

# Kajaani, Otanmäki- Humpinsuon osayleiskaava, Hulevesiselvitys



# Muutosluettelo

<b>Versio:</b>	<b>Päiväys:</b>	<b>Muutoksen kuvaus</b>	<b>Tarkastettu</b>	<b>Hyväksyjä</b>
LUONNOS	28.11.2025			

**Projekti:** Otanmäki-Humpinsuon OYK  
**Työnumero:** 25017483  
**Asiakas:** Kajaani  
**Päiväys:** 28.11.2025

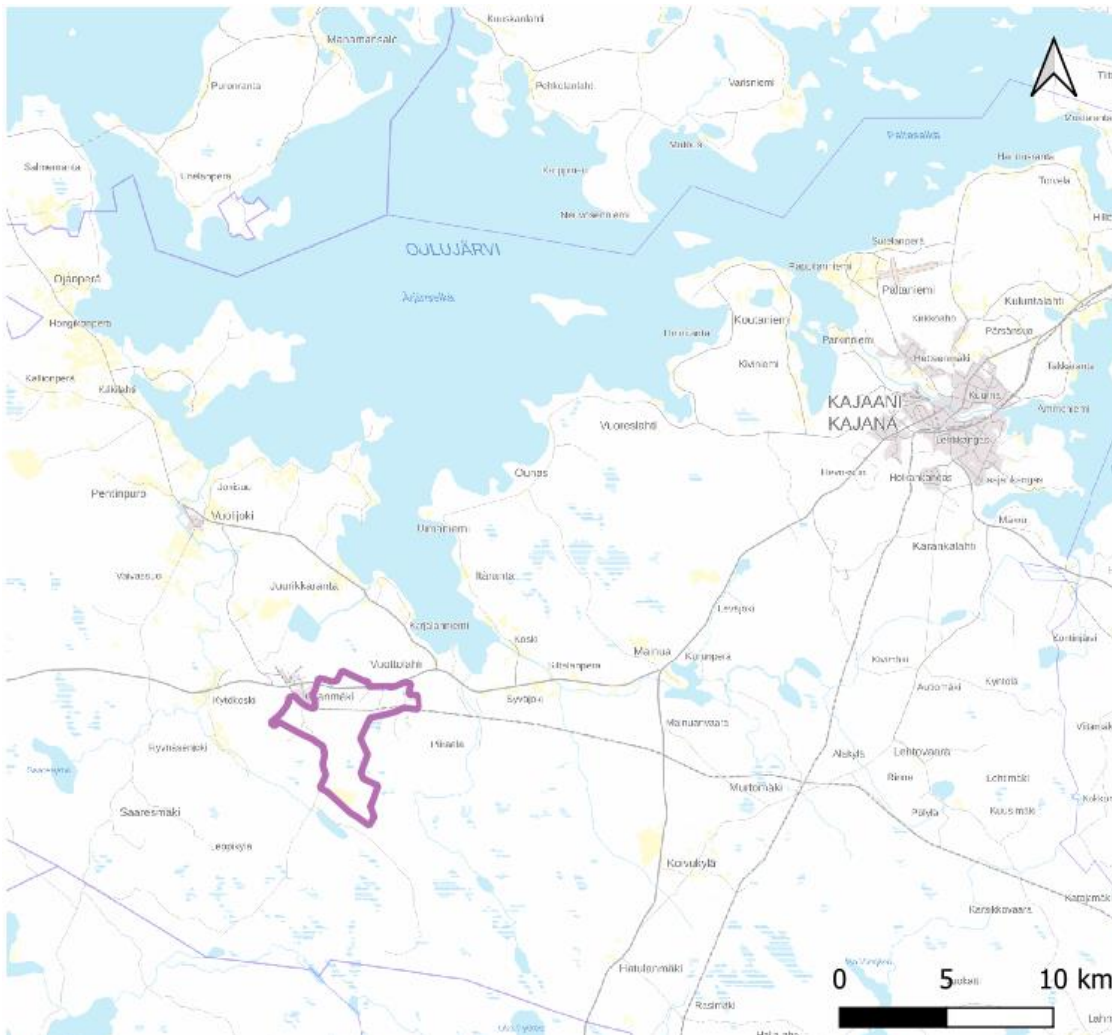
# Sisältö

Muutosluettelo .....	2
1. Johdanto .....	4
1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet .....	4
1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat .....	5
1.3 Käsitteitä .....	5
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö .....	5
2.1 Maaperä .....	7
2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja tulvariskialueet .....	7
2.3 Luontoarvot .....	9
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta .....	11
3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella .....	12
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella .....	14
3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella .....	15
3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta .....	15
3.5 Suositukset kaavamääräyksiksi .....	16
4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi .....	16

# 1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu Kajaanin Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaavan hulevesiselvitys. Suunnittelualue sijaitsee Kajaanin kaupungin länsiosassa, Otanmäen asemakaava-alueen itä- ja eteläpuolella. Kaavan tarkoituksena on mahdollistaa teollisuusalueen rakentuminen valtatie ääreen ja vaalia Pirttimäen virkistysalueen liikuntamahdollisuuksia sekä maakunnallista ekologista yhteyttä.

Osayleiskaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 19 km<sup>2</sup>.



Kuva 1.1 Kaava-alueen sijainti

## 1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Hulevesiselvityksen tavoitteena on arvioida muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä selvittää hulevesien muodostumisen aiheuttamia riskejä. Selvityksen perusteella annetaan suosituksia hulevesien käsittelyä koskeviksi kaavamääräyksiksi.

## 1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tässä työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

- Kaavaselostus Otanmäki-Humpinsuo osayleiskaava (Sweco, luonnos, kesken)
- Otanmäki-Humpinsuon alueen osayleiskaavan luontoselvitykset (Sweco, 2024)
- Pienvesi- ja vesikasvillisuus selvitys (Sweco, 2025)

## 1.3 Käsitteitä

*Hulevesillä* tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä. *Valunta* on sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sen sisällä. *Läpäisemätön pinta* on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten täten pintavaluntaa. *Valumakerroin* kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta. *Toistuvuudella* tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu. *Sallittu purkuvirtaama* on se taso, jolla rakennetussa tilanteessa virtaaman tulisi olla, jotta säilytetään luonnontilainen hulevesitase.

# 2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö

Suunnittelualue rajautuu lännessä Otanmäen asemakaava-alueeseen ja jatkuu itään sisältäen Vuolijoen sähköaseman. Pohjoisessa alue ulottuu Kokkolantien (VT28) pohjoispuolelle ja etelässä alue jatkuu Suurisuon entiselle turvetuotantoalueelle. Lännessä alue rajautuu Ryynäsentiehen. Alla on esitetty suunnittelualueen rajaus ortoilmakuvassa (Kuva 2.1).

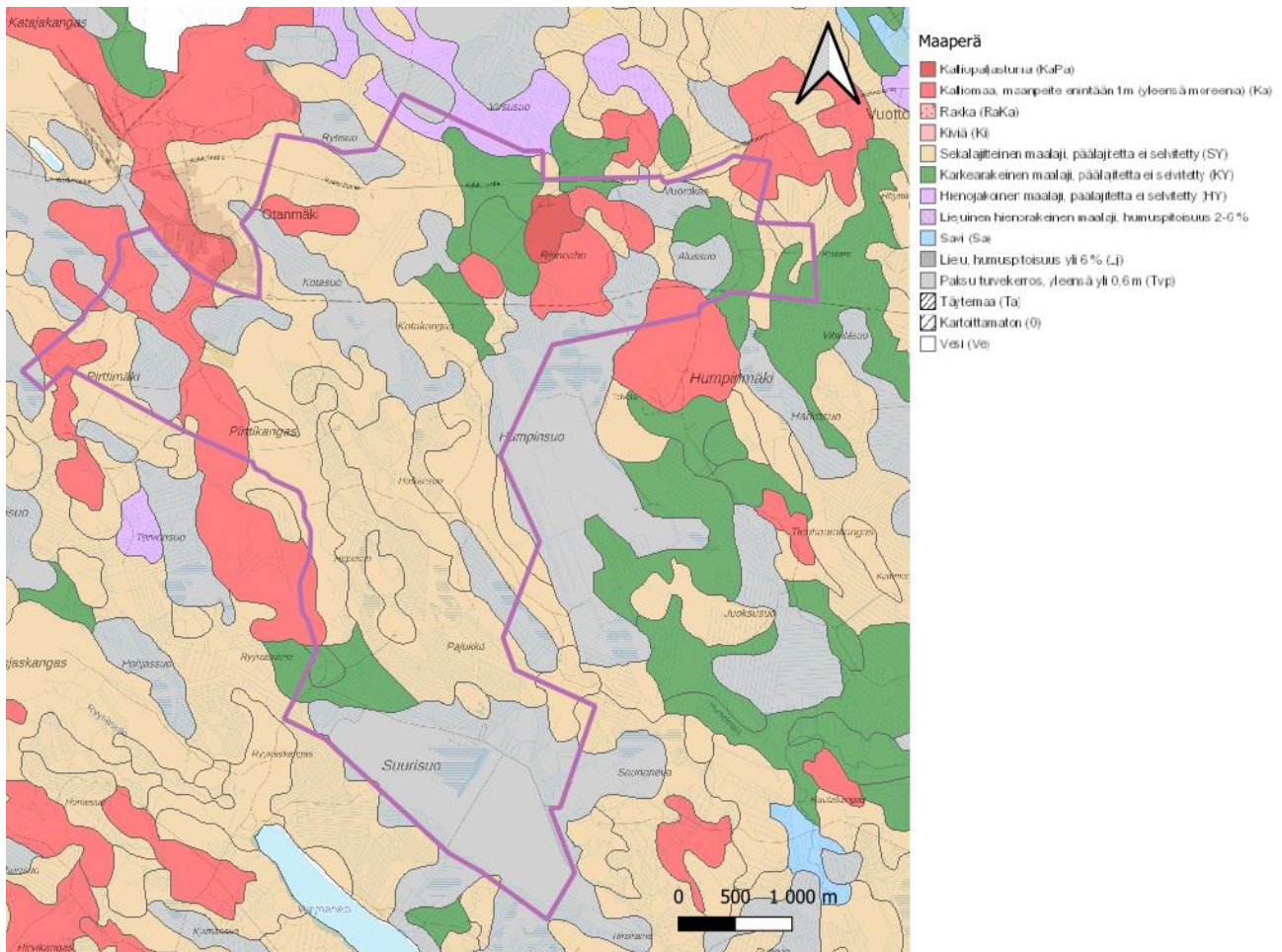
Suunnittelualue on suurelta osin rakentamatonta metsätalousmaata. Alueella on myös turvetuotantoaluetta sekä lakkautettu kaivos. Suunnittelualueen halki pohjoisessa kulkee Kokkolantie sekä rautatie. Alueen läpi menevät myös voimajohdot.



Kuva 2.1 Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella (Maanmittauslaitos ilmakuva, 2024). Suunnittelualue rajattu violetilla.

## 2.1 Maaperä

GTK:n maaperäkartan (1:200 000) mukaan suunnittelualueen tarkempi maalaji on suurelta osin selvittämättä (Kuva 2.2). Enimmäkseen alueella on sekalajitteista ja karkealajitteista maalajia sekä kalliomaata ja turvetta.



Kuva 2.2 Maaperätiedot GTK:n maaperäaineiston (1:200 000) mukaan. Suunnittelualue rajattu violetilla.

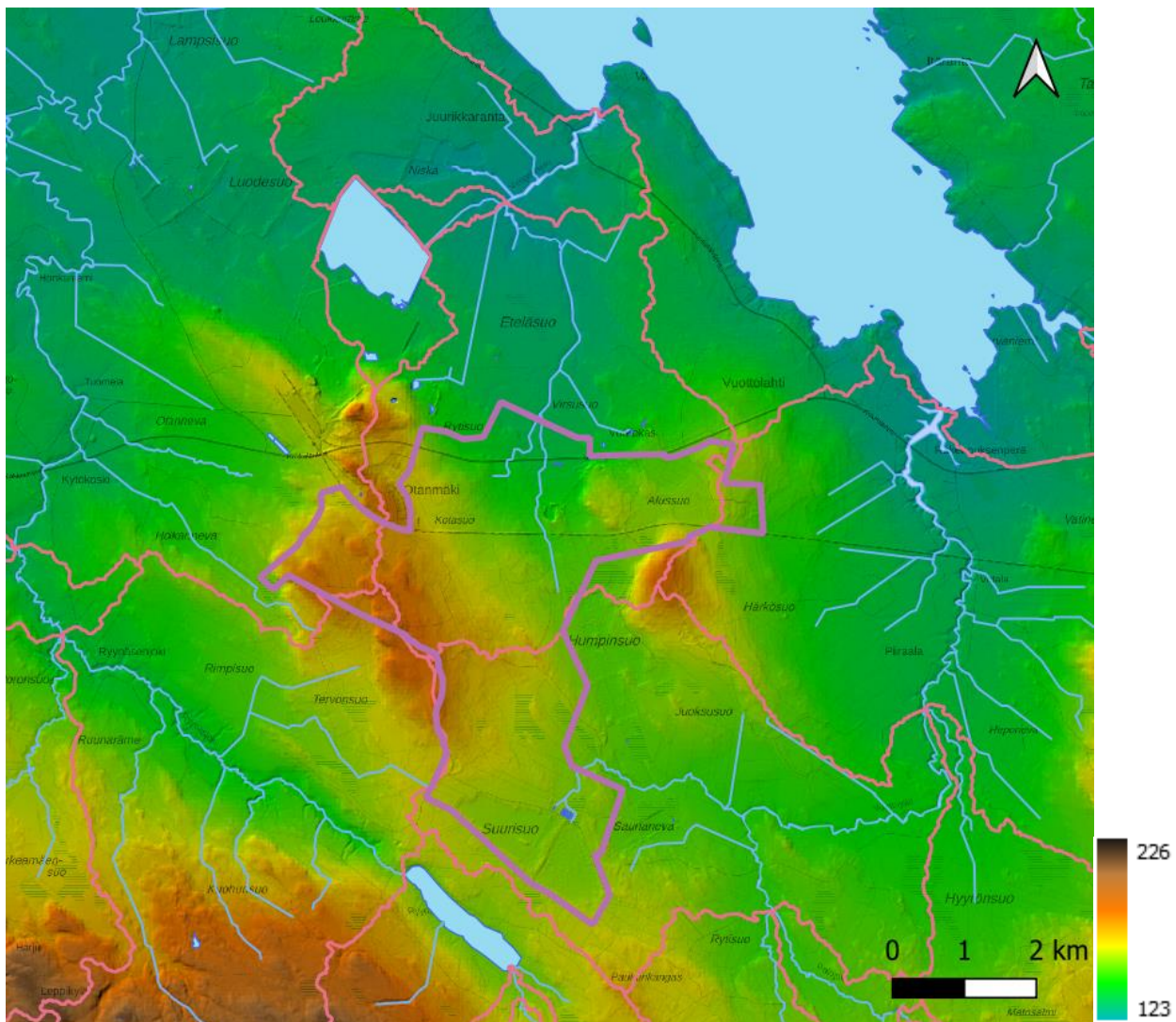
GTK:n happamien sulfaattimaiden kartta-aineiston mukaan suunnittelualueella ei ole happamia sulfaattimaita.

## 2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja tulvariskialueet

Suunnittelualueen korkeustasot vaihtelevat +130 ja 200 mpy välillä. Alueen korkein kohta on alueen länsireunassa ja matalin alueen pohjoisreunassa. Suunnittelualueella on 3 eri pääpurkusuuntaa, jotka kaikki purkavat lopulta Oulujärveen. Pohjoisesta vedet virtaavat Vimpelinjoen kautta Oulujärven Vuottolahteen. Suunnittelualueen eteläosa ja aivan itäisin osa virtaavat Vuottojoen kautta Vuottolahteen. Läntisin osa suunnittelualueesta purkaa Rynnäsjoen ja Vuolijoen kautta Oulujärven Käkilahteen.

Vimpelinjokeen laskevalta valuma-alueelta noin 130 ha suuruiselta alueelta vesiä virtaa kaava-alueen ulkopuolelta sen läpi. Vuottojokeen laskevalta valuma-alueelta kaava-alueen läpi virtaa vesiä noin 200 ha suuruiselta alueelta.

Vimpelinjokeen purkavan valuma-alueen vedet kulkevat rautatien ja valtatie rata- ja tierumpujen kautta. Rautatien ja valtatie tulvariskin välttämiseksi yläpuolisten alueiden mitoitusvirtaamat on laskettava Väyläviraston ohjeen mukaan 1/100 vuodessa toistuvilla rankkasateilla (Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Väyläviraston ohjeita 92/2023).

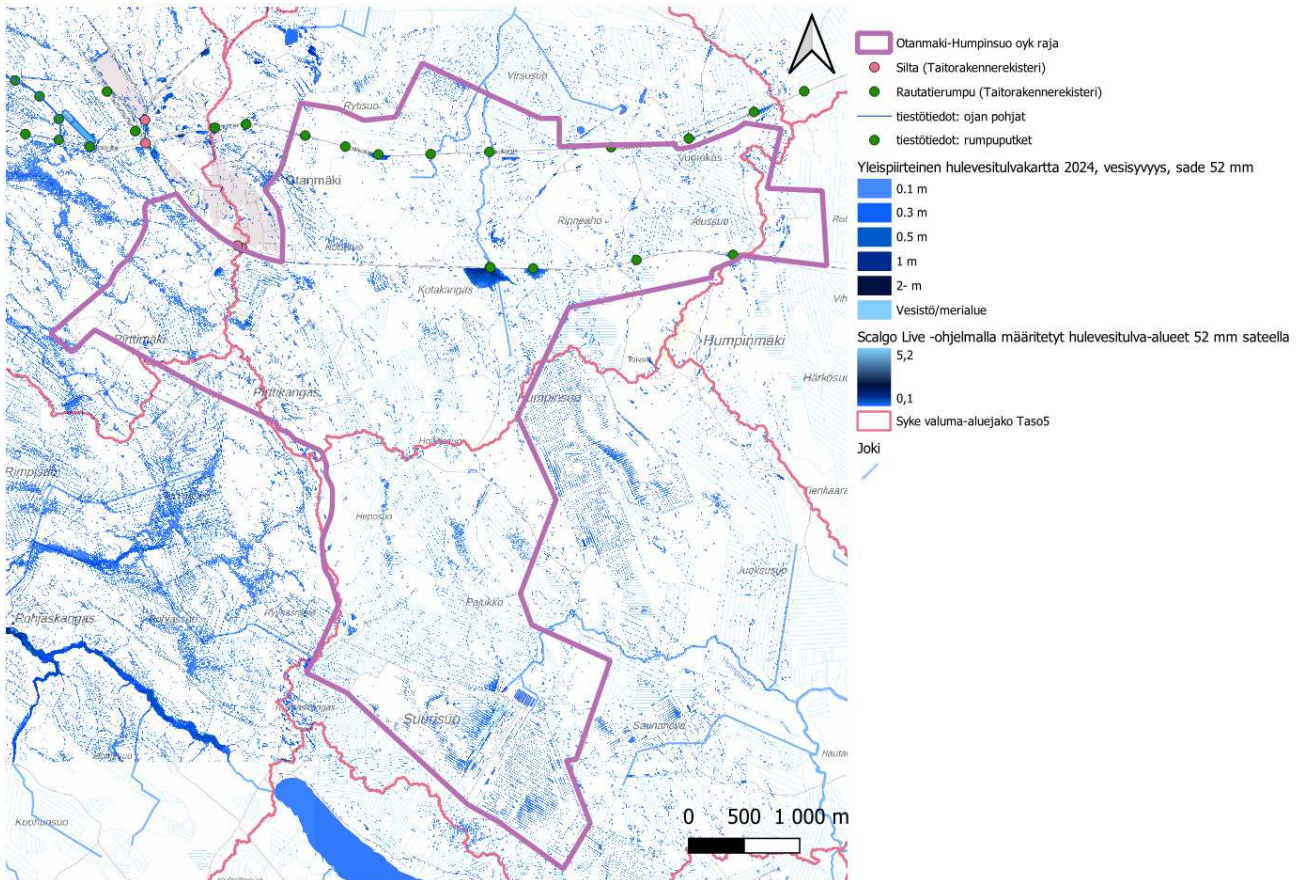


Kuva 2.3 MML:n korkeusmalli, valuma-alueet Syke taso 5 (vaalean punaisella rajattu), suunnittelualue rajattu violetilla.

Alueen eteläosassa on turvetuotantoalueen vesiä kokoava laskeutusallas. Muuten soiset alueet on suurelta osin ojitettu ja kuivattu.

Suunnittelualueella ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on suunnittelualueen pohjoispuolella Oulujärven Vuottolahden länsipuolella.

Syken yleispiirteinen hulevesitulvariskikartta kattaa vain kaava-alueen läntisimmän reunan. Muun alueen hulevesitulvariskiä arvioitiin Scalgo Live -ohjelman avulla. Arvioinnissa käytettiin 52 mm sadetapahtumaa, vastaamaan Syken hulevesitulvariskikarttaa. Näiden tarkastelujen perusteella ainoat paikat, joihin vettä näyttäisi kerääntyvän sijaitsevat rautatien ja valtatie rumpujen kohdilla. Scalgon pintavaluntamalli ei huomioi näitä ja näiden kapasiteetin riittävyyden arvioimiseksi tarvitsisi tarkemmat tiedot rumpujen korkeusasemasta.



Kuva 2.4 Syken hulevesitulvariskikartta (2024, 52 mm) alueen läntinen reuna sekä Scalco Live -ohjelmalla määritetyt huleveden korkeudet 52 mm sateella muulle suunnittelualueelle.

Syken tulvavaaravyöhykekartan mukaan alueella ei ole vesistötulvariskiä.

## 2.3 Luontoarvot

### Pienvedet

Norojen ja lähteiden vesiluontotyyppien vaarantaminen on vesilain 2. luvun 11 § mukaan kiellettyä. Purojen ja lampien vesiluontotyyppijä suojaa vesilain 2. luvun 3 §.

Pienvesiselvityksessä (Sweco, 2025) todettiin, että Otanmäen kylän koillispuolella on vesilain 2. luvun 11 §:n turvaama lähteikkö ja Pirttikankaalla vesilain 2. luvun 11 §:n turvaama lähde. Lisäksi Pienipuron varrella pienvesiselvityksessä havaittiin tihkupinta-alue, joka on myös vesilain 2. luvun 11 §:n turvaama. Muita vesilain 2. luvun 11 § mukaisia luonnontilaisia lähteitä, noroja tai lampia ei selvityksessä todettu. Selvitysalueella on kuitenkin luonnontilaisia puroja ja muita vesistöjä, joiden tilan muuttamista koskee vesilain 3. luvun 2 § mukainen yleinen luvanvaraisuus. Suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitsevassa Pienipurossa ja sen sivuhaarassa havaittiin Vesilain 3. luvun 2§:n mukainen luonnontilainen puro. Humpinjoki suunnittelualueen eteläosassa on vesilain 3. luvun yleisen luvanvaraisuuden piirissä oleva vesistö. Luontoselvityksissä todetut vesilain tarkoittamat pienvesistöt esitetään kuvassa 2.5.

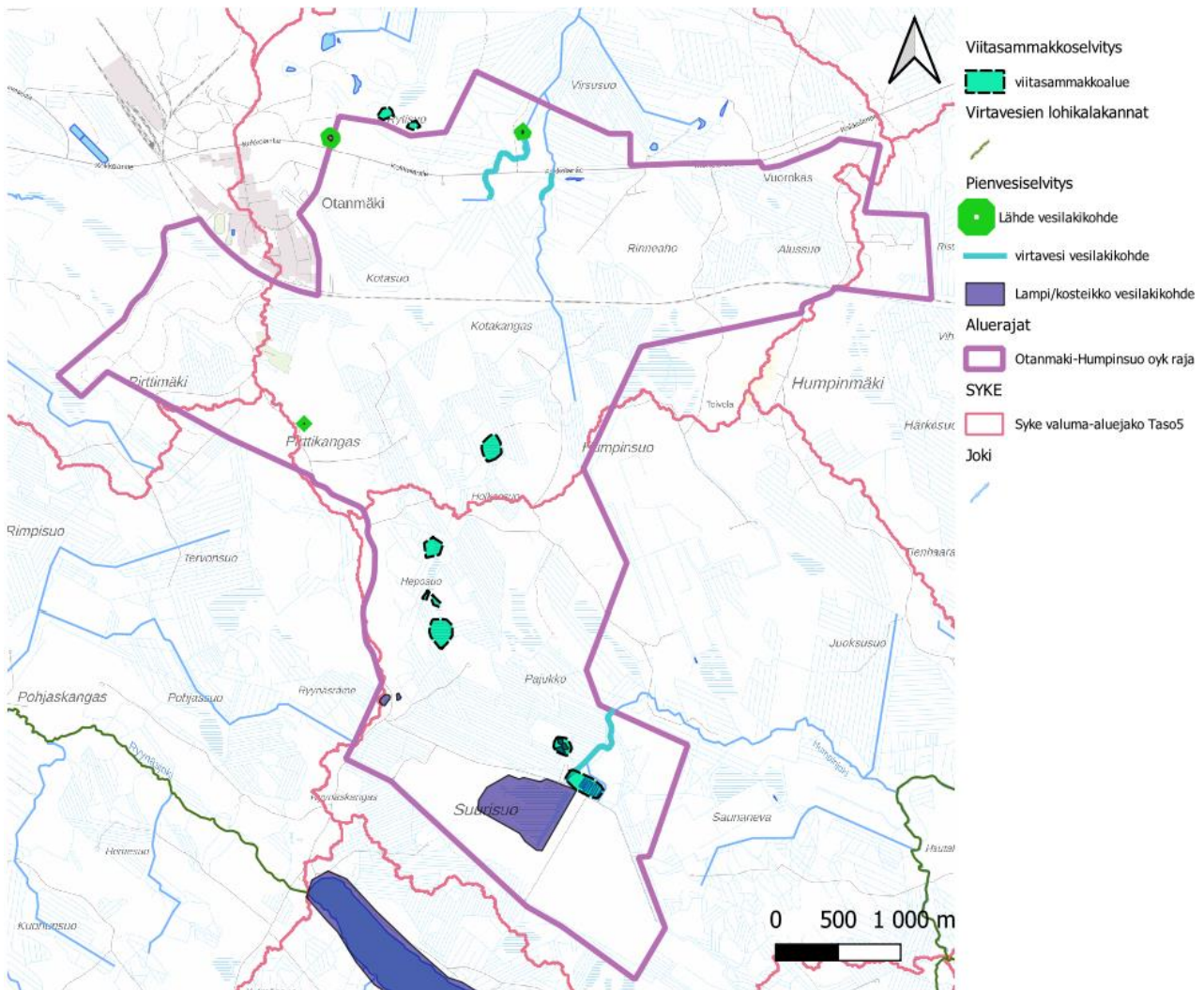
Näiden kohteiden valuma-alueilla on siis huomioitava vastaanottavan vesistön herkkyys ja maankäytön muutoksen mahdollinen luvanvaraisuus.

## Viitasammakot

Luontoselvityksessä (Sweco, 2024) suunnittelualueella havaittiin viitasammakoita useassa eri kohdassa. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Alueiden vesitalous tulee säilyttää nykytilan kaltaisena, eli veden määrään tai laatuun ei saa tulla merkittäviä muutoksia. Tämä tulee huomioida hulevesien käsittelyä ja johtamista suunniteltaessa. Luontoselvityksessä rajatut viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat esitetään kuvassa 2.5.

## Muut luontoarvot

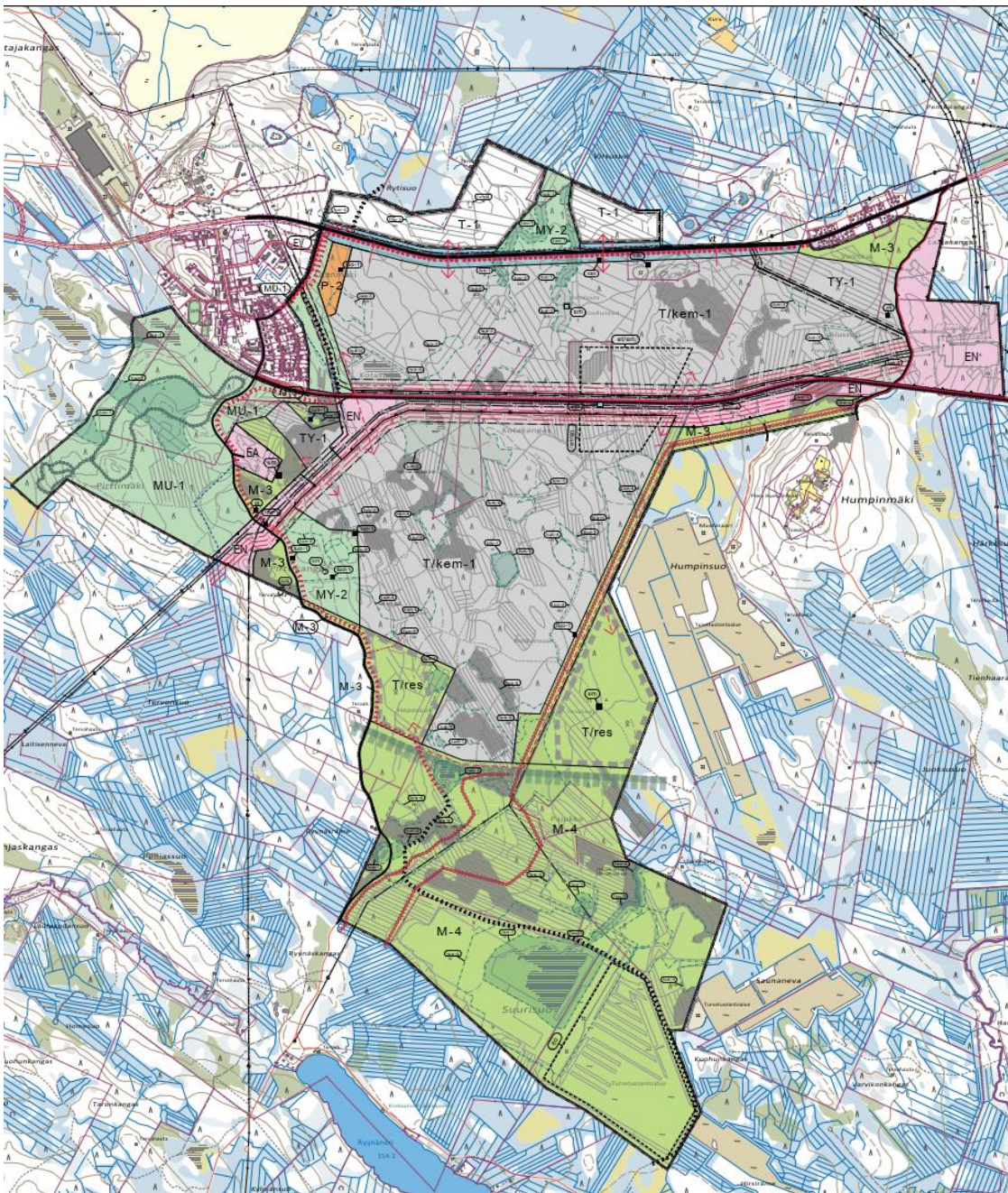
Ryynäsjoki ja Vuottojoen vesistö on luokiteltu vaelluskalavesistöiksi Suomen ympäristökeskuksen aineiston mukaan. Luontoselvityksessä havaittiin saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltuvia alueita Rytijoelta, Ryynäsjoelta sekä Vuottojoelta. Näiltä havaittiin myös saukon jälkiä, mutta varsinaista lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei pystytty rajaamaan.



Kuva 2.5 Kaava-alueella havaitut luontoarvot luontoselvityksen (Sweco, 2024) ja pienvesiselvityksen (Sweco, 2025) mukaan.

### 3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

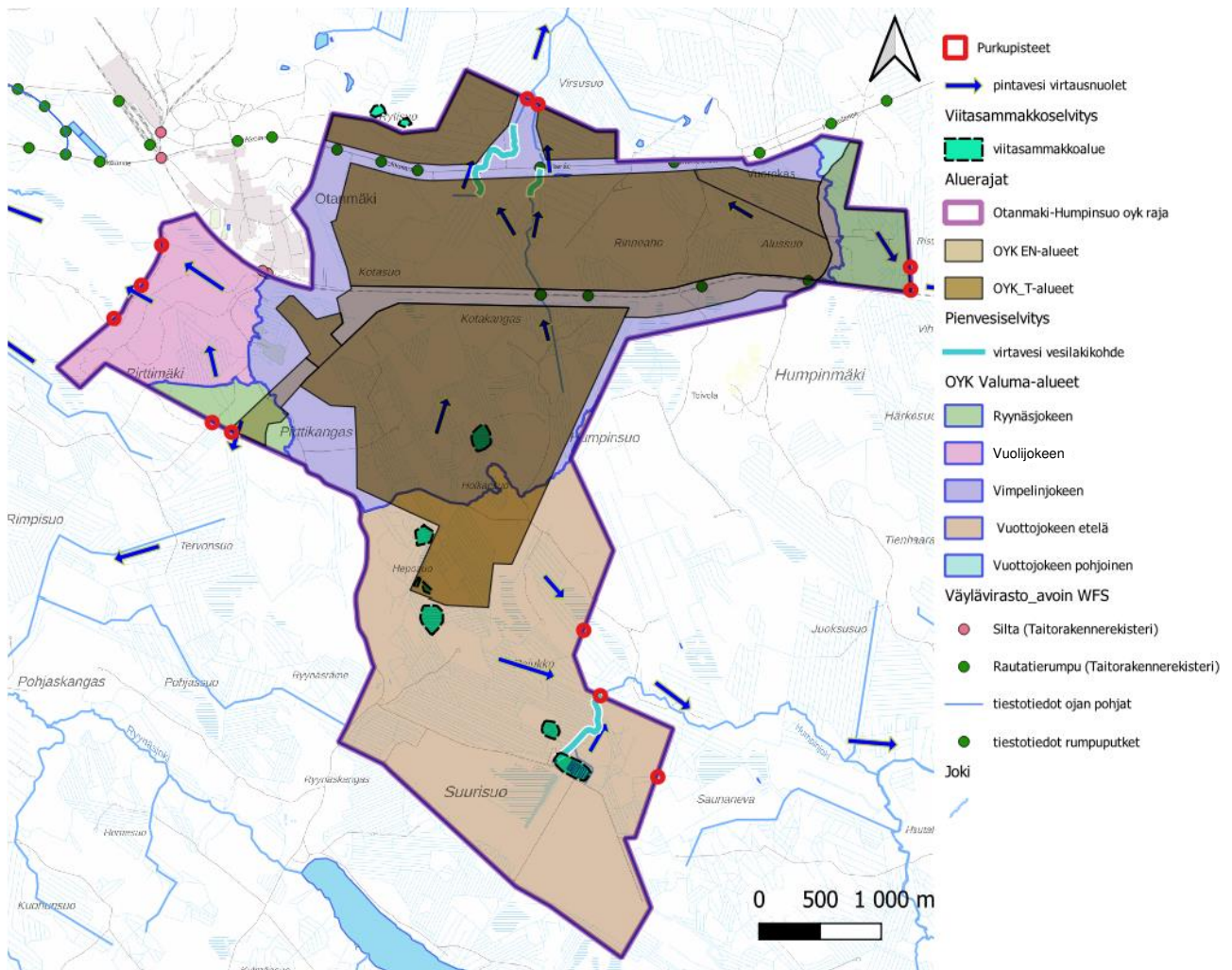
Osayleiskaavaehdotus on esitetty kuvassa Kuva 3.1. Osayleiskaavassa alueelle on esitetty suuria teollisuus- ja varastoalueita, jotka poikkeavat alueen nykyisestä maankäytöstä. Näillä alueilla muodostuvien hulevesien määrä tulee todennäköisesti kasvamaan. Teollisuus- ja varastoalueet sijoittuvat pääasiassa Vimpelinjoen valuma-alueelle sekä hieman Vuottojoen valuma-alueelle. Osayleiskaavassa on varattu alueita myös ekologiselle yhteydelle sekä ulkoilualueille. Kaava-alueella on useita luontoarvoja, joiden säilyttämiseksi kaavassa on esitetty alueet, joiden olosuhteita ei saa muuttaa.



Kuva 3.1 Otanmäki-Humpinsuon osayleiskaavaehdotus (22.10.2025)

### 3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Teollisuusalueilla hulevesien määrät tulevat kasvamaan merkittävästi. Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen avulla. Alueen nykyiset valuma-alueet ja purkusunnat tulisi säilyttää. Hulevesien muodostumista arvioitiin osayleiskaavan teollisuuden rakentamiselle osoitettujen alueiden perusteella. Alueet jaettiin päävaluma-alueiden mukaisesti.



Kuva 3.2 Osayleiskaavan teollisuusalueiden sijoittuminen osavaluma-alueille sekä kaava-alueen luontoarvoihin.

Tulevan tilanteen tarkastelussa vertailtiin eri skenaarioita ja todettiin suurimman kertymän tuottava rankkasadetapahtuma. Yleisesti mitoituksessa käytettiin 1/5 toistuvaa rankkasadetapahtumaa, mutta Vimpelinjokeen laskevan valuma-alueen mitoituksessa käytettiin Väyläviraston ohjeen mukaista 1/100 toistuvaa harvinaisempaa rankkasadetapahtumaa, sillä virtausreitit käyttävät ratarumpuja ja valtatie tierumpuja purkureittinään. Ilmastonmuutoksen vaikutus sateiden intensiteettiin on huomioitu (+20 %).

Nykytilan valumakertoimenä käytettiin 0,05 ja tulevan tilanteen valumakertoimenä teollisuudelle kaavoitetuilla alueilla käytettiin 0,7. Hulevesien määrän muutos on esitetty taulukossa 3.1 alla.

Koska alue muuttuu pääosin rakennetuksi, sulantaa ei huomioitu.

Taulukko 3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus muodostuviin virtaamiin, valumakertoimeen sekä hulevesimäärään.

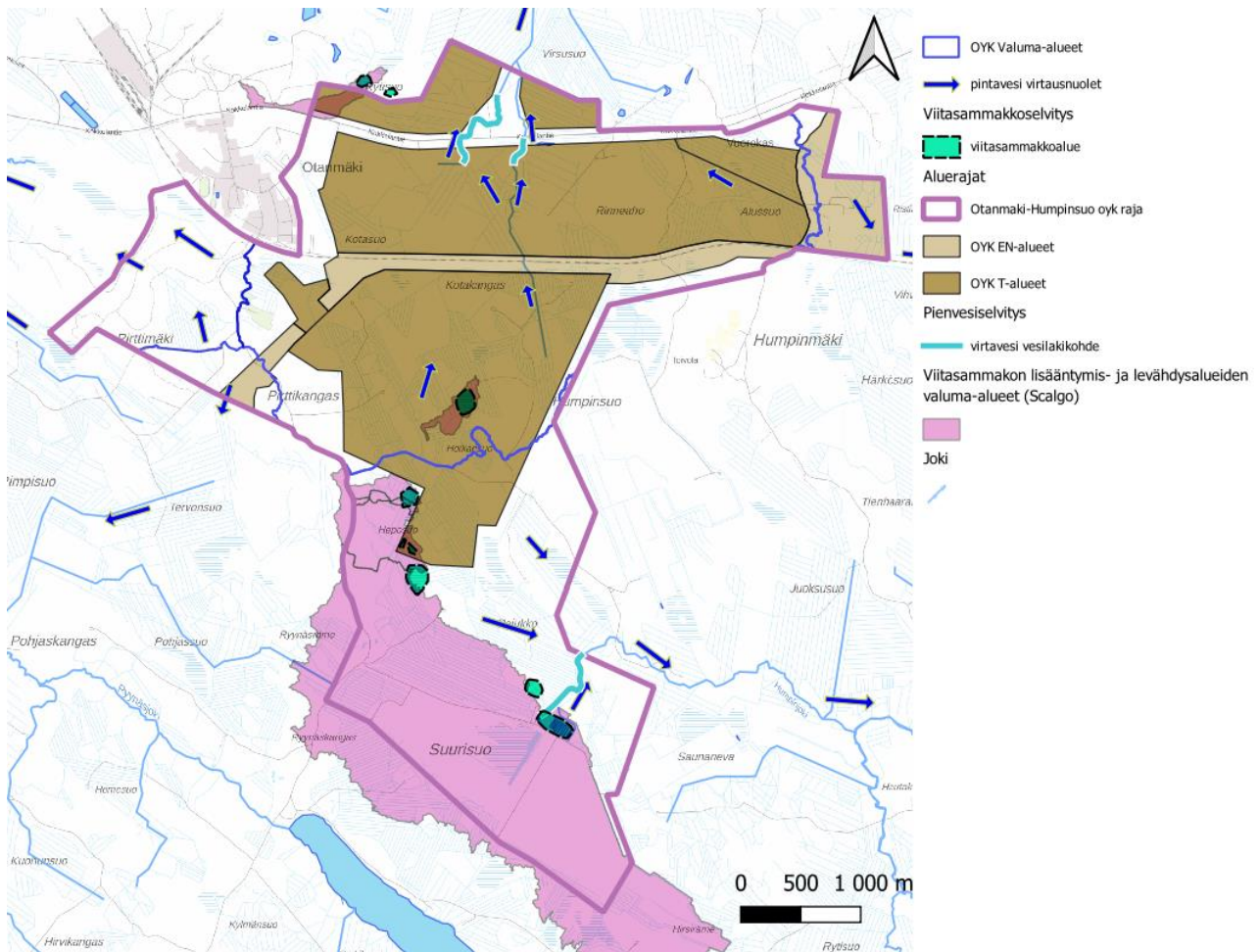
Osavaluma-alue	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin tuleva tilanne	Sallittu purkuvirtaama [l/s]	Mitoitusvirtaama [l/s]	Viivytettävää [m <sup>3</sup> ]	Mitoittavan sateen kesto [h]
Vimpelinjoki	1 030	0,52	567	5 898	460 640	24
Vuottojoki etelä	643	0,12	579	579	20 150	6

Tulevan maankäytön myötä hulevesimäärät kasvavat merkittävästi Vimpelinjoen ja Vuottojoen eteläisellä valuma-alueella. Viivytettävälle hulevesimäärälle tulee olla tarpeeksi tilavuutta viivytysrakenteissa koko alueella. Osa viivytystilavuudesta on laadunhallintarakenteissa, joiden tilavuutta arvioidaan tarkemman suunnittelun yhteydessä. Viivytys on järjestettävä hajautetusti kunkin osavaluma-alueen sisällä. Muiden osavaluma-alueiden maankäytön ei odoteta muuttuvan merkittävästi kaavan myötä, joten näiden hulevesimäärien muutosta ei laskettu.

Kaava-alueella on energiahuollon alueita, joissa on voimajohtoja. Hulevesien hallinnassa tulee huomioida, että voimajohtojen pylväiden kohdalla ei saa tulvia, mutta muuten voimajohtoalueelle, voi sijoittaa hulevesien hallintarakenteita.

Osayleiskaava-alueella on 7 erillistä viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysaluetta sekä kaksi, jotka sijaitsevat hyvin lähellä alueen reunaa (Kuva 3.3). Kolme näistä alueista on kaavaan merkityn T-alueen sisäpuolella. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tilaa ei saa heikentää, joten nykytilan olosuhteiden säilyttämiseksi alueelle virtaavien hulevesien määrä tulee pitää nykytilaa vastaavalla tasolla. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueet on esitetty kuvassa 3.3.

Kaava-alueen eteläosassa M-alueilla (eli maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla) sijaitsevat viitasammakoiden alueiden valuma-alueet eivät pääasiassa ole T-alueilla, joten näihin hulevesien määrän muutokset kaavan myötä ovat vähäisiä. T-alueen eteläreunassa sijaitsevien kahden pienen viitasammakkoalueen hulevedet virtaavat T-alueen ulkopuolelta viitasammakkoalueelle, joten kyseisen alueen säilyttäminen rakentamiselta on suositeltavaa. Viitasammakkoalueen, joka sijaitsee keskellä eteläisintä T-aluetta, valuma-alue on kokonaisuudessaan T-alueen sisällä. Tämän valuma-alueen koko on noin 8,3 ha. Jatkosuunnittelussa on huomioitava, että suunnitellussa tilanteessa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle tulee hulevesiä tätä vastaava määrä.



Kuva 3.3 Viitasammakoiden valuma-alueet (määritetty Scalgo Live -ohjelman mukaan)

### 3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Osayleiskaavassa suunnitellut alueet lisäävät läpäisemätöntä pintaa ja siten hulevesien muodostumista, kuten edellisessä kappaleessa on määritetty.

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat suunnitellussa tilassa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälasseumista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, raskasmetallit ja hiilivedyt.

Liikennöityjen alueiden (asfaltoidut piha-alueet) hulevesien laatua voidaan parantaa suodattavilla, kasvillisuuteen perustuvilla rakenteilla.

Mikäli alueelle on tulossa esimerkiksi varavoimakoneita, on niiden mahdollisiin öljyvuotoihin varauduttava 1.-lk öljynerottimin. Öljynerottimista vedet johdetaan hulevesireitille.

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan on kiinnitettävä huomiota. Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on kerrottu lisää kappaleessa 3.4.

### 3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesien hallinnassa ensimmäinen prioriteetti on hulevesien muodostumisen estäminen. Hulevesien muodostumista voidaan vähentää esimerkiksi maksimoimalla läpäisevän pinnan määrän sekä jättämällä rakentamattomat alueet luonnontilaiseksi.

Toinen prioriteetti on muodostuvien hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla, eli esimerkiksi hulevesien imeyttäminen maaperään. Alueen maaperän soveltuvuus imeytykseen tulee selvittää tarkemmin. Mikäli maaperä on hulevesien imeytykseen soveltuvaa ja pohjaveden pintaan on vähintään 1 metri imeytysrakenteen pohjasta, on imeytys suositeltavaa. Kattovedet luokitellaan puhtaiksi, jolloin niitä voidaan imeyttää sellaisenaan. Liikennöityjen alueiden hulevesiä voidaan myös imeyttää, koska alueella ei ole pohjavesialueita, mutta ne tulee ensin käsitellä suodattavalla menetelmällä.

Jos hulevesiä ei voida imeyttää, on ne ohjattava suodattavien ja viivytävien rakenteiden kautta pois alueelta. Viivytyksrakenteiden suositellaan olevan maanpäällisiä. Viivytyksrakenteena voi toimia esimerkiksi allas tai painanne. Hulevesien laadun hallinnan kannalta on suositeltavaa rakentaa viivytyksrakenteet kasvillisuuspeitteisinä.

Hulevesien hallintarakenteet tulee hajauttaa. Hallintarakenteita voi olla sekä tonttikohtaisesti että tarpeen mukaan yleisillä alueilla.

Alueelta poistuvan veden virtaama, määrä ja laatu tulisi olla lähellä luonnontilaista. Nykyiset valuma-alueet pyritään säilyttämään myös tulevassa tilanteessa.

Hulevesien johtamisessa on huomioitava ja suunniteltava hallitut tulvareitit siten, että ne eivät muodosta vahinkoa tai tulvariskiä rakennuksille tai rakenteille.

Hulevesien hallinnassa on huomioitava viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat. Näiden tilaa ei saa heikentää, eli alueelle tuleva hulevesien määrä ja laatu tulee pitää nykytilaa vastaavalla tasolla myös rakennetussa tilanteessa. Valuma-alueilla, joiden purkureitteinä on vesilailla suojeltu luonnontilainen puro, tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että hulevedet eivät vaaranna luonnontilan säilymistä.

### 3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti.

Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneista huuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat. Maanrakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typpikuormituksen osuuden kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat suurimpia kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta osa on ns. lisäkuormitusta (jätevesikontaminaatio, räjäytystyöt yms.) ja osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutuvasta eroosiosta.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on annettu ohjeistusta RT-kortissa 89–11230.

Rakentamisen aikaisia huuhtoutumia voidaan ennaltaehkäistä mm. säilyttämällä maa kasvillisuuspeitteisenä mahdollisimman pitkään tai istuttamalla/suojaamalla alueet mahdollisimman pian maanrakennustöiden päätyttyä. Rakennusmateriaalit ja jätteet suojataan sade- ja valumavesiltä sekä yläpuoliset puhtaat vedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan ”liikaisten” työvaiheiden ohi.

Työmaavesien käsittely perustuu usein kiintoainetta puhdistaviin menetelmiin, koska useat haitta-aineet ovat sitoutuneet kiintoaineeseen ja poistuvat siten kiintoaineiden mukana. Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttiaidoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusaltailla. Sedimenttiaidat ovat suodatinkankaasta tehtyjä aitoja, joiden läpi yläpuolisilta alueilta tulevat hulevedet virtaavat, jolloin kiintoainetta jää suodatinkankaaseen. Sedimenttiaidat soveltuvat tasovirtauksen käsittelemiseen, eikä niitä tule sijoittaa ojiin.

Maavallien ja suotopatojen toimintaperiaate on myös suodattava. Vesi kerätään pintavaluntana tai matalia ojia pitkin maavallin tai suotopadon läpi. Veden virratessa rakenteen läpi kiintoaine jää maavalliin/suotopatoon.

Rakentamisvaiheen laskeutusaltaissa veden virtausnopeus pienenee ja kiintoaine laskeutuu altaan pohjaan. Rakenteet mitoitetaan usein karkean siltin laskeutumiseen, eikä niitä mitoiteta pysäyttämään suuria vesimääriä pitkiksi ajoiksi. Laskeutusaltaat voidaan toteuttaa tilapäisinä esimerkiksi maavalleilla rajattuina alueilla, joihin hulevedet pumpataan kaivannoista.

Mikäli edellä kuvattuja menetelmiä ei ole tilanpuutteen vuoksi mahdollista toteuttaa, hulevesiä voidaan suodattaa myös esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatin voidaan rakentaa esimerkiksi siirrettävän vaihtolavan sisään.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia tarkempi suunnitelma rakennusluvan liitteeksi.

### 3.5 Suositukset kaavamääräyksiksi

Osayleiskaavan luonnoksessa on seuraava yleismääräys hulevesistä:

*Rakennettavilla alueilla tulee ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa. Alueilla on pyrittävä säilyttämään puustoa ja käyttämään piholla vettä läpäiseviä pintamateriaaleja, ellei pihan käyttötarkoituksesta muuta johdu. Hulevedet on pyrittävä käsittelemään ja hyödyntämään syntypaikallaan. Mikäli hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan, on järjestelmän oltava hulevesiä suodattava ja viivytävä. Epäpuhtaita sammutus- ja prosessivesiä ei saa johtaa alueen vesistöihin tai ympäristöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta. Myös rakentamisen aikaiset hulevedet tulee käsitellä niin, etteivät ne heikennä vastaan ottavan vesistön kuntoa.*

Tämän lisäksi hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

*Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä rakennushankkeen pohjalta laadittu selvitys hulevesien hallintamenetelmistä.*

*Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnan toteuttamisesta tulee tehdä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä. Suunnitelma tulee hyväksyttävä viranomaisella, joka myös valvoo rakentamisen aikaista hulevesien hallintaa.*

## 4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Otanmäki-Humpinsuo osayleiskaavan alueelle. Alueen maankäyttö muuttuu laajalla alueella merkittävästi ja muodostuvien hulevesien määrä tulee kasvamaan huomattavasti. Monet purkureiteistä on vesilain suojelemissa ja niiden virtaamaa, vedenpinnan korkeutta tai rakennetta ei saa ilman erillistä lupaa muuttaa.

Hulevesien virtausreiteillä Vimpelinjoen valuma-alueella on rauta- ja valtateiden rumpuja. Rata- ja tierumpujen sijainti ja kapasiteetti on varmistettava hankesuunnittelun yhteydessä. Ratarumpuja käyttävien virtausreittien valuma-alueella on huomioitava Väyläviraston ohje harvinaisempien mitoitussateiden käytöstä.

Vesitaseesta riippuvaiset luontoarvot, kuten viitasammakot, tulee huomioida suunnittelussa säilyttämällä niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden veden määrä ja laatu nykytilaa vastaavalla tasolla. Valuma-alueilla, joiden purkureittinä toimii vesilailla suojellut luonnontilaiset purot, tulee kiinnittää erityistä huomiota, että hulevedet eivät vaaranna luonnontilaa.

Alueella suositellaan mahdollisuuksien mukaan käytettävän läpäiseviä päällysteitä, rakentamattomien alueiden säilyttämistä koskemattomina ja hulevesien imeytystä. Alueen valuma-alueet, virtaussuunnat ja virtaus pyritään säilyttämään ennallaan. Hulevesien tarvittava viivytystilavuus ja laadunhallinnan osuus tarkentuvat tulevilla suunnitteluvaiheissa.