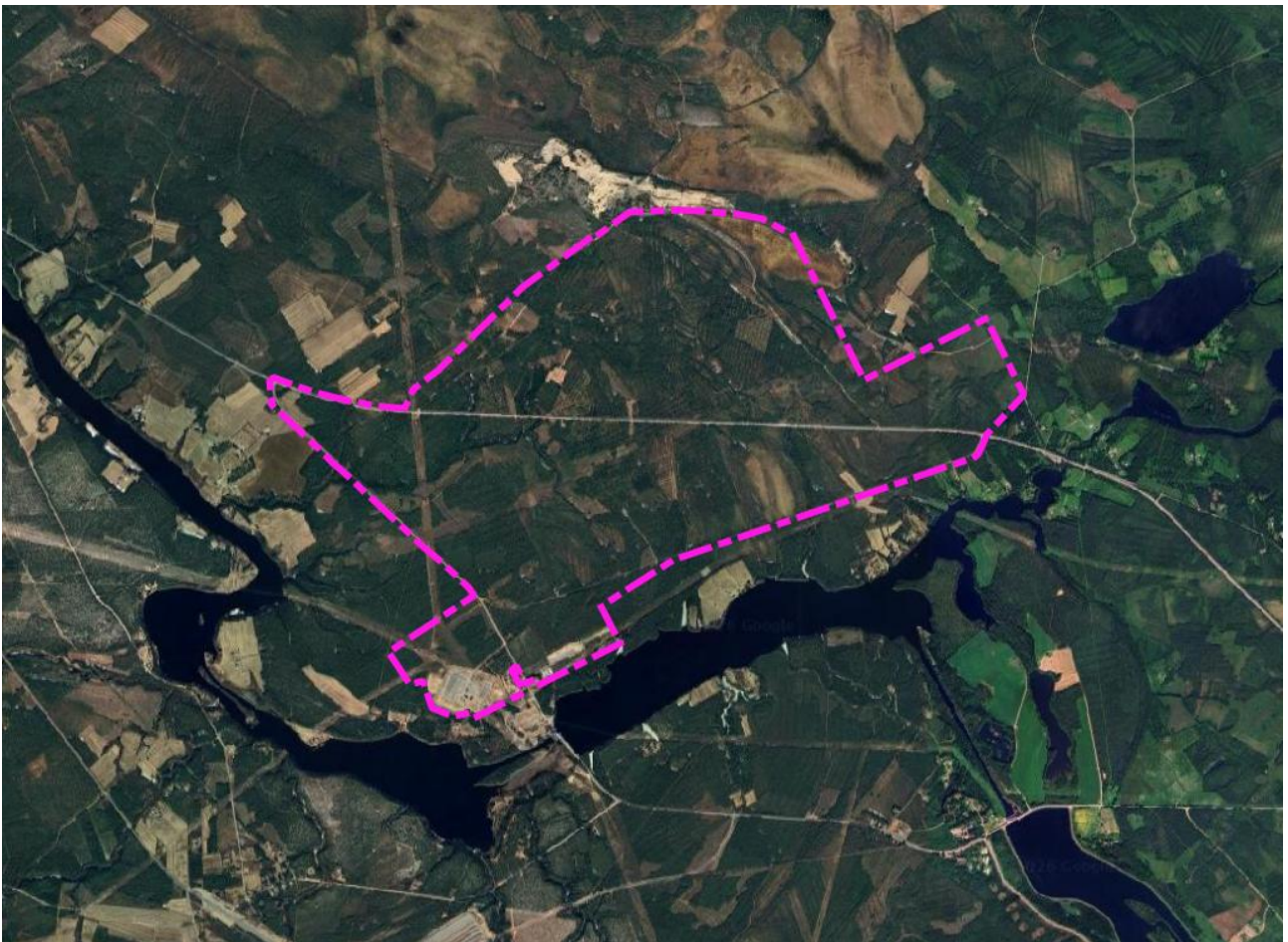


Hulevesiselvitys Nuojuu-Järvikylä osayleiskaava

Vaala



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
LUONNOS	2.7.2026			

Projekti:

Työnumero:

Asiakas:

Päiväys:

Nuojua-Järvikylän OYK

25023911

Vaala

2.7.2026

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. Selvitysalue ja sen nykyinen maankäyttö	5
2.1 Maaperä ja pohjavesialueet	6
2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	8
2.2.1 Vastaanottavat vesistöt	9
2.3 Vesitalouden muutoksille herkäät vastaanottavat vesistöt ja lajisto	10
2.4 Muut erityisesti huomioitavat tekijät	10
2.5 Tulvaherkät alueet	10
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta	11
3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien määrään kaava-alueella	13
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella	15
3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella	16
3.4 Työmaavesien laatu	17
3.5 Työmaavesien hallinta	17
3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi	18
4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi	18
Lähteet	18

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

Työssä huomioidaan luontoselvityksissä havaitut luontoarvot. Kaavoituksen vaatimat luontoselvitykset eivät olleet valmistuneet hulevesiselvitysvaiheessa. Esimerkiksi luonnontilaisen kaltaisten purojen luonnontilan säilymistä ei saa vaarantaa, joten tavoitteena on, että esimerkiksi virtaamaa, vedenkorkeutta tai vesiympäristöä ei muuteta luonnontilaan verrattuna.

Suunnittelussa tulee huomioida, että Ouluntien (VT22) sivuojan virtaamat eivät saa kasvaa, sekä hulevesien purkureitillä olevien valtatieumpujen kapasiteetti.

1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tässä työssä on huomioitu Nuojua-Järvikylän osayleiskaavan selostus (Sweco, työversio).

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.

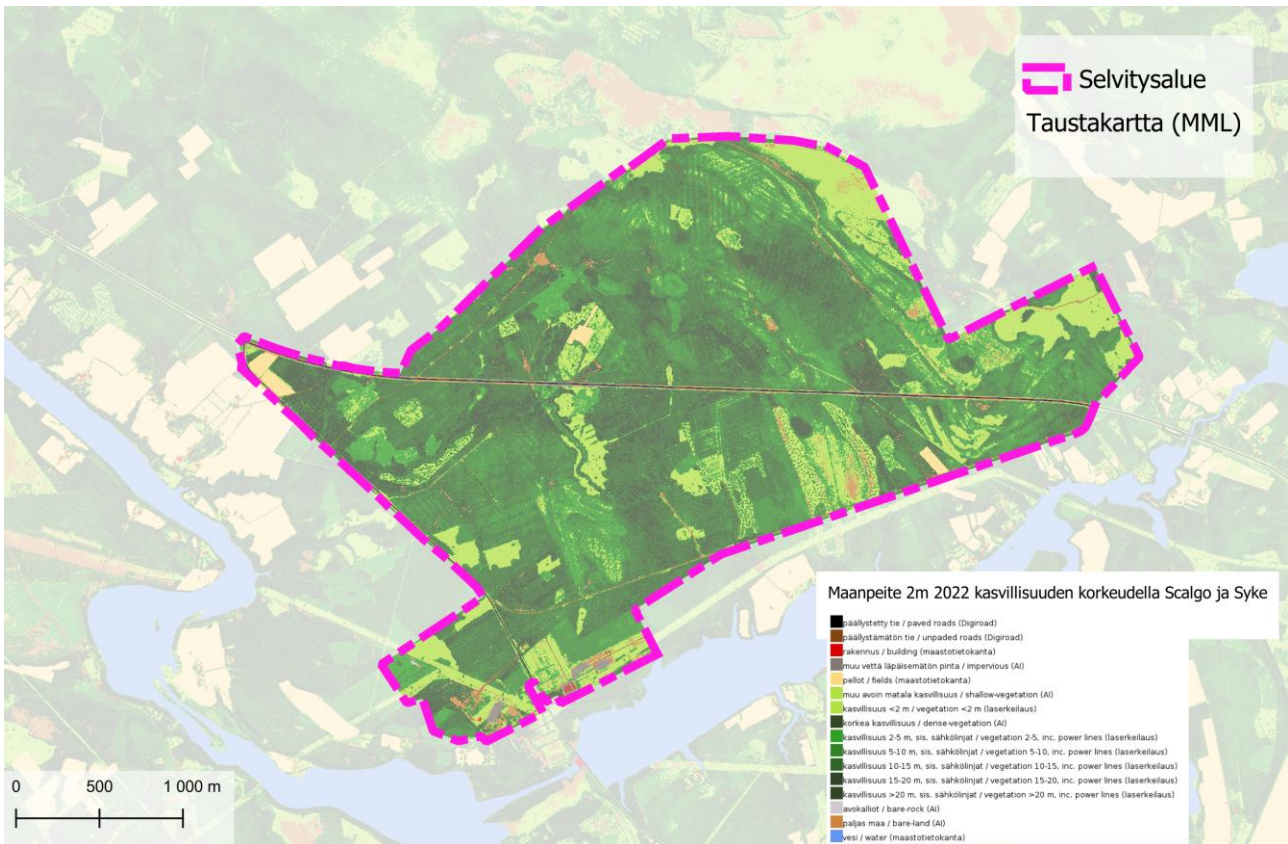
Valumakerroin kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta.

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. Selvitysalue ja sen nykyinen maankäyttö

Selvitysalueen koko on noin 9 km². Alue on nykytilassa pääosin metsää (Kuva 2.1). Alueella on myös hieman peltoa ja etelässä muutama rakennus. Ouluntie (VT22) halkoo alueen itä-länsisuunnassa. Selvitysalueen lounaisosassa sijaitsee Fingridin Nuojankankaan sähköasema.



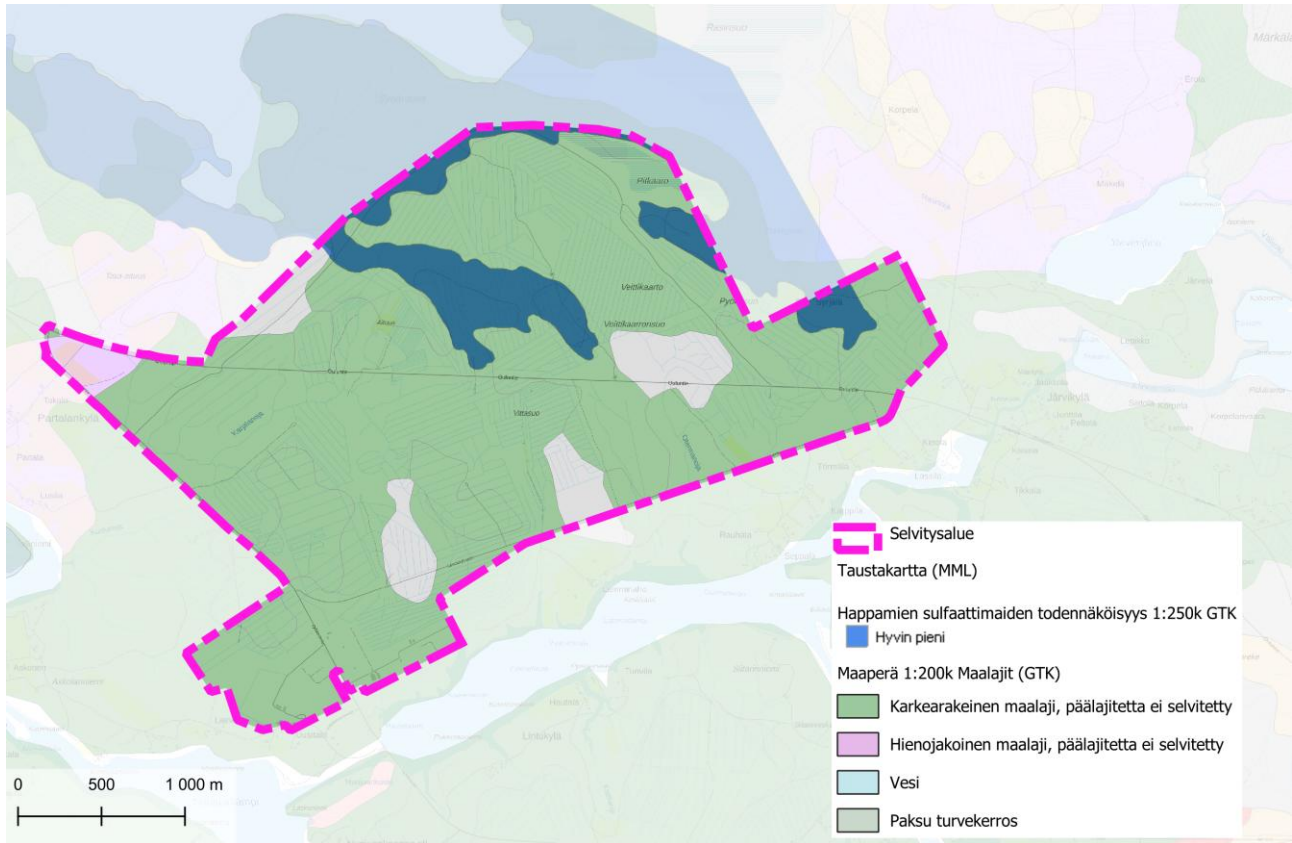
Kuva 2.1 Maanpeite nykytilassa

2.1 Maaperä ja pohjavesialueet

GTK:lla on saatavana 1:200 000 aineistoa alueen maaperästä. 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, sillä se leviää helposti vesistöihin ja sitä ei voida laskeuttamalla tehokkaasti poistaa. Turpeen pääsy vastaanottavaan vesistöön on siis estettävä sopivin menetelmin (lisätietoja kappaleessa 3.4). 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 arvioituilla alueilla happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on hyvin pieni (Kuva 2.2).

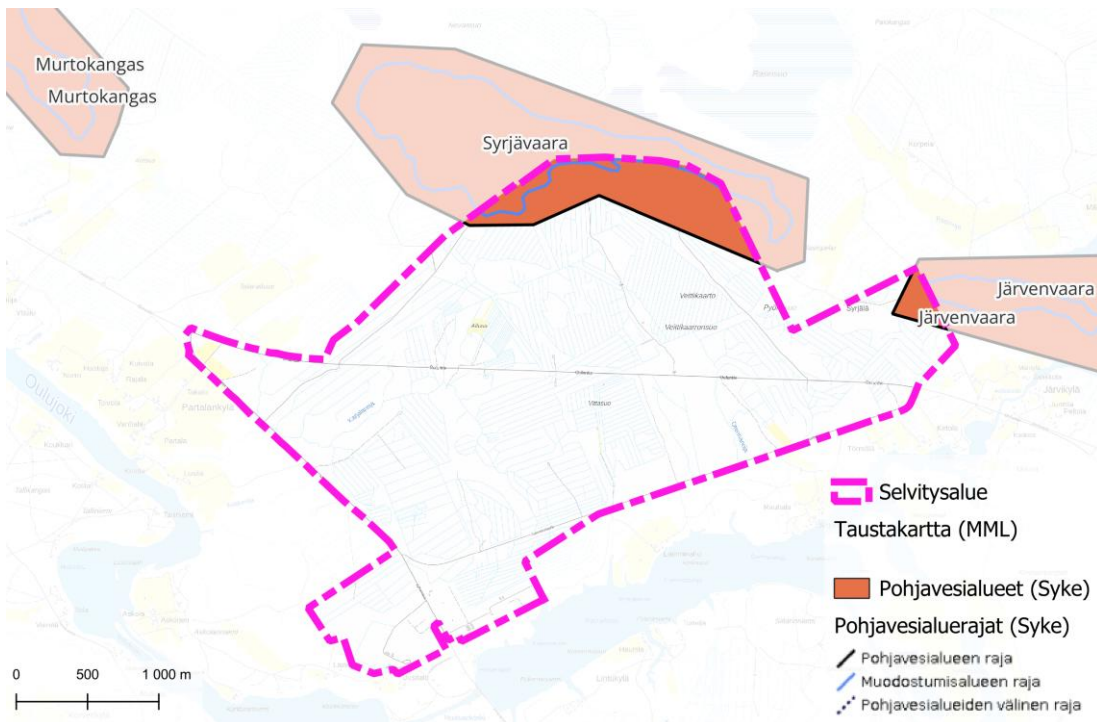


Kuva 2.2 Maaperätiedot GTK:n 1:200 000 aineistosta.

Alueen pohjois-koillisreunalla on kaksi pohjavesialuetta (Kuva 2.3). Syrjävaaran alue on pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Järvenvaaran alue on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue.

Alueen ulkopuolella lähimmät alueet ovat Murtokankaan pohjavesialue noin 2,5 km luoteeseen ja Laajakangas-Kankarin pohjavesialue noin 5 km kaakkoon. Näille alueille ei aiheudu vaikutuksia suunnittelualueen toiminnoista.

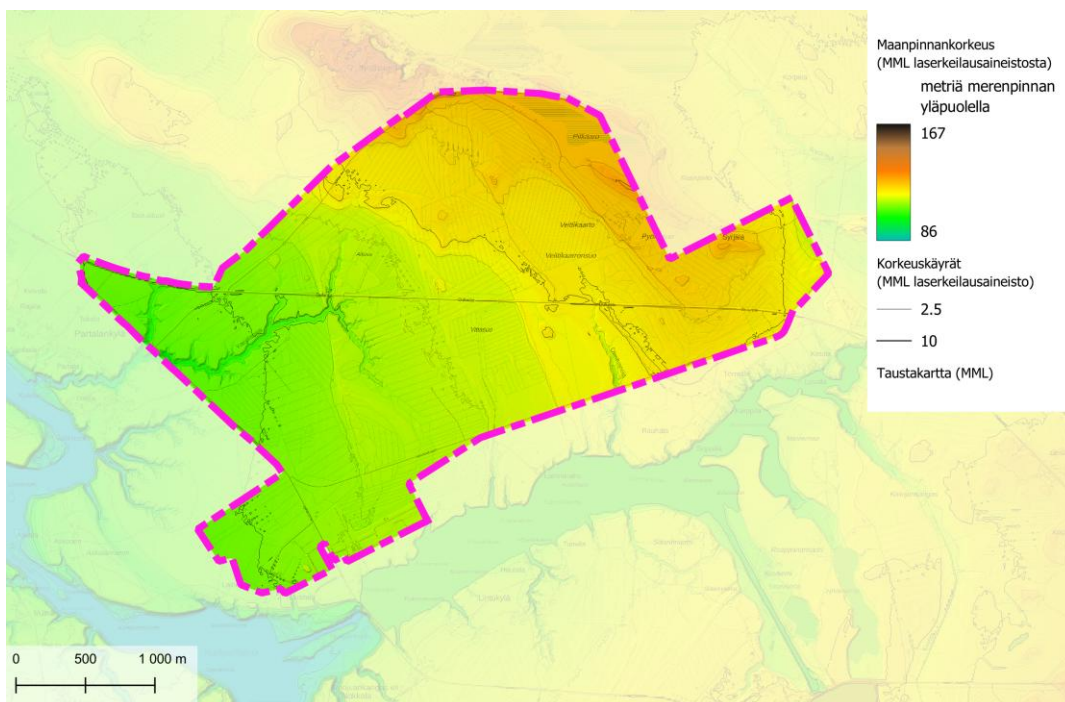
Pohjavesialueet sijaitsevat alueen reunoilla ja harjumuodostumilla. Pohjavesien pilaamiskielto on ehdoton (Ympäristönsuojelulaki 527/2014 17§).



Kuva 2.3 Pohjavesialueet selvitysalueella ja sen läheisyydessä.

2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

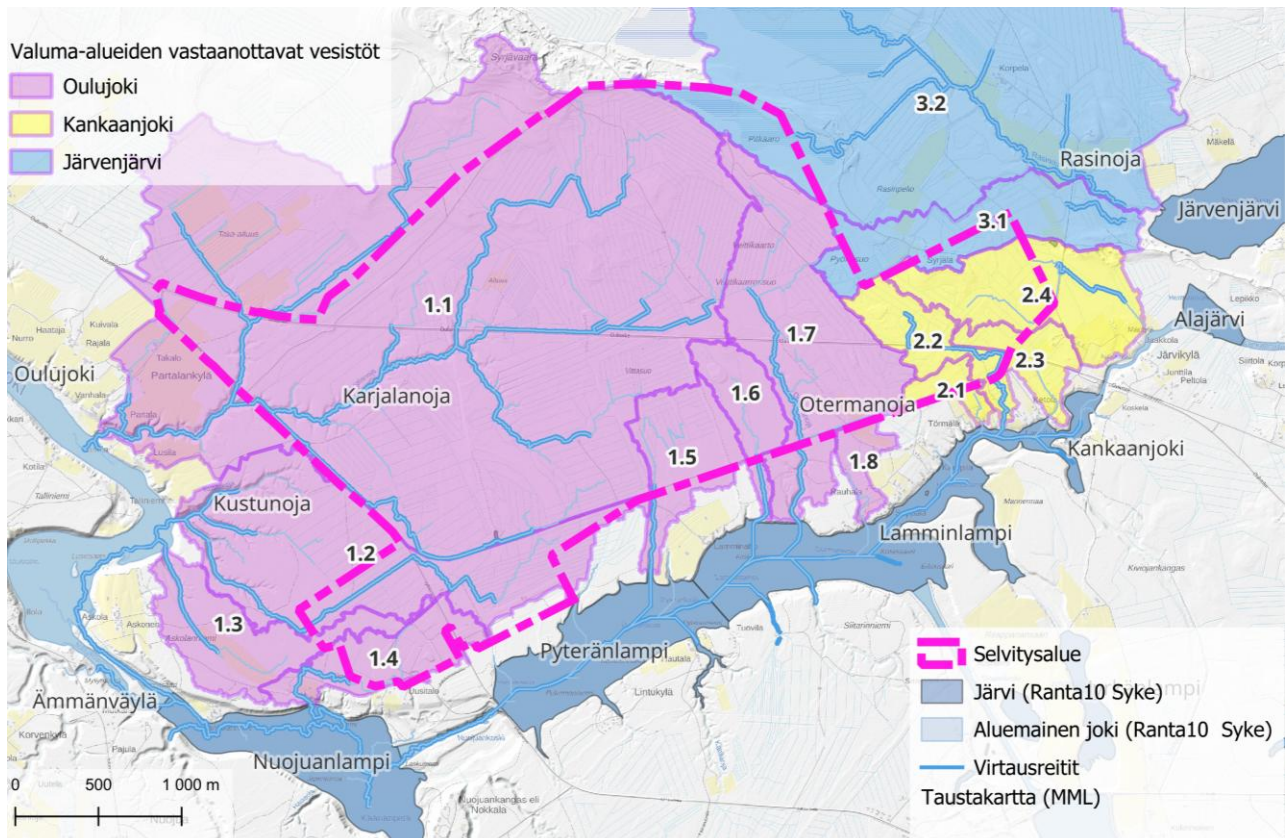
Selvitysalue on valtaosin loivapiirteistä. Alueen pinnanmuodot vaihtelevat pääasiassa noin +103 – +131 mpy korkeustasojen välillä. Matalimmat pisteet ovat Karjalanojassa ja korkeimmat Syrjävaaralla (Kuva 2.4).



Kuva 2.4 Korkeusmalli (MML).

Valuma-alueita ja virtausreittejä selvitettiin Scalgo pintavaluntamallilla (Kuva 2.5). 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.

Valuma-alueet on numeroitu vastaanottavan vesistön perusteella.



Kuva 2.5 Scalgolla määritetyt virtausreitit ja niiden valuma-alueet.

2.2.1 Vastaanottavat vesistöt

Selvitysalueen vedet purkavat pienempien vesistöjen ja ojien kautta Oulujokeen, Kankaanjokeen ja Järvenjärveen. Vesistöt kuuluvat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen. Vesistöjen tila on esitetty taulukossa 2.1. Vesienhoitosuunnitelman mukainen tavoite on saattaa vesistöt vähintään hyvään tilaan ja ylläpitää tätä tilaa.

Taulukko 2.1 Selvitysalueen valuma-alueiden purkuvesistöjen tila.

Vesistö	Tyyppi	Ekologinen tila	biologisten muuttujien tila	Fysikaaliskemiallisten muuttujien tila
Oulujoen keski- ja yläosat	Erittäin suuret kangasmaiden joet	Hyvä, voimakkaasti muutettu.	Tyydyttävä	Erinomainen
Kankaanjoki (Kutujoki-Pohjanjoki-korpisenjoki-Murtojoki)	Keskisuuret turvemaiden joet	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Järvenjärvi	Matalat runsashumuksiset järvet	Hyvä	Hyvä	Hyvä

2.3 Vesitalouden muutoksille herkät vastaanottavat vesistöt ja lajisto

Karjalanoja ja Otermanoja on tunnistettu monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiksi alueiksi ja nämä alueet on rajattu kaavassa.

Kaavoituksen vaatimat luontoselvitykset eivät olleet valmistuneet hulevesiselvitysvaiheessa. Niiden tulokset vaikuttavat mahdollisesti hulevesien hallintaratkaisuihin. Hulevesiselvitys täydentyy tarvittaessa kaavaehdotusvaiheessa, kun maastokauden 2026 luontoselvitykset ovat käytettävissä.

Mikäli luontoselvityksissä suunnittelualueella havaitaan lajeja, joilla on suojelustatusta ja joiden elinympäristö on alueen vesitaloudesta riippuvainen, tulee nämä lajit huomioida hulevesien käsittelyä ja johtamista suunniteltaessa.

2.4 Muut erityisesti huomioitavat tekijät

Saukkoselvityksessä Karjalanojan alaosista sekä Otermanojalla ja Oulujoella on todettu saukkohavaintoja (Sweco 2025 ja 2026).

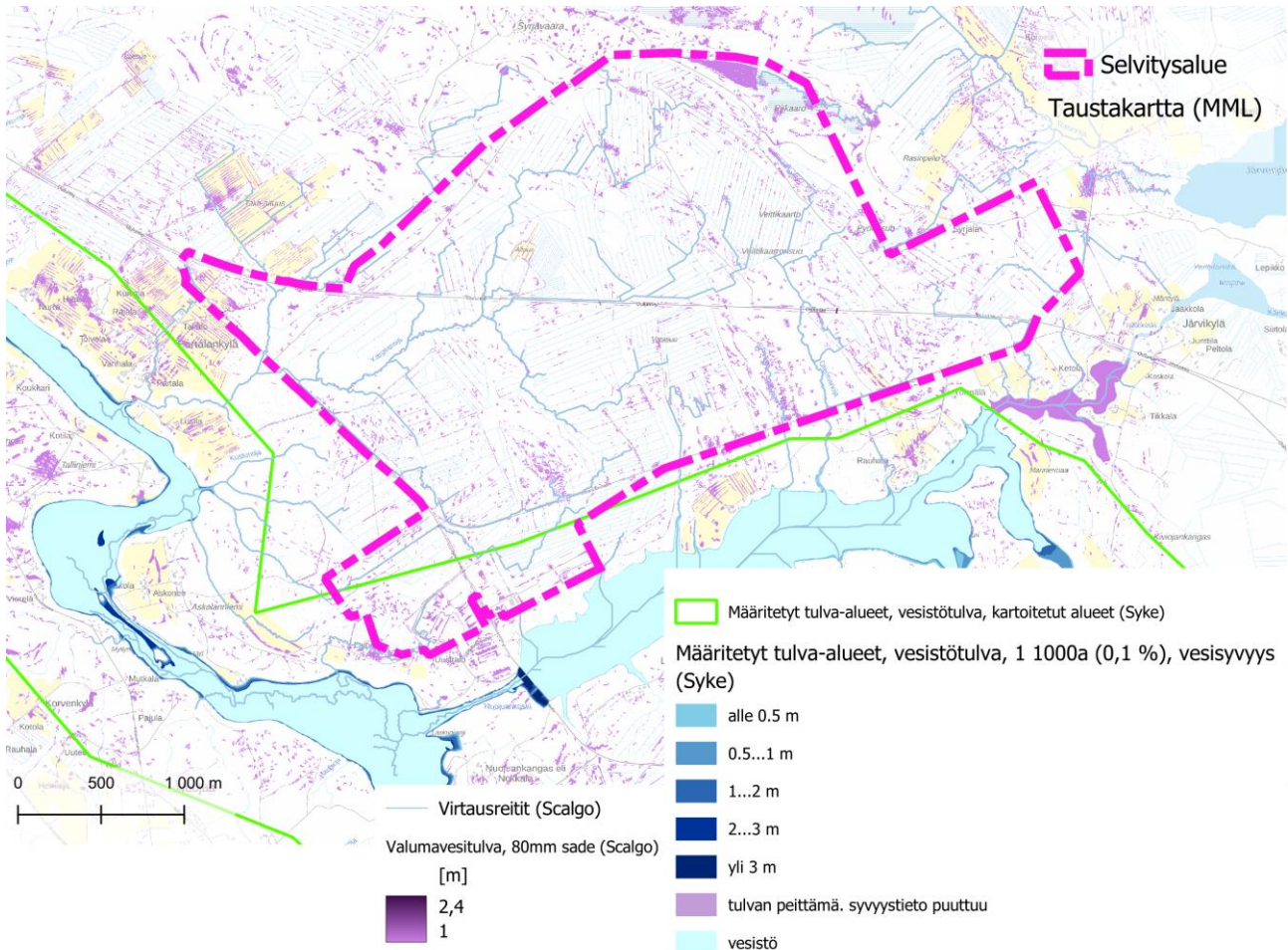
Alueen läpi kulkee Ouluntie valtatie 22. Valtateiden tulvariskin välttämiseksi yläpuolisten alueiden mitoitusvirtaamat on laskettava Väyläviraston ohjeen mukaan 1/100a rankkasadetahtumille, eikä niille saa aiheuttaa tulvimisvaaraa (Väyläviraston ohjeita 93/2023. s. 30.). Tien kuivatusrakenteita ei saa käyttää hulevesien johtamiseen.

Suunnittelualueella ei sijaitse ojitussyhteisöjen hyötyalueita.

2.5 Tulvaherkät alueet

Vesistötulvariskiä selvitysalueella arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen tulva-aineistoista (Kuva 2.5). Alueella ei ole tunnistettua vesistötulvariskiä Oulunjoesta (Syke).

Suunnittelualueen hulevesitulvariskiä arvioitiin Scalgo-pintavaluntamallilla. Arvioinnissa käytettiin 80 mm sadetahtumaa. Nykytilassa alueella ei ole merkittäviä sadetahtumiin liittyviä tulvariskejä. (Kuva 2.6)

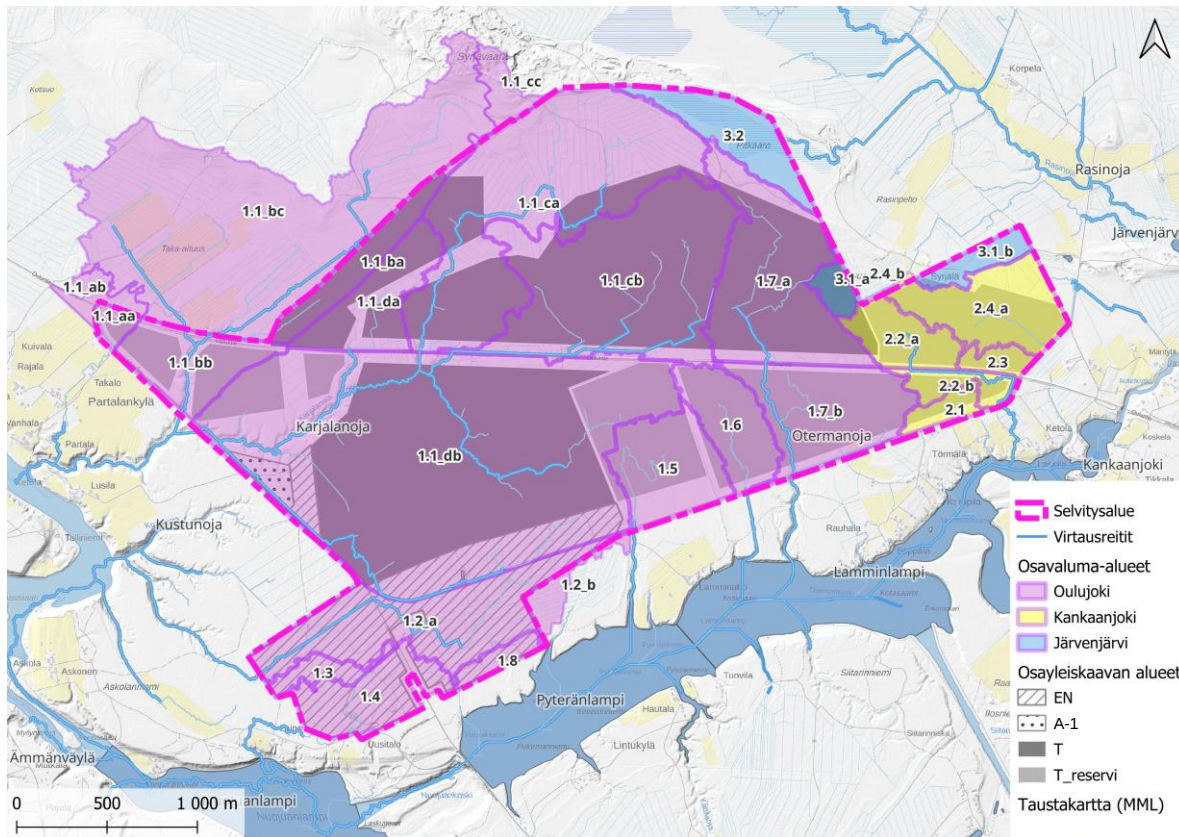


Kuva 2.6 Rankkasateen tai vesistön aiheuttama tulvariski on nykytilassa vähäinen Scalgon ja Syken aineistojen mukaan.

3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

Maankäytön muutoksia on tässä selvityksessä arvioitu osayleiskaavaluonnoksen perusteella. Osayleiskaavassa alueelle on esitetty suuria teollisuus- ja varastoalueita, jotka poikkeavat alueen nykyisestä maankäytöstä. Osayleiskaavassa on esitetty varauksia teollisuus- ja varastoalueille kolmessa vaiheessa. Ensin käytetään harmaalla olevat T-alueet, kun nämä on käytetty, voidaan siirtyä reservialueisiin, jotka on esitetty yhtenäisellä harmaalla viivalla ja tämän jälkeen ne, jotka on esitetty harmaalla katkoviivalla. Alueen rakentaminen lisää läpäisemättömän alueen pinta-alaa ja siten hulevesien määrä kasvaa. Rakennettavilla alueilla täytyy siis imeyttää ja viivyttaa syntyviä vesiä, jotta ei muuteta vastaanottavan vesistön virtaamaa ja olosuhteita. Teollisuus- ja varastoalueet sijoittuvat pääasiassa Karjalanojan ja Otermanojan valuma-alueille (osavaluma-alueet 1.1 ja 1.7).

Hulevesiselvitystä on tehty kaavaluonnoksen laatimisen aikana kaavatyön tueksi, ja varsinainen kaavaluonnos valmistuu kesällä 2026.



Kuva 3.1 Osavalmu-alueen työversiossa rakentamiselle osoitetut alueet sekä mitoituksessa käytetyt osavalmu-alueet.

3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien määrään kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen avulla. Alueen nykyiset valuma-alueet ja purkusunnat pyritään säilyttämään. Pintavesien muodostumista tulevassa tilanteessa arvioitiin osayleiskaavan teollisuudelle ja energiahuollolle osoitettujen alueiden perusteella. Suunnittelun lähtökohtana pidetään luonnontilaa, joka pääasiassa vastaa alueen nykytilaa.

Mitoituksessa käytettiin mitoituskaavaa

$$Q = \Psi \cdot F \cdot i$$

jossa

Q virtaama (l/s),

Ψ valuntakerroin (-)

F valuma-alueen pinta-ala (ha)

i mitoitusasteen rankkuus (l/s*ha)

Hulevesien mitoituslaskelmissa nykytilannetta arvioitiin kerran vuodessa tapahtuvalla rankkasateella. Mitoitusasteen kesto valittiin valuma-alueen pisimmän virtausreitit perusteella, oletuksena virtausnopeus 0,15 m/s, kun suurin osa valunnasta on maastossa, mutta osaksi myös ojissa (Väyläviraston ohjeita 93/2023. s. 29). Valumakertoimet arvioitiin tulevassa tilanteessa maankäyttöalueiden mukaan. Laskennassa käytetyt valumakertoimet on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1 Laskennassa käytetyt valumakertoimet (Väyläviraston ohjeita 93/2023. s. 27).

Pinta	Valumakerroin
Metsä	0,05
Teollisuus- ja varastointialue	0,7
Energiahuollon alue	0,4
Majoitusalue	0,4

Tulevan tilanteen tarkastelussa vertailtiin eri pituisia sadetapahtumia, jotta voitiin selvittää suurimman kertymän tuottava rankkasadetapahtuman kesto. Yleisesti mitoituksessa käytettiin 1/5 toistuvaa rankkasadetapahtumaa, mutta Ouluntien pohjoispuolella oleville valuma-alueille, joiden vedet purkavat tierumpujen läpi, tarkastelu tehtiin Väyläviraston ohjeen mukaisesti myös 1/100 vuodessa toistuvaa rankkasadetapahtumaa käyttäen.

Tulevan tilanteen sadetapahtumissa huomioitiin ilmastonmuutoksen vaikutus (+20 %). Luonnontilan valumakertoimena käytettiin 0,05 (metsä) ja tulevan tilanteen keskimääräiset valumakertoimet on esitetty taulukossa 3.2 osavaluma-alueittain. Maankäytön muutoksien vaikutukset muodostuviin virtaamiin sekä viivytystarpeet kaava-alueen osavaluma-alueilla on esitetty taulukossa 3.2.

Viivytysmäärä kuvaa tilavuutta, mikä viivytysrakenteissa koko osavaluma-alueella on oltava, jotta sallitulla purkuvirtaamalla hallitaan muodostuvien pintavesien määrä tulvia aiheuttamatta. Koska alue muuttuu merkittävästi rakennetuksi, ei sulantaa otettu virtaamalaskuissa huomioon.

Taulukko 3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus muodostuviin virtaamiin, valumakertoimeen sekä viivytysmäärät 1/5 v toistuvassa tilanteessa.

Osavaluma- alue	Pinta- ala [ha]	Valumakerroin, tuleva tilanne	Sallittu purkuvirtaama [l/s]	Mitoitusvirtaama [l/s]	Viivytettävää [m3]	Mitoittavan sateen kesto [h]
1.1_a	4	0,30	9	120	300	3
1.1_ba	18	0,63	27	670	4430	24
1.1_bb	26	0,45	39	700	3880	12
1.1_ca	115	0,30	96	1045	12780	24
1.1_cb	99	0,61	83	1810	29360	24
1.1_da	26	0,53	39	830	4950	24
1.1_db	253	0,56	137	2560	74230	24
1.2_a	57	0,37	48	630	8650	24
1.3	7	0,39	10	160	830	12
1.4	25	0,35	37	520	2545	6
1.5	31	0,48	47	895	5085	12
1.6	23	0,64	35	890	5980	24
1.7_a	63	0,57	52	1070	17095	24
1.7_b	42	0,59	64	1490	9515	24
1.8	6	0,37	13	200	530	3
2.1	7	0,46	15	290	840	6
2.2_a	17	0,64	38	1040	3510	12
2.2_b	9	0,43	14	235	1270	12
2.3	6	0,58	13	315	1010	12
2.4_a	32	0,54	48	1035	6260	24
3.1_a	6	0,65	20	570	1040	6
3.1_b	9	0,10	13	50	130	1

Tulevan maankäytön myötä hulevesimäärät kasvavat merkittävästi. Viivytettävälle hulevesimäärälle tulee olla tarpeeksi tilavuutta viivytysrakenteissa koko alueella. Osa viivytystilavuudesta on laadunhallintarakenteissa, joiden tilavuutta arvioidaan tarkemman suunnittelun yhteydessä. Viivytettävän veden määrä on suuri ja viivytys on järjestettävä hajautetusti kunkin osavaluma-alueen sisällä.

Taulukossa 3.3 on laskettu virtaamat ja teoreettinen viivytystarve myös tulvatilanteen rankkasateille. Tarkastelu on tehty 1/100 vuodessa toistuvalla sateella Väyläviraston ohjeen mukaisesti.

Taulukko 3.3 Viivytystarpeet 1/100 v toistuvassa tilanteessa.

Osavaluma-alue	Virtaama, tuleva tilanne [l/s]	Tulvimistilavuus [m3]	Mitoittavan sateen kesto [h]
1.1_ba	1225	8470	12
1.1_ca	1880	25930	12
1.1_cb	3260	50220	24
1.1_da	1520	10240	12
1.7_a	1930	29450	24
2.2_a	1950	7720	12
2.3	590	2280	12

Viivytysjärjestelmiä ei tarvitse mitoittaa harvinaiselle tulvatilanteelle, mutta aluetta suunnitellessa tulee tulvimiseen varautuminen huomioida. Valtatien rummut on tavallisesti mitoitettu 1/100 vuodessa toistuvalla sateella. Mikäli alueelle rakennetaan vettä läpäisemätöntä pintaa, tulvatilanteen virtaama ei mahdu rummun läpi, vaan tulvii alueella. Alueiden pinnantasausta tulee suunnitella siten, että tulviminen ei aiheuta haittaa tielle, rakennuksille tai muille rakenteille 1/100 vuodessa toistuvillakaan sateilla.

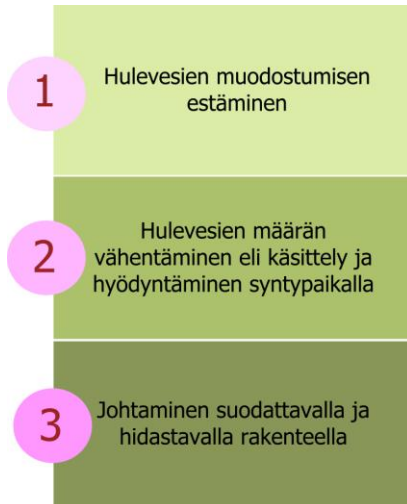
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Koska hulevesi on rakennetulta läpäisemättömältä pinnalta valuvaa sadevettä, ei pitkälti metsäiseltä alueelta nykyisellään juuri muodostu hulevesiä. Metsätalous ja erityisesti ojitetut suometsät voivat kuitenkin lisätä vastaanottavan vesistön ravinnekuormaa ja niistä voi huuhtoutua orgaanista hiiltä, joka aiheuttaa vesistöjen tummumista.

Yleiskaavassa suunnitellut alueet lisäävät läpäisemätöntä pintaa ja siten hulevesien muodostumista. Hulevesien muodostumistapa vaikuttaa niiden laatuun. Katoilla syntyvät hulevedet tulkitaan yleensä puhtaiksi, kun taas liikennöidyillä alueilla ja parkkipaikoilla hulevesien laatu on merkittävästi huonompaa. Hulevesiin päättyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, ravinteet, raskasmetallit ja hiilivedyt.

Rakentamisen aikana huleveden hallinta on kohteessa huomioitava, koska rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus saattaa muodostua hallitsemattomana merkittäväksi. Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta on kerrottu kappaleessa 3.4.

3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella



Kuva 3.2 Hulevesien hallinnan prioriteetit.

Hulevesien hallinnassa ensimmäinen prioriteetti on hulevesien muodostumisen estäminen. Hulevesien muodostumista voidaan vähentää esimerkiksi viherkatoilla, maksimoimalla läpäisevän pinnan määrä ja jättämällä rakentamattomat alueet luonnontilaisiksi. Mahdollisuuksien mukaan voidaan suunnitella läpäisemättömän pinnan tilalle paremmin vettä läpäiseviä sorapintoja, hulevesikiveyksiä tai muuta läpäisevää pinnoitetta.

Hulevesien hallinnassa toisena prioriteettina on muodostuvien hulevesien määrän vähentäminen eli käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi hulevesien imeyttämistä maaperään. Suunnittelualueesta suuri osa on hyvin hulevesien imeytykseen sopivaa karkeaa maalajia. Puhtaammat hulevedet kuten kattovedet ja vain vähän liikennöidyt alueet voidaan imeyttää sellaisenaan. Pohjaveden pinnan taso on selvitettävä ja imeytysrakenteen pohjan on lähtökohtaisesti oltava yli 1 m pohjaveden yläpinnasta ja 1,5 m kallioperän yläpuolella. Osayleiskaavassa ei ole osoitettu rakentamista pohjavesialueille. Pohjavesialueen ulkopuolella voidaan imeyttää myös liikennöityjen alueiden hulevesiä, kun ne on ensin käsitelty suodattamalla.

Hulevesien imeyttämiseen sopivia rakenteita ovat erilaiset imeytyskaivannot ja -painanteet. Imeytysrakenteeseen ohjatut vedet suodautuvat maakerrosten läpi. Samalla maaperän fysikaaliset, biologiset ja kemialliset ominaisuudet puhdistavat vettä. Imeytysrakenteen alussa on syytä olla helposti huollettava esikäsittelyallas, joka vähentää kiintoaineksen päätymistä imeytysrakenteeseen. Kiintoaines voi tukkia imeytysrakenteen huokosrakenteen ja heikentää sen toimintaa.

Jos hulevesiä ei voida imeyttää, on ne ohjattava pois alueelta suodattavien ja viivyttävien rakenteiden kautta. Tavoitteena on, että alueelta poistuvan veden virtaus, määrä ja laatu ovat lähellä luonnontilaista. Hulevesien johtamisessa on huomioitava tulvareitit siten, etteivät vedet aiheuta vahinkoa tai tulvariskiä rakennuksille tai rakenteille. Viivytettävälle hulevesimäärälle tulee olla tarpeeksi tilavuutta viivytyksrakenteissa koko alueella. Viivytys on järjestettävä hajautetusti kunkin osavaluma-alueen sisällä. Osa viivytystilavuudesta on laadunhallintarakenteissa, joiden tilavuutta arvioidaan tarkemman suunnittelun yhteydessä.

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.

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.

Kaava-alueen yläpuolisten valuma-alueiden vesien johtaminen kaava-alueen läpi tulee huomioida alueen suunnittelussa.

3.4 Työmaavesien laatu

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.

3.5 Työmaavesien hallinta

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

Tärkeintä ja tehokkainta työmaavesien hallinnan kannalta on estää kiintoaineiden pääsy hulevesiin. Rakentamisen aikaisia huuhtoutumia voidaan ennaltaehkäistä mm. säilyttämällä maa kasvillisuuspeitteisenä mahdollisimman pitkään tai istuttamalla/suojaamalla alueet mahdollisimman pian maanrakennustöiden päätyttyä. Tärkeä osa työmaavesien hallinnassa on työmaan järjestely ja työn vaiheistus. Kohteen hulevesirakenteet rakennetaan ensin, jotta ne ovat käytössä työmaan aikana. Mikäli mahdollista, niiden annetaan kasvittaa, mikä parantaa kiintoaineiden pidätystä. Rakennusmateriaalit ja jätteet suojataan sade- ja valumavesiltä sekä yläpuoliset puhtaat vedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan ”likaisten” työvaiheiden ohi.

Työmaavesien käsittely perustuu usein kiintoainetta puhdistaviin menetelmiin, koska useat haitta-aineet ovat sitoutuneet kiintoaineeseen ja poistuvat siten kiintoaineiden mukana. Työmaille suositellaan järjestettäväksi hulevesiuomien varsille ns. suojavaikkeitä, jotka jätetään koskemattomiksi ja joita pitkin työmaan vedet lopulta johtuvat pois. Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttialdoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusaltailla. Sedimenttialdat ovat suodatinkankaasta tehtyjä aitoja, joiden läpi yläpuolisilta alueilta tulevat hulevedet virtaavat, jolloin kiintoaines jää suodatinkankaaseen. Sedimenttialdat soveltuvat tasovirtauksen käsittelemiseen, eikä niitä tule sijoittaa ojiin. Maavallien ja suotopatojen toimintaperiaate on myös suodattava. Vesi kerätään pintavaluntana tai matalia oja pitkin maavallin tai suotopadon läpi.

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.

Rakentamisen aikana käytössä olleet, pysyväksi tarkoitetut hulevesirakenteet on lopuksi huollettava ja puhdistettava, jotta ne toimivat tarkoitetulla tavalla.

Rakentamisvaiheessa on huomioitava erityisesti alueet, joilla maaperässä on turvetta. Turvetta ei voida laskeuttamalla tehokkaasti vedestä poistaa, joten sen päätyminen purkuvesistöön on estettävä esimerkiksi suodattamalla.

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 rakentamisluvan liitteeksi.

3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi

Hulevesille esitetään seuraavaa kaavamääräystä:

Rakennettavilla alueilla tulee ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhahtaa. Alueilla voidaan käyttää viherkattoja, on pyrittävä säilyttämään puustoa ja käyttämään pihoilla 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 viivyttävä. 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 vastaanottavan vesistön kuntoa. Rakentamislupa-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 rakentamisaikaista hulevesien hallintaa.

4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Nuojua-Järvikylä osayleiskaavan alueelle. Alueen maankäyttö muuttuu laajalla alueella merkittävästi ja muodostuvien hulevesien määrä on suuri. Vastaanottava vesistö, Oulujoki on vesipuidedirektiivin mukaiselta ekologiselta tilaltaan hyvä, voimakkaasti muutettu. Joen tavoitella on hyvä. Hyvän tilan saavuttamista ei saa estää tai tilaa huonontaa. Osa purkureiteistä on puroja, jotka on tunnistettu erityisen tärkeiksi luontotyypeiksi.

Hulevesien virtausreiteillä on valtatie (Ouluntie VT 22), jonka tierumpuja käytetään hulevesien johtamisessa. Tierumpujen sijainti ja kapasiteetti on varmistettava jatkosuunnittelun yhteydessä. Tierumpuja käyttävien virtausreittien valuma-alueilla on huomioitava Väyläviraston ohje harvinaisempien mitoitussateiden käytöstä. Kaava-alueen yläpuolisten valuma-alueiden vesien johtaminen kaava-alueen läpi tulee huomioida suunnittelussa.

Alueella suositellaan mahdollisuuksien mukaan käytettävän läpäiseviä päällysteitä, rakentamattomien alueiden säilyttämistä koskemattomina ja hulevesien imeytystä. Imeytyksen soveltuvuutta tulee jatkosuunnittelussa tutkia tarkemmin. Alueen maaperä soveltuu mahdollisesti laajalti hulevesien imeyttämiseen, eikä rakentamiseen suunnatuilla alueilla sijaitse pohjavesialueita, jotka voisivat aiheuttaa erityisiä rajoituksia hulevesien imeytykselle. Pohjaveden pinnankorkeus saattaa vaikeuttaa imeytystä, joten sen korkeus on selvitettävä tarkemmassa suunnittelussa. Hulevesien käsittelyratkaisujen suositellaan ensisijaisesti olevan maanpäällisiä ja kasvillisuuspintaisia.

Alueen valuma-alueet, virtaussuunnat ja virtaus pyritään säilyttämään ennallaan. Hulevesien tarvittava viivytystilavuus ja laadunhallinnan osuus tarkentuvat tulevissa suunnitteluvaiheissa.

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.

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

Ympäristönsuojelulaki 527/2014