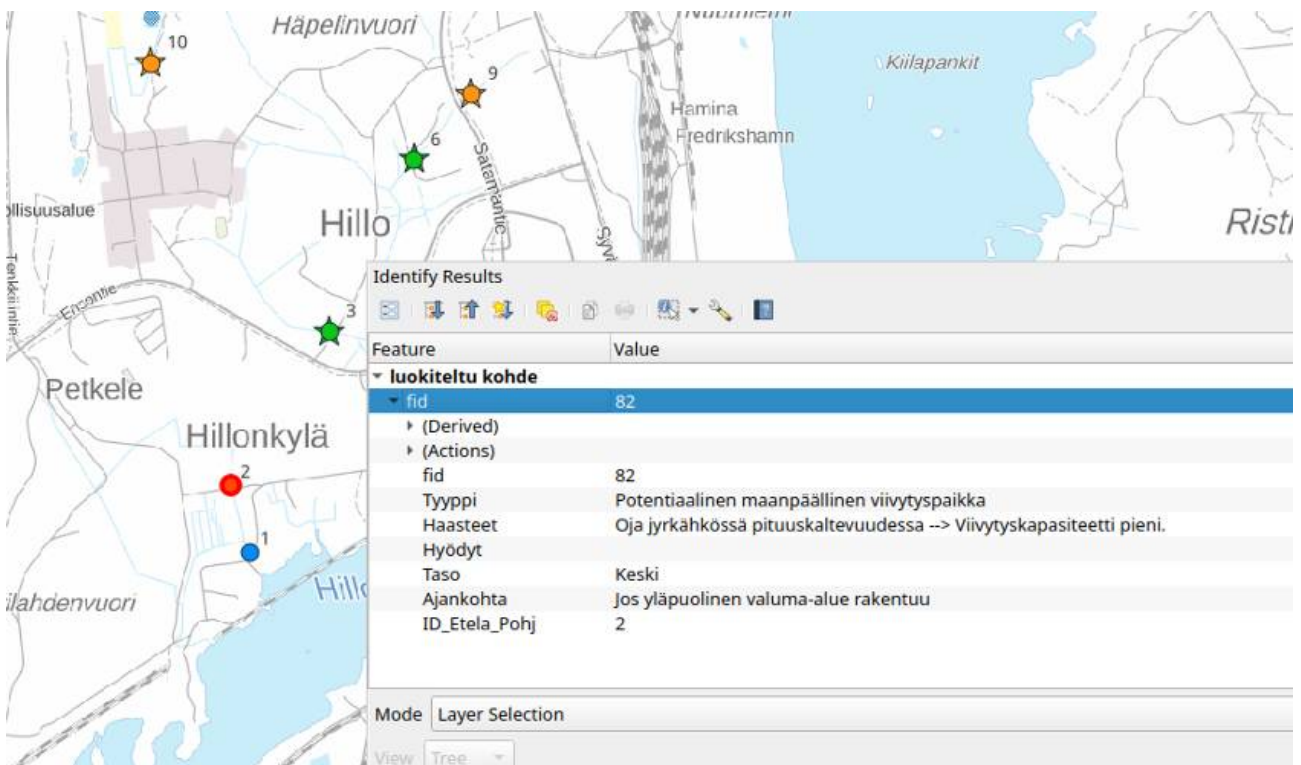
Kuva 8. Ojaan tehty allas, joka hidastaa laskuojan virtausta.

Tuotetussa paikkatietoaineistossa hyvän hallintapaikan ominaisuuksia ovat esimerkiksi ojan loivapiirteisyys, jolloin paikka soveltuu hyvin viivytykselle ja pieni virtaama, jolloin viivytys on mahdollista tehdä pienemmillä toimenpiteillä (kuva 9).



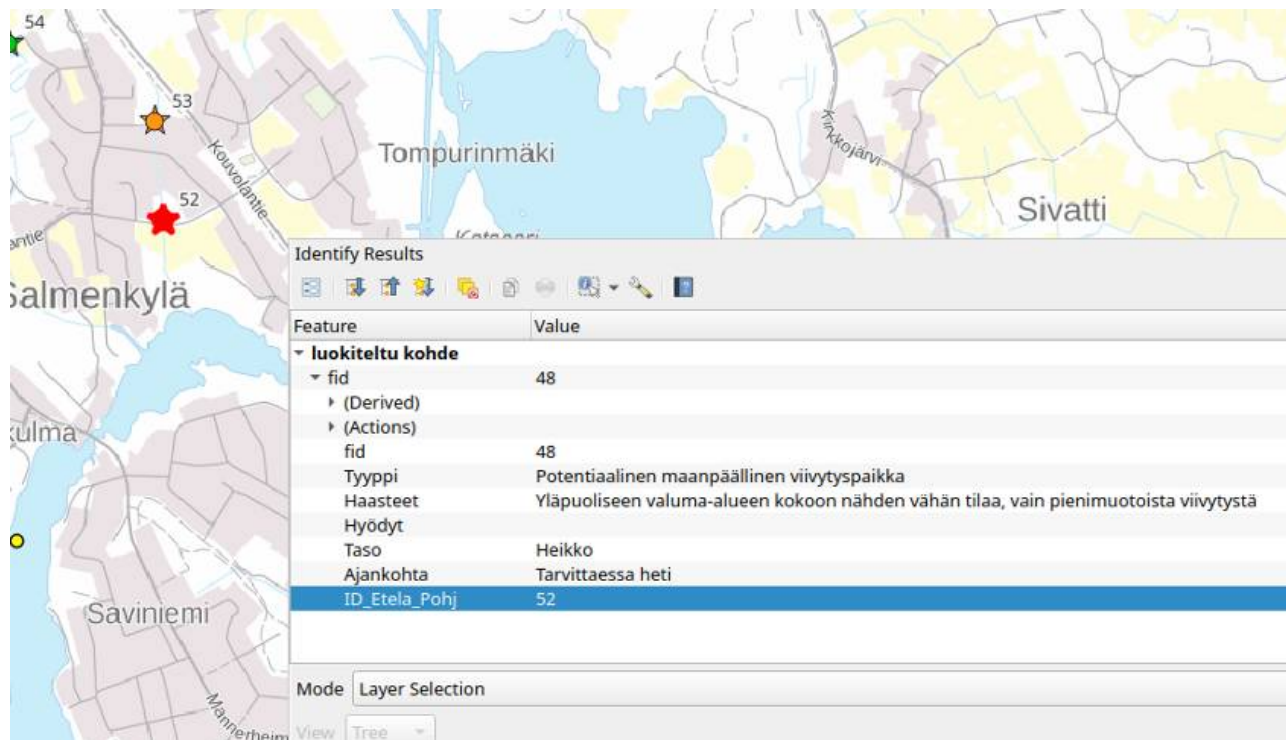
Kuva 9. Hyvä maanpäällinen viivytyspaikka aineistossa.

Keskitasoisen hallintapaikan haasteita ovat esimerkiksi jyrkähkö ojan pituuskaltevuus, jolloin viivytyskapasiteetti on heikko tai hallintapaikan sijainti lähellä purkuvesistöä, jolloin viivytyksen sijaan kyseeseen tulee vain laadullinen käsittely (kuva 10).



Kuva 10. Keskitasoinen viivytyspaikka aineistossa.

Heikon käsittelypaikan haasteita ovat suuri valuma-alueen koko, jossa tilantarve käsittelyrakenteille on suuri käytettävissä olevaan tilaan nähden (kuva 11). Tai tilanne voi olla myös päin vastoin, jolloin valuma-alueen koko on niin pieni, ettei käsittelypaikan rakentamisella saavuteta hyötyä.



Kuva 11. Heikkotasoinen käsittelypaikka aineistossa.

Paikkatietoon perustuvan analyysin lisäksi tehtiin maastokäyntejä, joissa selvitettiin tarkemmin käsittelypaikkojen soveltuvuutta sekä valuma-alueiden ojaverkoston kuntoa. Ojien kuntotarkastuksia varten hankkeessa on tehty tarkastuslista Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen oppaan 3/2014 mukaan (ELY-keskus 2014 s.11).

Maastokäyntien perusteella toteuttamiskelpoiseksi käsittelypaikaksi arvioitiin Ruissalon liikuntapaikka-alueen läpi kulkeva oja (kuva 12). Ojaan johdetaan yläpuolisen teollisuusalueen ja moottoritien hulevesiä. Ojan vedenlaatua selvitettiin keväällä 2025 ja tutkimusten perusteella vesi on erittäin rehevää (kokonaistyyppipitoisuus 2900 µg ja kokonaisfosfori 29 µg) ja vedessä on myös paljon alumiinia 910 µg ja rautaa 1000 µg.

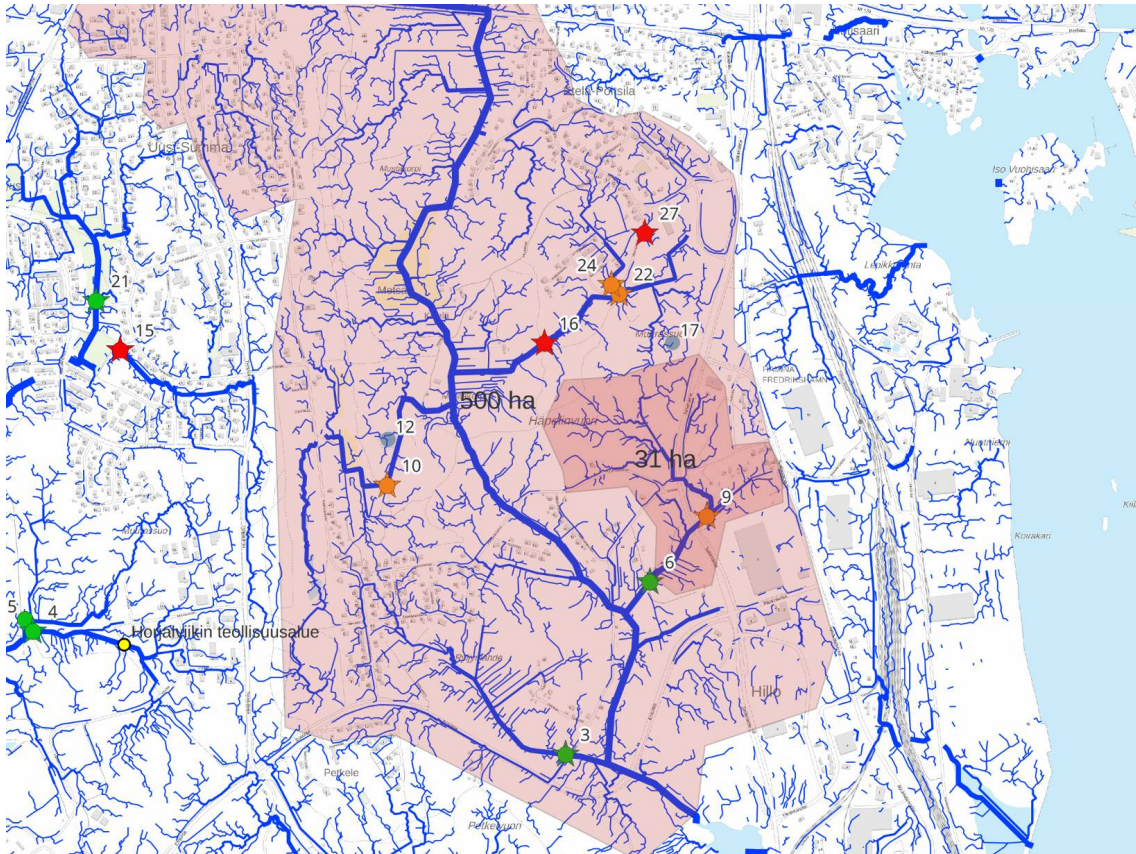
Kiintoaineen laskeutuksella voitaisiin vähentää osavaluma-alueelta aiheutuvaa kuormitusta. Oja on jo nykyiselläänkin kaivettu leveäksi ja siihen on kasvanut kosteikossa viihtyviä kasveja kuten osmankäämiä ja pajuja. Alue sopisi maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan hyvin hulevesialtaiden

rakentamiseen. Jotta hulevesien laatua parantava käsittelypaikka voitaisiin toteuttaa, tulisi sen suunnittelu ja rakentaminen liittää osaksi liikuntapaikka-alueen kehittämissuunnitelmaa. Hulevesialtaiden tarkempia suunnitelmia varten ojan huippuvirtaamaa tulisi selvittää lisää eri vuodenaikoina.

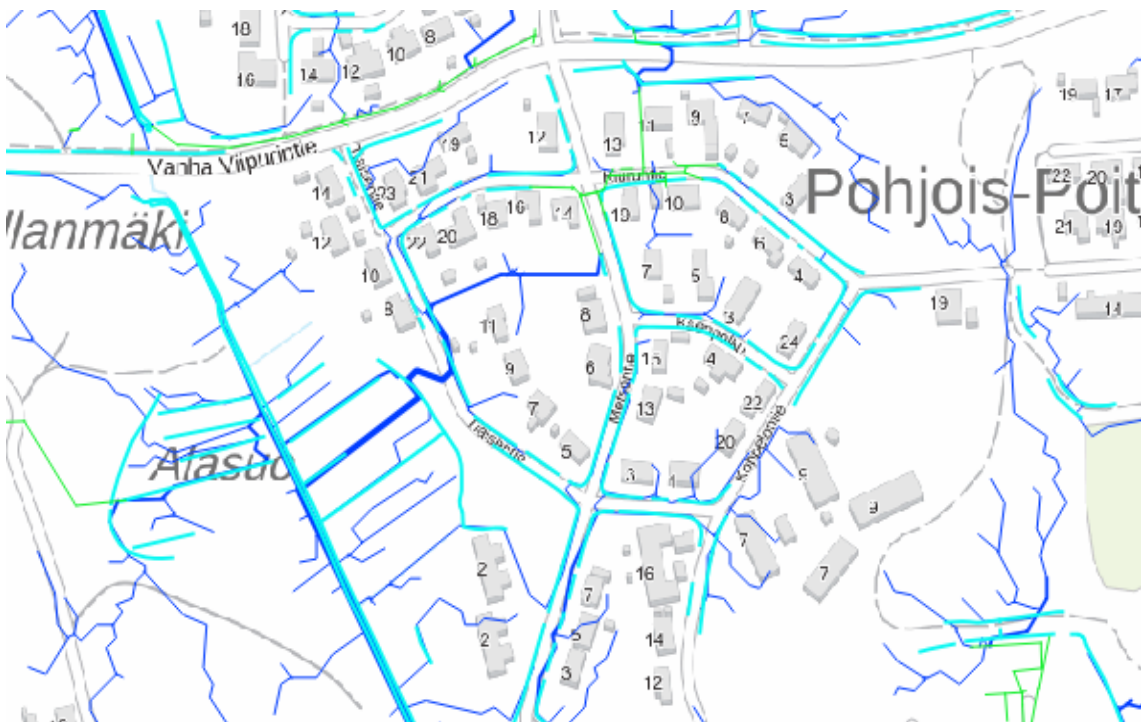


Kuva12. Hulevesien käsittelyyn sopiva oja Ruissalon liikuntapaikka-alueella.

Hankkeesta tehtiin oma projekti QGis-ohjelmistoon. Yhteistyössä konsultin (Sweco Oy) kanssa kehitettiin pintavaluntamallia, jota voidaan hyödyntää maankäytön, kaavoituksen ja rakentamisen (kunnallistekniikka ja viherrakentaminen) suunnittelussa. Pintavaluntamallia voidaan käyttää valuma-aluekohtaisessa hulevesisuunnittelussa. Kuvassa 13 on esimerkki, jossa mallin avulla on rajattu valuma-alue ja sen sisällä potentiaalisen hulevesien käsittelypaikan osavaluma-alue. Malli on myös kätevä apu maastotarkastuksiin ja hulevesijärjestelmän kunnossapidon avuksi. Mallin avulla voi esimerkiksi päätellä mistä kasvillisuuteen peittyneet rummut ja ojat todennäköisesti löytyvät (kuva 14).



Kuva 13. Valuma-aluearajauksia pintavaluntamallin avulla.



Kuva 14. Pintavaluntamalli (sin), hulevesiviemäri(vihr) ja dokumentoidut ojat (turkoosi)

Hankkeen aikana on testattu Dronea, jolla saadaan omana työnä tuotettua laadukasta kuva- ja videomateriaalia. Kuvista on prosessoitu ortoilmakuvia, joita on voitu hyödyntää hulevesijärjestelmän suunnittelussa ja ongelmakohtien tarkastelussa (kuvat 10 ja 11).



Kuva 10. Dronen kuvista prosessoitu ortoilmakuva.



Kuva 11. Ortokuvan päällä pintavaluntamalli.

Ojat tutkimuskohteena

Hankkeessa on kiinnitetty huomiota tavanomaisiin työ- ja toimintatapoihin, joilla on vaikutusta vesien laatuun. Keväällä 2024 työkohteena oli Myllyojan kunnostus. Myllyoja on ollut hulevesien laatututkimusten kohde hankkeen alusta alkaen. Kunnostustyön tavoitteena oli poistaa ojan kertynyttä maa-ainesta ja kasvustoa, jotta veden virtaus paranee ja tulviminen ojan varrella vähenee. Tulvimisen seurauksena mm. pelloilta liukenee enemmän kiintoainesta ja ravinteita valumavesiin, mikä kuormittaa ojan purkupaikkana olevaa vesistöä Savilahtea.

Kaivuutyö päätettiin kohdentaa mahdollisimman lyhyelle ojan osuudelle (noin 100 metriä laskuojan alajuoksulla), jolla saataisiin toivottavaa vaikutusta tulvivalle peltoalueelle. Ennen varsinaista työsuunnitelmaa, ojan kunnostuksesta oltiin yhteydessä Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen vesitalousasiantuntijoihin. Palaverissa todettiin, että ojan kunnostus ei edellytä ojitustoimitusta ja työ voidaan tehdä sopimalla maanomistajien kesken. Samassa yhteydessä saatiin kaupungin käyttöön pdf-kartta Haminan alueen ojitussyhteisöistä.

Työ ajoitettiin talviaikaan, kun maa on jäässä ja kantaa paremmin kaivuria (kuva 12). Myös hangen alla olevalle maanpeitekasvustolle aiheutuu vähemmän vaurioita kuin sulan maan aikana. Ojan varrella olevia puita pyrittiin säilyttämään ja vain välttämättömät puut ja kasvustot poistettiin kaivurin tieltä. Virtaamaa parannettiin poistamalla ojan pohjalle kertynyttä maa-ainesta ja kasvustoa. Ojan reunoja ei kaivettu eikä ojan leveys tai syvyys muuttuneet (kuva 13). Kaivuumassat saatiin tasattua siististi kaivuria varten raivatulle alueelle, eikä niitä tarvinnut kuljettaa pois.

Myllyojasta otettiin vesinäytteet ennen kaivuuta 5.3.2024 ja kaivuun jälkeen 27.3.2024. Kaivuutyön jälkeen vesinäytteissä oli enemmän kiintoainetta ja vesi oli sameampaa. Myös kokonaisravinne- ja rautapitoisuudet olivat nousseet. Sen sijaan veden sähkönjohtavuus sekä ammoniumtyppi-, kloori-, ja sulfaattipitoisuudet olivat laskeneet. Maaliskuun alussa oli vielä pakkasjakso mutta sää muuttui nopeasti maaliskuun aikana. Ennen kaivuuta 5.3. virtaama oli noin 122 l/s ja kaivuun jälkeen 27.3. noin 200 l/s. Lumien sulamisvesien määrä kasvoi huomattavasti kaivuutyön jälkeen, joten myös laskennallinen kuormitus kasvoi. Myllyojan vedenlaadun seuranta jatkettiin syksyllä 2024 ja vielä keväällä 2025.



Kuva 12. Myllyojan kaivuu



Kuva 13. Myllyoja kaivuun jälkeen.

Vesiensuojelun näkökulmasta turhaa ojien, varsinkin isojen laskuojien kaivuuta tulisi välttää. Kunnostus voidaan tehdä vaiheittain niille ojan osuuksille, joissa havaitaan kunnostukseen selkeää tarvetta esimerkiksi, jos uoman luiskat ovat sortuneet tai painuneet ja uoma on kaventunut, tai jos ojassa on vesaikkoa tai muuta kasvustoa niin paljon, että ne haittaavat veden virtausta (ELY-keskus 2014 s.10-11).

Myllyojan lisäksi hankkeen aikana on selvitetty ojaverkoston kuntoa myös laajemmin. Poitsila-Hillo alueen läpi kulkevalle laskuojalle tehtiin maastotarkastus ja alkuosan vaaitus syksyllä 2024 (kuvat 14 ja 15). Maastokäynnin perusteella havaittiin, että ojan varrella tehty avohakkuu ja ojaan kaatuneet puut ja väliaikainen silta ovat ilmeisesti vaikuttaneet ojan “leviämiseen” ja maaston vettymiseen. Ojan kunnostusta ei ole vielä suunniteltu tarkemmin mutta selvityksen perusteella löydettiin kohtia, joista työ voidaan aloittaa kuten kaatuneiden puiden, kaatuneen aidan ja “siltöjen” poistamisella ojasta.



Kuvat 14 ja 15. Hillonojan mittaukset ja tarkastus syksyllä 2024.

Vaihe 3: Yhteistoiminnan kehittäminen ja vesiensuojelu

Hulevesien hallintaan vaikuttavat toimenpiteet eroavat paljon eri yksiköissä, joten yhteistoimintaa tulee kehittää maankäytön suunnittelusta aina kunnossapitoon saakka.

Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella alueita varataan ja osoitetaan tiettyyn käyttöön, joten työn vaikutus ulottuu pitkälle tulevaisuuteen. Hulevesien luonnonmukainen hallinta edellyttää, että siihen varataan riittävästi pinta-alaa soveltuvilta alueilta. Uusien, laajempien alueiden kaavoituksessa hulevesisuunnittelu voidaan ottaa paremmin huomioon ja se mahdollistaa uusia toimintatapoja. Vanhoilla alueilla kaavamuutokset koskevat pieniä alueita, joissa uusien hulevesiratkaisujen sijoittaminen ja toteutus on huomattavasti vaikeampaa.

Kaavoituksen ja alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on terveellisen, turvallisen ja toimivan kaupungin toteuttaminen. Vesiensuojelun näkökulmasta pohjavesialueiden suojelu on otettu varsin hyvin huomioon. Kaavamääräyksiin varmistetaan, että rakennetuilla pohjavesialueilla puhtaita sadevesiä imeytetään riittävästi maaperään ja toisaalta määräyksiin kielletään likaisten hulevesien imeyttäminen ja johtaminen maastoon. Esimerkiksi Haminan asemakaavamääräyksen 427 mukaan

I-luokan pohjavesialueella kestopäällysteisiltä pysäköinti- ja piha-alueilta hulevedet on johdettava viemäriin. Sen sijaan muita erityisiä määräyksiä, jotka koskevat hulevesien käsittelyä tai niiden laatua, ei tullut esille hankkeen aikana käydyissä keskusteluissa.

Tulevien alueiden suunnitteluun on saatu hyvä malli seudullisen (Hamina-Kotka) työpaikka-alueen selvityshankkeen kautta, jonka ensimmäinen osa sisältää valuma-alueelähtöisen hulevesiselvityksen. Selvityksen lähtökohdaksi on asetettu, ettei maankäytön muutoksen seurauksena alueelta pois johdettavien vesien määrä eikä laatu muutu. Kohdealue jaetaan päävaluma-alueisiin ja tarkempiin osavaluma-alueisiin, joiden perusteella selvitetään valumavesien purkureitit (uoma- ja ojaverkosto) vesistöihin. Lähtötiedoiksi kootaan mm. johtokartta alueen hulevesiviemäristä (jos viemäröintiä alueella on), korkeusmalli, maaperäaineisto, maanpeitekasvillisuus, pohjavesialueet, happamat sulfaattimaat, arvokkaat luontokohteet ja muinaismuistot. Aineistoja tarkastellaan nykyisen maankäytön tilanteessa ja verrataan erilaisiin skenaarioihin, joita maankäytön muutoksesta seuraa. Tavoitteena on säilyttää alueen luontaiset vesiolosuhteet ja hyödyntää maaston ominaisuuksia ja mahdollisuuksia hulevesien paikallisessa ja luonnonmukaisessa käsittelyssä. Onnistuneen esiselvityksen tuloksena sekä hulevesien hallinnan että vesiensuojelun näkökohdat otetaan huomioon riittävän aikaisessa vaiheessa, ennen kuin alueen tarkempi maankäyttösuunnitelma ja kaavaprosessi etenee.

Ilmastonmuutosten vaikutuksiin tulisi varautua alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa yhä paremmin. Rakennusvalvonnan kanssa hankkeessa luonnosteltiin uuteen rakennusjärjestykseen kohtia, jotka koskevat hulevesiä ja tulvavarautumista. Haminan uutta rakennusjärjestystä on laadittu kuntaliiton mallin mukaisesti huomioiden hulevesien hallinnan yleiset periaatteet ja prioriteettijärjestys, jonka mukaan hulevedet tulisi ensisijaisesti käsitellä niiden syntypaikoilla. Tulvariskien hallintasuunnitelmien mukaiset suositukset on otettava huomioon rakentamiskorkeudessa ja esimerkiksi vaarallisten aineiden varastoinnissa ja käsittelyssä. Hulevesitulvat ja Haminan kaupungissa merivesitulvat voivat aiheuttaa haittaa sekä pintavesille että pohjavesille (kaivoille ja vedenottamoille).

Hankkeessa tuotettuihin paikkatietoaineistoihin lisättiin ympäristöturvallisuuden kannalta riskikohteiksi määritellyt polttoaineiden jakeluasemat ja varastot, joita ei ole rakennusvalvonnan rakennusrekisterissä (kuva 16). Meritulva-aineistoihin on tehty analyysi tulvavaara-alueille sijoittuvista jätevesipumppamoista, teistä ja rakennuksista (esimerkiksi sähköasemat, muuntamot, vedenkäsittelyn rakennukset). Paikkatietoanalyysin avulla on tarkoitus myös selvittää kuinka paljon

yksityisiä kaivoja ja jätevesijärjestelmiä on tulvavaara-alueella. Selvitystä tehdään kaupungin paikkatietopalvelujen ja ympäristönsuojelun kanssa yhteistyönä.



Kuva 16. Meritulvavaara-alueelle sijoittuvat kadut (pinkki). Riskikohteina polttoaineiden jakelupisteet ja varastot.

Aluepalvelut vastaavat kunnallistekniikan ja yleisten alueiden kuten puistojen ja virkistysalueiden toteuttamisesta ja kunnossapidosta. Hajautettu hulevesien hallinta ja paikallisten ja/tai alueellisten käsittelypaikkojen rakentaminen on uusi tapa toteuttaa hulevesien käsittelyä Haminassa. Nykytilanteen haasteena on, miten uudenlaiset toteutustavat saadaan mukaan vuotuisiin työohjelmiin, joissa investointikohteet on jo osittain suunnittelussa useaksi vuodeksi eteenpäin. Tämän hankkeen aikana tuotetut paikkatietoaineistot ovat hyviä apuvälineitä suunnitteluun mutta muutokset toimintatavoissa ja käytännöissä lopulta ratkaisevat onko niille käyttöä.

Aikataulun, kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman toteutuminen

Hankkeen alkuperäisen aikataulun mukaan hankkeen oli tarkoitus päättyä 31.12.2024. Hankkeen kolmas vaihe yhteistoimintamallin kehittämiseksi eteni nihkeästi mm. henkilöstömuutosten vuoksi ja hankkeelle haettiin jatkoaikaa 15.6.2025 asti. Lisäaika mahdollisti yhteistoimintapalaverien pitämisen keväällä 2025 ja hankkeeseen saatiin sisällytettyä mm. tulvavarautumiseen liittyviä vesiensuojelun näkökohtia.

Hankkeen kustannusarvio oli 86 938,00 euroa, josta myönnetyn avustuksen osuus 69 550,40 euroa. Hankkeen ensimmäisen vaiheen jälkeen hankkeen hyväksyttyjä kustannuksia oli 20 632,58 euroa, joista avustuksen osuus oli 16 506,00 euroa ja oman rahoituksen osuus 4126,52 euroa.

Hankkeen toisen ja kolmannen vaiheen kokonaiskustannukset ovat olleet 40 269,85 euroa. Hankkeen päätyttyä KEHA-keskukselta haettava avustus on 32 215,88 euroa ja oman rahoituksen osuus on 8 053,97 euroa. Näin ollen hankkeen kokonaiskustannukset tulevat olemaan 60 902,43 euroa, josta 80 % avustus on 48 721,94 euroa ja oman rahoituksen osuus 12 180,49 euroa. Hankkeen kokonaiskustannukset jäävät siten 26 035,57 euroa alle kustannusarvion.

Viestintä

Hankkeen dokumentit ja raportit on tallennettu kaupungin julkisille hankkeille tarkoitettuun pilvipalveluun, jonka kautta kaupungin työntekijät voivat niihin halutessaan tutustua. Kuntalaisille, kiinteistöjen omistajille ja maanomistajille on kerrottu hankkeesta eri asiayhteyksissä ja palaute on ollut positiivista. Hankkeen loppuraportti julkaistaan Haminan kaupungin verkkosivuilla, josta se on kaikkien saatavilla. Sosiaalisen median kanavissa on käytetty aihetunnisteita #vesiensuojeluntehostamisohjelma ja #vedenvuoro.

Viestintää on tehty eri kanavien kautta seuraavasti:

Hankkeen sivut: <https://www.hamina.fi/asuminen-ymparisto/hankkeet-ja-suunnitelmat/hulevesi/>

Haminan kaupungin intra (kaupungin työntekijöiden sisäinen viestintäkanava)

Haminan kaupungin nettisivut(ajankohtaiset)

Haminan kaupungin Facebook-tili

Haminan Veden Facebook-tili

Haminan kaupungin Instagram-tili

Haminan kaupungin YouTube-tili: <https://youtu.be/1SPA1hmvEkQ>

Tapahtumat: Itämeripäivä 31.8.2023 Suomen lipun aukio (Siisti Siti -kampanja)

Lehtiartikkeli: Reimari 20.9.2023 "Haminan hulevesien haitta-aineita tutkitaan"

Hankkeen seminaariesitys: Pasila 8.4.2025 "Vesiensuojelu kaupunkien alueidenkäytössä"

Johtopäätökset ja yhteenveto

Koska Haminassa hulevesien laatututkimuksia ei ole aiemmin tehty, uuden toimintatavan testaaminen ja kehittäminen on ollut tärkeä askel eteenpäin systemaattiselle ja suunnitelmalliselle hulevesien seurannalle. Sen lisäksi, että selvityksillä ja tutkimuksilla on kerätty tietoa mahdollisista riskikohteista, on myös saatu vertailutietoa kaupungin eri osien ja alueiden hule- ja valumavesien laadusta. Vertailutietoa voidaan hyödyntää jatkossa myös esimerkiksi silloin, kun seurataan toiminnanharjoittajien raporttoimia vesianalyysien tuloksia tai havaitaan jokin ympäristövahinko.

Hankkeen aikana on selvitetty ojien kunnostuksiin liittyviä toimintatapoja ja lainsäädäntöä ja toteutettu laskuojan kunnostusta yhteistyössä maanomistajien kanssa. Toimintamalli, jossa matalalla kynnyksellä ja hyvissä ajoin ollaan yhteydessä ELY-keskuksen asiantuntijoihin, varmistaa, että vesiensuojelun näkökohdat tulevat riittävästi huomioiduiksi ojien kunnostushankkeissa.

Hankkeessa on tuotettu paikkatietoaineistoja, joita voidaan hyödyntää laajasti eri yksiköiden kesken. Yhteistoiminnan kehittämistä varten laatujärjestelmään on kuvattu hulevesiin liittyviä prosesseja. Tärkeintä on ollut keskustelun avaukset hulevesiin liittyvästä vesiensuojelusta ja asian edistäminen on saanut yleisesti positiivisen vastaanoton. Uusien toimintatapojen ja ajatusmallien omaksuminen vaatii kuitenkin aikaa ja yhteistä tekemistä.

Hankkeen yhteenvetona voisi todeta, että vesiensuojelua voidaan tehdä hyvin monella tasolla ja eri pituisilla aikajäniteillä toimialasta riippuen. Yhteistoiminnan kannalta olisi hyödyllistä, jos hulevesien hallinnan suunnitteluun olisi yhteinen pitkän aikavälin suunnitelma (hulevesistrategia), joka määrittää yleiset periaatteet ja tavoitteet myös kohde- ja aluekohtaisiin suunnitelmiin.

Vaikka monia asioita hankkeen aikana tehtiin ja selvitettiin, monta asiaa jäi vielä tekemättä. Hankkeen alkuvaiheessa oli ajatus, että Haminaan saataisiin rakennettua ensimmäiset luonnonmukaiset hulevesialtaat ja tuloksia niiden toimivuudesta, mutta tämän hankkeen aikana tavoite ei toteutunut. Pohjatyötä asian edistämiseksi on tehty, joten tulevaisuudessa hulevesien käsittelypaikkojen suunnittelu ja toteutus voisi olla mahdollista jonkin muun rakentamis-/kehittämishankkeen yhteydessä.

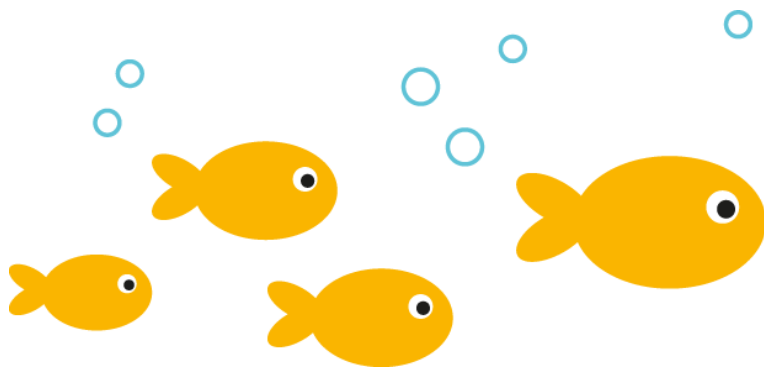
Liitteet

Liite 1. Hulevesien laatututkimusten tulokset kevät 2023

Liite 2. Käsimitareilla mitatut tulokset syksy 2023

Liite 3. Yhteenvedotaulukko hulevesinäytteiden tuloksista 2023-2025

Liite 4. Kertaraportit Haminan hulevesinäytteiden tuloksista 2024-2025



Lähteet

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (2014). Opas ojitusyhteisöille uoman kunnossapito- ja peruskorjaushankkeeseen.

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/99005/Opas%203%202014%20p.pdf?sequence=5>

Haminan kaupunki. (2011). Haminan kaupungin rakennusjärjestys.

https://www.hamina.fi/app/uploads/sites/2/2023/11/rakennusjarjestys_rv.pdf

Muinonen T. (2024). Huleveden laadullinen ja määrällinen selvitys Haminan kaupungissa. [opinnäytetyö, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu] <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024051010679>

Oravainen R. (1999). Vesistötulosten tulkinta - opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys Ry.

<https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

Riktvärdesgruppen (2009). Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. Regionplane- och trafikkontoret. Stockholms läns landsting.

https://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarden_dagvatten_feb_2009.pdf

Valtanen M., Paavilainen P., Jalonen J., Sopanen S., Suvanto S. & Haapalainen J. (2023). Selvitys hulevesien laadusta. Kuntaliitto. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2023/2220-selvitys-hulevesien-laadusta>

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006). Finlex.

<https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/2006/1022>