Hulevesiselvitys Nuojuan-Järvikylän asemakaava

Vaala



SWECO

Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
LUONNOS	16.10.2026			

Projekti: Nuojua-Järvikylä AK
Työnumero: 25023911
Asiakas: Vaala
Päiväys: 16.10.2026

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 ja pohjavesialueet 6
2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet 8
2.3 Vesitalouden muutoksille herkät vastaanottavat vesistöt 10
2.4 Luontoarvot 11
2.5 Muut huomioitavat tekijät 12

3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta 12
3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella 13
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella 14
3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella 15
3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta 16
3.5 Suositukset kaavamääräyksiksi 17

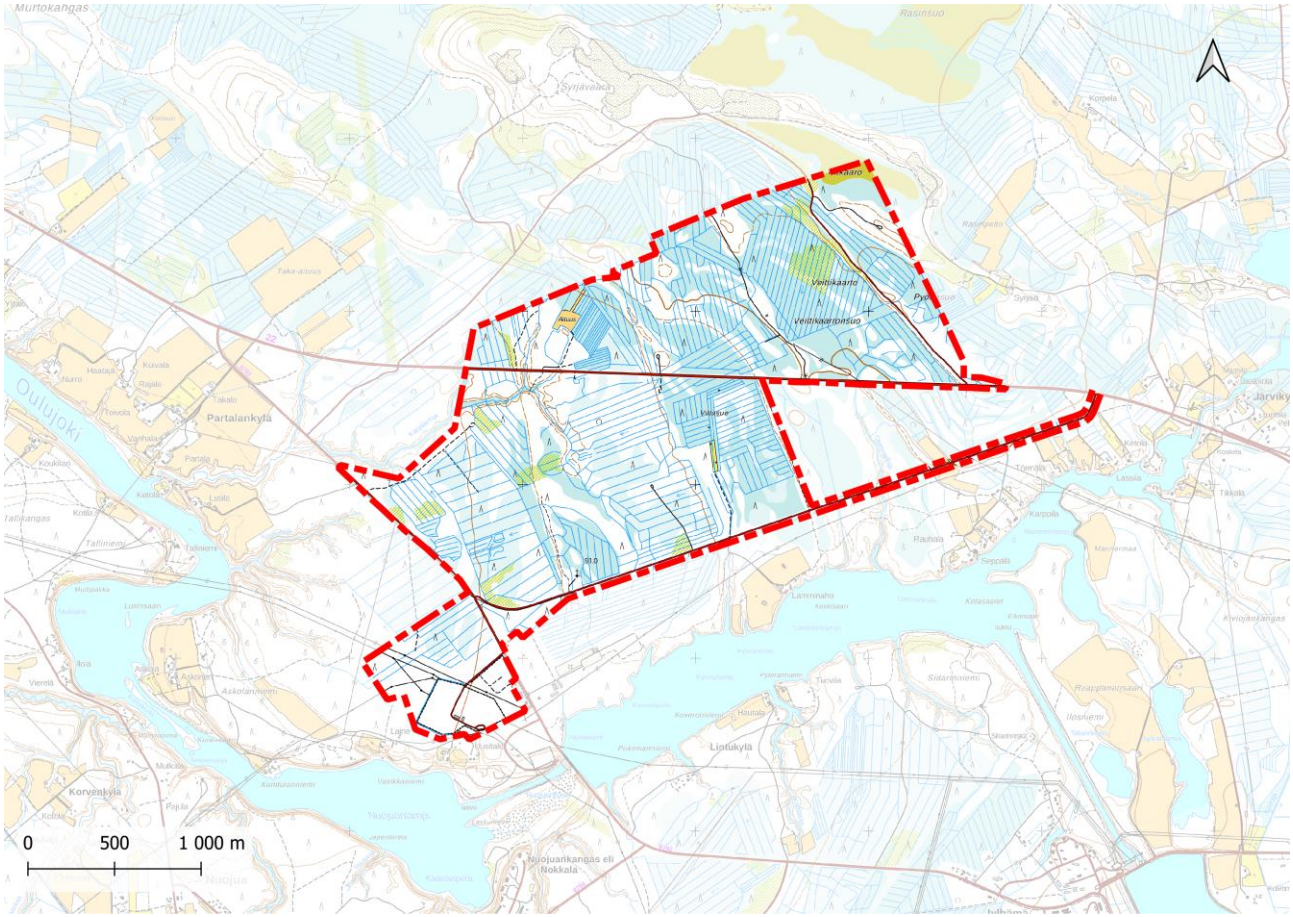
4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi 17

Lähteet 18
Liitteet 18

1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys- ja suunnitelma Vaalan kunnan Nuojuan-Järvikylän asemakaava-alueelle. Alue sijaitsee Vaalan keskuksesta luoteeseen Oulujoen pohjoispuolella (Kuva 1.1). Alueelle on laadittu Nuojua-Järvikylän osayleiskaava. Asemakaavan tarkoituksena on mahdollistaa monipuolinen teollisuus- ja tuotantotoiminta niin, että yhtenä käyttötarkoituksena on datakeskustoiminta.

Asemakaavan selvitysalue sijaitsee Vaalan keskuksesta luoteeseen noin 4,5 kilometriä, Oulujoen pohjoispuolella. Alueen halki kulkee Ouluntie (VT 22). Asemakaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 5,3 km^2.



Kuva 1.1 Suunnittelualueen sijainti ja rajaus maastokartalla (MML)

1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Kaavoitettava alue on tällä hetkellä pääasiassa metsätalouskäytössä. Rakennetun ja päällystetyn pinta-alan kasvaessa alueella huleveden määrä kasvaa ja laatu voi heiketä. Läpäisemättömän pinnan lisääntyessä myös hulevesitulvan riski kasvaa. Ilmastonmuutoksen myötä sateiden määrän ennustetaan kasvavan, joten tulevan tilanteen arvioinnissa on huomioitava kasvavat sademäärät.

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.

Asemakaava-alueella hulevesien hallinnan lähtökohtana on Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaiset hulevesien hallinnan yleiset periaatteet seuraavassa prioriteettijärjestyksessä:

- Hulevesien muodostumisen vähentäminen (esim. läpäisemättömien pintojen minimointi ja imeytys)
- Hulevesien määrän käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla (esim. biosuodatus)
- Hulevesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla menetelmällä (esim. viivytys)

Tavoitteena oli säilyttää hulevesivirtaamat luonnontilaista vastaavalla tasolla sekä nykyiset valuma-alueet ja purkureitit myös rakennetussa tilanteessa. Myös kaava-alueen yläpuolisten valuma-alueiden vedet huomioidaan.

Työssä huomioitiin luontoselvityksissä havaitut luontoarvot. Luonnontilaisen kaltaisten purojen luonnontilan säilymistä ei saa vaarantaa, joten tavoitteena on, että esimerkiksi virtaamaa, vedenkorkeutta tai vesiympäristöä ei muuteta luonnontilaan verrattuna.

Suunnittelussa oli lähtökohtana, että Ouluntien (VT 22) sivuojan virtaamat eivät saa kasvaa, sekä hulevesien purkureitillä olevien valtatierumpujen kapasiteetti.

1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tässä työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

- Pienvesiselvitys (Sweco 2026)
- Viitasammakkoselvitys (Sweco 2026)
- Saukkoselvitys (Sweco 2025 ja 2026)
- Sähkökoekalastus (Sweco 2026)
- Vaalan Nuojua-Järvikylä osayleiskaavan hulevesiselvitys (Sweco 2026)
- Asemakaavaselostus, Nuojuan-Järvikylän asemakaava (Sweco, kesken)

1.3 Käsitteitä

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä.

Pintavedet ovat maanpäällistä vettä, joka virtaa tai on varastoituneena maan pinnalla.

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.

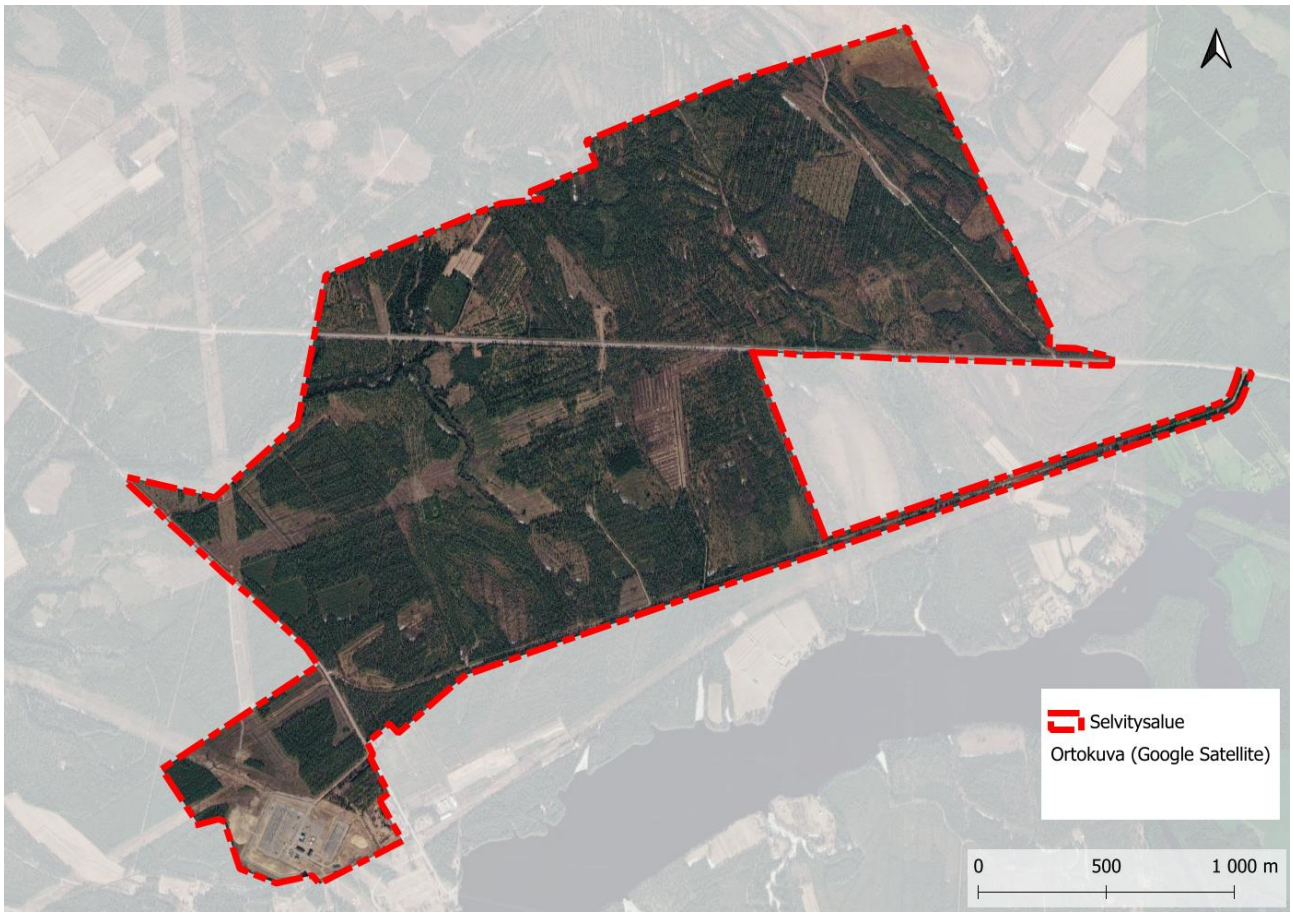
Toistuvuudella tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu.

Sallittu purkuvirtaama on se taso, jolla rakennetussa tilanteessa virtaaman tulisi olla, jotta säilytetään luonnontilainen hulevesitase.

2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö

Asemakaava-alue on Nuojua-Järvikylän osayleiskaavan alueella. Selvitysalue rajautuu kaakossa Lamminahontiehen, lounaassa Jylhämäntiehen sisältäen Fingridin Nuojuankankaan sähköaseman alueen. Selvitysalueen halko itä-länsisuunnassa Ouluntie (VT 22). Alla on esitetty selvitysalueen rajaus ortoilmakuvassa (Kuva 2.1).

Nykytilassa selvitysalue on pääosin rakentamatonta metsätalousmaata. Lukuun ottamatta eteläosassa sijaitsevaa sähköasemaa. Alueen länsi- ja eteläosassa sijaitsee suurjännitelinjoja.



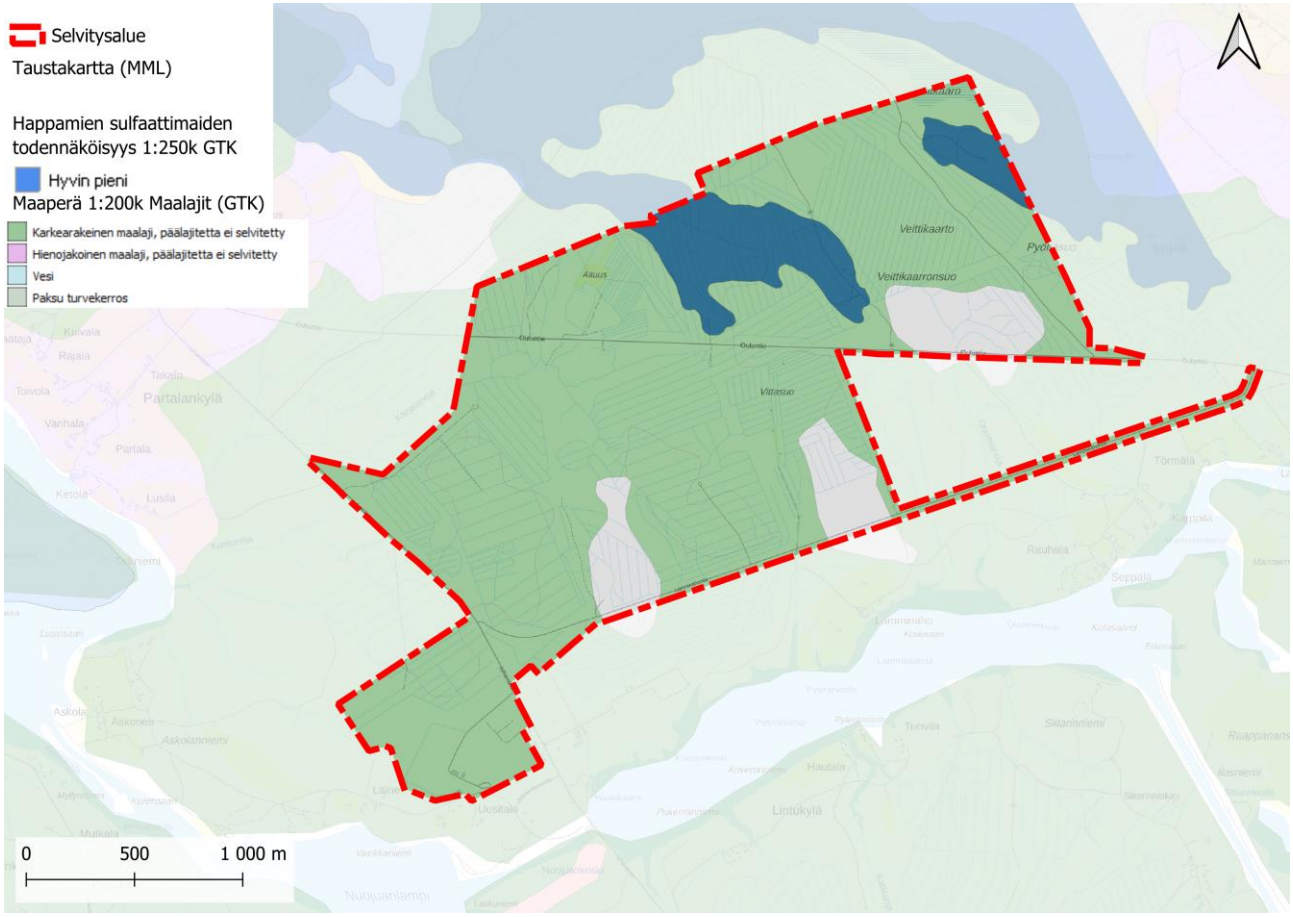
Kuva 2.1 Ortokuva nykytilassa (Google satellite 2025)

2.1 Maaperä ja pohjavesialueet

GTK:n aineistoissa maaperästä on saatavana 1:200 000 aineistoa. Maaperäkartan mukaan suunnittelualue on pääasiassa karkearakeista maalajia (Kuva 2.2). Karkearakeiset maalajit soveltuvat yleensä veden imeyttämiseen maaperään. Tämä tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

Jonkin verran selvitysalueella on myös alueita, joilla on paksu turvepinta. Turve on huomioitava rakennusvaiheessa. Se leviää helposti vesistöihin ja sitä ei voida laskeuttamalla tehokkaasti poistaa, joten sen pääsy vastaanottavaan vesistöön on estettävä sopivin menetelmin. Turpeeseen on lisäksi sitoutunut eloperäistä hiiltä, joka alkaa vapautua, kun aluetta kuivatetaan. Samoin alueen kuivatus voi aiheuttaa maaperän painumista ja tästä voi seurata virtausreittien muutoksia ja tulvivien alueiden muutoksia. (Ilkkala et al. 2021)

Happamien sulfaattimaiden esiintymistä alueella ei tunneta. Selvitysalue ei pääsääntöisesti kuulu GTK:n Happamat sulfaattimaat -aineistoon, mutta alueen pohjoisosassa on muutama alue, johon aineisto ulottuu. Näillä arvioiduilla alueilla happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on hyvin pieni (Kuva 2.2).

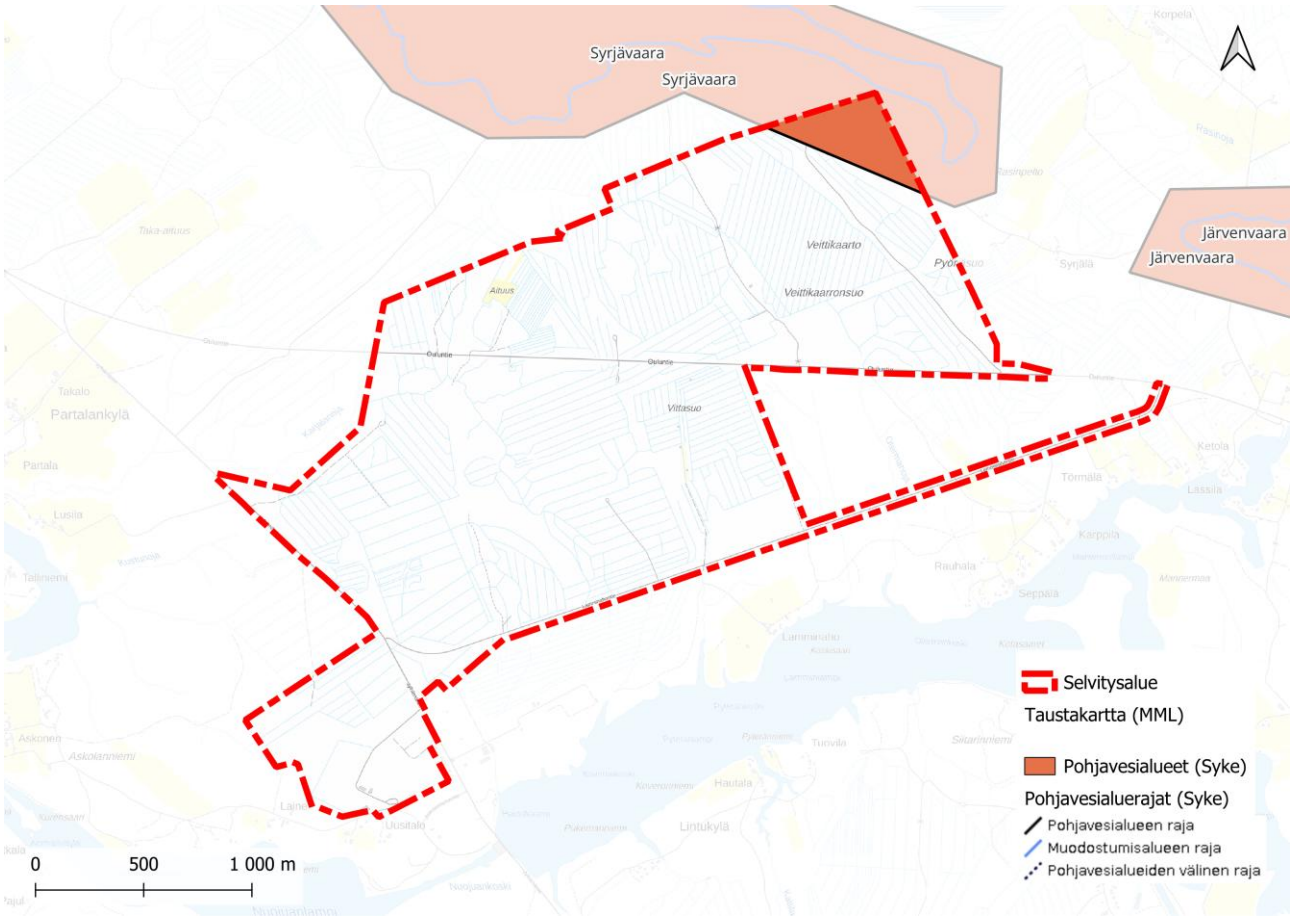


Kuva 2.2 Maaperätiedot GTK:n 1:200 000 aineistosta.

Alueen pohjoisreunalla sijaitsee Syrjävaaran pohjavesialue (Kuva 2.3), jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Alueen ulkopuolella lähin alue on Järvenvaaran pohjavesialue, joka on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Tälle alueelle ei aiheudu vaikutuksia suunnittelualueen toiminnoista. Alueen rakentamisella ei ole vaikutuksia pohjavesialueisiin, sillä pohjavesialueelle ei ole kaavassa osoitettu rakentamista.

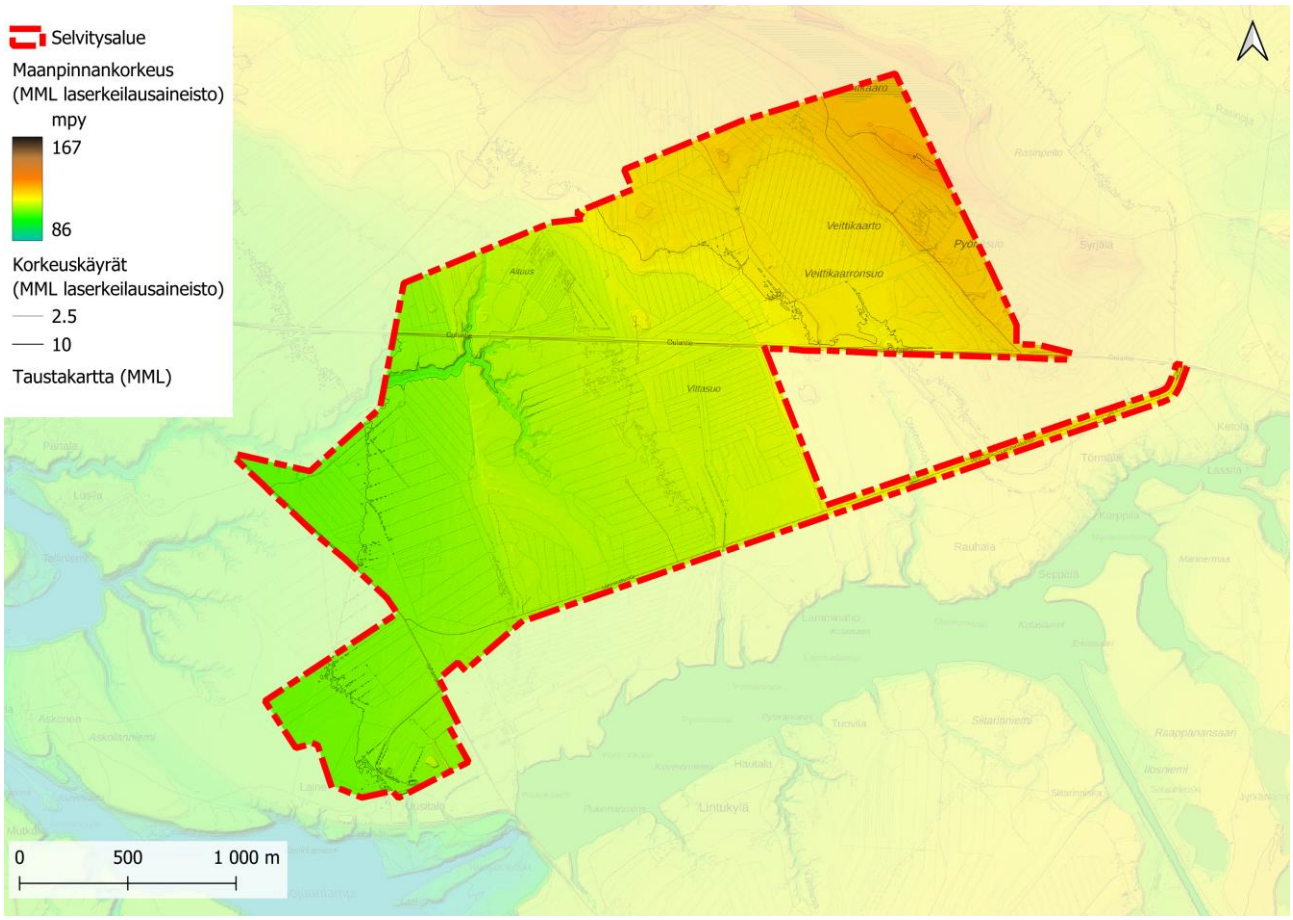
Joka tapauksessa on huomioitava, että pohjavesien pilaamiskielto on ehdoton (Ympäristönsuojelulaki 527/2014 17§).



Kuva 2.3 Pohjavesialueet selvitysalueella ja sen läheisyydessä

2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualue on valtaosin loivapiirteistä, mutta alueen koillisosassa sijaitsee Syrjävaaran harjanne, jossa sijaitsee alueen korkein alue noin +130 mpy. Maasto laskee lounaaseen päin ja suunnittelualueen matalin kohta sijaitsee alueen länsireunalla noin +110 mpy.



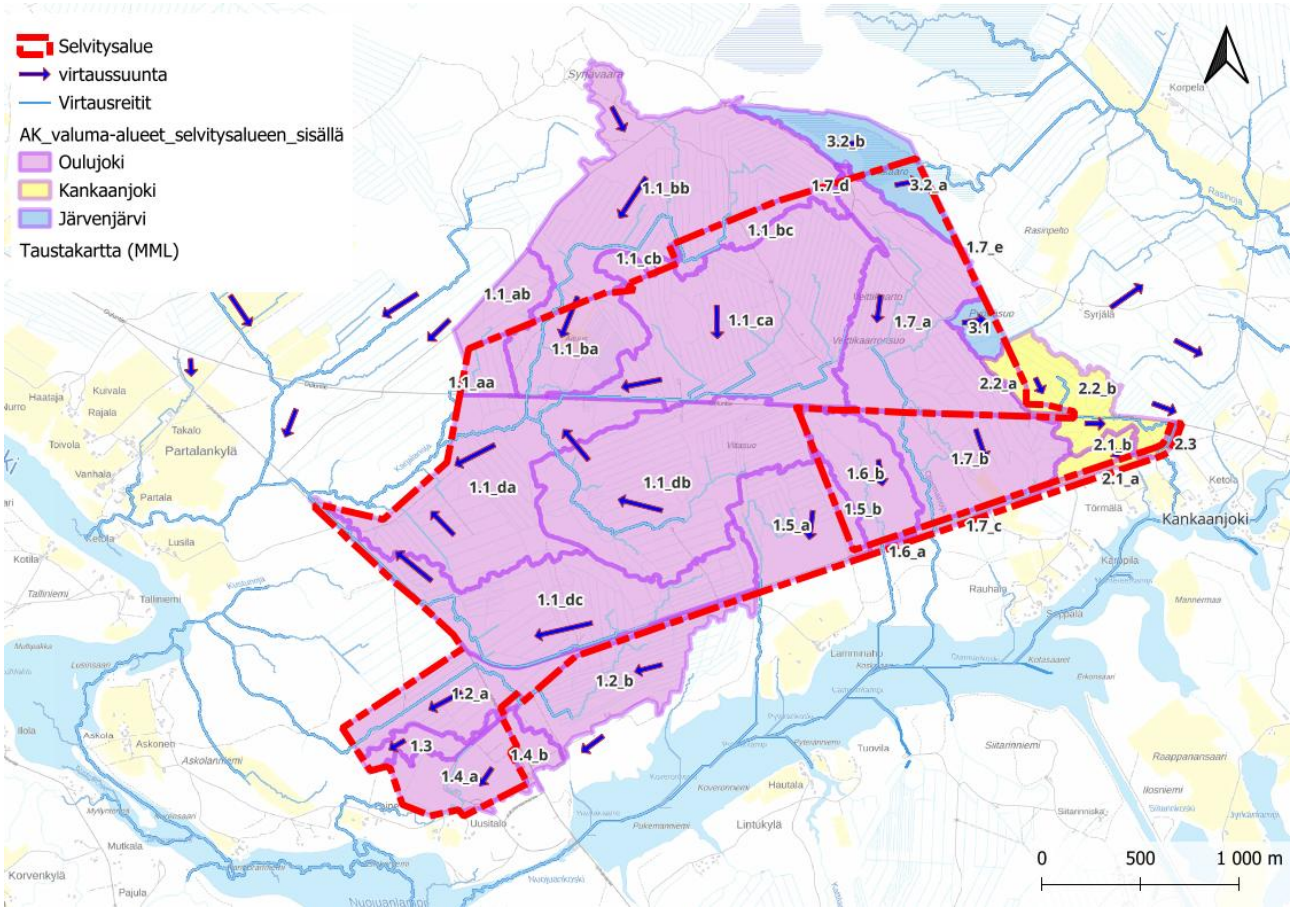
Kuva 2.4 Maanpinnan korkeus selvitysalueella.

Hulevesien virtausreittejä ja valuma-alueita tarkasteltiin Scalgon pintavaluntamallilla. Malli perustuu Maanmittauslaitoksen 2 m laserkeilausaineistoon (2025), johon kaiverrettiin Väylä-palvelussa näkyvät rumpuputket. Tuotetut valuma-alueet ovat siis kaukokartoitusaineistoilla tuotettuja, eikä niitä ole varmennettu maastokäynnillä tai -mittauksilla. Voimakkaasti ojitetuilla alueilla ojat voivat olla vanhoja ja tukkeutuneita tai vastaavasti osittain syvemmälle kaivettuja, jolloin valunnan määrä ja mahdollisesti suuntakin voi muuttua. Samoin teiden alittavia rumpuja on mahdollisesti enemmän kuin julkisten aineistojen tiedossa on. Laserkeilausaineisto ei myöskään huomioi veden pinnan alaisia muotoja, mikä voi aiheuttaa virheitä vesittyneiden kohtien virtausreitteihin.

Selvitysalueen vedet purkavat pääasiassa pienempien ojien ja vesistöjen kautta Oulujokeen, mutta aivan itäisimmissä osissa on pieniä osavaluma-alueita, joiden vedet purkavat Kankaanjokeen ja Järvenjärveen. Järvenjärven vedet purkavat Kankaanjoen kautta Oulujokeen. Suurimmat osavaluma-alueet ovat purojen Karjalanoja ja Otermanoja valuma-alueet.

Kaava-alueen yläpuolisilta valuma-alueilta virtaa vesiä kaava-alueen läpi. Pohjoisessa tulee huomioida näiden alueiden vesien johtaminen samojen rumpujen kautta Ouluntien ali kuin selvitysalueen vedet.

Vastaanottavien vesistöjen vesipuitedirektiivin mukainen tila on hyvä. Oulujoen keski- ja yläosat on ekologiselta tilaltaan hyvä, voimakkaasti muutettu, biologisten muuttujien tilaltaan tyydyttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tilaltaan erinomainen. Kankaanjoen tila on ekologiselta tilaltaan hyvä, biologisten muuttujien tilaltaan hyvä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tilaltaan hyvä. Järvenjärven ekologinen tila on hyvä, biologisten muuttujien tila hyvä ja fysikaaliskemiallistenmuuttujien tila hyvä.



Kuva 2.5 Valuma-alueet ja virtausreitit selvitysalueella. Scalgo pintavaluntamallilla tuotetut valuma-alueet numeroitu.

2.3 Vesitalouden muutoksille herkät vastaanottavat vesistöt

Pienvesiselvityksessä (Sweco 2026) todetut vesilain tarkoittamat vesistöt esitetään kuvassa alla (Kuva 2.6).

Lähteiden vesiluontotyyppien vaarantaminen on vesilain 2. luvun 11 § mukaan kiellettyä. Purojen vesiluontotyyppejä suojaa vesilain 2. luvun 3 §.

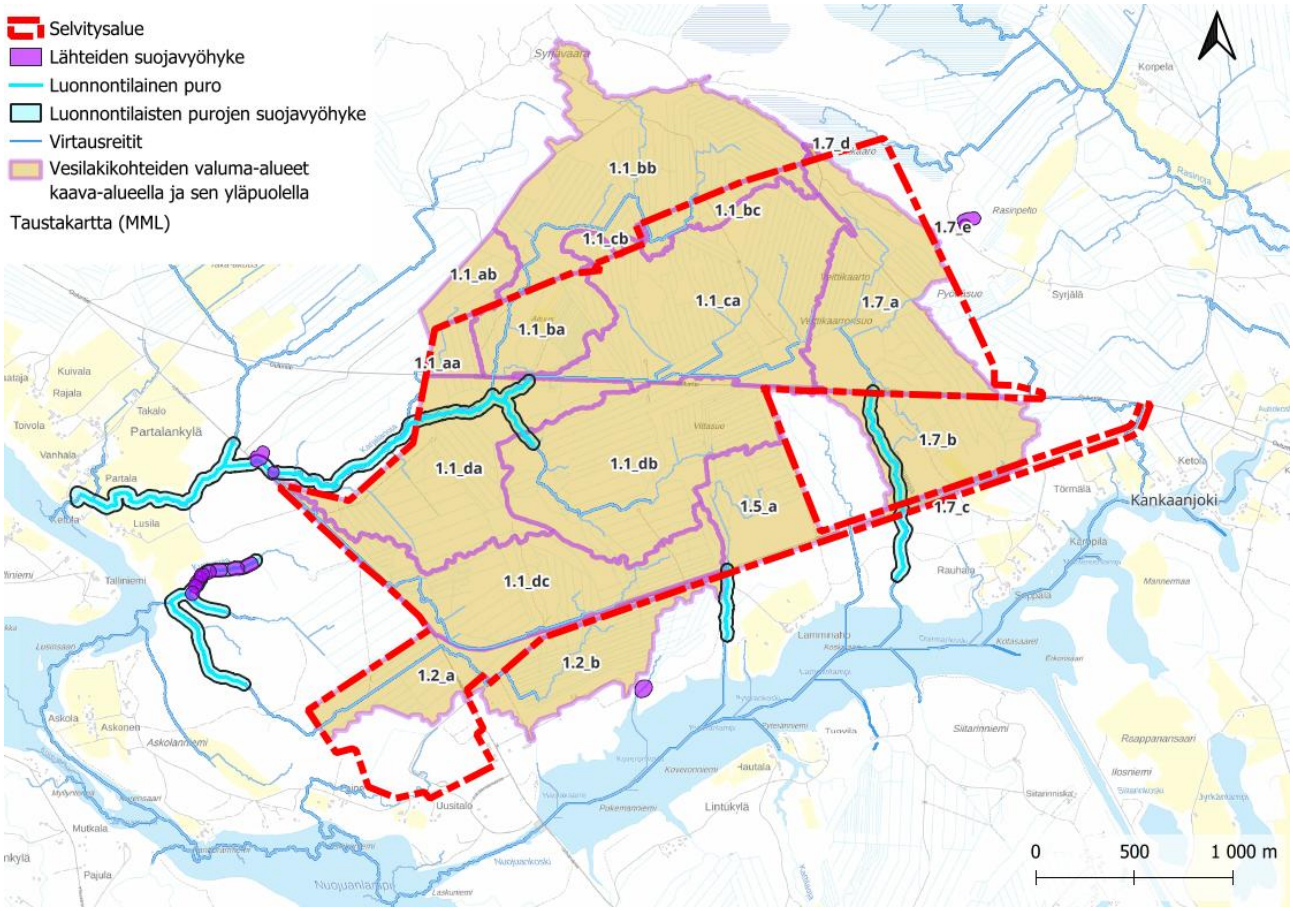
Pienvesiselvityksessä havaittiin asemakaava-alueella neljä luonnontilaisen kaltaista puroa. Karjalanoja, Kustunoja, Otermanoja sekä nimetön Lamminahon länsipuolella sijaitseva puro ovat vesilain suojaamia luonnontilaisen kaltaisia puroja. Lähes kaikki asemakaava-alueen vedet purkavat näiden purojen kautta Oulujokeen.

Pienvesiselvitys (Sweco 2026):

> ”Kaikki purot ovat vesilain (2011/587) 1. luvun 3 § mukaisia vesistöjä, ja niihin kohdistuvia toimenpiteitä koskee vesilain 3. luvun 2 § mukainen yleinen luvanvaraisuus. Jos selvitysalueella tapahtuva maankäyttö muuttaa purojen ominaisuuksia ja aiheuttaa haittoja esimerkiksi luonnolle tai sen toiminnalle, kalakannoille tai kalastukselle tai purouomien luonnontilalle, on hankkeelle haettava vesilain mukaista lupaa. Rakentamisen määrästä ja laadusta riippuen mahdollisia vesistövaikutuksia voivat olla esimerkiksi eroosion ja kiintoaineskuorman lisääntyminen alapuolisissa vesissä, vesistön syvyyden, vedenkorkeuden tai virtaamaan muutokset, rantavyöhykkeeseen kohdistuvat muutokset tai pohjaveden laatuun liittyvät muutokset.”

Lisäksi pienvesiselvityksen selvitysalueelta, asemakaava-alueen läheisyydestä, löytyi myös vesilain suojaamia lähteikköjä.

Kuvassa alla on esitetty pienvesiselvityksen suosittelemat vähintään 30 metrin levyiset suojavyöhykkeet vesilakikohteille.



Kuva 2.6 Vesilain suojaamat vesistöt ja valuma-alueet, joiden purkureitti on vesilain suojaama

Näiden kohteiden valuma-alueilla on siis huomioitava vastaanottavan vesistön herkkyys ja maankäytön muutoksen mahdollinen luvanvaraisuus. Rakentamisen myötä läpäisemättömän pinnan osuus kasvattaa väistämättä muodostuvan valuman määrää, mikä kasvattaa virtaamia. Rakennetuilta alueilta hulevesien mukana kulkeutuvan kiintoaineen päätyminen vesistöön voi myös muuttaa vesistön tilaa.

2.4 Luontoarvot

Alueella ei havaittu viitasammakoita viitasammakkoselvityksessä (Sweco 2026).

Karjalanojan alaosilla on saukkoselvityksen (Sweco 2026) mukaan saukon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Saukon elinympäristön turvaamiseksi on syytä välttää hankealueella Karjalanojaan ja Kustunojaan kohdistuvaa maankäyttöä, joka heikentäisi vedenlaatua tai muutoin heikentäisi alueen virtavesien ekologista tilaa.

Karjalanojassa on havaittu sähkökoekalastuksissa (Sweco 2026) erittäin uhanalainen taimen (Salmo trutta, EN).

2.5 Muut huomioitavat tekijät

Kaava-alueen itä-länsisuunnassa halkova Ouluntie (VT 22) tulee huomioida valtatierumpujen kautta purkavien valuma-alueiden mitoituksessa. Väyläviraston ohjeen mukaan valtatierumpujen mitoitus on 1/100v toistuvan sateen mukaan.

Alueella ei sijaitse ojitusyhteisöjen vaikutusalueita.

Alueen tulvariskejä arvioitiin Syken tulva-aineiston ja Scalgo-pintavaluntamallin avulla. Näiden perusteella alueella ei ole merkittävää vesistötulvariskiä tai hulevesitulvariskiä.

3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

Asemakaavaluonnos on esitetty kuvassa 3.1. Asemakaava-alue (5,3 km2) on osoitettu pääasiassa teollisuuden käyttöön. Rakennusala on laaja ja vaikuttaa merkittävästi alueen vesitaseeseen. Tehokkuusluku teollisuustonteilla on e = 0,3. Asemakaava-alueen eteläosassa sijaitsee nykyisellään sähköasema. Sähköasema ja sen ympäristö on osoitettu energiahuollon alueeksi, joista osalla on myös rakennusoikeutta tehokkuusluvun e = 0,2 verran. Asemakaavan länsiosassa on myös majoitusrakennusten korttelialue.

Tässä suunnitteluvaiheessa ei ollut tiedossa tarkempaa rakennusten määrää, kokoa tai sijaintia, mutta kohteeseen ollaan mahdollistamassa voimakasta rakentamista.



Kuva 3.1 Nuojuan-Järvikylän asemakaavaluonnos (5.10.2026)

3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Teollisuusalueilla hulevesien määrät tulevat kasvamaan merkittävästi maankäytön muuttuessa luonnontilaisesta tiiviisti rakennetuksi. Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen avulla. Mitoituksessa käytetyt valumakertoimet on esitetty taulukossa alla.

Taulukko 3.1 Laskennassa käytetyt valumakertoimet

Pinta	**Valumakerroin**
Katto	0,9
Asfaltti	0,7
Metsä	0,05

Suunnittelun lähtökohtana pidetään luonnontilaa, joka pääasiassa vastaa alueen nykytilaa. Luonnontilan valumakertoimena on käytetty 0,05 (metsä).

Virtaamien mitoitussateiden kesto valittiin valuma-alueen koon perusteella. Mitoitussateiden kesto vaihteli 15 minuutista 3 tuntiin. Viivytyksen määrittävien mitoitussateiden kestoksi valittiin 1 tunti.

Taulukossa 3.2 on esitetty virtaamat sekä viivytystarpeet asemakaava-alueen osavaluma-alueilla, joille on esitetty maankäytön muutoksia, kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla ilmastonmuutoksen vaikutus sateen intensiteettiin huomioiden (+20 %). Viivytysten vaatimaa tilavarausta on arvioitu oletuksella, että vesisyvyys olisi noin 0,5 m, ja luiskien vaikutusta on arvioitu kertomalla tilavaraus 1,5:llä.

Koska alue muuttuu pääosin rakennetuksi, sulantaa ei huomioitu.

Taulukko 3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus muodostuviin virtaamiin ja huleveden määrään 1/5v toistuvassa tilanteessa.

Osa-valuma-alue	**Pinta-ala [ha]**	**Virtaama, luonnontila (sallittu purkuvirtaama) [l/s]**	**Valumakerroin, tuleva**	**Virtaama, tuleva tilanne [l/s]**	**Viivytystarve [m3]**	**Viivytyksen tilavaraus [m2]**
1.1_ba	26	39	0,61	942	3250	9760
1.1_bc	10	23	0,71	711	1520	4550
1.1_ca	95	80	0,73	2077	14670	44010
1.1_da	69	103	0,57	2338	8050	24140
1.1_db	83	69	0,74	1843	13020	39050
1.1_dc	64	53	0,39	747	5190	15570
1.2_a	29	44	0,20	358	1130	3390
1.3	7	10	0,24	96	310	930
1.4_a	19	29	0,28	325	1060	3190
1.5_a	28	42	0,54	900	3090	9270
1.7_a	65	54	0,65	1261	8880	26650
2.2_a	4	8	0,60	213	450	1350
3.1	6	20	0,71	620	820	2460

Tulevan maankäytön myötä viivytyksen tarve on suuri, mikä johtuu läpäisemättömän pinnan merkittävästä kasvusta kaava-alueella. **Viivytyksen tarve on noin 1,5 m3 / 100 m2 läpäisemätöntä pintaa.**

Osa viivytysmäärästä tulee johtaa laatua parantaviin suodattaviin rakenteisiin ja osa mahdollisuuksien mukaan imeytykseen.

Laadunhallinnan vesimäärää on arvioitu alustavasti. Laadunhallinnan vesimäärä mitoitetaan kerran vuodessa toistuvan sateen mukaan, ja siitä huomioidaan 50 %. Näin saadaan käsiteltyä n. 95 % vuotuisten sadetapahtumien määrästä. Alueen pihavedet johdetaan suodattaviin rakenteisiin. Alustavan maankäyttösuunnitelman avulla on laskettu arvio, että noin 1 hehtaaria asfalttia kohden tarvitaan noin 100 m3 laadunhallintatilavuutta. Jatkosuunnittelussa tulee tarkastella laadunhallinnan tarvetta tarkemmin.

Tilavaraukset viivytys- ja laadunhallinnan rakenteille on esitetty hulevesien hallintasuunnitelmassa alustavalla tasolla.

Tulvamitoitus

Viivytysjärjestelmiä ei tarvitse mitoittaa harvinaiselle tulvatilanteelle, mutta aluetta suunnitellessa tulee huomioida tulvimiseen varautuminen. Valtatien rumpujen tavoitemitoituksena on 1/100 vuodessa toistuva sade (Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Väyläviraston ohjeita 93/2023). Mikäli alueelle rakennetaan vettäläpäisemätöntä pintaa, tulvatilanteen virtaama ei mahdu ratarummun läpi, vaan tulvii alueella. Alueen pinnantasaus tulee suunnitella siten, että tulviminen ei aiheuta haittaa valtatielle, rakennuksille tai muille rakennuksille 1/100 vuodessa toistuvillakaan sateilla.

Alla olevassa taulukossa on esitetty tulvimistilan tarve valtatien pohjoispuolella oleville valuma-alueille, jotka käyttävät valtatierumpuja purkureitteinä.

Taulukko 3.3 Kertymä ja tulvimistilan tarve 1/100v toistuvassa tilanteessa.

Osavaluma-alue	Viivytystarve [m3]	Tulvimistilavaraus [m2]
1.1_ba	6080	18230
1.1_bc	2850	8550
1.1_ca	27130	81400
1.7_a	16450	49350
2.2_a	850	2540

3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Asemakaavassa suunnitellut alueen lisäävät läpäisemätöntä pintaa ja siten hulevesien muodostumista, kuten edellisessä kappaleessa on määritetty. Mikäli alueella käsitellään ympäristölle haitallisia kemikaaleja, tulee niiden purku- ja käsittelyalueet mahdollisuuksien mukaan suojata katoksella, ja sinne tulee suunnitella erillinen vesien keräys- ja käsittelyjärjestelmä.

Hulevesien laadun hallintaan on tärkeää kiinnittää huomiota. Kiintoaineen määrää tulee ehkäistä ja vähentää laskeuttamalla ja/tai suodattamalla.

On tärkeää varautua hallitsemaan hulevesiä myös onnettomuustilanteissa, sillä sammutusjätevedet ovat haitallisia ympäristölle. Sammutusjätevesien järjestelmä pitää olla suljettava.

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat suunnitellussa tilanteessa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälaskeumista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosioista, 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 öljyvahinkoihin varauduttava 1.-lk öljynerottimin.

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

3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on esitetty piirustuksessa 101. Alueen hulevesien hallinta toteutetaan tonteilla tai korttelikohtaisesti. Virtaussuunnat ja vesitasapaino pyritään säilyttämään ennallaan, mikä edellyttää hajautettua hulevesien hallintaa valuma-aluekohtaisesti.

Lähes kaikki kaava-alueen vedet purkavat luonnontilaisen kaltaisten purojen kautta. Erityistä huomioita huleveden laatuun on kiinnitettävä näillä alueilla, joissa purkureitti on vesilain suojaama puro. Hulevesien hallinnassa on siis erityisen tärkeää, että kaava-alueelta poistuvan veden virtaama, määrä ja laatu olisivat lähellä luonnontilaista, sillä purojen luonnontilaa ei saa vaarantaa. Nykyiset valuma-alueet tulee pyrkiä säilyttämään myös tulevassa tilanteessa. Vesilain tarkoittamiin vesistöihin purettavien hulevesien virtaama pidetään luonnontilaa vastaavana ja siitä pyritään ensisijaisesti ehkäisemään kiintoaineksen kulkeutumista hulevesien mukana.

Kaava-alueen ulkopuolelta yläpuolisilta osavaluma-alueilta hulevesien virtausreitit tulee säilyttää niin, että ne pääsevät myös tulevassa tilanteessa virtaamaan kaava-alueen läpi.

Kaava-alueella on varauksia suurjännitelinjoille. Hulevesien hallinnassa tulee huomioida, että suurjännitelinjojen pylväiden suoja-alueella ei saa tulvia.

Kaava-alueen maaperän soveltuvuus imeytykseen tulee selvittää tarkemmin jatkosuunnittelussa. 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. Imeytys voidaan toteuttaa esimerkiksi imeytyskaivannoissa tai -altaissa. Mikäli hulevesiä ei voida imeyttää, on ne ohjattava suodattavien ja viivyttävien rakenteiden kautta pois alueelta.

Suunnitelmapiirustuksessa on esitetty suuntaa antavat tilavaraukset hulevesien viivytykselle osavaluma-alueittain. Viivytysrakenteiden sijainnit ovat viitteellisiä, ja osoittavat lähinnä viivytysrakenteiden tarvitsemaa tilaa. Viivytystä voidaan jakaa useampaan pienempään rakenteeseen, kun alueen tarkemmat suunnitelmat ovat selvillä. Viivytyksen hajauttaminen on järkevää toteutuksen ja kustannustehokkuuden kannalta, ja näin voidaan myös minimoida pumppauksen tarve. Viivytysratkaisut kannattaa sijoittaa pääasiassa tontin tai osavaluma-alueen virtausreittien alimpaan kohtaan. Viivytysrakenteiden suositellaan olevan maanpäällisiä ja rakenne voi olla esimerkiksi allas tai painanne. Hulevesien laadun ja luonnonmonimuotoisuuden kannalta on suositeltavaa rakentaa viivytysrakenteet kasvillisuuspintaisina.

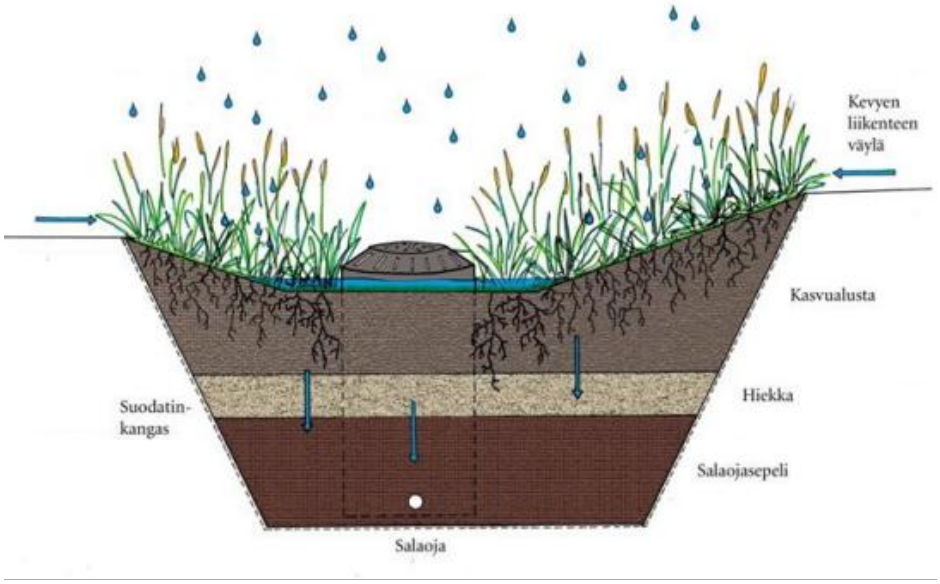
Hulevesien johtamisessa on huomioitava ja suunniteltava hallitut tulvareitit siten, että ne eivät muodosta vahinkoa tai tulvariskiä rakennuksille tai rakenteille.

Kaikkiin hallintarakenteisiin on järjestettävä hallittu ylivuoto.

Tiealueille suositellaan kasvipeitteisiä ojia. Erityisesti vesilain suojaamien purkureittien valuma-alueilla on pyrittävä poistamaan kiintoainesta ennen hulevesien purkamista.

Asfaltoidun alueen hulevesille suositellaan kasvillisuuteen perustuvaa suodattavaa hallintamenetelmää, jolla pidätetään hulevedestä kiintoainesta ja muita haitta-aineita. Biosuodatuksessa voidaan käsitellä myös pieniä hiilivetymääriä. Painanteen pohjalta veden voi antaa imeytyä maaperään. Biosuodatuspainanteen pohjalle voidaan tarvittaessa asentaa salaojaputki varmistamaan rakenteen kuivuminen. Ylivuoto voidaan toteuttaa

kupukaivon kautta tai pintavaluntana tulvareittiä pitkin. Mikäli kohteessa on riski isompaan öljyvahinkoon, suositellaan öljynerottimien käyttöä.



Kuva 3.2 Periaatteellinen poikkileikkaus biosuodattavasta ojasta (Ilmastonkestävä kaupunki)

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, keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta osa on ns. lisäkuormitusta (jätevesikontaminaatio, mahdolliset 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 ”likaisten” työvaiheiden ohi.

Rakentamisen aikainen toiminta on tutkitusti huomattavin hulevesien laatuun vaikuttava tekijä, ja siksi rakentamisen aikaiseen hulevesien hyvään hallintaan on kiinnitettävä huomiota. Hulevesirakenteet suositellaan rakennettavaksi heti urakan alussa ja hyödynnettävän työmaan hulevesien käsittelyssä. Rakenteiden toimintaa ja hulevesien laatua on seurattava aktiivisesti urakan aikana. Rakentamisen valmistuttua rakenteen huolletaan ja viimeistellään lopulliseen käyttöön.

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 kiintoaines 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. Suotopatojen toimivuus perustuu virtaussuunnassa useampaan peräkkäiseen suotopatoon.

Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta tulee laatia tarkempi suunnitelma rakennusluvan liitteeksi.

3.5 Suositukset kaavamääräyksiksi

Hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

Hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tontilla. Hulevesien imeyttämistä tulee edesauttaa materiaalivalinnoilla. Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee imeyttää/viivyttää tontilla siten, että rakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla ***vähintään 1,5 kuutiometriä jokaista 100 vettä läpäisemätöntä pintaneliömetriä kohden****. Viherkaton pinta-alasta vain kolmannes lasketaan läpäisemättömäksi.*

Viivytysjärjestelmän purkuvirtaamaa tulee rajoittaa siten, että maksimipurkuvirtaama vastaa alueen nykytilanteen virtaamaa mitoitussateella. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto. Pysäköintialueiden hulevedet tulee käsitellä ensisijaisesti biosuodattamalla tai hiekan- ja öljynerottimien kautta.

Epäpuhtaita sammutus- ja prosessivesiä ei saa johtaa vesistöihin tai ympäristöön. Sammutusjätevedet tulee ohjata alueella erillisiin säiliöihin, altaisiin tai hulevesien hallintarakenteisiin. Jos sammutusvedet ohjataan hulevesien viivytykseen tarkoitettuihin painanteisiin, altaisiin tai säiliöihin, ne tulee suunnitella suljettavina rakenteina.

Rakentamislupa-asiakirjoihin on liitettävä rakennushankkeen pohjalta laadittu selvitys hulevesien hallintamenetelmistä. Rakennusvalvontaviranomaiselle on esitettävä suunnitelma rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnan toteuttamisesta ennen rakentamiseen ryhtymistä.

Hulevesisuunnittelussa tulee huomioida kaava-alueen ulkopuolisten alueelle tulevien vesien virtausreitit nykyisten valuma-aleuiden säilyttämiseksi. Hulevesisuunnittelussa tulee huomioida hulevesien hallinta myös tulvatilanteissa. Hulevesisuunnittelussa tulee huomioida luonnontilaisten ja luonnontilaisten kaltaiset purot ja muut pienvedet sekä niiden riittävä vedensaanti ja laatu. Määräys koskee myös rakentamisenaikaista huleveden hallintaa, vesien johtamista ja kiintoainekuormitusta.

4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Nuojuan-Järvikylän asemakaavan alueelle. Aleen maankäyttö muuttuu merkittävästi ja muodostuvien hulevesien määrä tulee kasvamaan huomattavasti. Suuri osa hulevesien purkureiteistä on vesilain suojaamia puroja, joiden virtaamaa, vedenpinnan korkeutta tai rakennetta ei saa ilman erillistä lupaa muuttaa.

Lähes kaikki asemakaava-alueen hulevedet purkavat Oulujokeen luonnontilaisen kaltaisten purojen kautta. Suurin osa asemakaava-alueesta kuuluu Karjalanojan valuma-alueeseen. Pienet osat alueen itäpuolella purkavat ojien kautta Järvenjärveen ja Kankaanjokeen. Luonnontilaisten kaltaisten purojen valuma-alueilla hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta on erityisen tärkeää, ettei purojen luonnontila vaarannu. Hulevesien viivytys tulee suunnitella erityisen huolellisesti purkureittien suojelemiseksi. Erityisesti on pyrittävä

ehkäisemään kiintoaineksen pääsyä hulevesiin, sekä varauduttava kiintoainesta pidättäviin ratkaisuihin jo rakentamisvaiheen alussa.

Kaava-alueen pohjoispuolen hulevesien purkureitti on Ouluntien (VT22) rumpujen kautta. Tierumpuja käyttävien virtausreittien valuma-alueilla on huomioitava Väyläviraston ohje harvinaisempien mitoitussateiden käytöstä. Kaava-alueen yläpuolisten osavaluma-alueiden hulevesien tulee myös rakennetussa tilanteessa päästä virtaamaan kaava-alueen läpi.

Alueella suositellaan mahdollisuuksien mukaan imeyttämään hulevesiä. Imeytyksen soveltuvuutta tulee jatkosuunnittelussa tarkastella tarkemmin. Imeytyksen mahdollistamiseksi alueella suositellaan käytettävän läpäiseviä päällysteitä. Suositellaan, että rakentamattomat alueet säilytetään koskemattomana hulevesien laadun parantamiseksi. Liikennöityjen alueiden hulevedet tulee käsitellä ensisijaisesti kasvillisuuteen perustuvalla suodattavalla menetelmällä. Alueen valuma-alueet, virtaussuunnat ja virtaus tulee säilyttää ennallaan.

Lähteet

Hydrologia. Suomen ympäristökeskus (SYKE).

Ikkala, Lauri & Ronkanen, Anna-Kaisa & Utriainen, Olli & Klöve, Björn & Marttila, Hannu. (2021). Peatland subsidence enhances cultivated lowland flood risk. Soil and Tillage Research. 212. 105078. 10.1016/j.still.2021.105078.

Ilmastokestävä kaupunki. (n.d.). Hulevesienhallintarakenteet ja niiden kunnossapito. ILKKA-hanke.

Korkeusmalli 2 m. Maanmittauslaitos. Lisenssi: Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kayttolupa-ja-vastuut

Maanpeite 2 m 2022 ja jatkojaloste kasvillisuuden korkeudella. Paikkatietoaineisto. Scalgo ja Syke (osittain MML, Metsäkeskus, Väylävirasto). Lisenssi: Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kayttolupa-ja-vastuut

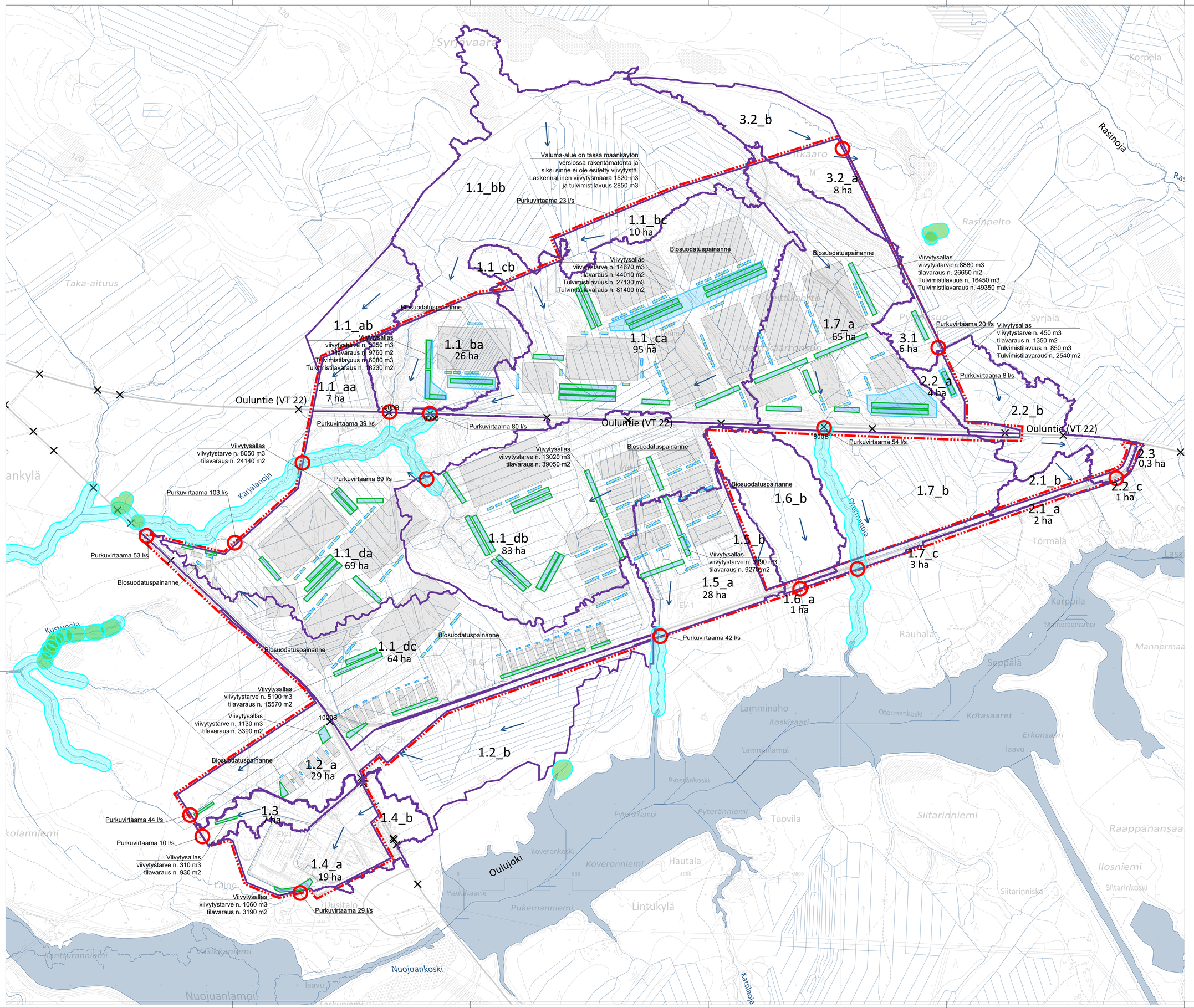
Maaperä. Geologian tutkimuskeskus (GTK).

Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Väyläviraston ohjeita 92/2023

Vesiensuojelu metsänkäsittelyssä. https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelu-metsankasittelyssa

Liitteet

Liite 101	Hulevesien hallintasuunnitelma



Merkkien selitykset

- Asemakaava-alue
- Pintavaluntareitit nykytilanteessa (Scalgo Live)
- Virtaussuunta
- Valuma-alueen raja
- Oja, nykyinen
- Purkupiste
- Tie- tai ratarumpu tai silta
- Tilavaraus viivytykselle
- Tilavaraus biosuodatukselle
- Arvioitu rakennuksen sijainti
- Lähteen suojavyöhyke, 30 m
- Luonnontilaisen kaltaisen puron suojavyöhyke, 30 m

Tässä suunnitelmassa esitetyt hulevesirakenteiden sijainnit ja koot ovat viitteellisiä. Piirustusteknisistä syistä altaata ja painanteet on esitetty leveinä.

Hulevesien laadun hallinnalle tulee varata tilaa alueiden läheltä, joilta muodostuu likaisia hulevesiä, kuten pysäköintialueet ja liikennöidyt alueet.

Viitteelliset rakennukset on esitetty niin, että ne kattavat kaavassa annetun rakennusoikeuden.

Kaava-alueen pohjoispuolen vedet virtaavat kaava-alueen itä-länsisuunnassa halkovan valtatien 22 ali tierummuissa. Näillä alueilla on varattava tulvimistilaa 1/100v toistuvalle tulvatilanteelle. Tämä tule huomioida alueen pinnantasauksen suunnittelussa siten, että vedet mahtuvat väliaikaisesti tulvimaan kaava-alueella, eivätkä kerry valtatien läheisyyteen.

KOMMENTEILLE 16.10.2026

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ	KORKEUSJÄRJESTELMÄ
ETRS-GK26	N2000
KOHTEEN NIMI JA OSOITE	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ / MITTAKAAVA
Nuojua-Järvikylä asemakaava Vaala	Hulevesiselvitys Hulevesisuunnitelmakartta - 1:5000
SWECO Sweco Finland Oy Itämerentori 4, 00240 HELSINKI * 0207 393 000	SUUNN. S. Harri TARK. HYV. S. Hostikka 16.10.2026
TIEDOSTO	-
SUUNNUSVAIHE	VH
TYÖ NO	25023911
PIIR NO	101
MUUTOS	-