

lin Kunta

Hervan osayleiskaava

Hulevesiselvitys

Sitowise Oy - Granlund Oy - Arup

Liite 13 | 2. huhtikuuta 2026

Tässä raportissa otetaan huomioon asiakkaamme erityiset ohjeet ja vaatimukset. Sitä ei ole tarkoitettu kolmannelle osapuolelle, eikä sen perusteella pidä luottaa siihen, eikä siitä oteta vastuuta kolmannelle osapuolelle

Ove Arup & Partners Ireland Limited
50 Ringsend Road
Dublin 4
D04 T6X0
Irlanti
arup.com

Sisältö

1.	Työn tausta ja tavoitteet	3
2.	Selvitysalueen nykytila	3
2.1	Sijainti ja maankäyttö	3
2.2	Maaperä ja pohjavesiolosuhteet	5
2.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	8
2.4	Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet	11
3.	Selvitysalueen tuleva tilanne	12
3.1	Tuleva maankäyttö	12
3.2	Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen	12
3.3	Valuma-alueen läpäisemättömyys ja mitoitusvirtaaman arviointimenetelmät	13
3.4	Selvitysalueen läpäisemättömyys	14
3.5	Selvitysalueella muodostuva valunta	15
3.6	Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen	16
4.	Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset	17
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet	17
4.2	Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät	17
4.3	Tulvareitit	17
5.	Johtopäätökset ja suositukset	18

Sanasto:

Hulevesi

Pintavalunta, eli hulevesi, on rakennetulla alueella maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä. Hulevettä muodostuu erityisesti silloin, kun vesi ei pääse imeytymään maaperään esimerkiksi asfaltin tai muiden vettä läpäisemättömien pintojen vuoksi. Tällöin sade- ja sulamisvesi virtaa pinnalla kohti ojia, puroja ja muita purkureittejä. Hulevesien hallinta on tarpeen tulvariskien, eroosion ja vedenlaadun heikkenemisen estämiseksi.

LVV

Lupa- ja valvontavirasto. Hoitaa entisen ELY-keskuksen ja aluehallintovirastojen lupa-, ohjaus- ja valvontatehtäviä.

GTK

Geologian tutkimuskeskus.

MATTI

Maaperätiedon hallintajärjestelmä ja tietokanta. Kansallinen tietojärjestelmä, johon kootaan tietoja maaperän tilasta, mahdollisesta pilaantumisesta ja puhdistamisesta.

MML

Suomen kansallinen maanmittauslaitos. Kansallinen virasto, joka vastaa kiinteistörekisteritiedoista, virallisista topografisista kartoista, kiinteistörajoista ja paikkatietoisista viitetiedoista.

Natura 2000 -alue

Alue, joka on nimetty Euroopan unionin Natura 2000 -verkoston alla — suojelualueiden verkosto EU:n jäsenvaltioissa, perustettu uhanalaisten lajien ja elinympäristöjen suojelemiseksi (lintu- ja elinympäristödirektiivien mukaisesti).

Scalgo

Scalgo on yritys, joka tuottaa geospaatialista/maastoanalyysiohjelmistoja ja työkaluja, joita käytetään hydrologiassa ja maanpintamallinnuksessa (virtaussuunta, kertyminen, valumaverkostot, valuma-alueen määrittely jne.). Työkalujaan käytetään tyypillisesti digitaalisten korkeusmallien kanssa pintavalunnan ja siihen liittyvien prosessien analysointiin.

SYKE

Suomen ympäristökeskus. Kansallinen tutkimus- ja asiantuntijalaitos, joka vastaa ympäristötutkimuksesta, seurannasta ja tiedoista (vesi, biodiversiteetti, ilmasto, kemikaaliturvallisuus jne.).

SYKE:n Karpalo-palvelu

Karpalo on ympäristötietopalvelu, jonka tarjoaa Suomen ympäristökeskus. Se tarjoaa pääsyn spatiaalisiin ja tilastollisiin aineistoihin, jotka liittyvät ympäristön seurantaan, maankäyttöön, vesivaroihin, biodiversiteettiin ja ilmastoon. Palvelu on suunniteltu ammattilaisille ja viranomaisille tukemaan suunnittelua, tutkimusta ja päätöksentekoa.

TIA

Läpäisemätön kokonaispinta-ala (engl. *Total Impervious area, TIA*) kuvaa valuma-alueen vettä läpäisemättömien pintojen (esimerkiksi katot sekä päällystetyt piha- ja tiealueet) kokonaispinta-alaa tai prosentiosuutta valuma-alueen kokonaispinta-alasta.

Valuntakerroin (C)

on suhdeluku, joka kuvaa sitä, kuinka paljon sadetta muuttuu valunnaksi, ottaen huomioon imeytymisen, varastoinnin ja pintatyyppin. Valuntakerroin on kerroin, joka kuvaa pintavaluntaan päätyvän veden osuutta kokonaissademäärästä. Arvo tyypillisesti 0–1.

CORINE Land Cover

CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover on standardoitu eurooppalainen tietoaaineisto, joka tarjoaa johdonmukaista tietoa maankäytöstä ja maanpeitteestä EU:n jäsenvaltioiden ja liitäntämaiden välillä. Se on osa Euroopan ympäristöjärjestön (EEA) CORINE-ohjelmaa, joka käynnistettiin vuonna 1985 tukemaan ympäristöpolitiikkaa ja -suunnittelua.

Aapasuo

Minerotrofinen turvemaan ekosysteemi, jota esiintyy pääasiassa pohjoisilla boreaalisilla alueilla. Alueelle on ominaista maa, jossa vuorottelevat jänteet (hieman kohonneet harjanteet) ja rimmet (märät painanteet), jotka saavat vettä ja ravinteita ympäröivistä mineraalimaista ja pohjavedestä pelkän sateen sijaan. Aapasuot ovat keskeisessä roolissa hiilen varastoinnissa ja hydrologisessa säätelyssä puskuroimalla tulvia ja ylläpitämällä pohjaveden tasoa.

Sateen intensiteetit (Ilmasto-opas)

Ilmasto-opas (Suomen Ilmasto-opas) -ohjelmasta johdetut sadevoimakkuudet perustuvat pitkäaikaisiin meteorologisiin havaintoihin ja tilastollisiin analyysiin äärimmäisistä sadetapahtumista Suomessa. Nämä intensiteetit edustavat odotettua sademäärää (mm/min) tietyille toistuvuuksille (esim. 1/10 a, 1/20 a).

Katu 2002

Katu 2002 on Suomen kuntatekniikan yhdistyksen vuonna 2002 julkaisema ohjeistus, joka tarjoaa tekniset standardit katujen suunnittelulle ja rakentamiselle Suomessa, mukaan lukien hulevesien hallinnan periaatteet.

1. Työn tausta ja tavoitteet

Tämä hulevesiselvitys laadittiin Hervan osayleiskaava-alueelle, joka sijaitsee Iin kunnassa Pohjois-Suomessa. Selvityksen tavoitteena on arvioida valuma-aluelähtöisesti osayleiskaava-alueen hulevesiolosuhteiden nykytilaa sekä tulevan tilanteen maankäytön vaikutuksia hulevesien muodostumiseen, laatuun ja hallinnan tarpeeseen.

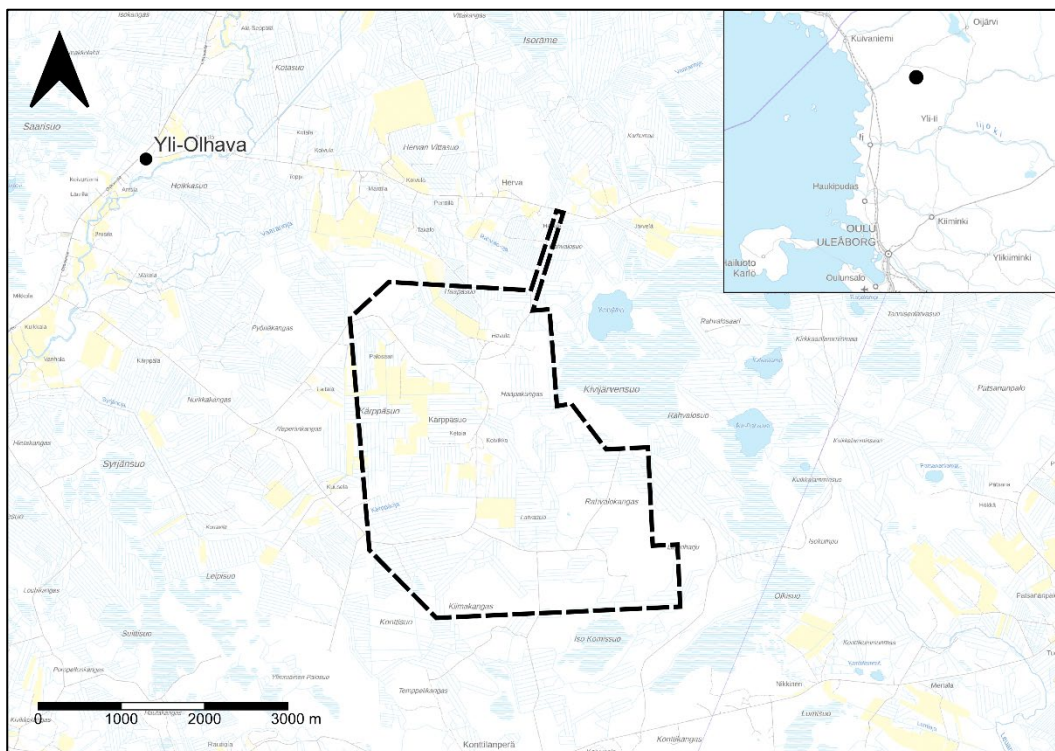
Ehdotettu maankäytön muutos vaikuttaa olemassa oleviin valuma-alueisiin, ensisijaisiin virtausreitteihin ja valuma-alueiden luonnonpiirteisiin. Tässä selvityksessä esitettyjen maankäytön muutosten arviointi perustuu osayleiskaavaluonnokseen⁷.

Hulevesiselvityksen on laatinut Sitowise Oy.

2. Selvitysalueen nykytila

2.1 Sijainti ja maankäyttö

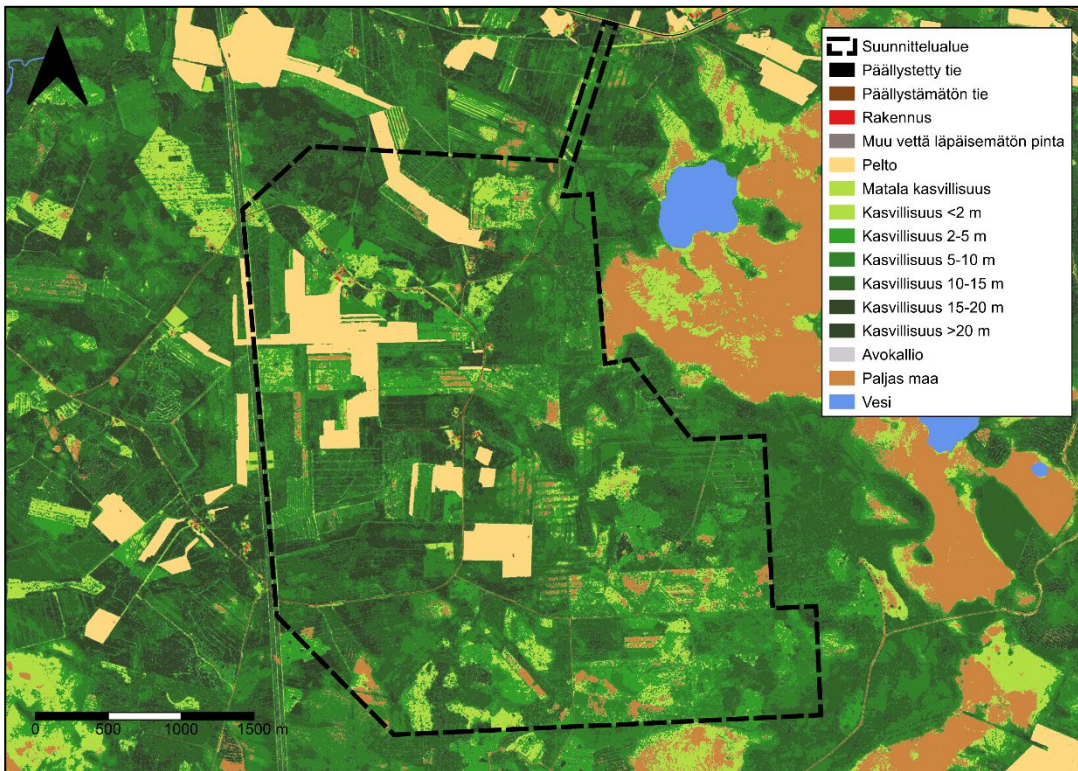
Hervan osayleiskaava-alue sijaitsee Iin kunnassa, Yli-Olhavan kylän itäpuolella, noin 25 kilometriä koilliseen Iin kunnankeskuksesta (Kuva 1). Alueen pinta-ala on noin 1 160 hehtaaria. Alue on määritelty Iin strategisessa yleiskaavassa teollisuuden kehittämisvyöhykkeeksi¹. Alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.



Kuva 1 Selvitysalueen sijainti (Taustakartta: MML)

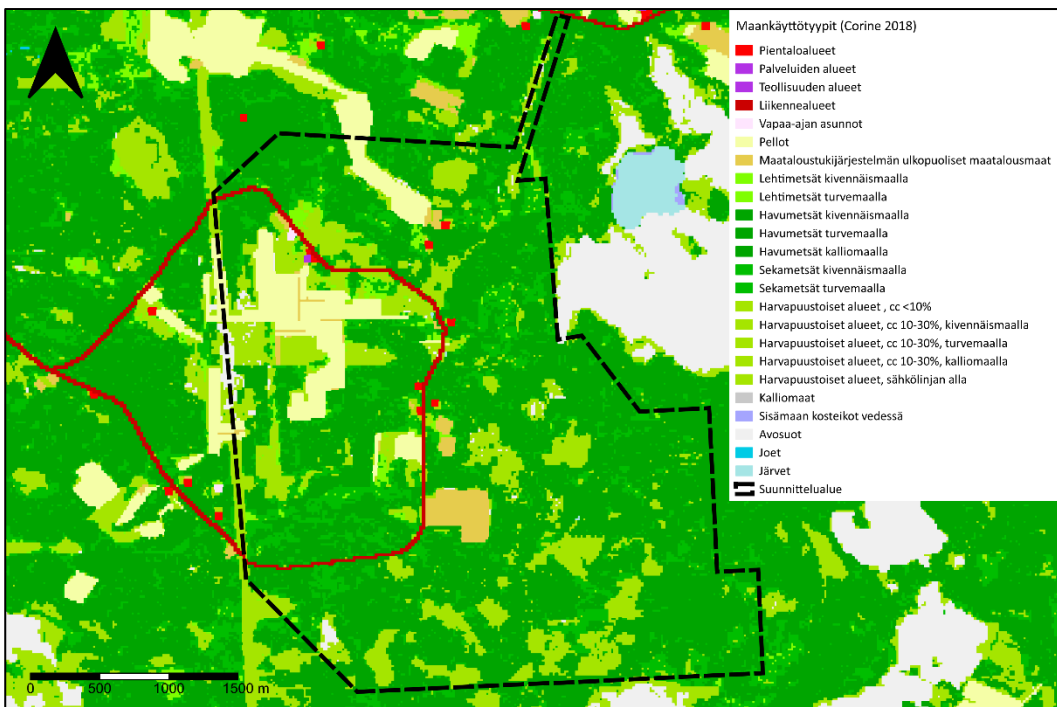
¹ Iin Strateginen yleiskaava 2040

Alue on pääosin rakentamatonta ojitettua maa- ja metsätalousmaata. Selvitysalueella on hieman haja-asutusta Kärppäsuontien läheisyydessä. Muutoin alue on mäntyvaltaista talousmetsää, laajasti ojitettua suoaluetta sekä metsittyvää peltomaisemaa. Kuva 2 on esitetty maanpeitetyypit, jotka kuvaavat selvitysalueen nykyistä maankäyttöä.



Kuva 2 Nykyinen maanpeite selvitysalueella

Nykyistä maankäyttöä on arvioitu CORINE Land Cover 2018 maankäyttöaineiston perusteella. Aineisto on jaettu useaan, läpäisemättömyydeltään vaihtelevaan maankäyttöluokkaan. Suunnittelualue on pääosin rakentamatonta metsää ja maatalousmaata (Kuva 3).



Kuva 3 Maankäyttötyypit selvitysalueella (CORINE Land Cover -aineisto, 2018: SYKE)

2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet

Selvitysalueen maaperä on pääosin turvetta ja sekalajitteista maata (Kuva 4). Alueen etelä- ja lounaisosat ovat soisia. Sadevesiä imeytyy tehokkaasti turpeeseen ja moreenipitoiseen sekalajitteiseen maaperään.

Maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) ei ole selvitysalueelta tietoa kohteista, joissa nykyisestä tai aiemmasta toiminnasta on voinut päästä haitallisia aineita maaperään².

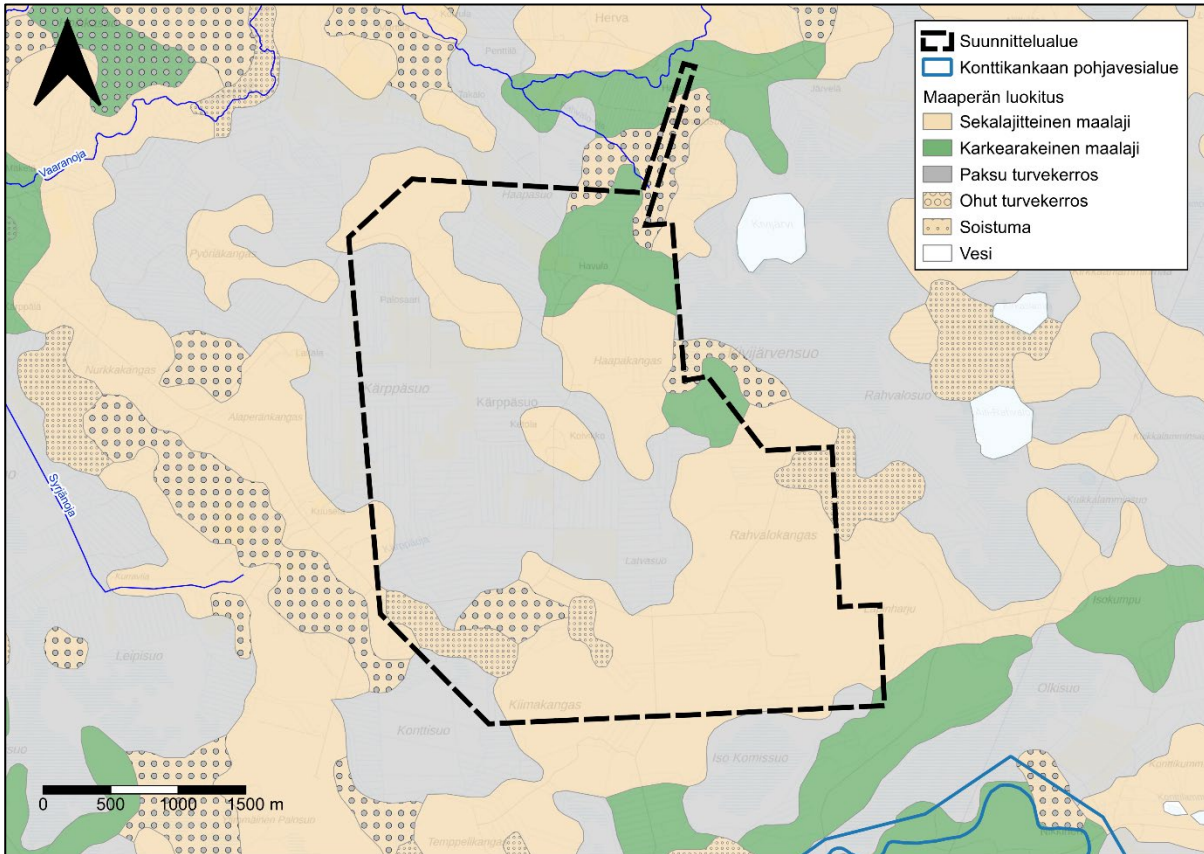
Suomessa pohjavesi luokitellaan ensisijaisesti sen tärkeyden ja vedenhankintaan soveltuvuuden perusteella . Luokan 1 pohjavesialueet ovat merkittäviä lähteitä, joita suojellaan tiukasti niiden kriittisyyden vuoksi nykyiselle tai tulevalle juomaveden saannille. Toiminta, joka aiheuttaa saastumisriskin – kuten polttoaineen varastointi, vaarallisten jätteiden käsittely, intensiivinen maatalous ja teollisuustoiminta – on kiellettyä tai tiukasti säänneltyä pohjaveden laadun suojelemiseksi.

Selvitysalue ei sijaitse luokan 1 pohjavesialueella (Kuva 4); se sijaitsee kuitenkin kahden tällaisen alueen vedenottoon käytettävän alueen yläpuolella. Lähin pohjavesialue on Konttikangas³ (ID 11292005, luokka 1 – vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), noin 0,8 kilometriä selvitysalueelta etelään. Alueen vedet laskevat myös Olhavanjokeen, joka virtaa Kynkäänharjun pohjavesialueen läpi (ID 11139003, luokka 1 – vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue), noin 5,9 kilometrin päässä selvitysalueesta länteen.

Vaikka luokan 1 rajoitukset eivät suoraan koske selvitysalueetta, selvitysalueen sijainti valuma-alueella edellyttää huolellista hulevesien hallintaa ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisyä, jotta alavirran suojellut pohjavesialueet eivät vaarannu.

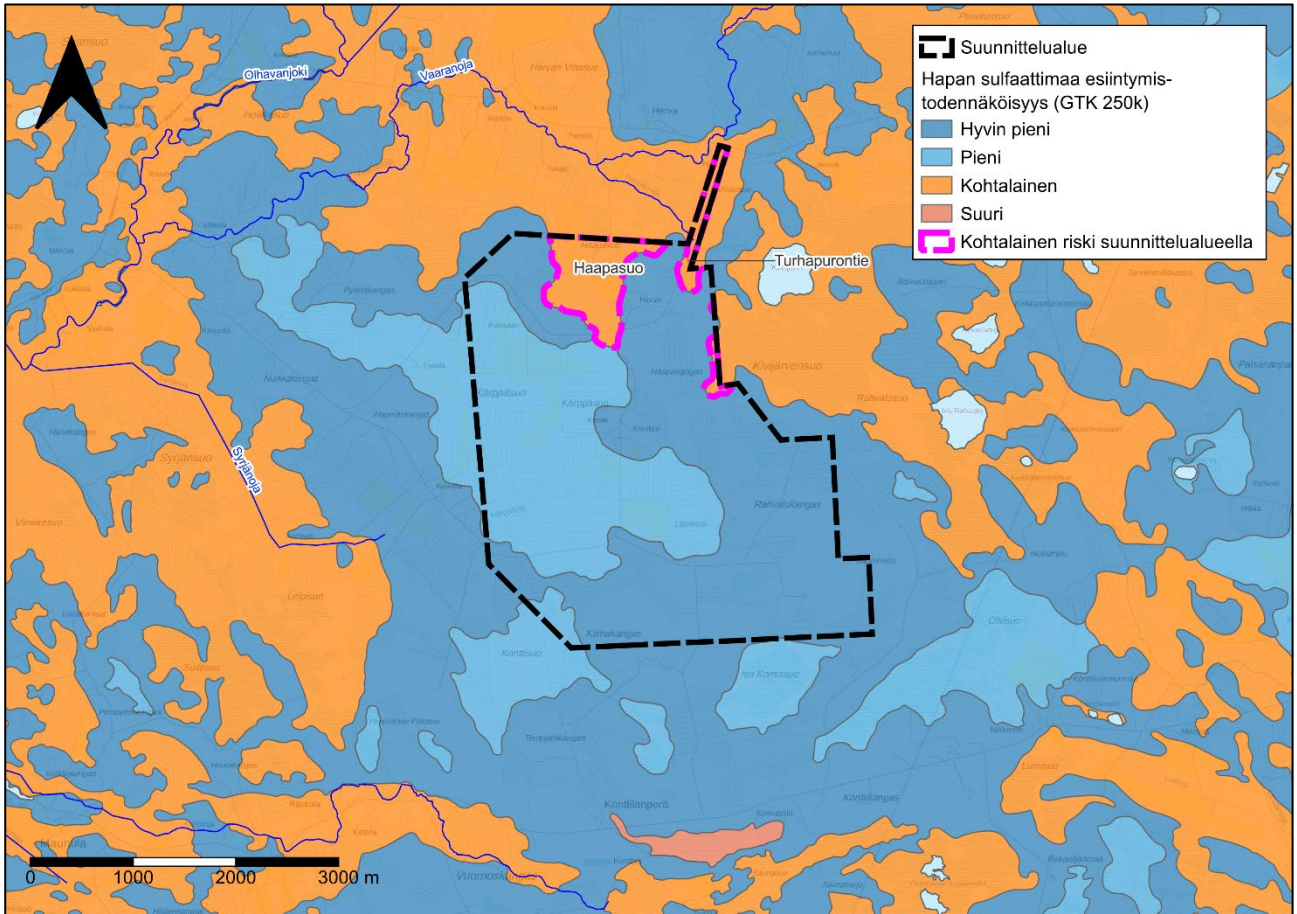
² SYKEN Karpalo-karttapalvelu, maaperän tilatietojärjestelmän sivustot. Tarkistettu 28.8.2025.

³ Ii pohjavesialueiden suojelusunnitelma, 2024. Iin kunta / Sweco



Kuva 4 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet selvitysalueella (Maaperäkartta 200k: GTK)

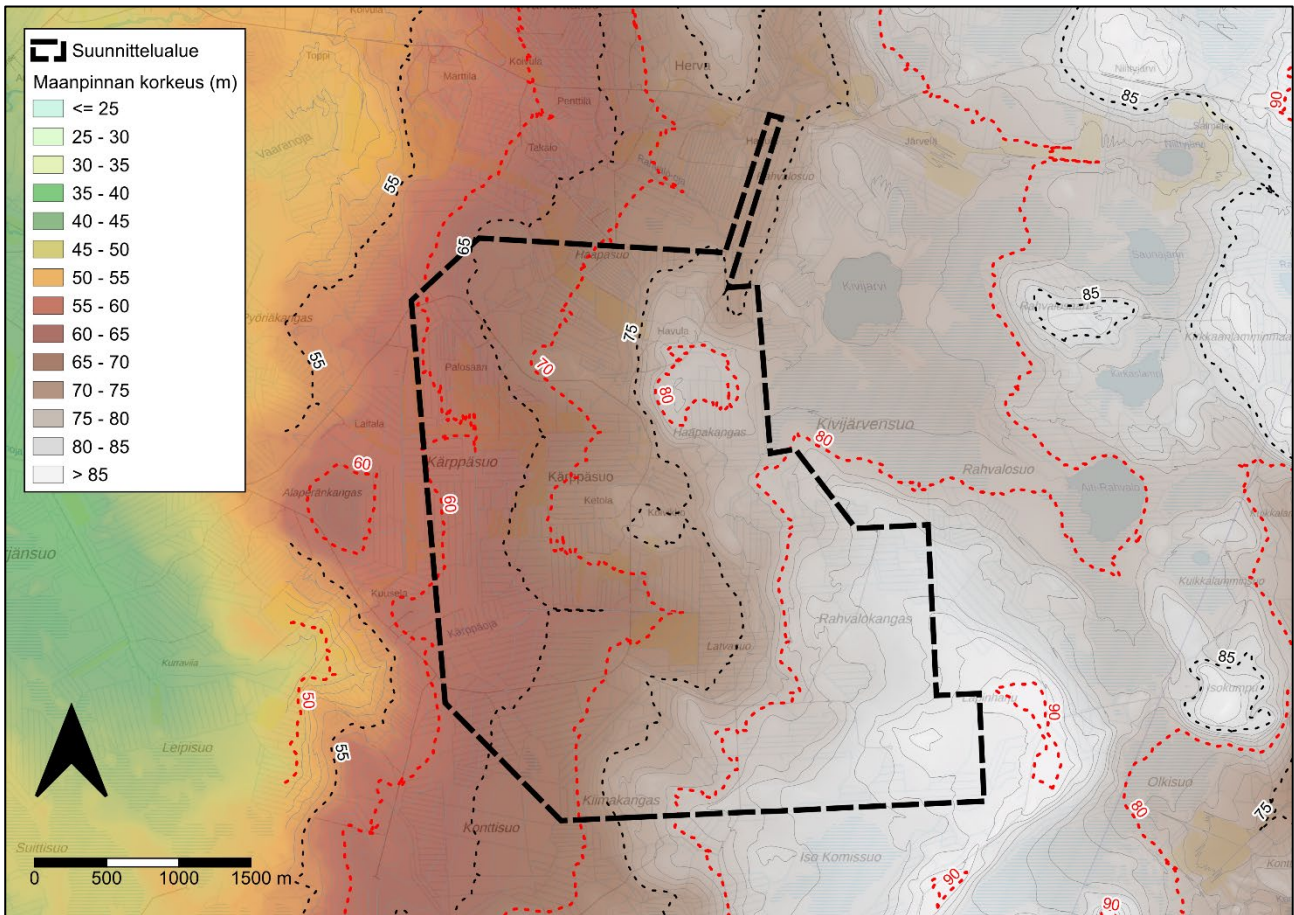
Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys selvitysalueella on pääosin pieni tai hyvin pieni. Selvitysalueen pohjoisosassa, erityisesti Haapasuon alueella ja Turhapurontien ympäristössä, happamia sulfaattimaita voi kuitenkin esiintyä kohtalaisella todennäköisyydellä (Kuva 5). Kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueilla happamien sulfaattimaiden esiintyminen on varsin todennäköistä, kun taas suuren todennäköisyyden alueilla niiden esiintyminen on lähes varmaa. Hulevesien hallinnan näkökulmasta huolellinen suunnittelu on välttämätöntä molemmissa tapauksissa, sillä maaperän häiriintyminen voi laukaista happamoitumisreaktioita ja lisätä ympäristökuormitusta, todennäköisesti happamia sulfaattimaita. Näillä alueilla maaperän häirintä, esimerkiksi maankaivuu viivytysaltaita varten, voi johtaa sulfaattimaiden hapettumiseen ja käynnistää happamoitumisen ja metallien vapautumisen ympäristöön. Tämä voi heikentää vedenlaatua, vahingoittaa vesiekosysteemejä ja lisätä ylläpitokustannuksia.



Kuva 5 Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys värikoodein esitetynä (GTK)

2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Kuva 6 Selvitysalueen topografia nykytilanteessa (Korkeusmalli 2 m: MML) Alueen länsireuna on matala ja tasainen. Itäänpäin mentäessä maasto nousee noin +65 metristä noin +80 metriin merenpinnan yläpuolelle. Tutkimusalueen korkein kohta on kaakkoiskulmassa, missä Lapinharju nousee tasoon +90 mpy.



Kuva 6 Selvitysalueen topografia nykytilanteessa (Korkeusmalli 2 m: MML)

Selvitysalue kuuluu pääosin Syrjänojan valuma-alueeseen (SYKE valuma-alue-tunnus 62.008) ja osittain Vaaranojan valuma-alueeseen (SYKE valuma-alue-tunnus 62.007). Päävesistöalue on Olhavanjoen alue (SYKE valuma-alue-tunnus 62) (Kuva 7). Selvitysalue ja sen valuma-alueet kuuluvat Oulujoen-Iijoen vesienhoitopiiriin.

Olhavanjoki on keskisuuri turvemaiden joki ja sen ekologinen tila on "hyvä"⁴. Tämä luokitus perustuu EU:n vesipuitteidirektiivin mukaiseen ekologiseen arviointiin, joka osoittaa, että vesistön biologiset, kemialliset ja hydromorfologiset olosuhteet ovat lähellä luonnontilaa ja ihmisen aiheuttamat muutokset ovat vähäisiä. Hyvä tila heijastaa toimivia vesiekosysteemejä ja kestäväää vedenlaatua.

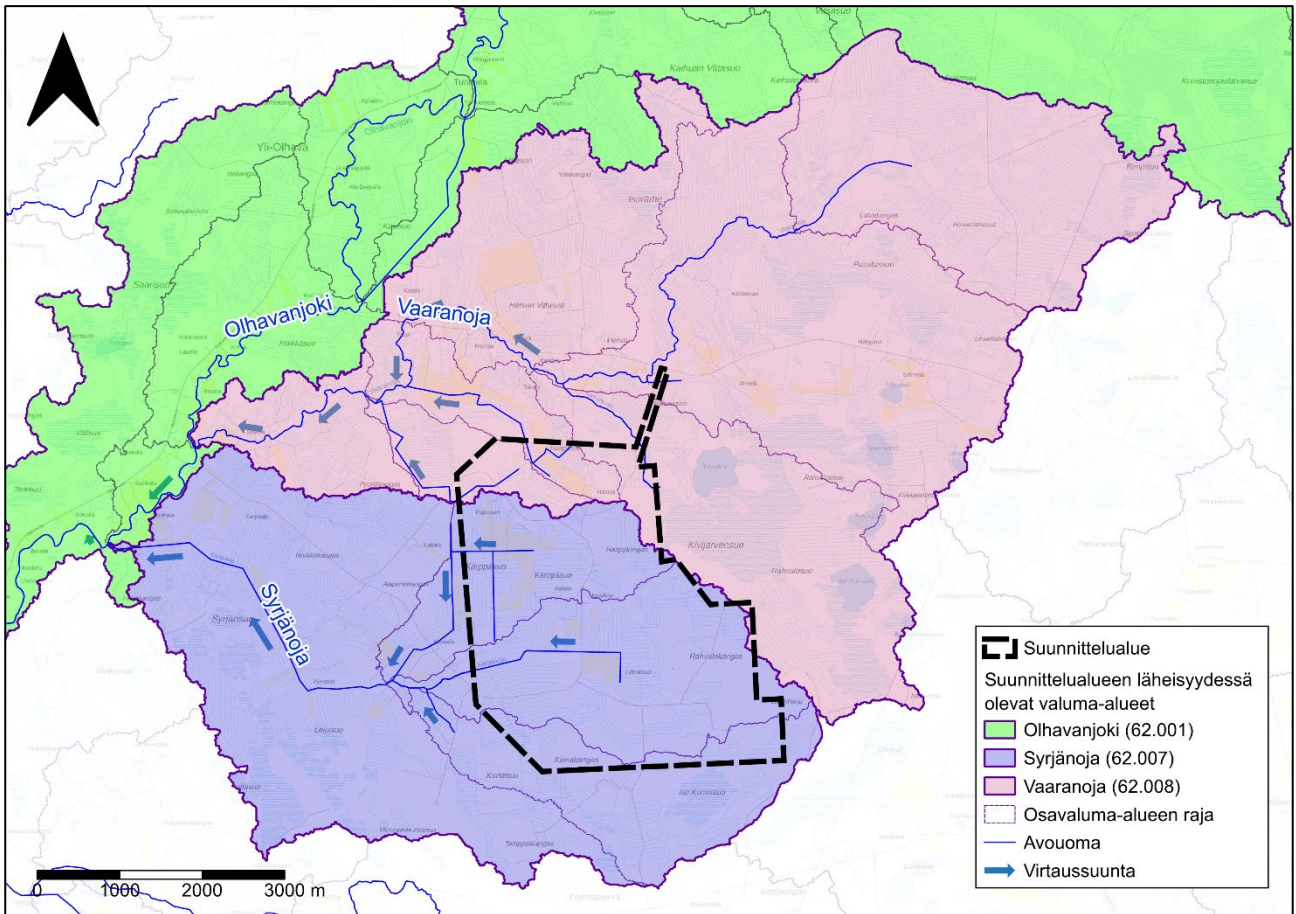
Selvitysalueelle määriteltiin sisäiset vedenjakajat, virtausreitit ja yläpuoliset valuma-alueet topografian sekä ojaverkostojen perusteella (Kuva 7). Valuma-alueanalyysin perusteella selvitysalueen vesiä purkautuu kolmen pääreitit kautta kohti länttä:

- pohjoisosassa Turhapurontien alittavan rummun kautta Rahvalo-ojaan
- luoteessa pelto-ojien kautta Vaaranojaan
- länsiosassa pelto-ojien kautta Syrjänojaan

⁴ Jokien ekologinen tila, laajaan aineistoon perustuva luokitus. SYKE, 2022. Tarkistettu vesi.fi karttapalvelusta 28.8.2025

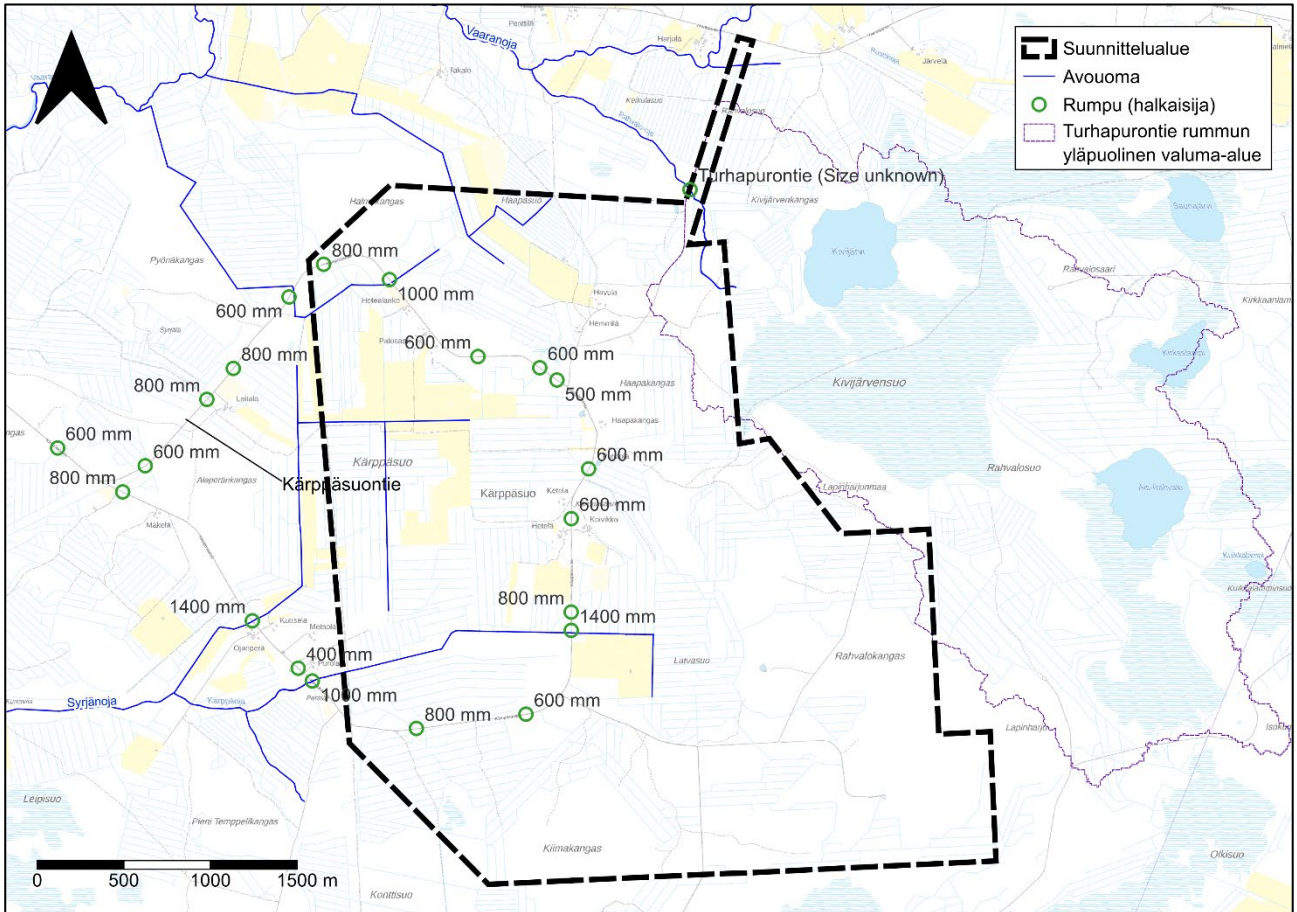
Turhapurontien alittavan rummun kautta kulkeutuu valumavesiä varsin laajalta yläpuoliselta valuma-alueelta Kivijärvensuon suunnalta idästä.

Tutkimusalueen pelto- ja metsäojat toimivat alueellisina tulvareitteinä, ja tutkimusalueen soinen maasto muodostaa luontaisia tulvapainanteita.



Kuva 7 Selvitysalueen osavaluma-aluejako nykytilanteessa (Valuma-aluejako: SYKE)

Selvitysalueen olemassa oleva hulevesiverkosto koostuu pääasiassa maatalousmaiden- ja metsien kuivatusojista, joihin kuuluu useita rumpuputkia. Alueellisen elinvoimakokeskuksen ylläpitämät rummut sijaitsevat Kärppäsuontien, rumpujen halkaisijat vaihtelevat 400–1400 mm. Muutoin selvitysalueella ei ole olemassa olevaa kunnallista hulevesiverkosta (Kuva 8).



Kuva 8 Nykyisten rumpujen sijainnit selvitysalueella

Aluetta ei ole mallinnettu osana Syken yleispiirteistä hulevesitulvariskikartoitusta. Mahdollisia tulva-alueita sekä tulvariskejä osayleiskaava-alueella arvioitiin Scalgo-ohjelmistolla tutkimalla virtausreitit ja painanteita sekä 100 vuoden (52 mm kokonaissademäärä) että 500 vuoden (66 mm kokonaissademäärä) toistuvien sateiden osalta. Arvioinnin tulokset osoittavat, että selvitysalueen rakentamaton soinen maaperä imeyttää tehokkaasti sadevesiä ja tasaa siten purkureiteille muodostuvia virtaamia.

Rakentamattomien turvealueiden poistaminen vähentäisi niiden tarjoamaa luonnollista hulevesien imeytymistä ja virtaamien tasausta. Muutos lisäisi pintavaluntaa, nostaisi huippuvirtaamia ja kasvattaisi alajuoksun tulvariskiä. Lisäksi sedimenttien ja ravinteiden kulkeutuminen voisi lisääntyä, mikä heikentäisi vedenlaatua.

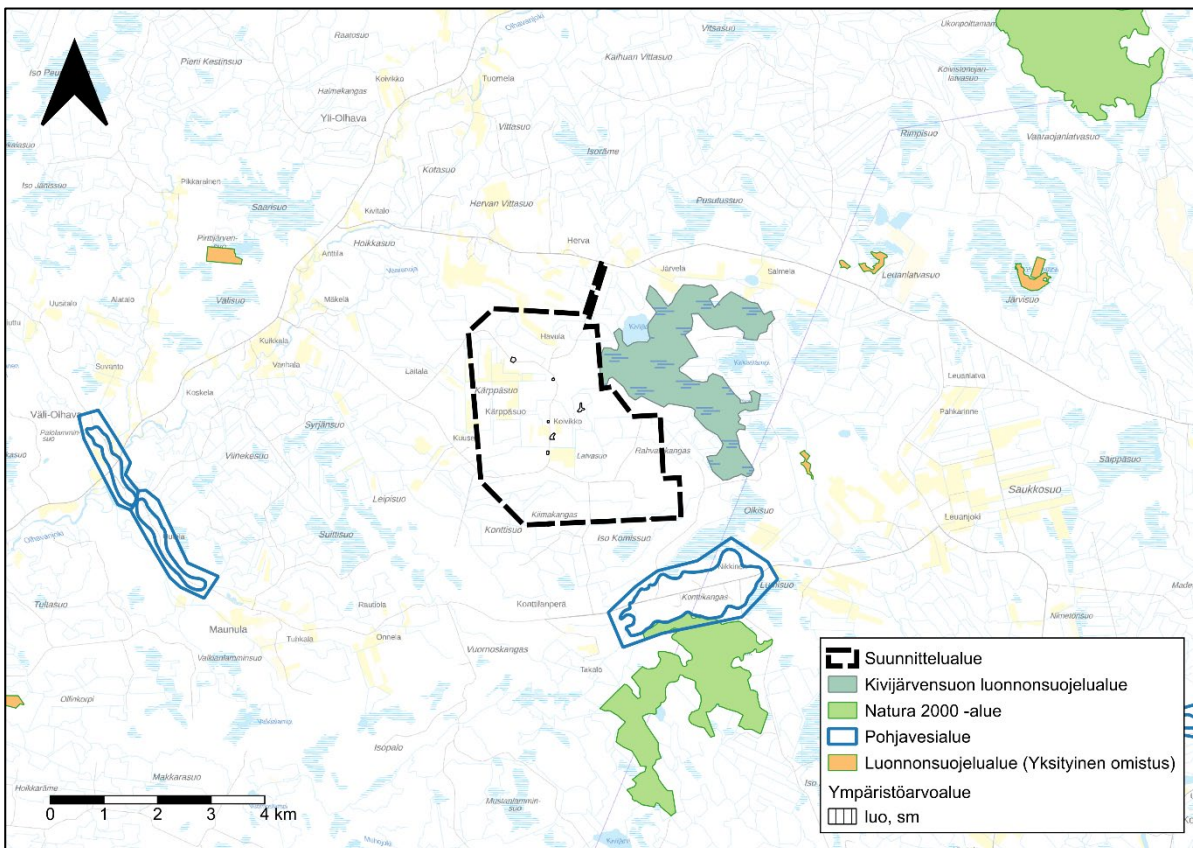
Rakentamisen vaikutusten lieventämiseksi tulisi ottaa käyttöön suunniteltuja hulevesien hallintajärjestelmiä, kuten viivytyks- ja laskeutusaltaita, kasvillisuuspainanteita, sekä vihreän infrastruktuurin ratkaisuja, kuten biosuodatusrakenteita ja läpäiseviä pintoja, jotka edistävät hulevesien imeytymistä. Olemassa olevan ojaverkoston parantaminen sekä kiintoaineen hallinta rakentamisen aikana auttavat ylläpitämään virtausreitit ja suojelemaan vedenlaatua.

Scalgon tulvariskiarvion perusteella Syrjänojan ja Vaaranojan mahdollinen tulvariski on hyvin pieni. Paikallisella sivuojien padottumisella ei ole vaikutusta kaava-alueeseen. Turhapurontien alitse kulkevan rummun läpi purkaa varsin suuren yläpuolisen valuma-alueen vedet, jolloin rummun padottaessa voi mahdollisesti syntyä tulva-alue tien varteen. Kärppäsuontien rummut (halkaisijat 400–1400 mm) voivat tilapäisesti padottaa rankkasateilla.

2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

Osana hulevesiselvitystä tarkasteltiin selvitysalueen luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet (Kuva 9). Selvitysalueella on kiinteä muinaisjäännös, joka koostuu kuuden alakohteen muodostamasta kuoppajäänteestä⁵ ja se on suojattu muinaismuistolailalla (295/1963).

Selvitysalueen itäpuolella sijaitsee Kivijärvensuon luonnonsuojelualue, joka on merkitty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan⁶. Kivijärvensuo on puuton aapasuo. Selvitysalueen eteläpuolella on Kusisuon Natura 2000 -alue, joka on karu, puustoinen suo. Osayleiskaavan valmistelun yhteydessä Iin kunta tilasi luonto- ja lajitutkimuksia tukemaan kaavan suunnittelua ja vaikutusten arviointia. Kesän 2025 kenttäkartoituksissa tunnistettiin viitasammakon elinalueita sekä valkolehdokki- ja yövilkkaesiintymiä. Alueella on myös vesilain suojaamia lähteikköjä. Näiden lisäksi osayleiskaava-alueella on huomioitavien ympäristöarvojen kohteita, kuten säilytettäväksi suositeltuja uhanalaisia luontotyyppejä sekä vanhoja metsäalueita (Kuva 9). Tarkemmat kuvaukset suojeltavista kohteista on esitetty osayleiskaavakartalla sekä kaavaselistuksessa.



Kuva 9 Selvitysalueen läheisyydessä sijaitsevat luontoarvot (Taustakartta: MML)

⁵ Arkeologinen tutkimus tehty Hervan asemakaavan yhteydessä (merkitty luonnossuunnitelmakarttaan, ei muuta tietoa)

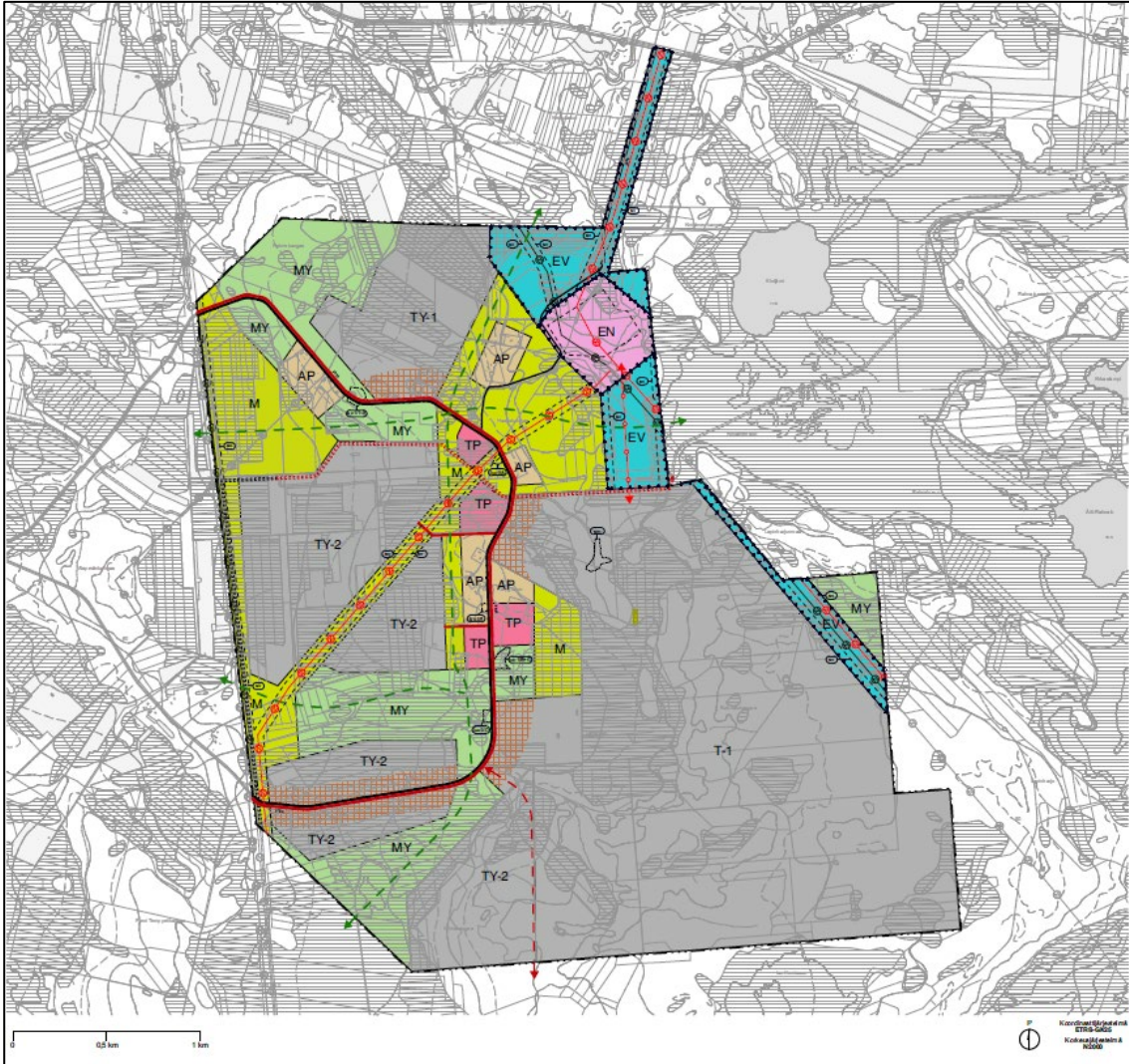
⁶ Pohjois-Pohjanmaa maakuntakaavojen yhdistelmäkartta, Oulun aluevaltuusto, 18.1.2022.

3. Selvitysalueen tuleva tilanne

3.1 Tuleva maankäyttö

Ehdotetut maankäytön muutokset ja niiden vaikutus hulevesien muodostumiseen kaava-alueella on arvioitu Hervan osayleiskaavaluonnoksen⁷ perusteella.

Hervan osayleiskaavan tavoitteena on ohjata maankäyttöä suunnitellun 400 kV Hervan sähköaseman ympäristössä sekä yhteensovittaa alueen teollista kehitystä⁸. Kaavaluonnoksessa alue on varattu laajalti teollisuus- ja tuotantotoiminnalle. Selvitysalueen koilliskulmaan on sijoitettu energiahuollon alueita sähköasemaa varten sekä suojaviheralue. Maa- ja metsätaloudelle on varattu tilaa maltillisesti, kuten myös työpaikoille, palveluille ja asuinalueille (Kuva 10).



Kuva 10 Selvitysalueen tuleva maankäyttö osayleiskaavaluonnoksen mukaan (A-Konsultit)

3.2 Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen

Selvitysalueen laajat metsä- ja suoalueet tulevat muuttumaan rakennetuksi alueeksi. Nykyiseen verrattuna alue tulee rakentumaan lähes täysin, koska teollisuus- ja tuotantotoimintojen alueet ovat pääosin vettä

⁷ Osayleiskaavaluonnos, A-konsultit.

⁸ Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, Hervan osayleiskaava. Iin kunta 18.8.2025.

läpäisemättömää pintaa laajojen kattojen ja liikennöityjen alueiden muodossa. Virtausreitit ja vedenjakajat tulevat muuttumaan alueen rakentuessa tasaussuunnittelun mukaan. Selvitysalueen sisäiset osavaluma-alueet tulevat todennäköisesti myötäilemään tonttien rajoja. Alueen maankäytön muutosten ei arvioida vaikuttavan Kivijärvensuon tai Kusisuon vesitasapainoon eikä niiden luonnontilaan.

Nykyisen valuma-alueen yläpuoliset osat – mukaan lukien voimajohtoalueen länsireunaa seuraava oja – tulee huomioida osana alueen jatkosuunnittelua. Selvitysalueen ulkopuolelta tuleva valunta tulee ohjata selvitysalueen ohitse, jotta alueen kuivatus voidaan toteuttaa hallitusti. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen hulevesijärjestelmän mitoittamiseen tai infrastruktuuritarpeisiin.

3.3 Valuma-alueen läpäisemättömyys ja mitoitusvirtaaman arviointimenetelmät

Valuma-alueiden läpäisemättömyyden ja siitä aiheutuvien virtaamamuutoksien arviointi maankäytön muuttuessa on keskeinen osa uusien kehitysalueiden hydrologisten seurausten arvioinnissa. Suomessa vuodenaikojen ja sademäärien vaihtelut vaikuttavat merkittävästi pintavesien hallintaan,

Tyypillisesti mitoitusvirtaamat määritetään rationaalisen menetelmän perusteella mitoitusasteen intensiteetin, valuma-alueen pinta-alan ja valuntakerroimen perusteella. Yli 100 hehtaarin valuma-alueilla huippuvirtaamaa arvioidessa tulee huomioida myös lumensulanta ja siitä aiheutuva ylivirtaama. Selvitysalueelle laskettu lumen sulamisen tuottama ylivirtaama on pienempi kuin voimakkaiden sateiden aiheuttama huippuvirtaama, joten mitoitusvirtaamaa arvioidessa on otettu huomioon sadetapahtumista syntyneet virtaukset (Taulukko 3).

Mitoitusvirtaama Q lasketaan seuraavasti:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

- Q = mitoitusvirtaama (l/s)
- C = valuntakerroin
- i = mitoitusasteen intensiteetti (l/s*ha)
- A = valuma-alueen pinta-ala (ha)

Taulukko 1 Selvitysalueen valuntakerroimet (Katu 2002 mukaisesti)

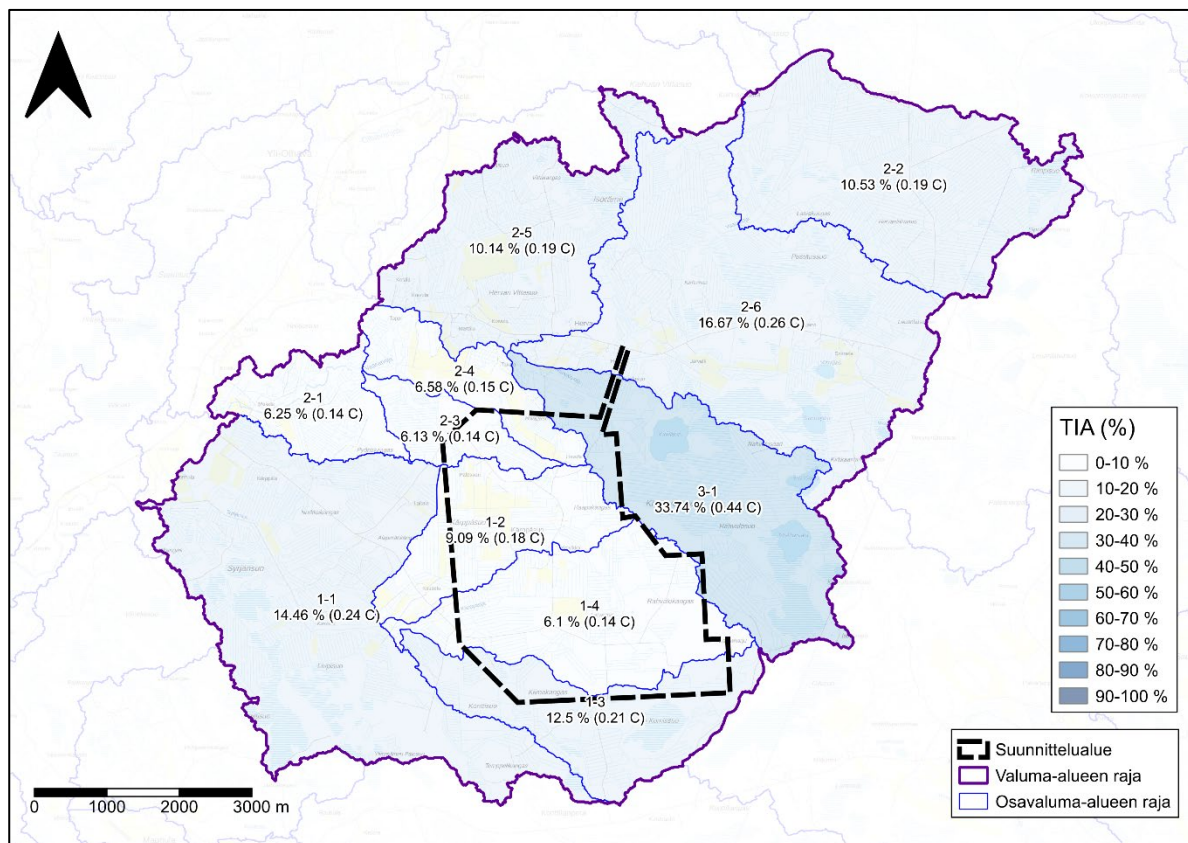
Maankäyttötyyppi		Valuntakerroin (C)
Nykyinen käyttö	Harva asuinalue (tiheys < 10 %)	0.2
	Tiheä omakotitalo- tai matala kerrostaloalue (tiheys 30–50 %)	0.25
	Tiheä omakotitalo- tai matala kerrostaloalue (tiheys 30–50 %)	0.3
	Teollinen, julkinen, sotilaallinen tai kaupallinen rakenne	0.8
	Tiheä teollinen tai kaupallinen rakenne (tiheys 50–80 %)	0.8
	Tiet ja siihen liittyvät alueet	0.7
	Mineraalien louhinta ja kaatopaikka-alueet	0.4
	Maatalousalueet	0.2
	Metsä, korkea kasvillisuus, vihersuojavyöhyke	0.13
	Kosteikkoalueet ja vesistöt	1
Ehdotettu käyttö	Teollisuusalue (T-1)	0.8
	Teollisuusalue, jossa ympäristö asettaa erityisiä vaatimuksia toiminnan laadulle (TY-1)	0.8
	Teollisuusalue, jossa ympäristö asettaa erityisiä vaatimuksia toiminnan laadulle (TY-2)	0.8

Maankäyttötyyppi		Valuntakerroin (C)
	Asuinalue (AP)	0.25
	Työpaikkojen, palveluiden ja majoitustoiminnan alue (TP)	0.25
	Alue, jota hallitsevat maatalous ja metsätalous, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY)	0.2
	Alue, jota hallitsevat maatalous ja metsätalous (M)	0.2
	Energiahuollonalue (EN)	0.8
	Suojaviheralue (EV)	0.13

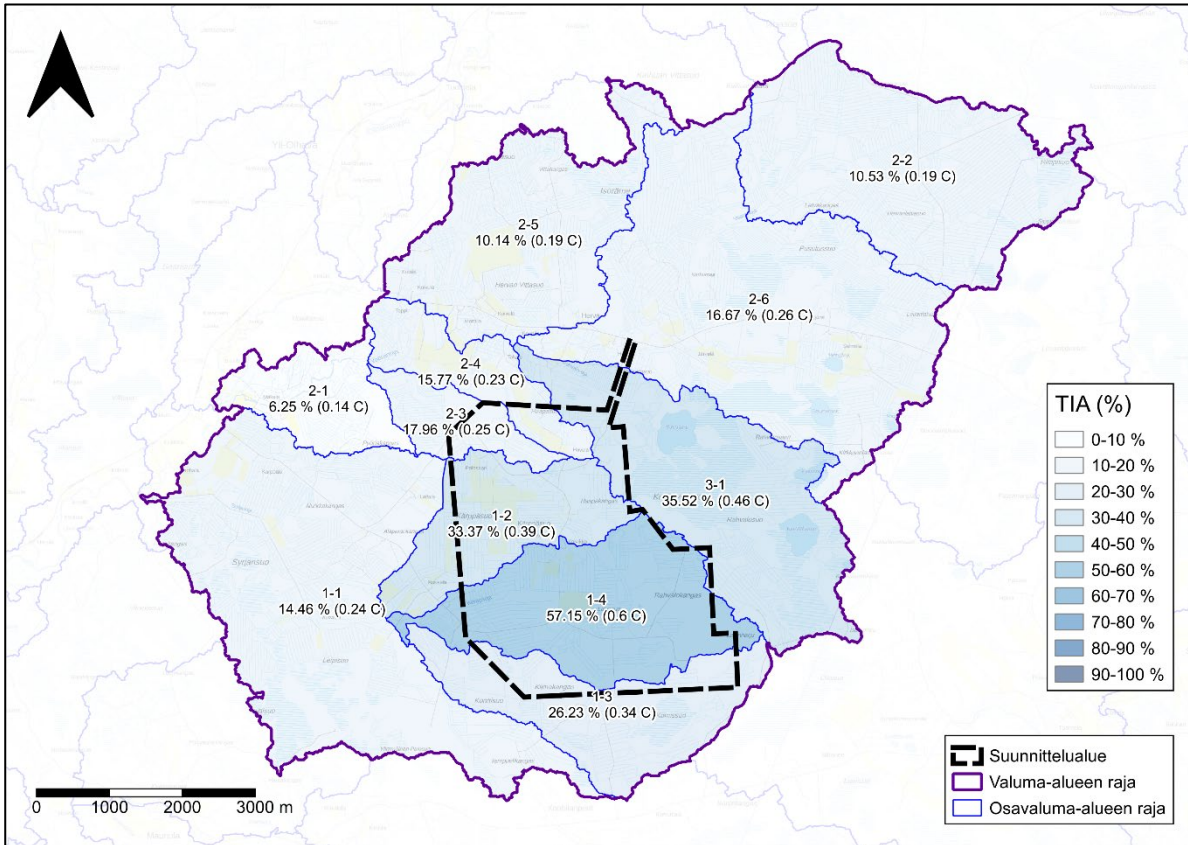
Selvitysalueen maanpeitettä ja läpäisemättömyyttä arvioitiin CORINE Land Cover -aineiston perusteella. Maankäyttö- ja maanpeitekohtaiset valuntakertoimet (C) perustuvat Katu 2002 -ohjeeseen (Taulukko 1). Jokaiselle osavalmu-alueelle määritettiin pinta-alalla painotettu valuntakerroin. Valunnassa tapahtuvaa muutosta arvioitiin valuma-alueelähtöisesti vertaamalla rationaalisella menetelmällä määritettyä valunnan määrää ja virtamia nykyisen ja tulevan maankäytön tilanteessa.

3.4 Selvitysalueen läpäisemättömyys

Kuvissa 11 ja 13 on havainnollistettu läpäisemättömän pinnan muutosta selvitysalueen valuma-alueilla. Nykytilanteessa (Kuva 11) selvitysalueen TIA on n. 7% ja valuntakerroin n. 0,15. Tulevan maankäytön tilanteessa (Kuva 12) koko alueen TIA on arviolta 54% ja valuntakerroin 0,57.



Kuva 11 Selvitysalueen valuma-alueiden läpäisemättömän pinnan osuudet (TIA) ja valuntakertoimet nykytilanteessa



Kuva 12 Selvitysalueen valuma-alueiden läpäisemättömän pinnan osuudet (TIA) ja valuntakertoimet selvitysalueen rakennettua osayleiskaavaluonnoksen mukaisesti

3.5 Selvitysalueella muodostuva valunta

Suomessa havaittuihin sadannan aikasarjoihin perustuvia mitoitussateiden rankkuuksia, kestoja ja toistuvuuksia (ns. IDF-käyriä, engl. Intensity–Duration–Frequency) voidaan tarkastella mm. Ilmasto-opas.fi -palvelussa. IDF-käyriä käytetään hulevesijärjestelmien mitoituksen ja tulvariskien arvioinnin perustana.

Osayleiskaavan vaikutuksia valuntaan tarkastellaan käyttämällä mitoitussadetta, joka toistuu tilastollisesti keskimäärin kerran 100 vuodessa (1 % vuotuinen tapahtumistodennäköisyys). Tarkastelun tavoitteena on tukea strategista maankäytön suunnittelua ja varmistaa, ettei kaavoitus lisää tulvariskejä hyväksymättömälle tasolle. Tässä hulevesiselityksessä on arvioitu sekä nykyiset että tulevat huippuvirtaamat valuma-alueittain ja niiden mahdollisia valuma-alueen vaikutuksia osayleiskaavan mukaisen maankäytön toteutuessa.

Mitoitussateen kestoksi valittiin kuusi tuntia valuma-alueiden koon ja virtausreittien perusteella. Lisäksi ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän sateiden intensiteettiä vähintään 20 %, mikä voi merkittävästi kasvattaa hulevesien muodostumista. Tämän vuoksi sekä nykyisen että tulevan tilanteen valuntalaskelmiin on sisällytetty 20 %:n lisäys sademäärään odotettujen huippuvirtaamien huomioimiseksi. Taulukossa 3-2 on esitetty mitoitussateen intensiteetti ja sademäärä 1 / 100 vuoden mitoitussateella sisältäen ilmastonmuutoskorjauksen.

Taulukko 2 Mitoitussade

Toistuvuus	Vuotuinen todennäköisyys (%)	Sateen intensiteetti (l/s*ha)	Kokonaissademäärä (mm)
100	1	33	72

Taulukko 3 on arvioitu osavaluma-alueiden valunnassa ja virtaamissa tapahtuvia muutoksia valitulla mitoitussateella. Maankäytön muuttuessa mainitun kaavaluonnoksen mukaiseksi, alueen läpäisemättömän pinnan määrä kasvaa paikoittain 5-10 kertaiseksi nykyiseen verrattuna.

Taulukko 3 Pintavalunnan muodostuminen mitoitussadetilanteessa suunnitellulla maankäytöllä

Osavaluma- alue	Pinta- ala (ha)	Nykytilanne				Tuleva tilanne		
		Valuntakerroin (C)	TIA (%)	100a,6h Q (m ³ /s)	100a Kevätylivirtaama, Q (m ³ /s)	Valuntakerroin (C)	TIA (%)	100a,6h Q (m ³ /s)
1-1	1405.4	0.24	14	11.2	4.2	0.24	14.5	11.2
1-2	405.0	0.18	9	2.4	1.4	0.39	33	5.2
1-3	508.0	0.21	13	3.5	1.7	0.34	26	5.7
1-4	633.8	0.14	6	2.9	2.1	0.60	57	12.6
2-1	260.8	0.14	6	1.2	1.0	0.14	6	1.2
2-2	953.2	0.19	11	6.0	2.9	0.19	11	6.0
2-3	169.3	0.14	6	0.8	0.6	0.25	18	1.4
2-4	248.6	0.15	7	1.2	0.9	0.23	16	1.9
2-5	710.8	0.19	10	4.5	2.3	0.19	10	4.5
2-6	1431.6	0.26	17	12.4	4.3	0.26	17	12.4
3-1	845.0	0.44	34	12.3	2.7	0.46	36	12.9

Hervan asemakaavaa varten tehtävässä hulevesisuunnitelmassa tulisi ottaa huomioon sekä 100- että 5-vuoden mitoitussateen toistuvuudet:

- 100-vuoden toistuvuus kriittisen infrastruktuurin, kuten viivytyksaltaiden ja tulvareittien mitoituksessa
- viiden vuoden toistuvuus hulevesien tavanomaisissa johtamisjärjestelmissä, mukaan lukien viemäriputket ja paikalliset verkostot

Tarkemmat laskelmat viivytyksmääristä ja muodostuvasta valunnasta yllä mainituille toistuvuuksille esitetään Hervan asemakaavallisessa hulevesiselvityksessä.

3.6 Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen

Kaavaluonnosalueen maankäyttö tulee muuttumaan merkittävästi. Metsä- ja maatalousmaan rakentaminen voi osaltaan vähentää maatalouskäyttöön liittyvää valumavesien ravinne- ja kiintoainekuormitusta.

Laaja-alainen rakentaminen tulee johtamaan hulevesien määrän kasvuun ja virtaamien äärevöitymiseen vettäläpäisemättömien kattopintojen ja asfaltoitujen piha-, paikoitus- ja katualueiden lisääntyessä. Myös ajoneuvoliikenteen määrä ja siihen liittyvät päästöt lisääntyvät. Teollisuusalueisiin voi liittyä tavanomaisesta kaupunkiympäristöstä poikkeavia päästölähteitä, kuten erilaiset teolliseen toimintaan liittyvät päästöt.

Valunnan määrän kasvaessa purkureittien pelto- ja metsäojat voivat altistua eroosiolle. Lisäksi alueen rakentamisen aikaiset työmaavedet voivat aiheuttaa kuormitusta ympäristöön. Asianmukaisilla hulevesien hallintatoimilla voidaan tehokkaasti lieventää maankäytön muutoksista aiheutuvia vaikutuksia ympäristöön.

4. Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpideehdotukset

4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Tulevan osayleiskaavan merkittävimmät muutokset nykytilanteeseen nähden hulevesien kannalta ovat uudet laajat teollisuusalueet. Maankäytön muuttuessa vettä läpäisemätön pinnan määrä kasvaa ja vastaavasti myös hulevesivirtaamat ja hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus kasvavat merkittävästi. Tehokkaita hulevesien hallintatoimia on toteutettava mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi.

Keskeiset hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet ovat:

- määrällinen hallinta: virtaamien hallinta ja luonnollisen vedenkierron ylläpito
- toimiva kuivatus kaava-alueella
- tulvanhallinta ja tulvareittien jatkuvuuden varmistaminen
- eroosion ehkäisy hulevesien purkureiteillä
- laadullinen hallinta: pinta- ja pohjavesien laadun säilyttäminen, Olhavanjoen hyvän ekologisen tilan säilyttäminen

4.2 Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät

Kaava-alueen hulevedet tulee lähtökohtaisesti tarvittaessa käsitellä laadullisesti lähellä syntypaikkaa sekä viivyttaa ennen eteenpäin johtamista.

Laajojen teollisuusalueiden kuivatuksen takaamiseksi alueelle tarvitaan useita eri purkureittejä vastaanottaviin ojiin. Hallintamenetelmiä valittaessa tulee huomioida rakentuneen alueen luonne ja sen vaikutus hulevesien laatuun ja määrään. Kaava-alueelta purkavat hulevedet eivät saa heikentää purkuvesistön laadullista tilaa.

Hulevesien kannalta olisi olennaista, että hallintarakenteet toteutuvat hajautetusti koko osayleiskaava-alueelle, jolloin osavaluma-alueiden vesitase pysyisi nykyisen kaltaisena. Hajautettu käsittely pienentää huippuvirtaamia ja kuormitusta keskitettyihin viemäreihin tai avouomiin sekä vähentää tulvariskiä. Hallintarakenteissa tulisi suosia luontopohjaisia menetelmiä, kuten viivytysaltaita. Useat luontopohjaiset hallintarakenteet eri puolilla selvitysalueita tukevat luonnon monimuotoisuutta ja lisäävät alueen viihtyisyyttä.

4.3 Tulvareitit

Nykytilanteen soinen maasto ja lukuisat avouomat tulevat muuttumaan kaava-alueen rakentuessa. Tilanteessa, jossa hulevesijärjestelmän kapasiteetti ei riitä kaiken muodostuneen pintavalunnan johtamiseen, tulee kiinteistöiltä eteenpäin johdettavien tulvareittien ohjautua jatkuvina purku-uomaan. Kaava-alueen katualueet ja ojat tulevat toimimaan alueellisina tulvareitteinä kohti Vaaranojaa ja Syrjänojaa. Huomiota tulee kiinnittää myös Kärppäsuontien rumpujen kunnossapitoon ja kapasiteetin varmistamiseen alueen rakentuessa.

5. Johtopäätökset ja suositukset

Tämän työn tarkoituksena oli laatia hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma Iin kunnan Hervan osayleiskaava-alueelle. Toimiva hulevesien hallinta alueella perustuu osayleiskaava-alueella toteutettaviin toimenpiteisiin siten, ettei alueella muodostuvista hulevesistä aiheudu laadullista tai määrällistä haittaa kaava-alueella tai sen alapuolisilla purkureiteillä.

Selvitysalue kuuluu kokonaisuudessaan Olhavanjoen valuma-alueeseen. Alueen hulevedet purkavat pääosin Vaaranojan ja Syrjänojan kautta Olhavanjokeen ja edelleen Perämereen. Laaditun arvion mukaan koko osayleiskaava-alueella vettä läpäisemättömän pinnan osuus kasvaa nykyisestä n. 10 %:sta n. 60 %:iin. Tämän seurauksena hulevesivirtaamat sekä hulevesien laadullinen kuormitus purkuvesistöön kasvaa merkittävästi ilman riittäviä hulevesien hallinnan toimenpiteitä.

Osayleiskaava-alueelle esitetään seuraavia yleisiä suosituksia hulevesien hallinnan näkökulmasta:

- Virtaamien kasvun ja äärevöitymisen ehkäisemiseksi alueella tarvitaan hulevesien viivytystä
- Alueella tulisi suosia luontopohjaisia hulevesien hallintarakenteita. Asemakaavoituksessa tulisi varata tilaa hulevesien maanpäällisille hallintarakaisuille
- Alue ei ole vedenhankintaan varten luokiteltua pohjavesialuetta. Alueen hulevesiä voidaan ensisijaisesti imeyttää maaperäolosuhteiden salliessa hyvin vettä läpäisevillä alueilla
- Alueen nykyisten rumpujen kapasiteetti tulee varmistaa jatkosuunnittelussa rakennetun alueen kasvaessa
- Uusien rakennettujen alueiden suunnittelussa on hulevesiviemäröinnin lisäksi varmistettava maanpäälliset tulvareitit, Jos maanpäällistä tulvareittiä ei ole mahdollista toteuttaa esim. tasauksen takia, tulee hulevesiviemäri tulvamitoittaa
- Kaikessa uudessa rakentamisessa on huomioitava rakentamisen aikainen hulevesien hallinta
- Viitasammakoiden esiintymisalueen valuma-alueella ei tulisi muuttaa, jotta alueen vesitasapaino säilyisi ennallaan. Viitasammakoiden esiintymisalueen vedenlaatua ei saa vaarantaa rakentamisen aikana tai valmiin alueen tilanteessa
- Lailla suojellut ympäristöarvokohteet (Luo1) eivät saa muuttua hulevesirakenteiden tai virtausmuutoksien vuoksi
- Itärajalla kulkeva sähkölinja ja T-1-alueen pohjoisosassa sijaitseva muinaismuistokohde (SM) on otettava huomioon hulevesirakenteiden suunnittelussa

AP-alueet (asuinalueet palveluineen):

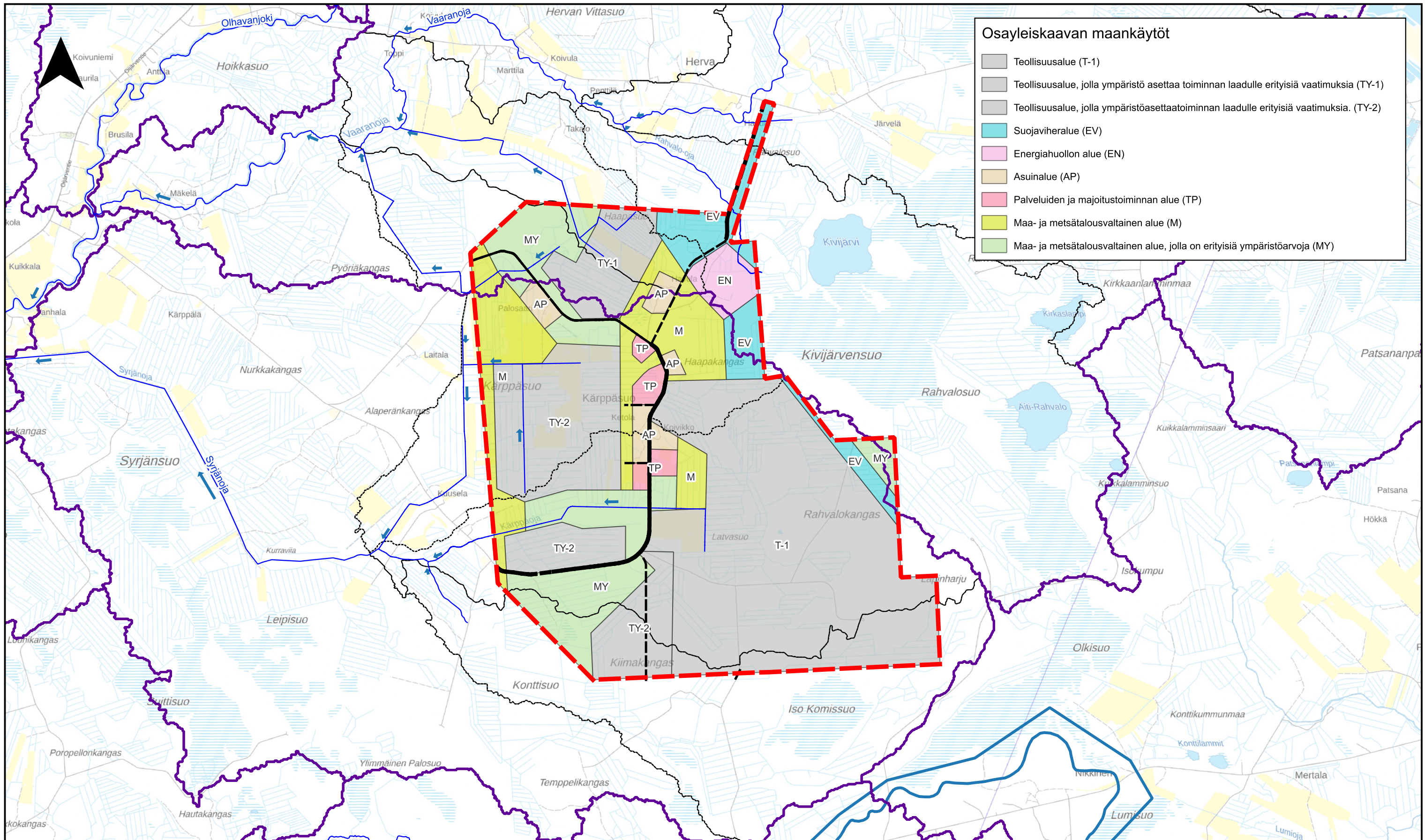
- AP-alueilla suositellaan vettäläpäisevien pintojen hyödyntämistä hulevesien muodostumisen vähentämiseksi

T - ja TY-alueet (teollisuusalueet):

- Teollisuusalueiden ja voimakkaasti liikennöityjen alueiden hulevedet tulee käsitellä laadullisesti
- Alueen tarkemmassa suunnittelussa tulee tarvittaessa varautua onnettomuustilanteisiin ja sammutusjätevesien hallintaan

Liite A

Hulevesi Osayleiskaava liitekartta suo



Osayleiskaavan maankäytöt

- Teollisuusalue (T-1)
- Teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY-1)
- Teollisuusalue, jolla ympäristöasettaatoiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia. (TY-2)
- Suojaviheralue (EV)
- Energiahuollon alue (EN)
- Asuinalue (AP)
- Palveluiden ja majoitustoiminnan alue (TP)
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY)

Legend

- Osayleiskaava raja
- Nykyiset valuma-alueiden rajat
- Nykyiset osavaluma-alueen rajat
- Avouoma
- Virtaussuunta ja tulvareitti
- Pohjavesialue
- Tien keskilinja, Osayleiskaava

Rev	Date	By	Chkd	Appd
02	26.1.2026	ALM	HK	

Tekijänoikeus
Kartta-aineisto: © Maanmittauslaitos

Metriä

0 500 1000 1500

ARUP

Client _____

Project Name
Project Hauki

Drawing Title
**Liite 13 - Hulevesi selvitys
Hulevesi valuma-aluekartta**

Scale at A3
1:30000

Role _____

Suitability _____

Project Number
306753-00

Drawing Number
HAU-PL-APP-0032

Rev	02
-----	----