

Kokon alueen asemakaavoitus, Riihimäki

HULEVESISELVITYS

Destia Oy

Väylä- ja asiantuntijapalvelut
Liikenne ja kaupunkiympäristö
Helsinki

4.3.2024

DESTIA

A COLAS COMPANY

SISÄLLYS

1	SUUNNITTELUTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET	1
2	SUUNNITTELUALUE	2
2.1	Sijainti	2
2.2	Maankäyttö	2
2.3	Maaperä ja topografia	5
2.4	Pohjavesi	6
2.5	Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit	6
2.6	Hulevesiviemäriverkosto	7
2.7	Havaitut hulevesien ongelmapaikat ja tulvariskialueet	7
2.8	Arvokkaat luontokohteet	8
3	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET	9
4	HULEVESIEN HALLINNAN KEINOT	12
4.1	Tonttikohtaiset viivytyksratkaisut	12
4.2	Avo-oja- tai viemäriverkosto	13
4.3	Alueelliset hallintaratkaisut	16
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	21
5	ALUEEN RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET LUONTOARVOIHIN JA YKSITYISEEN PIHALAMPEEN	23
6	YHTEENVETO	28
7	LÄHTEET	29
8	LIITTEET	29

1 SUUNNITTELUTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Kokon alueen asemakaavoituksen tueksi. Hulevesiselvitys laadittiin Kokonharjun asemakaavaehdotuksen laatimisen aikana.

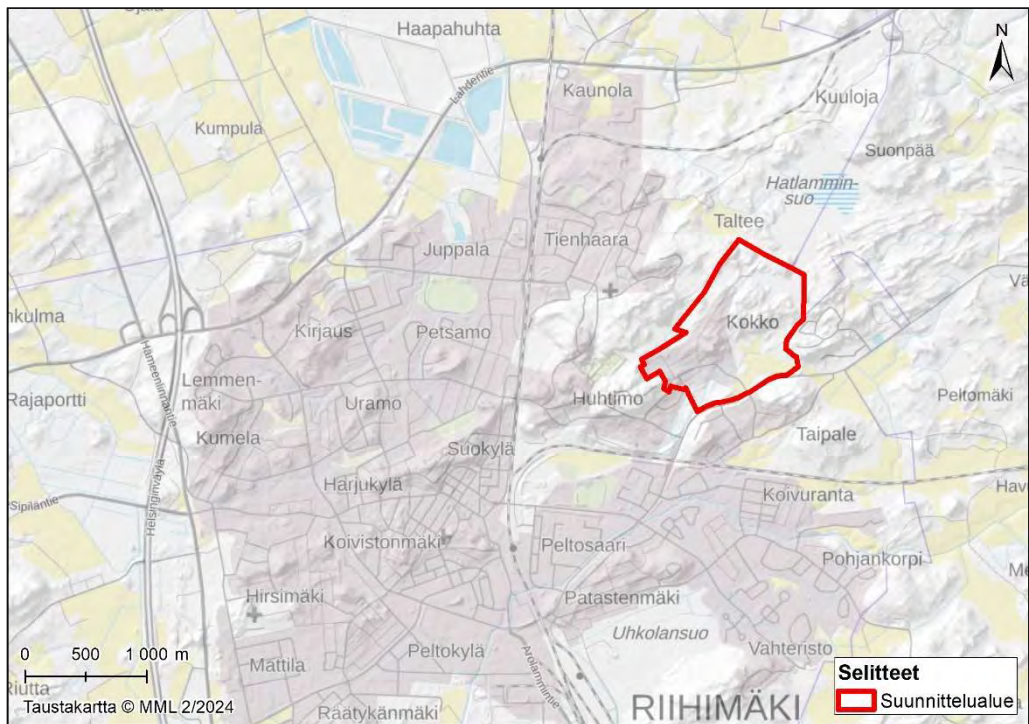
Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleville hulevesien hallinnan ratkaisuille sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Hulevesiselvityksen ja -suunnitelman tarkoituksena on tarkentaa Kokon yleisuunnitelman mukaisia hulevesien hallinnan periaatteita, mitoittaa alueen hulevesien hallintaratkaisut sekä toimia laadittavan asemakaavan vaikutusten arvioinnin tukena.

Työ toteutettiin konsulttityönä Destia Oy:ssä. Hulevesiselvityksen laati FM Nina Lindroos, selvityksessä asiantuntijana toimi FM Anne Ekholm, avustajana DI Martta Heinonen ja työn laadunvarmistajana ja projektipäällikkönä toimi DI Marja-Terttu Sikiö.

2 SUUNNITTELUALUE

2.1 Sijainti

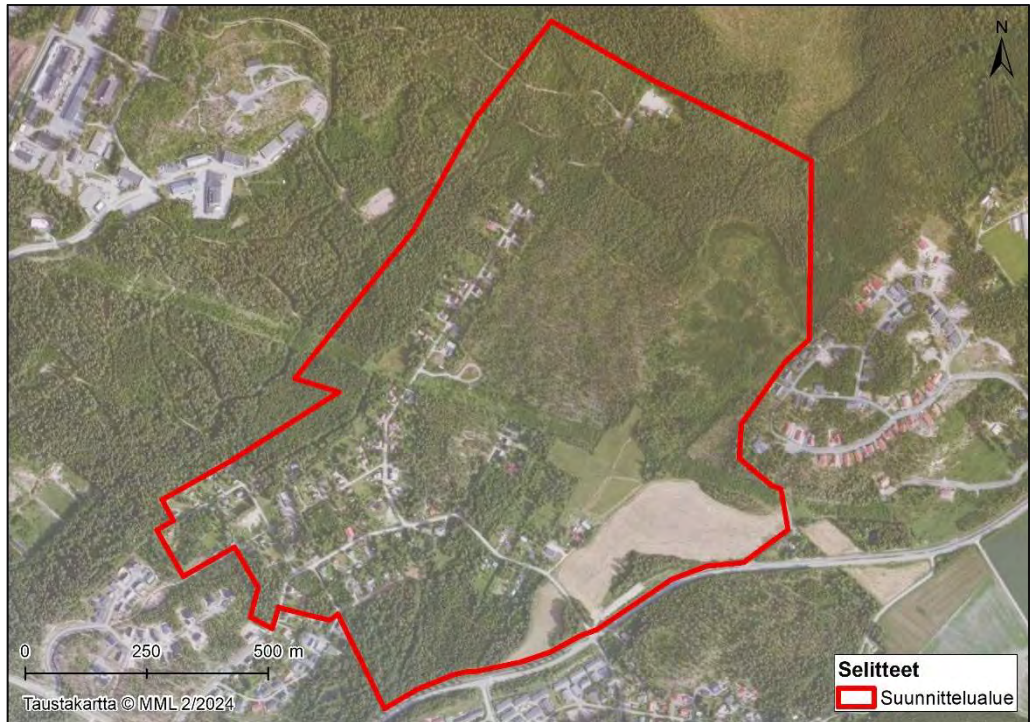
Kokon suunnittelualue sijaitsee noin kolme kilometriä Riihimäen rautatieasemasta koilliseen ja on pinta-alaltaan noin 106 hehtaaria. Suunnittelualue rajautuu etelässä ja idässä asuinalueisiin, lännessä varuskunnan kunnortataan ja pohjoisessa Hatlamminsuon suojele- ja ulkoilualueeseen.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

2.2 Maankäyttö

Nykytilanteessa alueen maankäyttö on harvaa pientaloaluetta, jota ympäröivät rakentamattomat metsä- ja peltoalueet. Suurin osa alueesta on Corine-maanpeiteaineiston mukaan metsää (59 %). Pientaloalueiden osuus on noin 15 % ja peltojen 9 %. Alueella on lisäksi liikennealueita ja harva- puustoisia rakentamattomia alueita. Alue on asemakaavoittamaton lukuun ottamatta etelä- ja itäreunojen virkistysalueita.



Kuva 2. Suunnittelualueen maankäyttö nykytilanteessa. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

Kokon alueelle on laadittu talven 2022–2023 aikana yleissuunnitelma, joka toimii Kokon alueen asemakaavatyön perustana.

Kokonharjun asemakaava ja asemakaavan muutos on tullut vireille 3.9.2023. Kokonharjun asemakaavan päätavoitteena on mahdollistaa uuden luonnonläheisen pientalovaltaisen asuinalueen rakentuminen. Suunnittelualueen eteläosaan linjataan Uusi Karhintieltä erkaneva katuyhteys, johon alueen maankäyttö tukeutuu. Uuden katuyhteyden läheisyyteen osoitetaan tehokkaampaa asuntorakentamista sekä lähipalvelutontti.



Kuva 3. Ote Kokkonharjun alustavasta asemakaavaehdotuksesta © Riihimäen kaupunki 13.2.2024.



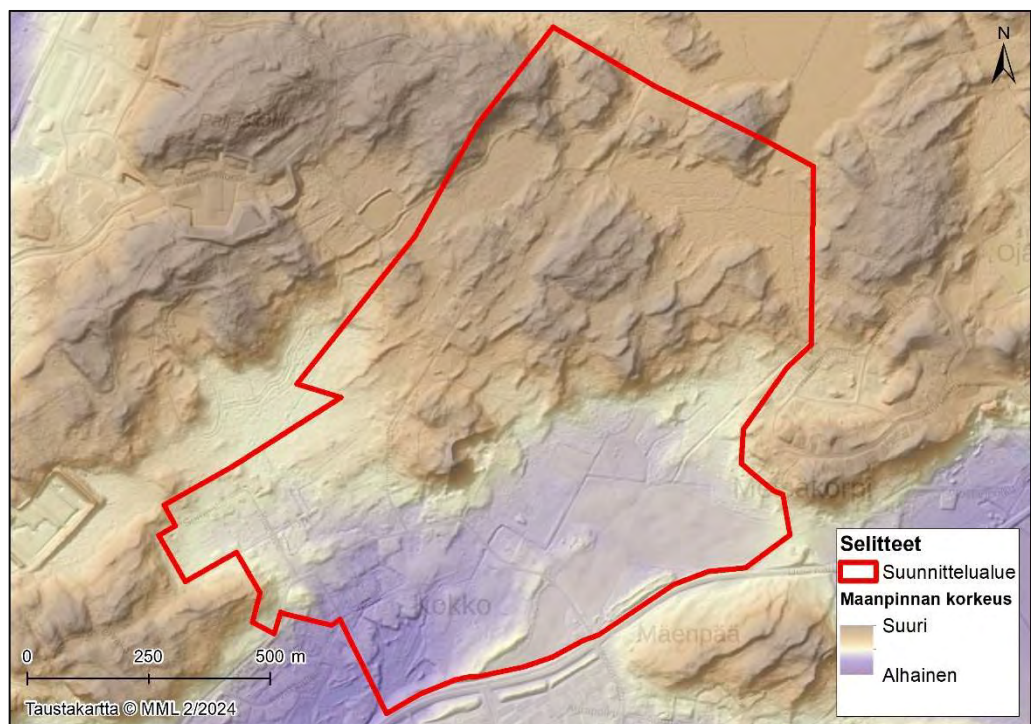
Kuva 4. Ote Kokkon yleissuunnitelmasta © Lundén Architecture Company 28.2.2023.

2.3 Maaperä ja topografia

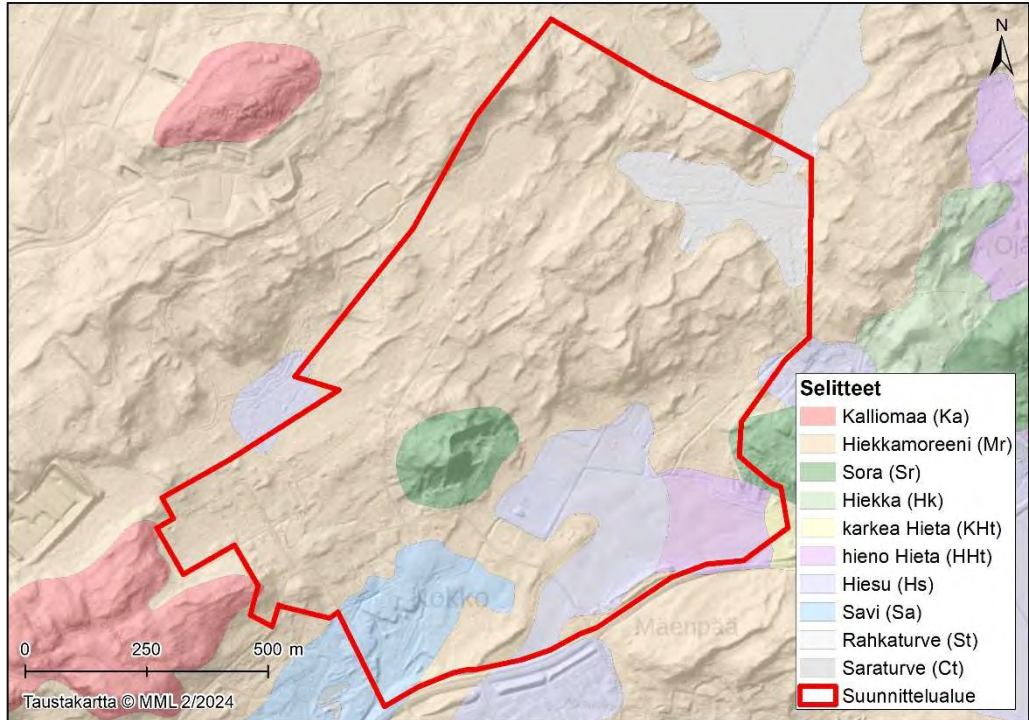
Maanpinnan korkeustaso on suunnittelualueella karkean maastomallin perusteella noin 95–135 m (N2000) merenpinnan yläpuolella. Suunnittelualueen korkeimmat kohdat sijaitsevat alueen pohjoisosassa. Suunnittelualueen maasto viettää pääasiassa etelän ja lounaan suuntiin, ja matalin kohta sijaitsee suunnittelualueen eteläreunalla. Pohjoisreunassa esiintyy soita, jotka jätetään rakentamisen ulkopuolelle. Alueen itäreunan oja johtaa pintavesiä peltoalueiden halki kohti etelää. Myös alueen länsiosassa Kokonpuuron vedet kulkevat haja-asutusalueen läpi kohti etelää, entisten savenottokuoppien lähettyville.

Alueen maaperä on GTK:n 1:20 000 maaperäkartan perusteella valtaosin hiekkamoreenia. Lisäksi alueella esiintyy soraa, savea, hiesua, hienoa hietta ja rahkaturvetta.

Hulevesien imeytyminen maaperään voi moreenialueilla olla kohtalaista. Alueelta ei kuitenkaan toistaiseksi ole tehty tarkempia pohjatutkimuksia. Imeyttäminen onnistuu hyvin, kun maa-aineksen k-arvo on 10^{-5} tai sitä suurempi. Hulevesien imeyttämisen mahdollisuudet tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Hulevesien imeyttämisen lisäksi suositeltavana hallintaratkaisuna voidaan pitää hulevesien viivyttämistä ja hallittua johtamista kohti Vantaanjokea.



Kuva 5. Suunnittelualueen topografia nykytilanteessa. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.



Kuva 6. Suunnittelualan maaperä. Pohjamaalajit © GTK 2024. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

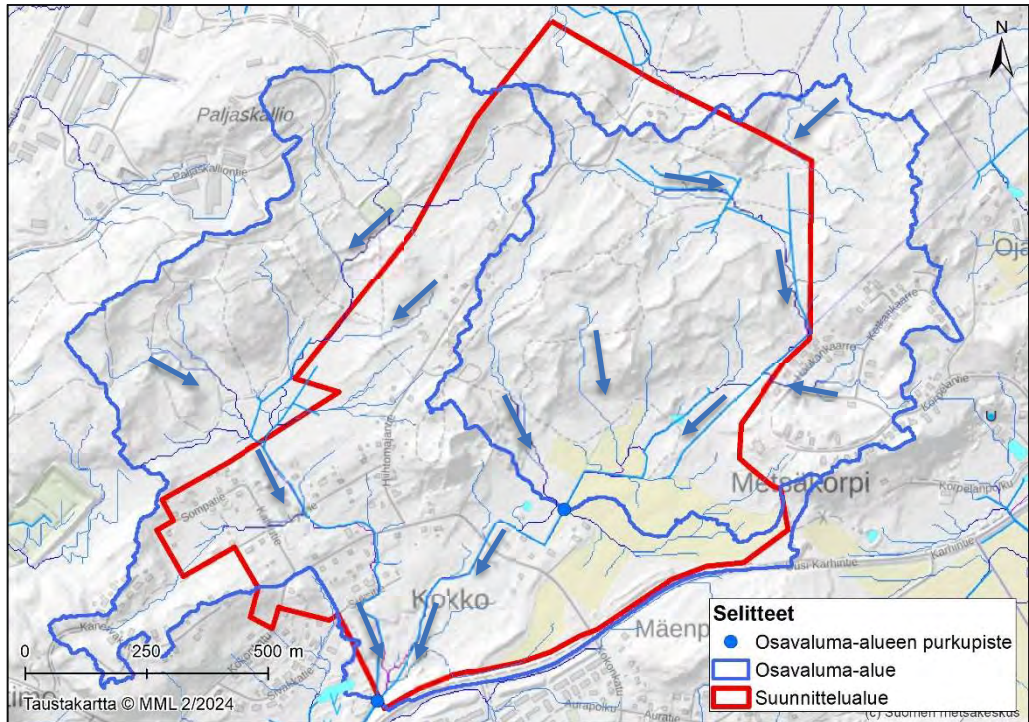
2.4 Pohjavesi

Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue *Kekomäki* (tunnus 0408609) sijaitsee yli 1 kilometrin etäisyydellä Hausjärvellä.

2.5 Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit

Suunnittelualue kuuluu Vantaan–Herajoen valuma-alueeseen (tunnus 21.023), joka on 3. jakovaiheen valuma-alue Vantaan (21) vesistöalueella. Alueen aivan pohjoisin osa kuuluu Kokemäenjoen (35) vesistöalueeseen, mutta rakentamisen vaikutukset eivät ulotu sinne Kiskon hiihtomajalle vievää uutta katu lukuun ottamatta.

Suunnittelualan hulevedet laskevat pohjoisesta etelään pintavaluntana sekä avo-ojia pitkin. Alue sijaitsee lähellä vedenjakaja-alueella. Pintavesiä kulkeutuu alueelle jonkin verran suunnittelualan ulkopuolisilta alueilta. Metsäkorven asuinalueen hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suunnittelualueella sijaitsevaan uomaan.



Kuva 7. Suunnittelualueen yläpuolinen valuma-alue ja hulevesien virtausreitit nykytilanteessa. Tausta-aineistot © MML, Suomen metsäkeskus 2024.

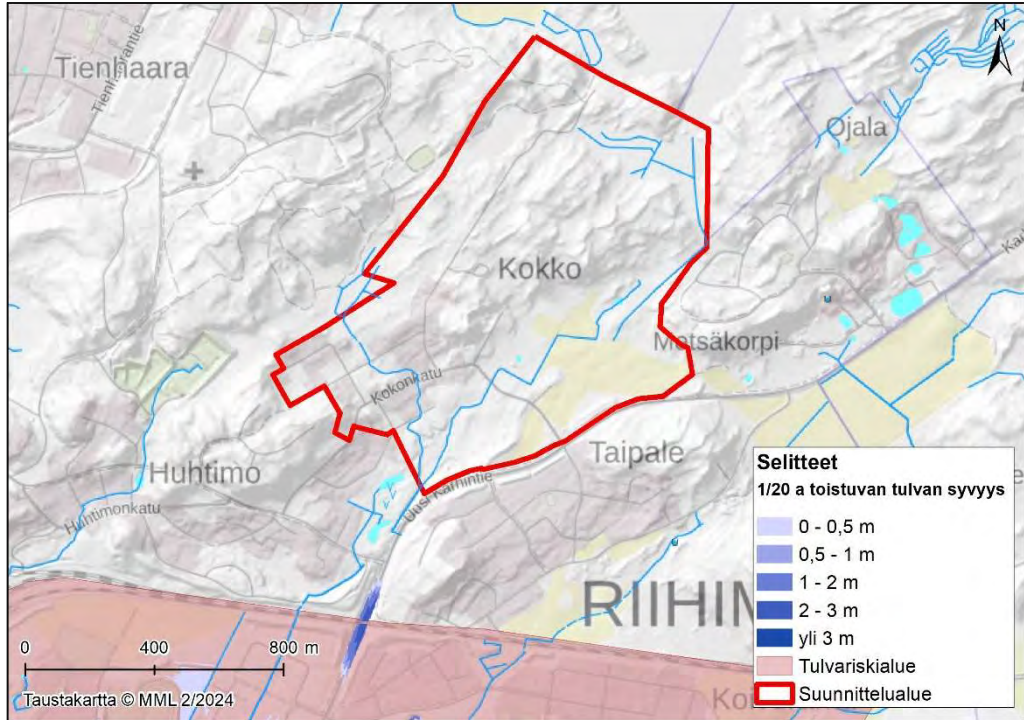
Hulevedet purkavat suunnittelualueen ulkopuolelle alueen eteläosassa. Nykyinen uoma johtaa vedet Uuden Karhintien sivuojaan. Tien allittavan rummun kautta vedet kulkeutuvat lopulta Vantaanjokeen. Riihimäen alueella Vantaanjoen pääuoman ekologinen tila on tyydyttävä (Suomen ympäristökeskus 2024).

2.6 Hulevesiviemäriverkosto

Suunnittelualue on osittain hulevesiviemäröity.

2.7 Havaitut hulevesien ongelmapaikat ja tulvariskialueet

Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsevan Riihimäki–Kouvola-radän alkukulku sijaitsee 1/20 vuodessa toistuvan ja sitä harvinaisemman tulvan vaaravyöhykkeelle. Lisäksi pääradan itäpuolinen Peltosaaren asuinalue ympäristöineen kuuluu tulvariskialueeseen. Tulvariskialueet on esitetty kuvassa 8.



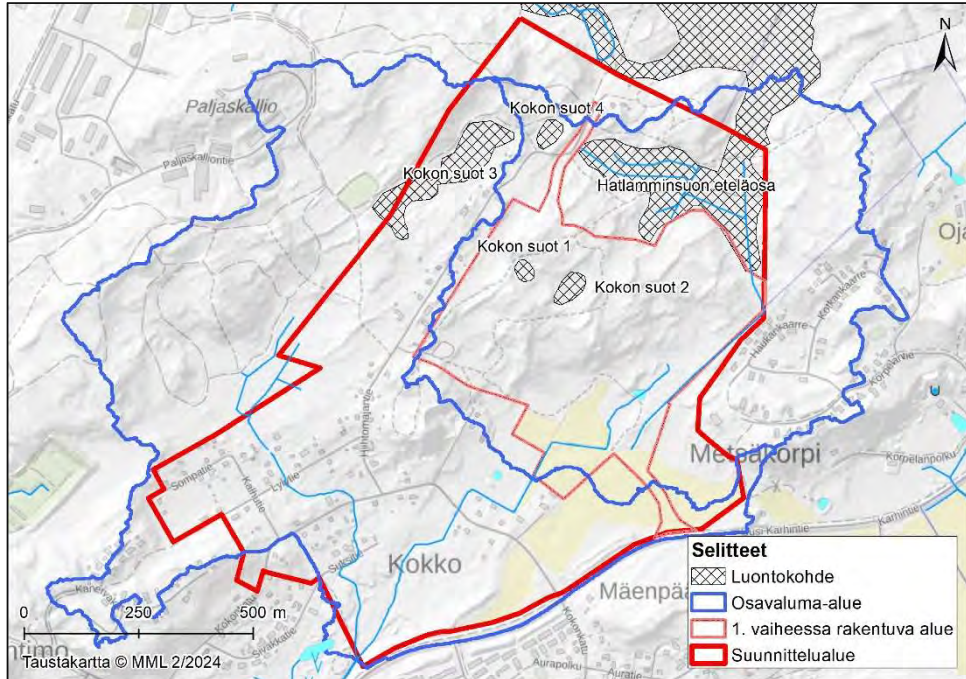
Kuva 8. Riihimäen keskustan tulvariskialue ja 1/20 vuodessa toistuvan tulvan mallinnettu vedenkorkeus © Suomen ympäristökeskus 2024. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

2.8 Arvokkaat luontokohteet

Alueelle laaditun luontoselvityksen (Enviro Oy 2023) mukaan suunnittelualueelle sijoittuvat arvokkaat luontokohteet *Hatlamminsuon eteläosa* ja *Kokkon suot 1-4*. Suokohteissa on havaittu uhanalaisia luontotyyppisiä ja ne on osoitettu asemakaavaehdotuksessa luo-alueiksi (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue). Hatlamminsuon eteläosa on ojituksen vuoksi luonnontilaltaan muuttunut suokohde, joka kuitenkin arvioitiin luontoselvityksessä ennallistamiskelpoiseksi.

Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsee lisäksi LUMOS-kohde *Huhtimon kosteikko* (luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue). Riihimäen arvokkaiden luontokohteiden kartoituksen (Riihimäen kaupunki 2017) mukaan Huhtimon kosteikko käsittää kaksi umpeen kasvavaa allikkaa ja näitä ympäröivän kosteahkon, rehevähajaisen metsän. Alueella esiintyvistä luontotyypeistä tuoreet keskiravinteiset lehdot on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) ja kosteat keskiravinteiset lehdot silmälläpidettäväksi (NT). Lammot ovat syntyneet entiselle savenottoalueelle, ja ne ovat matalia, sameavetisiä ja runsaan vesikasvillisuuden täyttämiä. Kosteikkoon aiemmin pohjoisesta laskeneen ojan uoma on siirretty kosteikon itäosaan siten, etteivät vedet enää virtaa pohjoisempaan lampeen, mikä on kuivattanut lampia ja nopeuttanut umpeenkasvua. Huhtimon kosteikkoa on esitetty

lähiluontokohteeksi. Jatkosuunnittelussa selvitetään, voidaanko aluetta hyödyntää myös hulevesien käsittelyssä.



Kuva 9. Suunnittelualueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet luontoselvityksen perusteella © Enviro Oy 2023. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET

Hulevesien kokonaisvaltaisen hallinnan ja suunnittelun periaatteisiin kuuluvat muun muassa hulevesien muodostumisen ehkäiseminen ja vesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä. Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää imeyttämällä vettä maaperään tai pidättämällä, viivyttämällä tai haihduttamalla sitä. Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti hulevedet käsitellään ensisijaisesti syntypaikallaan.

Riihimäen kaupungissa hulevesien hallinnan suunnittelu perustuu hulevesiohjelmaan (Riihimäen kaupunki 2022). Hulevesien hallinnassa pyritään suosimaan erilaisia luonnonmukaisia menetelmiä, kuten painanteita, tulvasanteita ja sadepuutarhoja, koska maanpäälliset vesiaiheet turvaavat kasvillisuuden ja eliöiden vedensaantia, haihduttavat ja suodattavat hulevettä sekä tasaavat virtaamia kuivien ja sateisten kausien välillä. Tiivistävästä kaupunkirakenteesta huolimatta hulevesien johtaminen pyritään usein hoitamaan avo-ojin viemäröinnin sijaan.

Hulevesiohjelmassa Kokon alue on luokiteltu valuma-alueluokkaan 2 eli alueeksi, jossa edellytetään sekä hulevesien määrällistä että laadullista hallintaa. Luokittelun perusteena on Vantaanjoen taimenkanta tai muut

luontoarvot ja vedenlaatu, hulevesien laadulle tai määrälle herkkien uhanalaisten/silmällä pidettävien lajien havainnot, havaitut hulevesien hallinnan määrälliset haasteet tai laajat tiiviit rakennetut alueet, joilta laadullinen kuormitus voi olla merkittävää. (Riihimäen kaupunki 2022.)

Valuma-alueen 2 kohteille ensimmäinen prioriteetti on hulevesien muodostumisen estäminen. Tätä tukee läpäisemättömän pinnan minimointi aluesuunnittelussa, esimerkiksi läpäiseväpintaiset jalankulku- ja pyöräilyväylät, pienemmällä asuinkaduilla reikäkivetty/läpäiseväpintainen henkilöautopysäköinti tai/ja luonnontilaisen alueen säilyttäminen. Toinen prioriteetti on hulevesien määrän vähentäminen, joka on mahdollista esimerkiksi suosimalla monipuolista kasvillisuutta, ohjaamalla hulevedet kaduilta viheralueille, rakentamalla katujen yhteyteen kiintoaineksen laskeutumisaltoaalla varustettu biosuodatusrakenne tai hulevesitaskuja. Kolmas prioriteetti on hulevesien viivyttäminen. Hulevesiä voidaan viivyttää esimerkiksi kosteikoissa ja hulevesialtaissa. Neljäs prioriteetti on hulevesien johtaminen suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä esimerkiksi kaksitasoumassa, jossa on perusuoman lisäksi tulvatasanne/hylly.

Hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta suunnitellaan asemakaavoituksen yhteydessä. Asemakaavaan varataan hulevesien käsittelyyn tarvittavat yleiset alueet. Lisäksi kaupunki voi asettaa asemakaavassa kiinteistöille kaavamääräyksiä, hulevesimääräyksiä tai kannusteita, joilla voidaan tehokkaasti vaikuttaa muodostuvan huleveden määrään ja virtaamaan.

Esimerkiksi seuraavia kaavamääräyksiä voidaan asettaa valuma-alueen 2 kuuluvalle asemakaava-alueelle (Riihimäen kaupunki 2022):

- Korttelialueella syntyviä hulevesiä on viivyttävä tonteilla siten, että viivytysohjainten, alaiden tai säiliöiden mitoitusluvun tulee olla vähintään 1 m³/100 m² vettä läpäisemättömästä pintamateriaalista kohden. Viivytysohjainten tulee suunnitella siten, että rakenteen täysi tilavuus tyhjenee 6–24 tunnin kuluessa. Viivytysohjainten tulee olla ylivuoto hallitusti ojaan, hulevesiviemäriin tai tulvareitille. Viherkattoja ei lasketa edellä mainittuun pinta-alaan.
- Tontin päällystetystä pinta-alasta x % tulee olla vettä läpäisevää.
- Rakentamatta jääneet tontin osat, joita ei käytetä kulkuteinä, on istutettava.
- Olemassa olevaa kasvillisuutta on pyrittävä säilyttämään.
- Rakennuslupaa hakiessa tulee lupa-asiakirjoihin liittää tontti-/korttelikohtainen hulevesien hallintasuunnitelma.
- Hulevesien hallintaratkaisujen tulee olla luonnonmukaisia.
- Yleisten alueiden hulevesien johtamisessa tulee suosia avo-ojaratkaisuja.

- Alueen maastonmuotoja voidaan muokata ja alueelle saa rakentaa hulevesien viivytysaltaan patorakenteineen erillisten suunnitelmien mukaisesti (niillä alueilla, joihin soveltuu).
- Hulevesien hallintaratkaisujen tulee vähentää huleveden kiintoainepitoisuutta. Määräyksen tulee toteutua jo rakentamisvaiheessa. (erit. teollisuus ja liikekiinteistöt sekä katualueet).
- Liikennöityjen yleisten alueiden, sekä teollisuus- ja liikekiinteistöjen piha-alueiden hulevedet tulee puhdistaa ja johtaa viivyttävän rakenteen kautta hulevesiviemäriin tai ojaverkostoon.
- Teollisuuskiinteistöjen lastausalueiden ja raskaasti liikennöityjen alueiden hulevedet tulee johtaa hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta ennen niiden johtamista yleiseen hulevesijärjestelmään.
- Likaantuneita hulevesiä ei saa viivyttää imeyttävässä järjestelmässä.

4 HULEVESIEN HALLINNAN KEINOT

4.1 Tonttikohtaiset viivytysratkaisut

Kaava-alueen uusille tonteille voidaan antaa esimerkiksi seuraavat kaavamääräykset:

- Korttelialueella syntyviä hulevesiä on viivytettävä tonteilla siten, että viivytyspainanteiden, altaiden tai säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla vähintään 1 m³/100 m² vettä läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytysrakenne tulee suunnitella siten, että rakenteen täysi tilavuus tyhjenee 6–24 tunnin kuluessa. Viivytysrakenteessa tulee olla ylivuoto hallitusti ojaan, hulevesiviemäriin tai tulvareitille. Viherkattoja ei lasketa edellä mainittuun pinta-alaan.
- Rakennuslupaa hakiessa tulee lupa-asiakirjoihin liittää tontti-/korttelikohtainen hulevesien hallintasuunnitelma.
- Hulevesien viivytystä on tehtävä jo rakennusaikana.

Tonteilla viivytettävää hulevesien määrää voidaan vähentää esimerkiksi läpäisevillä päällysteillä, viherkattoilla ja puhtaiden kattovesien keräämisellä sadevesisäiliöihin tai imeyttämällä maaperään. Tonteilla toteutettavia hulevesien viivytysratkaisuja ovat esimerkiksi kosteikot, hulevesialtaat ja sadepuutarhat. Tonttien ylivuotovedet tulee ohjata katujen varsien avo-oihin tai hulevesiviemäriverkostoon, jotka johtavat vedet alueelliselle hulevesien käsittelyalueelle.



Kuva 10 A ja B. Esimerkki viherkatosta (vasen kuva) © Destia Oy 2024 ja läpäisevästä päällysteestä (oikea kuva) © NYS Stormwater Green Infrastructure CC BY 2.0.

Kokonharjun alustavassa asemakaavaehdotuksessa on seuraava hulevesiin liittyvä kaavamääräys:

Korttelialueella syntyviä hulevesiä on viivytettävä tonteilla siten, että viivytysspainanteiden, altaiden tai säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla vähintään 1m³/100 m² vettä läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytyksrakenteen tulee suunnitella siten, että rakenteen täysi tilavuus tyhjenee 6–24 tunnin kuluessa. Viivytyksrakenteessa tulee olla ylivuoto hallitusti ojaan, hulevesiviemäriin tai tulvareitille. Viherkattoja ei lasketa edellä mainittuun pinta-alaan. Viivytyksvelvoite koskee myös rakentamisaikaisia hulevesiä. Rakennuslupaa hakiessa tulee lupa-asiakirjoihin liittää tontti- tai korttelikohtainen hulevesien hallintasuunnitelma. Kortteleissa 3512, 3513 ja 3517 sekä korttelien 3514, 3515, 3518 pohjoisosissa muodostuvat puhtaat hulevedet tulee tonttikohtaisen viivytyksen jälkeen ohjata hallitusti kohti VL-alueen suopainannetta tai kaava-alueen pohjoispuoliselle suoalueelle.

4.2 Avo-oja- tai viemäriverkosto

Hulevesien johtamisessa tulee suosia avo-ojaratkaisuja hulevesiviemäröinnin sijaan. Viemärointi voi tulla kyseeseen, jos avo-ojalle tarvittavaa tilaa ei ole käytettävissä. Alueen nykyinen ojaverkosto on suositeltavaa säilyttää paikallisena tulvareittinä. Uomiin on mahdollista toteuttaa hulevesiä viivyttäviä ratkaisuja, kuten virtausta hidastavia pohjapatoja tai tulvatasanteita. Ojat voidaan muotoilla luonnonmukaisiksi tai/ja kaupunkikuvaan sopiviksi ja verhoilla esimerkiksi kiveyksellä. Kasvillisuuden istuttaminen ojiin on suositeltavaa. Kiviverhoilu ja virtauksen hidastaminen vähentävät uomien eroosiota ja hienoaineksen kulkeutumista hulevesien mukana.



Kuva 11. Esimerkki hulevesien johtamisrakenteesta kadun viheralueella. Vesi kootaan kadulta reunakivilyn madalletusta kohdasta reunaojaan. © Destia, 2024.



Kuva 12. Esimerkki hulevesien imeyttämiseen käytetystä viherkaistasta. Hulevedet imeytetään maaperään kaistan vesijuoksun kohdalta. Vesijuoksun kohdalla rakennekerrokset ovat hyvin vettä läpäiseviä. Pohjalle on toteutettu suodatuskerros hiekasta. Maaperä on hyvin vettä läpäisevää. © Montgomery County Planning Commission CC BY 2.0.



Kuva 13. Esimerkki luonnonmukaisesti muotoillusta avouomasta, johon on toteutettu eroosiosuojaus. Milwaukee, Wisconsin. © Aaron Walkening CC BY 2.0.



Kuva 14. Esimerkki hulevesiuomaan paasikivin toteutetusta pohjapadosta. Kun vesimäärät uomassa ovat vähäisempiä, toimii pohjapato siltana. © Destia Oy 2024.



Kuva 15. Esimerkki tulvauomasta Järvenpäästä, kuvaussuunnassa on iso teollisuusalueen hulevesien viivytyksallas. Uoman lähtöpisteeseen on toteutettu pohjapato ja uoman luiskien eroosiosuojaus pienlouheella. Uoman pohjalla oleva kasvillisuus hidastaa veden virtausta. © Destia Oy 2024.

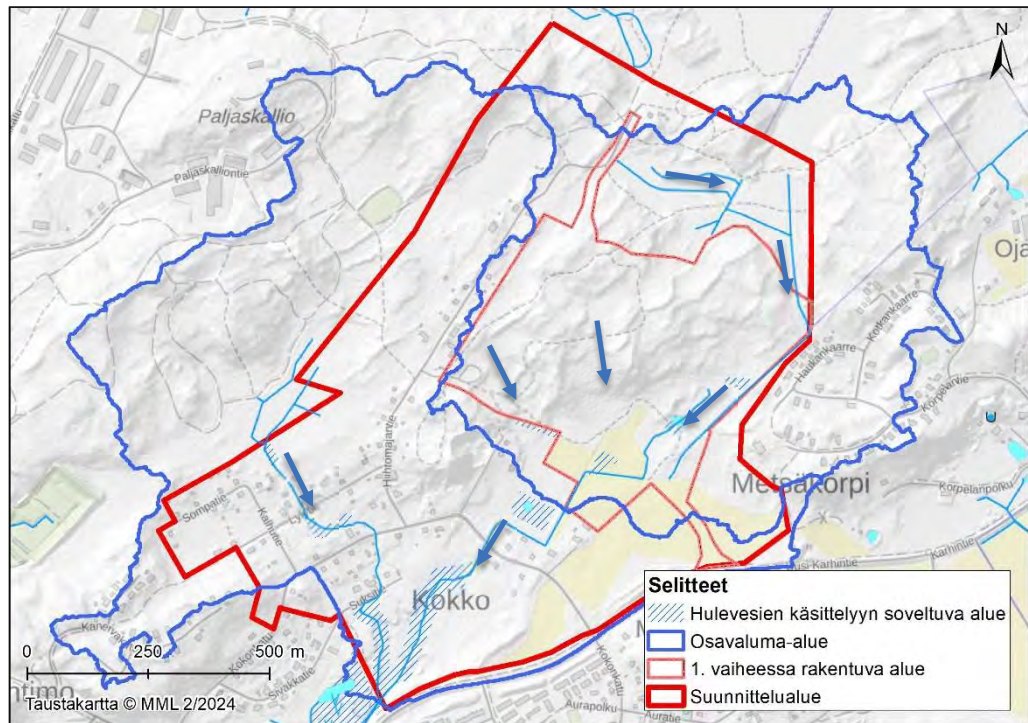
4.3 Alueelliset hallintaratkaisut

Suunnittelualueella hulevedet kerääntyvät luonnollisesti alueen etelä/lou-naisosaan. Alueen vaiheittaisen rakentumisen takia kaavaan on suositeltavaa varata hulevesien käsittelyyn vähintään kaksi aluetta. Hulevesien käsittely voidaan myös hajauttaa useampaan kohteeseen. Suunnittelualueella edellytetään sekä hulevesien määrällistä että laadullista hallintaa, joten alueelliset ratkaisut voidaan toteuttaa esimerkiksi kosteikkoina tai biosuodatusaltaina.

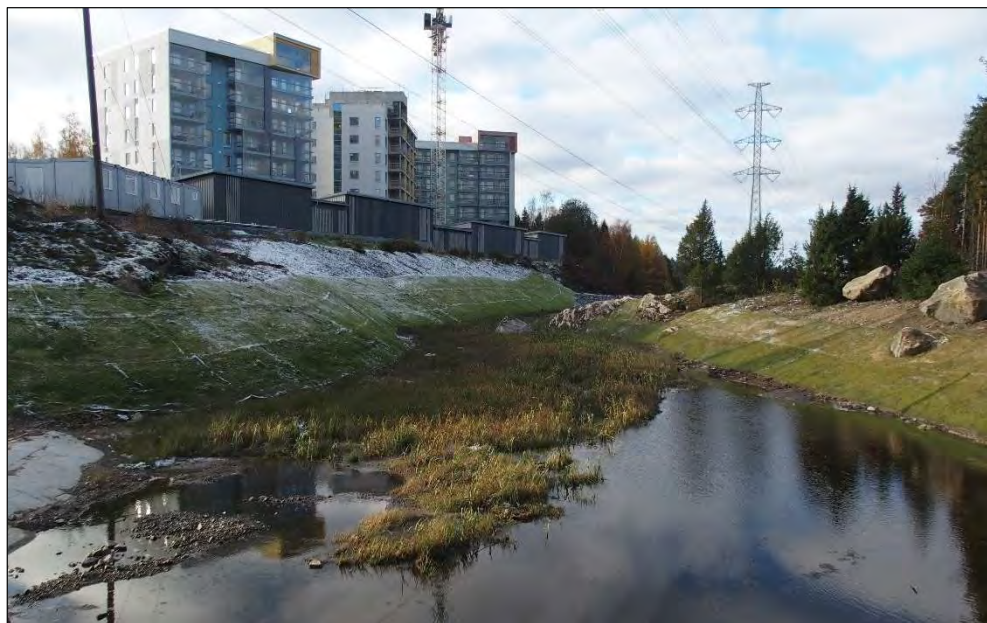
Ensimmäisessä vaiheessa rakentuvalla Kokonharjun alueella hulevesien hallintaan parhaiten soveltuva alue sijaitsee uuden kokoojakadun eteläpuolella, johon on asemakaavaluonnoksessa osoitettu hule-varaus.

Toisessa vaiheessa rakentuvan Kokon alueen hulevesien hallintaan parhaiten soveltuva alue sijaitsee Uuden Karhintien ja Suksitien välisellä alueella Huhtimon kosteikon läheisyydessä. Huhtimon kosteikkoa voidaan mahdollisesti hyödyntää hulevesien hallinnassa, mikäli luontoarvot sen sallivat, mutta se vaatii lampien laajempaa kunnostamista ja nykyisten uomien siirtämistä. Huhtimon kosteikkoon ohjataan hulevesiä myös kaavoitettavan alueen länsipuolelta, mikä tulee huomioida jatkosuunnittelussa, jos Huhtimon kosteikkoja hyödynnetään suunnittelualueen hulevesien käsittelyssä.

Viivytyksaltaiden muotoilussa ja kasvillisuus- yms. valinnoissa voidaan valita maisemakuvaan sopivia yksityiskohtia. Kasvillisuuden istuttaminen ojiin ja altaisiin sitoo haitta-aineita, hidastaa veden virtaamaa, edesauttaa hienoi-neksen laskeutumista ja parantaa tältä osin veden laatua.



Kuva 16. Suunnittelualueella hulevesien käsittelyyn alustavasti soveltuvat alueet. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.



Kuva 17. Esimerkkikuva hulevesien viivytyksaltaasta. Altaan reunoille on toteutettu eroosiosuojaus eroosiomatolla. Eroosiomatto nopeuttaa ruuhonsiementen kasvua sekä kasvuston kehitystä, mikä suojaa pintoja eroosiolta.



Kuva 18. Esimerkkikuva parkkipaikan yhteyteen toteutetusta hulevesien viivytys- ja imeytysaltaasta, Badger Meter Park in Brown Deer, Wisconsin. Pääosa parkkipaikan hulevesistä kootaan altaaseen. Altaan takaosaan on toteutettu ylivuoto ritiläkaivon kautta. © Aaron Volkening CC BY 2.0.

Viivytys- ja suodatusaltaiden mitoitus

Muodostuvien hulevesien määrä lisääntyy kaavan toteutumisen myötä vettä läpäisemättömän pinnan lisääntyessä. Muodostuvien hulevesien määrää on tarkasteltu kerran 5 ja kerran 10 vuodessa toistuvan, 60 minuuttia kestävänsä sadetapahtuman aikana. Ennuste- ja nykytilanteessa muodostuvan hulevesimäärän erotusta voidaan pitää vesimääränä, joka vähintään tulisi viivyttää suunnittelualueella, jotta valunta ei lisääntyisi suunnittelualueen ulkopuolisilla alueilla nykytilanteeseen verrattuna. Yleisten alueiden viivytysrakenteet ja kosteikot mitoitetaan yleensä kerran 3–5 vuodessa toistuvan sadetapahtuman perusteella (Riihimäen kaupunki 2022).

Laskennallinen hulevesimäärä on laskettu taulukossa 1 esitetyillä valuntakertoimilla taulukossa 2 esitettyjen mitoitussadetapahtumien aikana. Mitoitussateen intensiteetissä on huomioitu oletettu ilmastonmuutoksen vaikutus (+20 %). Käytetyt mitoitusarvot perustuvat Hulevesioppaan (Kuntaliitto 2012) tietoihin.

Taulukko 1. Käytetyt pintavaluntakertoimet.

Maankäyttö	Pintavaluntakerroin
Katualue	0,60
Tiivis kaupunkialue	0,40
Pientaloalue	0,30
Pelto, niitty, vähäpuustoinen alue	0,20
Metsä	0,15

Taulukko 2. Käytetyt mitoitusateet.

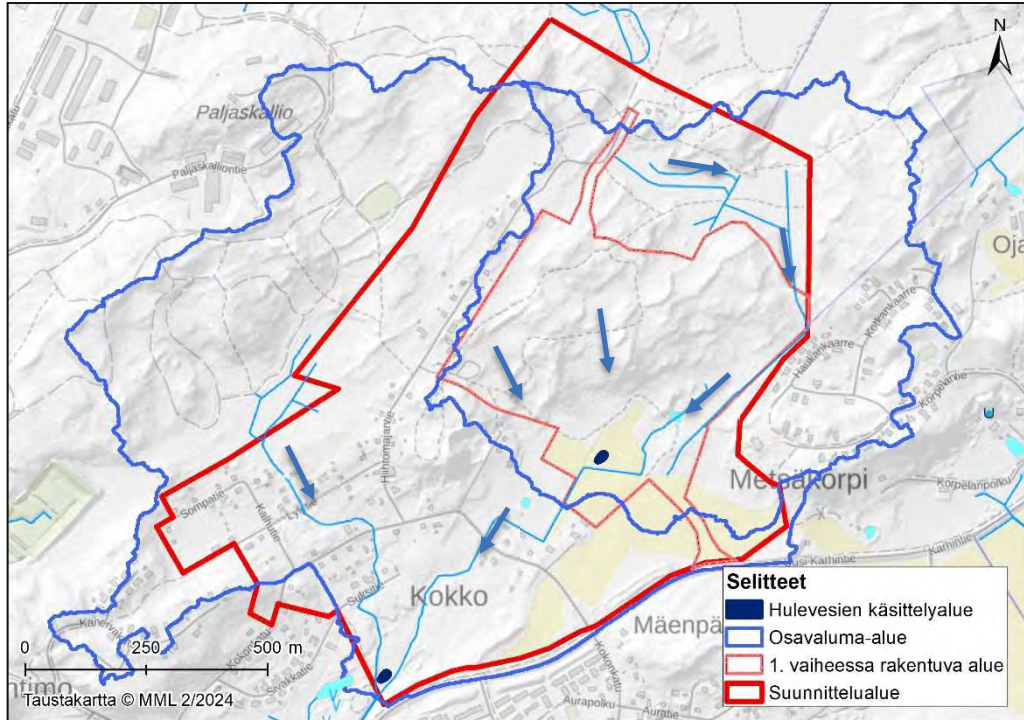
Osavaluma-alue	Osavaluma-alueen pinta-ala	Sateen toistuvuus	Sateen intensiteetti	Sateen kesto
Alue 1 Kokonharju (vaihe 1)	68,9 ha	1/3 a	56,4 l/s*ha	60 min
		1/5 a	64 l/s*ha	60 min
		1/10 a	77 l/s*ha	60 min
Alue 2 Kokko (vaihe 2)	93,2 ha	1/3 a	56,4 l/s*ha	60 min
		1/5 a	64 l/s*ha	60 min
		1/10 a	77 l/s*ha	60 min

Ensimmäisessä vaiheessa rakentuvalla Kokonharjun alueella hulevesien hallintaan parhaiten soveltuva alue sijaitsee uuden kokoojakadun eteläpuolella. Toisessa vaiheessa rakentuvan Kokon alueen hulevesien hallintaan parhaiten soveltuva alue sijaitsee Uuden Karhintien ja Suksitien välisellä alueella Huhtimon kosteikon läheisyydessä.

Muodostuvien hulevesien määrää sekä viivytystarvetta arvioitiin karkeasti asemakaavaluonnoksen ja Kokon yleissuunnitelman pohjalta. Laskelmissa on huomioitu suunnittelualueen ulkopuoliset alueet, joilta hulevedet kulkeutuvat suunnittelualueelle.

Muodostuvien hulevesien määrä lisääntyy kerran 5 vuodessa tapahtuvan sadetapahtuman aikana kaavan ensimmäisen vaiheen toteutumisen jälkeen noin 868 m³ nykytilanteeseen verrattuna ja toisen vaiheen toteutumisen jälkeen vielä noin 925 m³. Harvinaisempien sadetapahtumien aikana muodostuvien hulevesien määrä on tätä suurempi. Yleisten alueiden viivytysrakenteet ja kosteikot mitoitetaan yleensä kerran 3–5 vuodessa toistuvan sadetapahtuman perusteella (Riihimäen kaupunki 2022).

Vaiheessa 1 toteutettavan hulevesien viivytys- ja suodatusaltaan vesitilavuuden tulee alustavasti olla noin 868 m³. Altaan lopullinen muoto, luiskien jyrkkyys, vesisyvyys ja viivytystilavuus tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Vesisyvyys painanteissa ja altaissa voi käytännössä vaihdella rakenteen eri osissa ja eri säätilanteissa. Vesisyvyyden altaassa on suositeltavaa olla korkeintaan 1 m. Tarvittava vesitilavuus toteutuu esimerkiksi ellipsinmuotoisessa altaassa, jonka tilavaraus olisi 20 m x 56 m, jos vesisyvyys altaassa on keskimäärin 1 m.



Kuva 19. Hulevesien viivytykseen ja suodatukseen parhaiten soveltuvat alueet. Taustakartat © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

Taulukko 3. Muodostuvien hulevesien määrä ja hulevesien viivytystarve.

Osavaluma-alue	Sadetapah-tuman tois-tuvuus	Laskennallinen hulevesimäärä nykytilanteessa (m ³)	Laskennallinen hulevesimäärä ennustetilanteessa (m ³)	Hulevesien viivytystarve (m ³)	Alustava hulevesirakenteen tilava-raus
Vaihe 1 / Käsittely-alue 1	1/3 a	2 537	3 303	765	18 x 55 m
	1/5 a	2 879	3 748	868	20 x 56 m
	1/10 a	3 463	4 509	1 045	22 x 62 m
Vaihe 2 / Käsittely-alue 2	1/3 a	3 766	4 580	815	18 x 58 m
	1/5 a	4 273	5 198	925	20 x 60 m
	1/10 a	5 141	6 253	1 112	22 x 66 m

Jos hulevesiä käsitellään alueella hajautetusti, mm. avo-ojien ja tonttikoh-taisten rakenteiden viivytystilavuudet voidaan vähentää alueellisten hule-vesirakenteiden vesitilavuudesta, jolloin altainen tilantarve pienenee.

4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Riihimäen kaupungin ympäristönsuojelumääräyksen mukaan *rakennustyömaan aikaisia hulevesiä ei saa johtaa suoraan vesistöön. Työmaavedet pitää imeyttää maahan siten, ettei siitä aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Tarvittaessa vesien laatu tulee selvittää. Mikäli kaivannosta pumppattavia vesiä ei voida imeyttää kohteessa, ne on johdettava pois suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.*

Hulevesien käsittelyjärjestelmä on suositeltavaa toteuttaa ennen muuta rakentamista, jotta rakennusaikaisia runsaasti kiintoainesta sisältäviä hulevesiä voidaan käsitellä ja veden laatua tarvittaessa tutkia. Käsittelyjärjestelmä on suositeltavaa toteuttaa ajoissa ennen muun rakentamisen alkua eroosion välttämiseksi tai vaihtoehtoisesti uomien ja altaiden eroosioherkimmät luiskat on suositeltavaa suojata. Eroosion vähentämiseksi tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä säilyttämään olemassa olevaa kasvillisuutta.

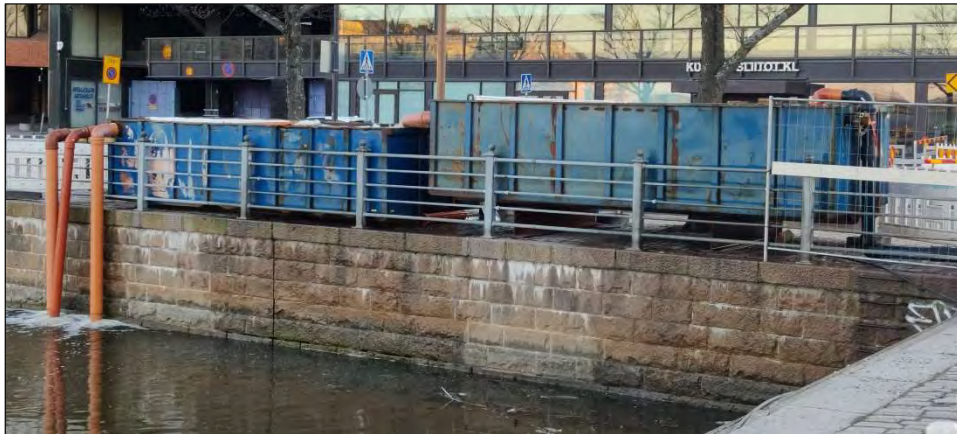
Alueelle mahdollisesti toteutettavia pysyviä imeytys- ja suodatusrakenteita ei ole suositeltavaa käyttää kiintoaineen pidättämiseen rakennusaikana, jotta ne eivät tukkeudu ennenaikaisesti. Pysyviä rakenteita voidaan tarvittaessa suojata esimerkiksi suodatuspusseilla tai -kankailla. Työmaavesille tulisi järjestää kiintoaineen laskeutus työmaa-alueella esimerkiksi viherpaineessa. Työmaavesien suodattamiseen voidaan käyttää myös väliaikaisia imeytys/suodatusrakenteita. Väliaikainen suotopato voidaan toteuttaa esimerkiksi murskeesta avo-ojan yhteyteen. Kiintoaineksen poistaminen työmaavesistä voidaan toteuttaa myös esimerkiksi laskeutuskonteilla.



Kuva 20. Esimerkki jalankulku- ja pyöräilyväylän reunaojasta, johon on toteutettu pieni allasmainen levitys ja pohjapato. Kiintoaineksen poistamista työmaavesistä voidaan edistää vastaavalla rakenteella. Pohjapadon materiaalina tulisi käyttää esimerkiksi salaojasoraa ja louhetta. © Destia Oy 2024.



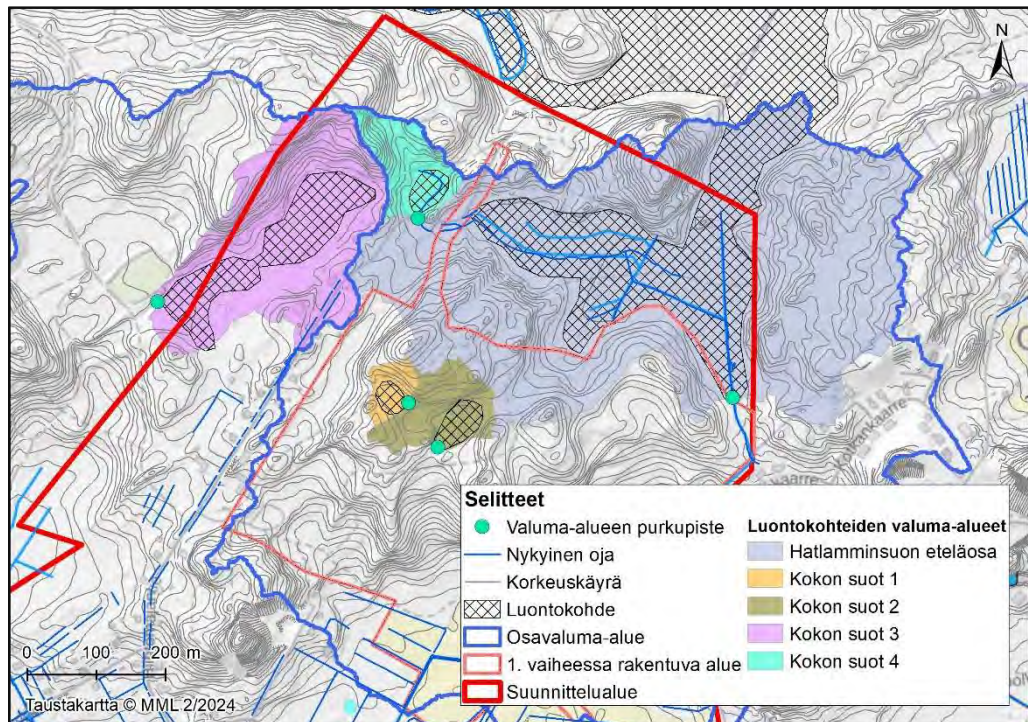
Kuva 21. Hulevesien työmaan aikaiseen viivyttämiseen ja suodattamiseen käytettävä vesitiivis laskeutuskontti. Konttiin pumpataan vedet työmaan kaivannosta. Konttiin on toteutettu väliseiniä hidastamaan veden virtausta ja edistämään kiintoaineksen laskeutumista. Järjestelmässä on kaksi konttia peräkkäin. Jälkimmäiseen konttiin ohjataan vedet ensimmäisen kontin pinnalta. © Destia, 2024.



Kuva 22. Hulevesien työmaan aikaiseen viivyttämiseen ja suodattamiseen käytettävä laskeutuskontti. Vedet tulisi johtaa mahdollisuuksien mukaan kasvillisuuspainanteeseen. Purkuvesien suodattamisen parantamiseksi purkupäähän (kasvillisuuspainanteeseen) voidaan asentaa esimerkiksi tarvittaessa vaihdettava suodatinkangas tai väliaikainen suotopato. © Destia, 2024.

5 ALUEEN RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET LUONTOARVOIHIN JA YKSITYISEEN PIHALAMPEEN

Alueelle laaditun luontoselvityksen (Enviro Oy 2023) mukaan suunnittelualueelle sijoittuvat arvokkaat luontokohteet *Hatlamminsuon eteläosa* ja *Kokon suot 1-4*. LUMOS-kohde Huhtimon kosteikko sijaitsee suunnittelualueen ulkopuolella (eteläpuolella) Uuden Karhintien länsipuolella.



Kuva 23. Suunnittelualueen arvokkaiden luontokohteiden sijainnit ja yläpuoliset valuma-alueet. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024, Enviro Oy 2023.

Hatlamminsuon eteläosa

Hatlamminsuon eteläosa on osa Hatlamminsuon laajempaa kokonaisuutta. *Hatlamminsuon eteläosan* pinta-ala on noin 6,8 ha. Kohteen yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 20,0 ha. Yläpuolinen valuma-alue on nykytilanteessa havu- ja sekametsää sekä harvapuustoista rakentamatonta aluetta. Pintavedet kerääntyvät kohteeseen pintavaluntana ja lännen suunnasta lisäksi olemassa olevaa ojaa pitkin *Kokon suon 4* alueelta. *Hatlamminsuon eteläosa* on osittain ojitettu. *Hatlamminsuon eteläosasta* vedet purkavat suunnittelualueen itäosassa olemassa olevaan uomaan, joka laskee etelään.

Kaavoituksen myötä yläpuoliselle valuma-alueelle kohdistuu maankäytön muutoksia karkeasti arvioiden noin 3,7 ha alueelle, joka on noin 19 % valuma-alueen pinta-alasta. 1. vaiheessa rakentuvalle Kokonharjun alueelle

on suunniteltu noin 2,4 ha alueelle uutta pientaloasutusta, tonttikatuja ja uusi katuyhteys hiihtomajalle. 2. vaiheessa yläpuoliselle valuma-alueelle rakentuu lisäksi noin 11 asuinkiinteistöä ja tonttikatu.

Maankäytön muutoksista huolimatta suon vesitase on pyrittävä pitämään muuttumattomana. Yläpuolisen valuma-alueen osittainen rakentuminen lisää läpäisemättömän pinnan määrää ja vähentää kasvillisuuden määrää, jolloin muodostuvien hulevesien määrä kasvaa.

Puhtaita hulevesiä on suositeltavaa ohjata suoalueelle alueen rakentumisen jälkeenkin, jotta suon valuma-alue ei merkittävästi pienene tai valunta vähene. Esimerkiksi pientalotonttien hulevedet voidaan ohjata suoalueen suuntaan tonttikohtaisen viivytyksen jälkeen. Hulevedet voidaan ohjata viivytyksen jälkeen suoraan maastoon, koska pientalotonteilla muodostuvien hulevesien määrä on melko vähäinen, ja lisäksi tonttikohtainen viivytys taasa mahdollisia virtaamahuippuja. Katualueilla muodostuvat hulevedet voidaan ohjata suoalueen suuntaan, jos katualueelle toteutetaan esimerkiksi biosuodatusrakenne.

Kaavan vaikutukset *Hatlamminsuon eteläosaan* arvioidaan melko vähäisiksi, koska noin 80 % valuma-alueen pinta-alasta jää rakentamisen ulkopuolelle. Hulevesien määrän lisääntyminen rakentuvilla alueilla voidaan ehkäistä katujen kuivatuksen ja tonttikohtaisten hulevesimääräysten avulla. Jatko-suunnittelussa on kuitenkin suositeltavaa pyrkiä säilyttämään yläpuolinen valuma-alue mahdollisimman muuttumattomana ja ohjaamaan mahdollisesti likaiset hulevedet pois päin kohteesta.

Kokon suot 1-4

Kokon suot 1-4 sijaitsevat suunnittelualueen pohjoisosassa korkeampien maastonmuotojen väliin jäävissä painanteissa melko lähellä vedenjakaja-alueita. Pintavedet kerääntyvät kohteisiin pintavaluntana ympäröiviltä rinteiltä, eikä varsinaisia lasku-uomia ole. Nykytilanteessa soiden yläpuoliset valuma-alueet ovat rakentamatonta havu- ja sekametsää.

Kokon suon 1 pinta-ala on noin 0,15 ha ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 0,33 ha. Yläpuoliselle valuma-alueelle ei juurikaan kohdistu kaavoittamisen myötä maankäytön muutoksia. Vaiheessa 1 toteutettava, asemakaavaluonnoksessa esitetty pysäköintialue sivuaa noin 0,01 ha alueella suon valuma-alueita. Pysäköintialueen toteuttaminen ja mahdolliset taasmuutokset tai kuivatusjärjestelyt voivat jossain määrin muuttaa suon valuma-alueita tai valuntaa.

Kokon suon 2 pinta-ala on noin 0,31 ha ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 1,67 ha. Kokon suo 1 sijaitsee Kokon suon 2 valuma-alueella.

Yläpuoliselle valuma-alueelle kohdistuu kaavoituksen myötä jonkin verran maankäytön muutoksia vaiheessa 1. Edellä mainitun pysäköintialueen lisäksi uusi hiihtomajalle johtava katuyhteys on esitetty noin 0,2 ha alueella valuma-alueen puolelle. Lisäksi kolme uutta asuintonttia (pinta-ala valuma-alueella noin 0,2 ha) sekä osa tonttikatua (pinta-ala valuma-alueella noin 0,04 ha) sijoittuu valuma-alueelle. Katujen ja tonttien rakentaminen ja mahdolliset tasausmuutokset voivat jossain määrin muuttaa suon valuma-alueita tai valuntaa.

Kokon suon 3 pinta-ala on noin 2,06 ha ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 4,98 ha. Vaiheessa 1 valuma-alueelle ei kohdistu maankäytön muutoksia. Vaiheessa 2 valuma-alueelle rakennetaan noin kuusi uutta asuintonttia (pinta-alat valuma-alueella noin 0,6 ha). Tonttien rakentaminen ja mahdolliset tasausmuutokset voivat vähäisessä määrin muuttaa suon valuma-alueita tai valuntaa.

Kokon suon 4 pinta-ala on noin 0,24 ha ja yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 1,16 ha. Valuma-alueelle ei kohdistu maankäytön muutoksia. Uuden hiihtomajalle johtavan kadun rakentaminen voi vähäisessä määrin muuttaa alueen lasku-uoman sijaintia tai kapasiteettiä, mikä on suositeltavaa huomioida jatkosuunnittelussa.

Puhtaita hulevesiä on suositeltavaa ohjata suoalueille alueen rakentamisen jälkeenkin, jotta soiden valuma-alue ei merkittävästi pienene tai valunta vähene. Esimerkiksi pientalotonttien hulevedet voidaan ohjata soiden suuntaan tonttikohtaisen viivytyksen jälkeen. Hulevedet voidaan ohjata viivytyksen jälkeen suoraan maastoon, koska pientalotonteilla muodostuvien hulevesien määrä on melko vähäinen, ja lisäksi tonttikohtainen viivytyksellinen tasaa mahdollisia virtaamahuippuja. Katu- ja pysäköintialueilla muodostuvat hulevedet voidaan ohjata suoalueiden suuntaan biosuodatuksen jälkeen.

Alueen jatkosuunnittelussa ja rakentamisen yhteydessä tulee varmistaa, ettei suopainanteiden reunoilta poisteta vettä pidättäviä kivennäismaakynnyksiä tai puhkaista tiiviitä maakerroksia suopainanteiden läheisyydessä, jotta ei aiheuteta vesien hallitsematonta purkautumista ja suopainanteiden vesitasapainon heikkenemistä.

Huhtimon kosteikko

LUMOS-kohde *Huhtimon kosteikko* sijaitsee suunnittelualueen eteläpuolella. Kosteikkoon aiemmin pohjoisesta laskeneen ojan uoma on siirretty kosteikon itäosaan siten, etteivät vedet enää virtaa pohjoisempaan lampeen, mikä on kuivattanut lampia ja nopeuttanut umpeenkasvua. Kartoituksessa hoidon tavoitteeksi on esitetty alueen kehittämistä lähiluontokohteeksi. Hoitotoimenpiteiksi on esitetty lampien umpeenkasvun estämistä

johtamalla uudelleen valuma-alueen ojavesiä lampiin, avovesialueiden laajentamista ja lampien syventämistä ruoppaamalla sekä rantasoiden kaivamista kokonaan pois. Kaivamisen jälkeen altaiden reunat voitaisiin pengertää kivillä ja hiekkamaalla. Lampien ympärille voitaisiin rakentaa ulkoilupolku.

Asemakaavoituksen vaikutukset *Huhtimon kosteikkoon* tarkentuvat jatko-suunnittelussa. Huhtimon kosteikkoa voidaan mahdollisesti hyödyntää hulevesien viivytys- ja suodatusalueena, tai osana hajautettua hulevesien hallintajärjestelmää. Vaihtoehtoisesti alue voidaan jättää suunnittelun ulkopuolelle, jolloin hulevesien viivytys- ja imeytysalue järjestetään suunnittelualueen sisäpuolelle, ja jolloin *Huhtimon kosteikkoon* ei kohdistu kielteisiä eikä myönteisiä vaikutuksia.

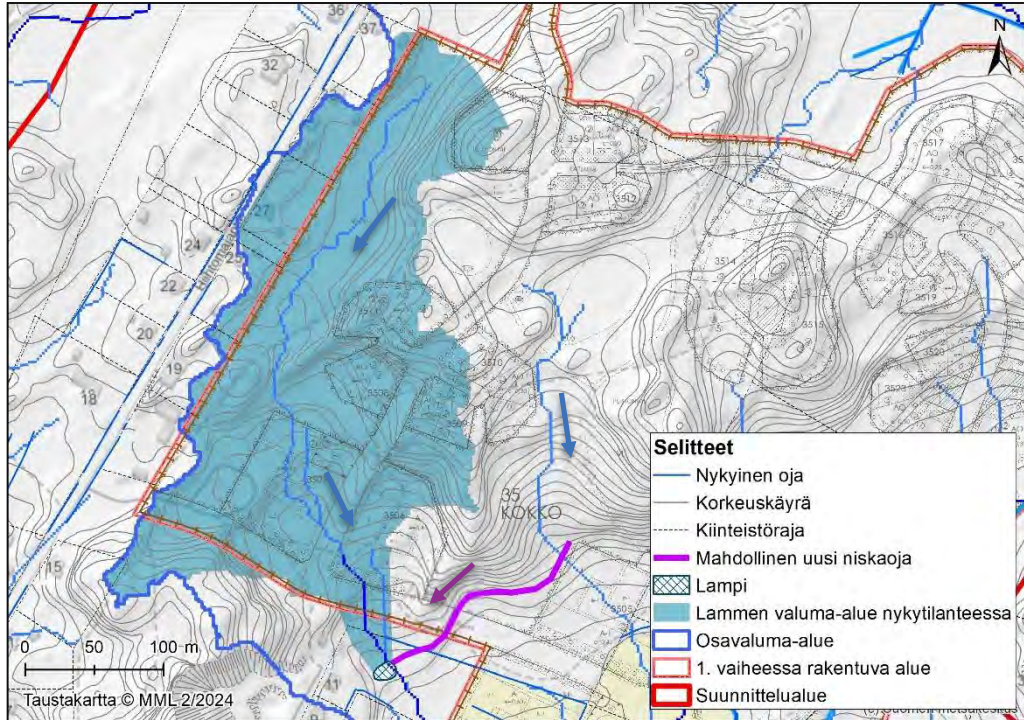
Kiinteistön 694-405-8-483 pihalampi

Suunnittelualueella sijaitsevalla yksityisellä kiinteistöllä (tunnus 694-405-8-483) sijaitsee nykytilanteessa lampi, johon kerääntyy pintavesiä ympäröiviltä pientalotonteilta ja metsäalueilta. Lammen tarkka pinta-ala tai vesisyvyys ei ole tiedossa, eikä se, onko lampi osan ajasta kuivana. Lampea ei ole inventoitu luontoselvityksen (Enviro Oy 2023) yhteydessä.

Lammen kautta kulkee nykytilanteessa pintavesien virtausreitti, mutta lampeen ei tiettävästi laske varsinaista ojaa. Lammen läheisyydessä kiinteistöjen rajoille on toteutettu niskaojia ohjaamaan pintavesivirtauksia, mutta ne eivät ilmeisesti laske lampeen päin. Lammen yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on n. 6,2 ha. Yläpuolinen valuma-alue on nykytilanteessa pääasiassa metsää.

Kokonharjun asemakaavan toteutuessa pääkokoojakatu rakennetaan kiinteistön pohjoispuolelle, ja kadun rakentaminen sekä kadun kuivatusjärjestelyt todennäköisesti katkaisevat pintavesien virtausyhteydet lampeen. Lammen vesitasapaino saattaa muuttua uusien katujen toteutuessa, mikäli kaikki hulevedet ohjataan kadunvarsien ojiin.

Hulevesien hallintaratkaisulla pyritään lähtökohtaisesti estämään hulevesien johtaminen yksityisille kiinteistöille, jossa ne voivat aiheuttaa mm. tulvimisongelmia ja maanpinnan eroosiota. Nykyinen pintavesien virtausreitti kulkee lammen eteläpuolella useamman asuinkiinteistön poikki, eikä sovellu kaavoitetun alueen tulvareitiksi. Tässä selvityksessä esitetyn suunnitelman mukaan hulevedet ohjataan kaavan toteutuessa uusien katujen varalle toteutettavissa avo-ojissa tai hulevesiviemäreissä Kokonharjun asemakaava-alueen eteläosassa sijaitsevaan hulevesien viivytysaltaaseen. Suunniteltu viivytysallas sijaitsee lammesta n. 150 m itään päin.



Kuva 24. Yksityisellä kiinteistöllä sijaitsevan lammen yläpuolinen valuma-alue nykytilanteessa. Mallinnetut pintavesien virtausreitit on esitetty sinisellä © Metsäkeskus 2024. Mahdollisella uudella niskaojalla voidaan ohjata VL-alueen puhtaita hulevesiä lampeen. Tausta-aineistot © MML, Riihimäen kaupunki 2024.

Pihalampeen on periaatteessa mahdollista johtaa pääkokoajakadun pohjoispuolella sijaitsevalla VL-alueella muodostuvia puhtaita hulevesiä kadun ali toteutettavan rummun kautta. VL-alueella kulkee maaston painanteissa virtausreitti, joka alkaa Kokon suon 1 ja 2 alueelta ja laskee suunnitellun asuinkorttelin 3505 alueelle. VL-alueelle sekä yksityiselle kiinteistön 694-405-8-483 piha-alueelle on tässä tapauksessa toteutettava niskaoja, joka ohjaa pintavesiä lampeen päin. Niskaojan toteuttaminen VL-alueen ja uuden asuinkorttelin 3505 väliin helpottaisi hulevesien hallintaa uuden asuinkorttelin alueella, kun yläpuolisilla alueilla muodostuvia hulevesiä ei tarvitsisi ohjata tai viivyttää korttelin sisällä. Toisaalta yleisillä alueilla muodostuvien hulevesien ohjaaminen pihalampeen voi aiheuttaa riskin lammen tulvimiselle yksityisellä kiinteistöllä ja sen alapuolisella virtausreitillä rankkasateiden tai lumen sulamisen aikana, vaikka se ei ole kovin todennäköistä, koska tuleva valuma-alue on joka tapauksessa pienempi kuin lammen nykyinen valuma-alue. Niskaojan ja rummun toteuttaminen vaatii tarkempaa suunnittelua, jossa tulee huomioida mahdolliset muut pääkokoajakadun varrelle toteutettavat avo-ojat, joiden (mahdollisesti likaisia) vesiä ei ole tarkoitus ohjata pihalampeen.

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Kokon alueen asemakaavoituksen tueksi. Alueen asemakaavoituksen päätavoitteena on mahdollistaa uuden luonnonläheisen pientalovaltaisen asuinalueen vaiheittainen rakentuminen. Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutosten ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleviin hulevesien hallinnan rakenteisiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä.

Työn aikana selvitettiin suunnittelualueen osavaluma-alueet ja hulevesien virtausreitit ja määritettiin kaavan toteuttamisesta aiheutuva hulevesien määrän lisääntyminen. Suunnittelualueen hulevedet kulkeutuvat Vantaanjoen tulvariskialueelle. Riihimäen kaupungin hulevesiohjelmassa Kokon alue on luokiteltu valuma-alueluokkaan 2 eli alueeksi, jossa edellytetään sekä hulevesien määrällistä että laadullista hallintaa. Hulevesien hallinnan ensimmäiseksi prioriteetiksi on määritetty hulevesien muodostumisen estäminen esimerkiksi läpäisemättömien pintojen määrän minimoinnilla ja luonnontilaisten alueiden säilyttämisellä.

Hulevesien hallinnan ratkaisuina esitetään tonttikohtaisia sekä alueellisia ratkaisuja hulevesien laadulliseen ja määrälliseen hallintaan. Uusille tonteille annetaan asemakaavassa määräys hulevesien imeyttämisestä tai viivyttämisestä. Alueellisia hulevesien viivytyks- tai/ja biosuodatusrakenteita esitetään suunnittelualueelle vähintään kaksi alueen vaiheittaisen rakentamisen vuoksi. Hulevesien käsittelyä on mahdollista myös hajauttaa esimerkiksi toteuttamalla katujen kuivatus avo-ojin. Katutilaan voidaan myös toteuttaa biosuodatusrakenteita. Alueen jatkosuunnittelussa tulee noudattaa Riihimäen kaupungin hulevesiohjelmaa.

Suunnittelualueella sijaitsee arvokkaiksi luontokohteiksi luokiteltuja suoalueita, joiden vesitasapainon turvaamiseen on kiinnitettävä jatkosuunnittelussa huomiota. Puhtaita hulevesiä on suositeltavaa ohjata suoalueille alueen rakentumisen jälkeenkin, jotta soiden valuma-alue ei merkittävästi pienene tai valunta vähene. Esimerkiksi pientalotonttien hulevedet voidaan ohjata suoalueen suuntaan tonttikohtaisen viivytyksen jälkeen. Katualueilla muodostuvat hulevedet voidaan ohjata suoalueen suuntaan, jos katualueelle toteutetaan esimerkiksi biosuodatusrakenne.

Hulevesille on tärkeää olla käsittelyjärjestelmä ennen kiinteistöjen rakentamista, jotta rakennusaikaisia runsaasti kiintoainesta sisältäviä hulevesiä voidaan käsitellä ennen niiden johtamista alueen ulkopuolelle.

7 LÄHTEET

Enviro Oy. 2023. Riihimäen Kokon alueen luontoselvitys.

Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopus.

Lundén Architecture Company. 2023. Kokon yleissuunnitelma.

Riihimäen kaupunki. 2022. Riihimäen kaupungin hulevesiohjelma.

Riihimäen kaupunki. 2017. Riihimäen arvokkaiden luontokohteiden kartointus.

Riihimäen kaupunki. 2022. Riihimäen arvokkaiden luontokohteiden kartointus.

8 LIITTEET

Liite 1. Hulevesien hallintasuunnitelma

Liite 2. Luontokohteiden valuma-alueet

Liite 3. Esimerkkikuvat (viherpainanne, hulevesien johtaminen kadun viherkaistalla, työmaan aikainen hulevesien hallinta)

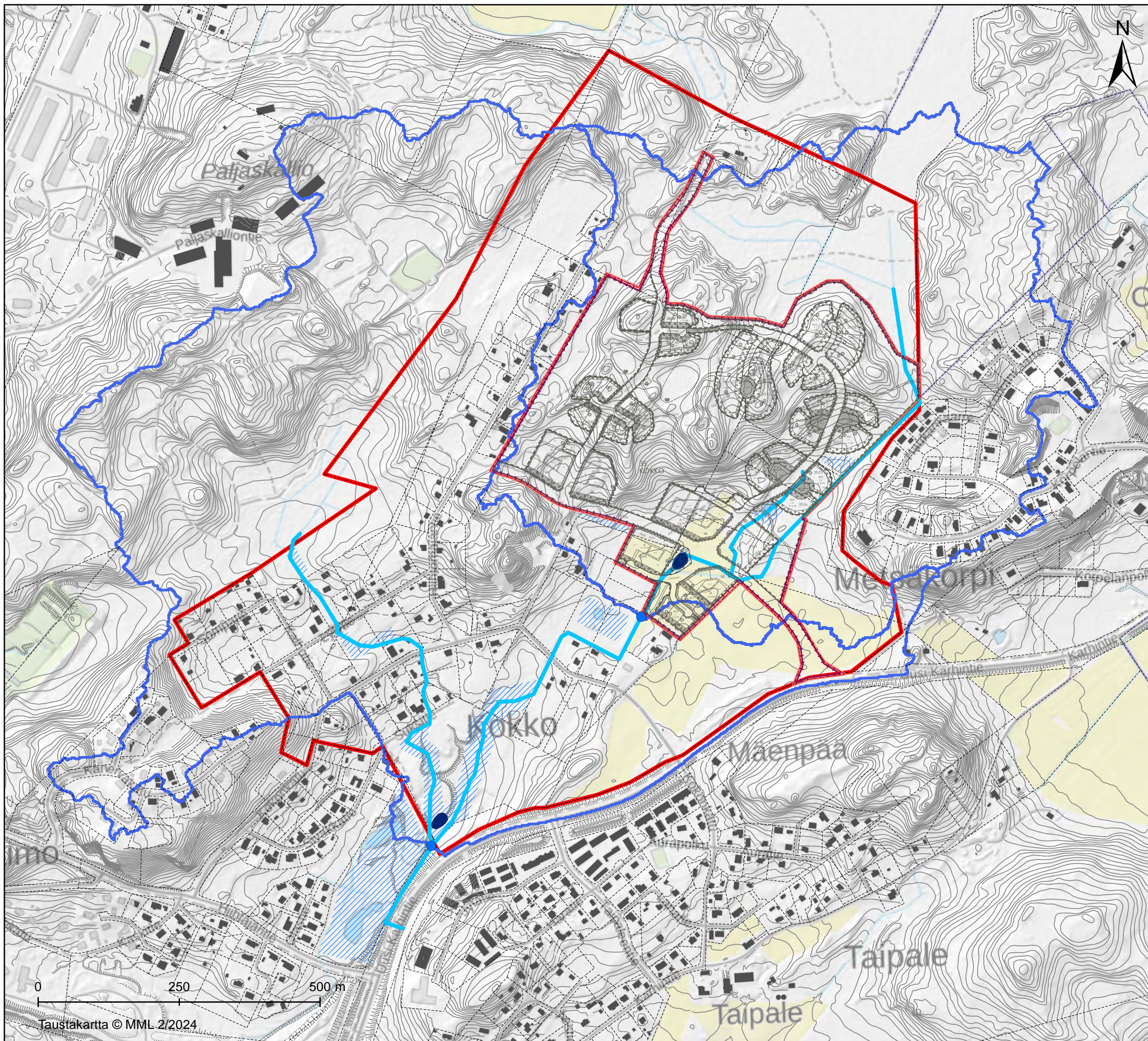
DESTIA

A COLAS COMPANY

Destia Oy

Puhelin (vaihde) 020 444 11

www.destia.fi



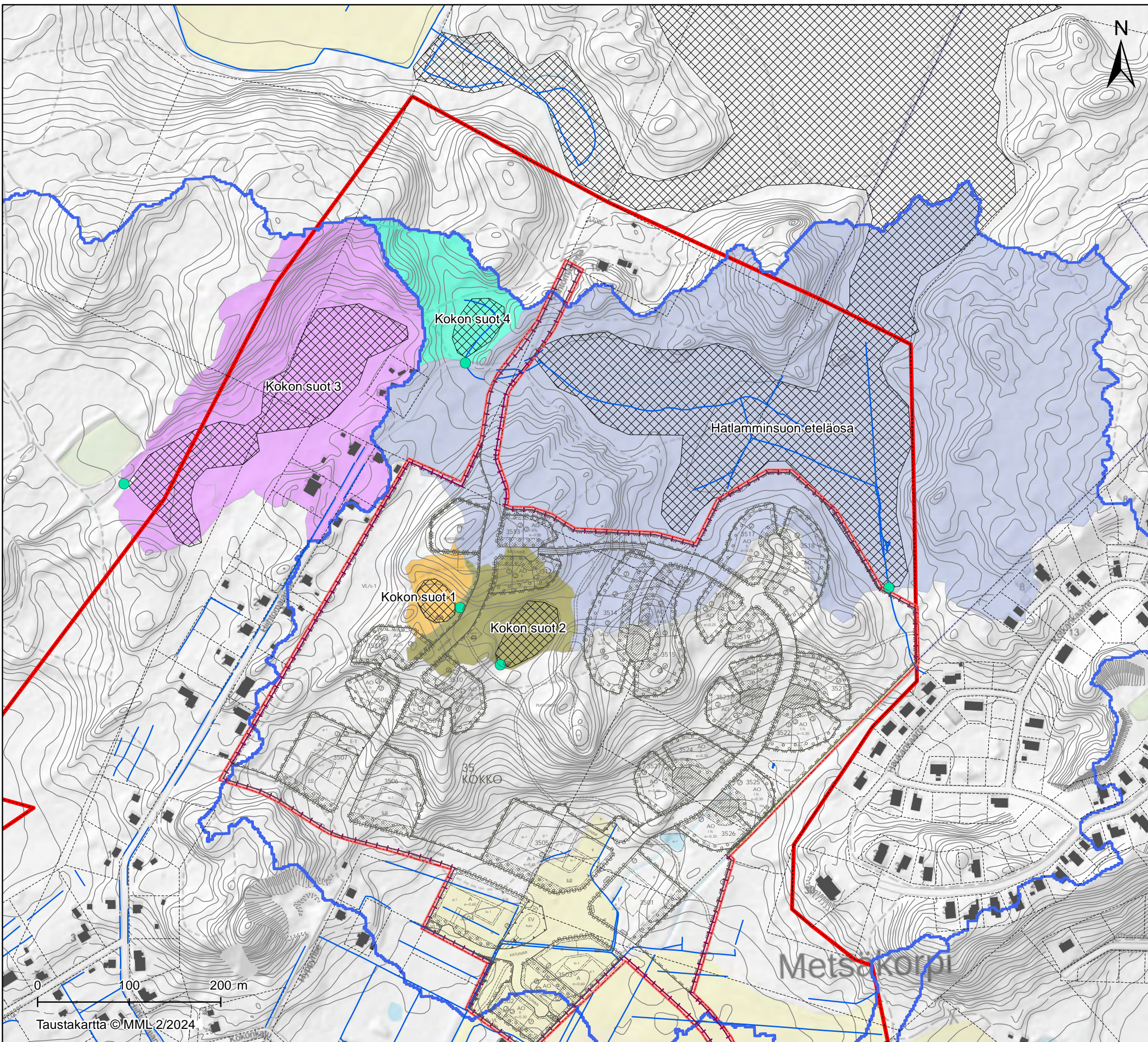
Liite 1. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Selitteet

- Osavaluma-alueen purkupiste
- Ohjeellinen tulvareitin sijainti
- Nykyinen kiinteistöraja
- Korkeuskäyrä
- Osavaluma-alue
- Hulevesien käsittelyalue
- Muu hulevesien käsittelyyn soveltuva alue
- Nykyinen rakennus
- 1. vaiheessa rakentuva alue
- Kaavaraja

0 250 500 m

Taustakartta © MML 2/2024



Liite 2. Luontokohteiden valuma-alueet

Selitteet

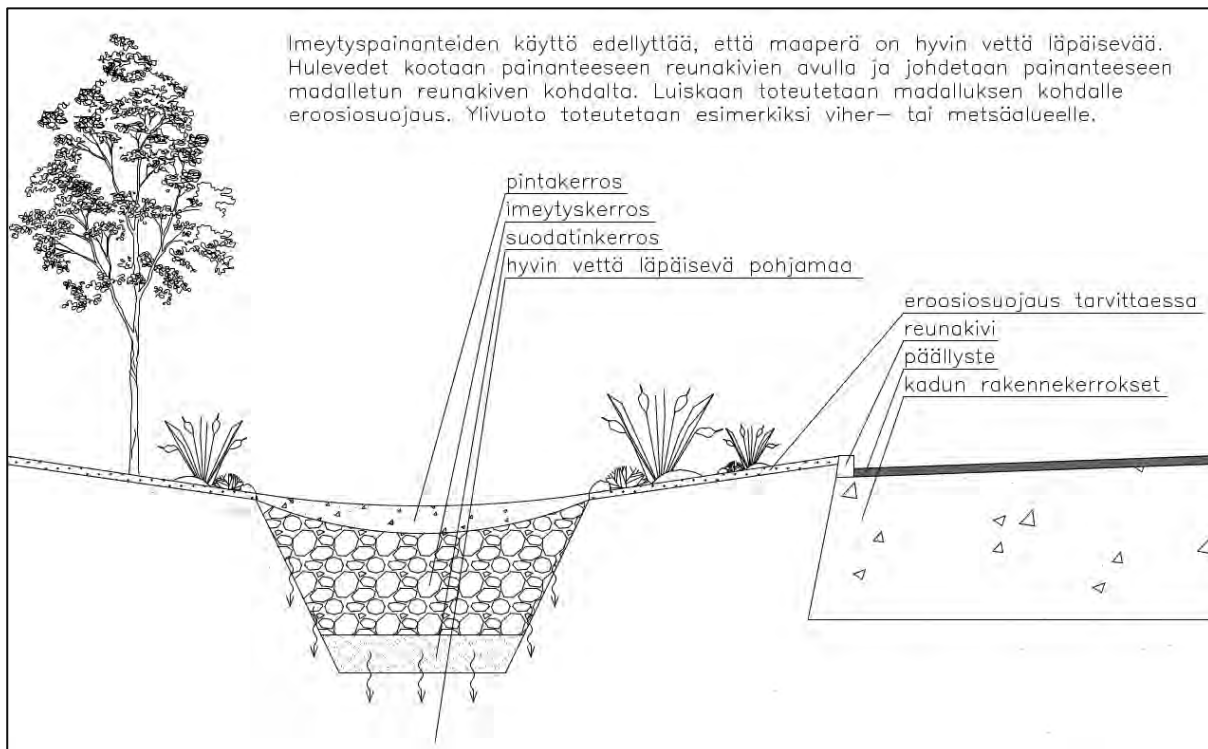
- Valuma-alueen purkupiste
- Nykyinen oja
- Nykyinen kiinteistöraja
- Korkeuskäyrä
- Luontokohde
- Nykyinen rakennus
- 1. vaiheessa rakentuva alue
- Kaavaraja
- Osavaluma-alue
- Hatlamminsuon eteläosa
- Kokon suot 1
- Kokon suot 2
- Kokon suot 3
- Kokon suot 4

Hulevesien imeyttämiseen käytettävä viherpainanne

Jos paikallinen pohjamaa on hyvin vettä läpäisevää, hulevesiä voidaan imeyttää maaperään esimerkiksi parkkipaikkojen yhteyteen tai välikaistoille toteutettavissa viherpainanteissa.



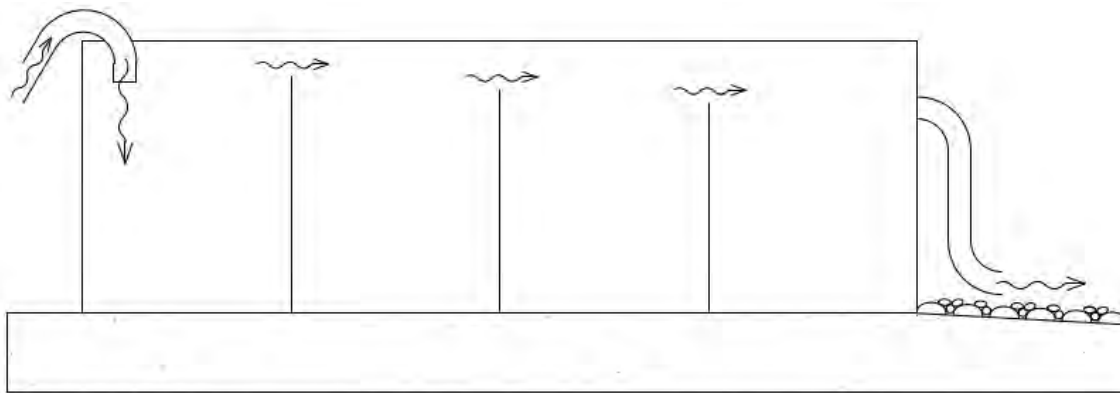
Kuvat: © Imeytyspainanne Montgomery County Planning Commission CC BY 2.0 ja eroosiosuojaus Destia Oy, 2024



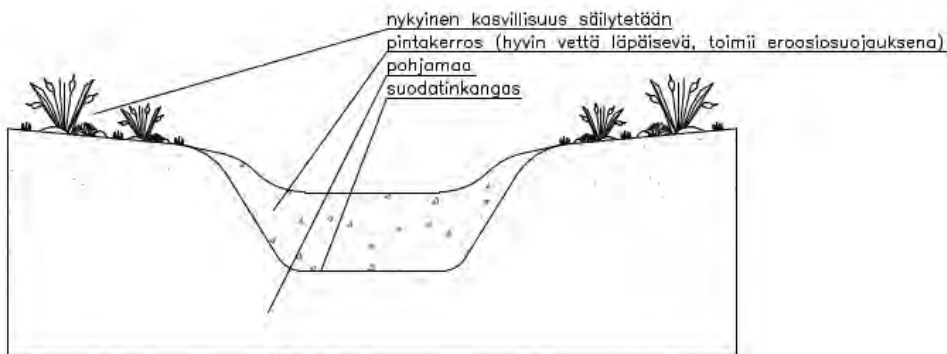
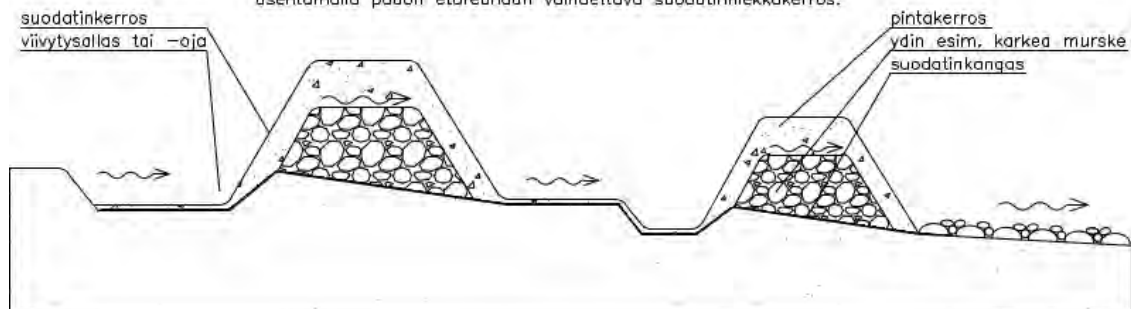
Kuva: © Destia Oy, 2024

Työmaan aikainen hulevesien hallinta

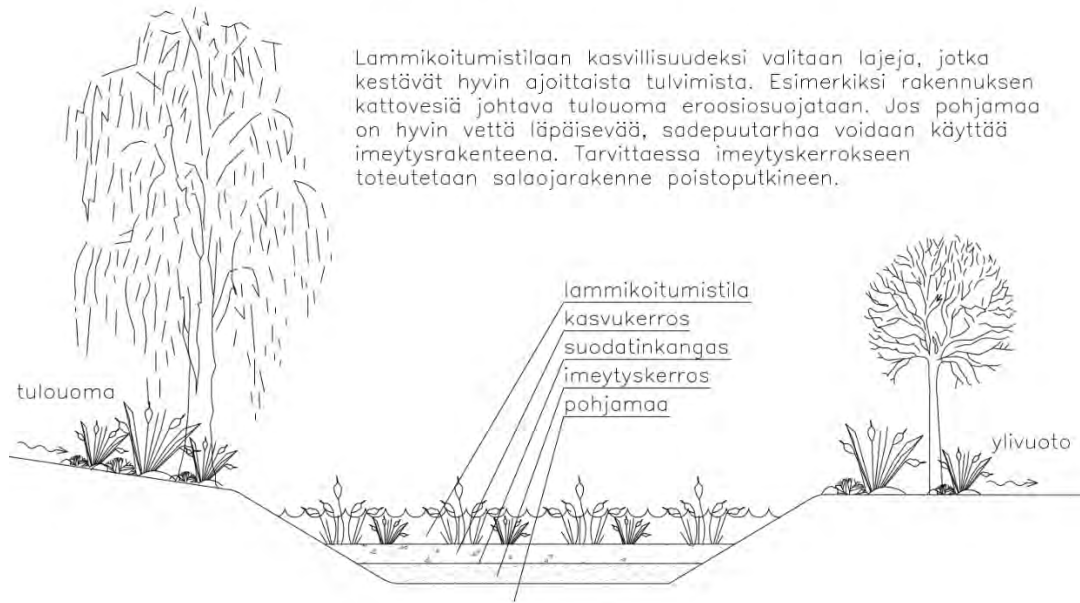
Työmaan aikaisessa hulevesien hallinnassa keskeistä on hyvä työmaan toimintojen ennakkosuunnittelu ja eroosion hallinta. Olemassa olevaa kasvillisuutta tulisi säästää mahdollisuuksien mukaan ja käyttää viivyttämässä olemassa olevia uomia ja painanteita. Eroosion torjunta ja maa-aineksen kulkeutumisen estäminen kannattaa varmistaa myös muilla toimenpiteillä kaikilla rakennettavilla alueilla. Tarvittaessa pysyviä rakenteita suojataan liettymiseltä ja tukkeutumiselta esimerkiksi silttisäkein tai silttiverhoin. Hulevedet kootaan rakennettavilta alueilta ja johdetaan viivytyksen kautta väliaikaisten suodatus- ja selkeytysratkaisujen kautta. Suodatukseen voidaan käyttää esimerkiksi konttiselkeytystä tai hulevesialtaan tai ojan yhteyteen rakennettuja väliaikaisia suodatuspatoja. Kontteja ja suodatuspatoja on suositeltavaa olla peräkkäin useita puhdistustehon parantamiseksi.



Hulevedet kootaan rakennettavalta alueelta esimerkiksi nykyistä uomaverkostoa hyödyntäen. Hulevesien laatua parannetaan esimerkiksi suodatuspadoin. Jos suodatusrakenne on pysyvä rakenne, rakenteen tukkeutuminen voidaan estää esimerkiksi asentamalla padon etureunaan vaihdettava suodatinhiekkakerros.



Sadepuutarha



Kuva: © Destia Oy, 2024



Kuvat: © Katualueen sadepuutarha Aaron Walkening CC BY 2.0 ja pieni sadepuutarha istuimeen Arlington National Cemetery



Kuva: © Julkisen rakennuksen parkkipaikan yhteyteen toteutettu sadepuutarha EmilyBlueGreen CC BY 3.0, alkuperäinen kuva