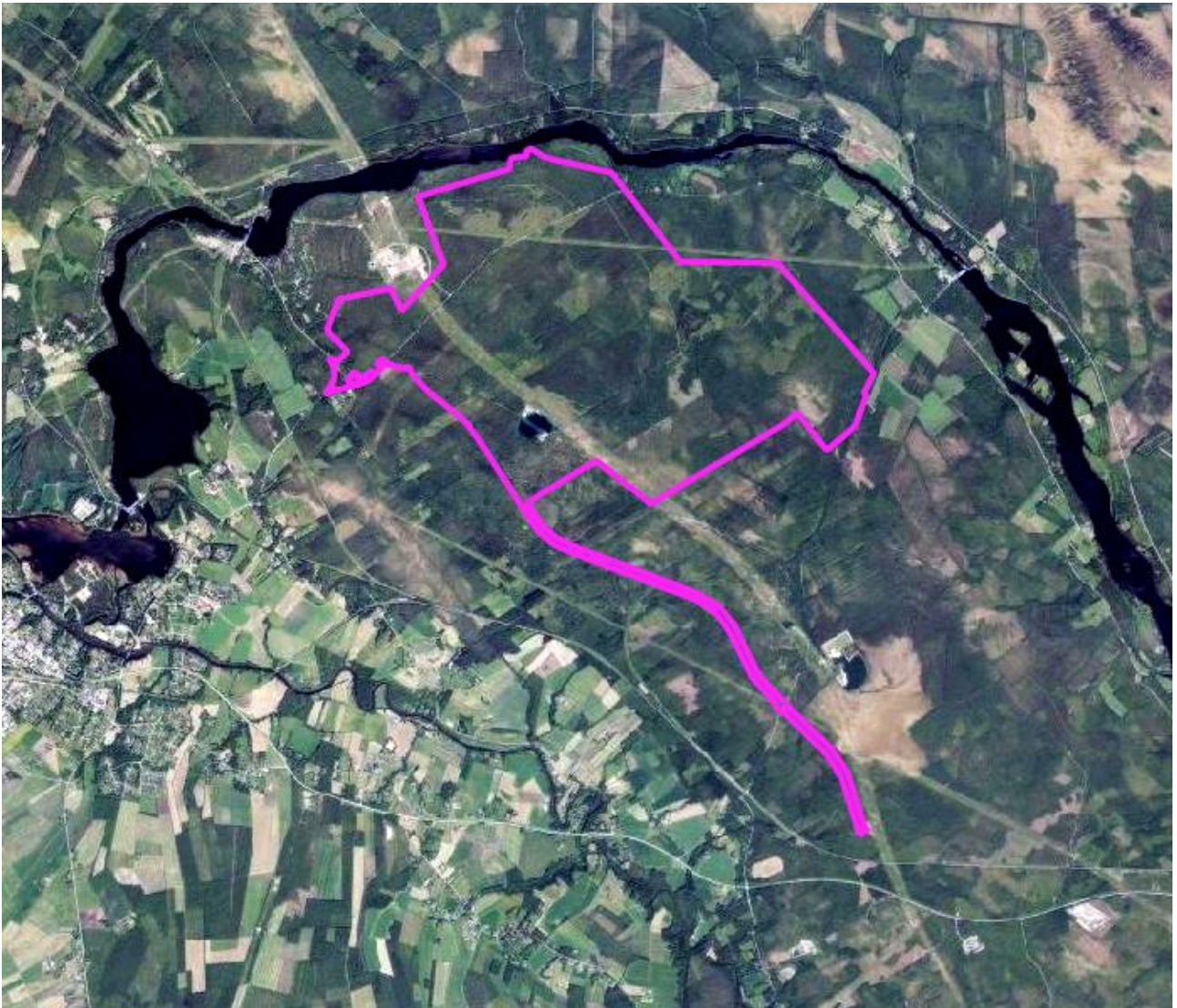


Hulevesiselvitys Pyhänsivu asemakaava ja Leppiniemen asemakaavamuutos

Muhos



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
1	18.11.2025	Valmis	Salla Hostikka	

Projekti:

Työnumero:

Asiakas:

Päiväys:

Leppiniemi-Pyhänsivun AK

25017483

Muhos

18.11.2025

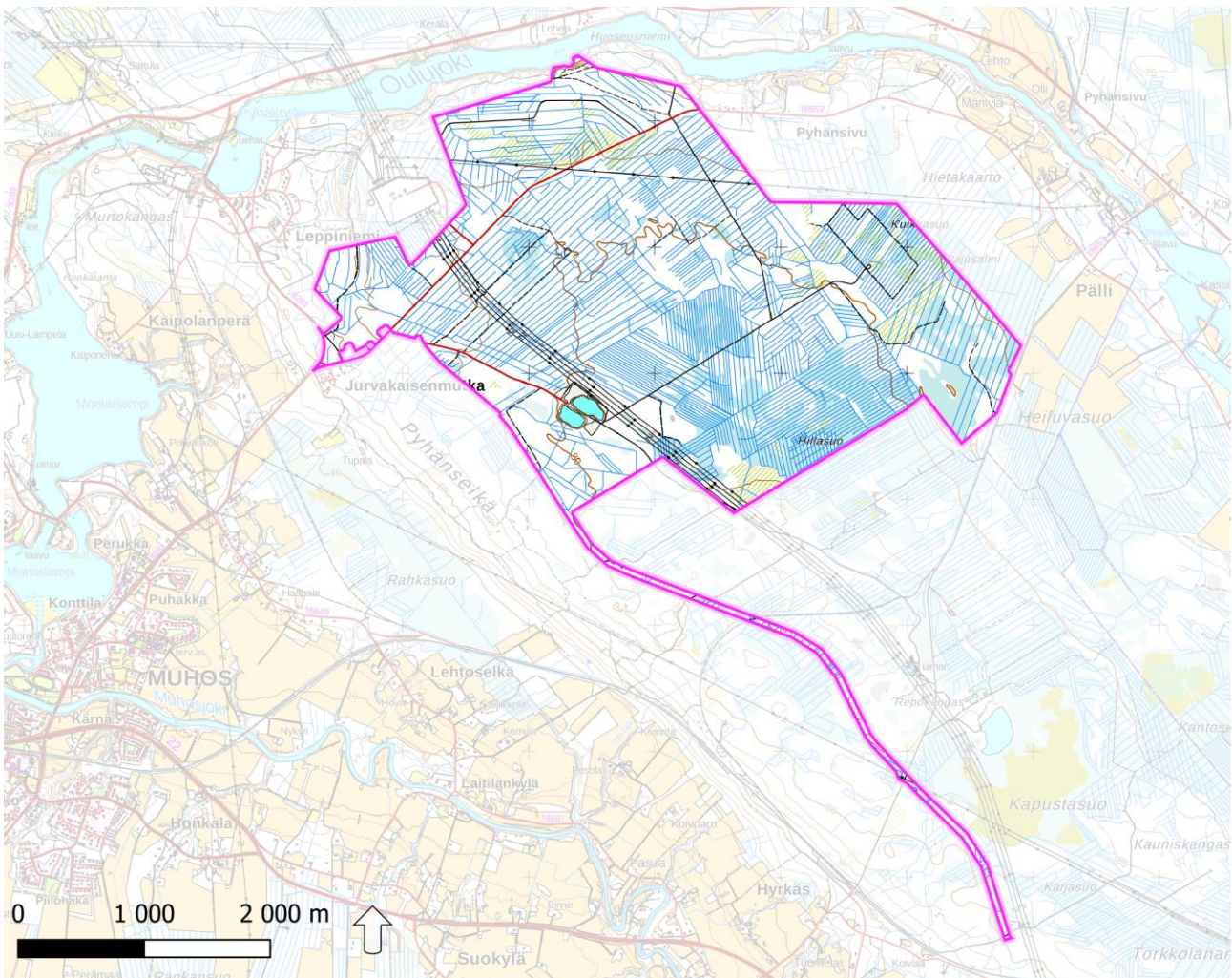
Sisältö

Muutosluettelo	2
1. Johdanto	4
1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet	4
1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat	5
1.3 Käsitteitä	5
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö	5
2.1 Maaperä ja pohjavesialueet	6
2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	6
2.3 Vesitalouden muutoksille herkäät vastaanottavat vesistöt	7
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta	10
3.1 Maankäytön muutos	10
3.2 Valuma-alueet	11
3.3 Mitoitus	12
4. Hallintamenetelmät	13
4.1 Tulvahallinta	14
4.2 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	14
4.3 Suositukset kaavamääräyksiksi	15
5. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi	15
Lähteet	16
Liitteet	16

1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Muhoksen keskustasta koilliseen sijaitsevilla Leppiniemen-Pyhänselän asemakaavan alueella. Alueelle on laadittu asemakaava Leppiniemi-Pyhänsivun osayleiskaavan alueelle. Kaavoitus mahdollistaa Muhos Biopark -hankkeessa laaditun Muhos Biopark Masterplan -esisuunnitelman toteuttamisen. Muhos Biopark -hankkeen keskiössä ovat uusiutuvan energian, bio- ja kiertotalouden teollisuus. (Kuva 1)

Asemakaavan suunnittelualue sijaitsee Oulujoen, Utajärven kunnan rajan ja Oulu–Kontiomäki-radan välisellä alueella Muhoksen keskustaa jaman koillispuolella. Pyhäkosken voimalaitos ja Leppiniemen taajama sijaitsevat suunnittelualueen luoteispuolella.



Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti ja rajausta 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. Aiemmin tehtyjen selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella selvitetään hulevesien muodostumisen aiheuttamia riskejä. Selvityksen perusteella annetaan suosituksia hulevesien käsittelyä koskeviksi kaavamääräyksiksi.

1.2 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tässä työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

- Kaavaselostus Leppiniemi-Pyhänsivu asemakaava (Sweco, luonnos, prosessi kesken)
- Pienvesiselvitys (Sweco 2024)
- Muhoksen Leppiniemi-Pyhänsivu osayleiskaavan luontoselvitys (Sweco 2024)
- Muhoksen Leppiniemi-Pyhänsivu osayleiskaavan hulevesiselvitys (Sweco 2025)

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.

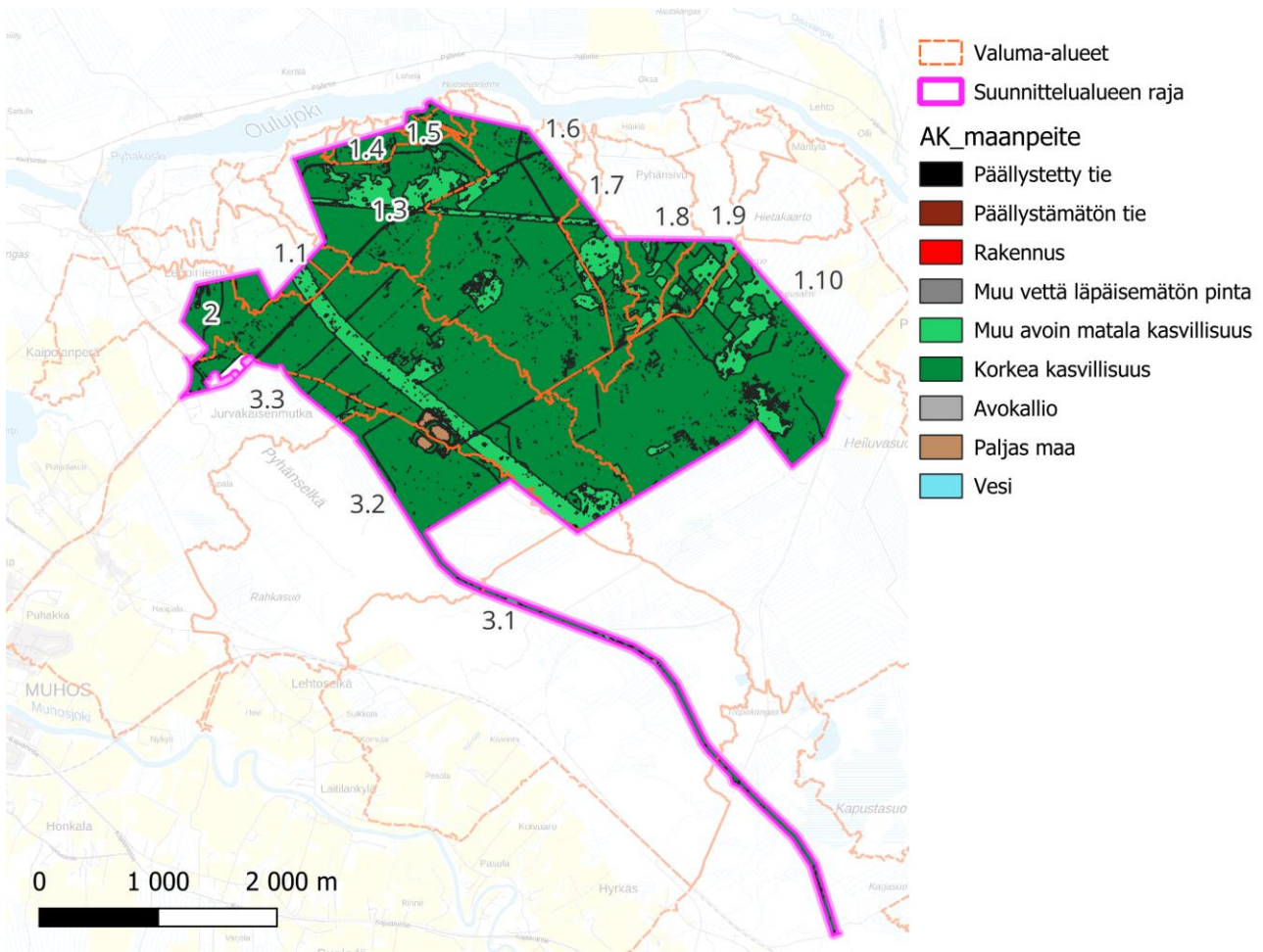
Valumakerroin kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta.

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 Leppiniemi-Pyhänsivun osayleiskaavan alueella. Asemakaavan alue on rajattu hieman osayleiskaava-aluetta pienemmäksi. Nykytilassa alue on pitkälti metsää, jossa on tehty ojituksia. (Kuva 2)



Kuva 2 Maanpeite nykytilassa

2.1 Maaperä ja pohjavesialueet

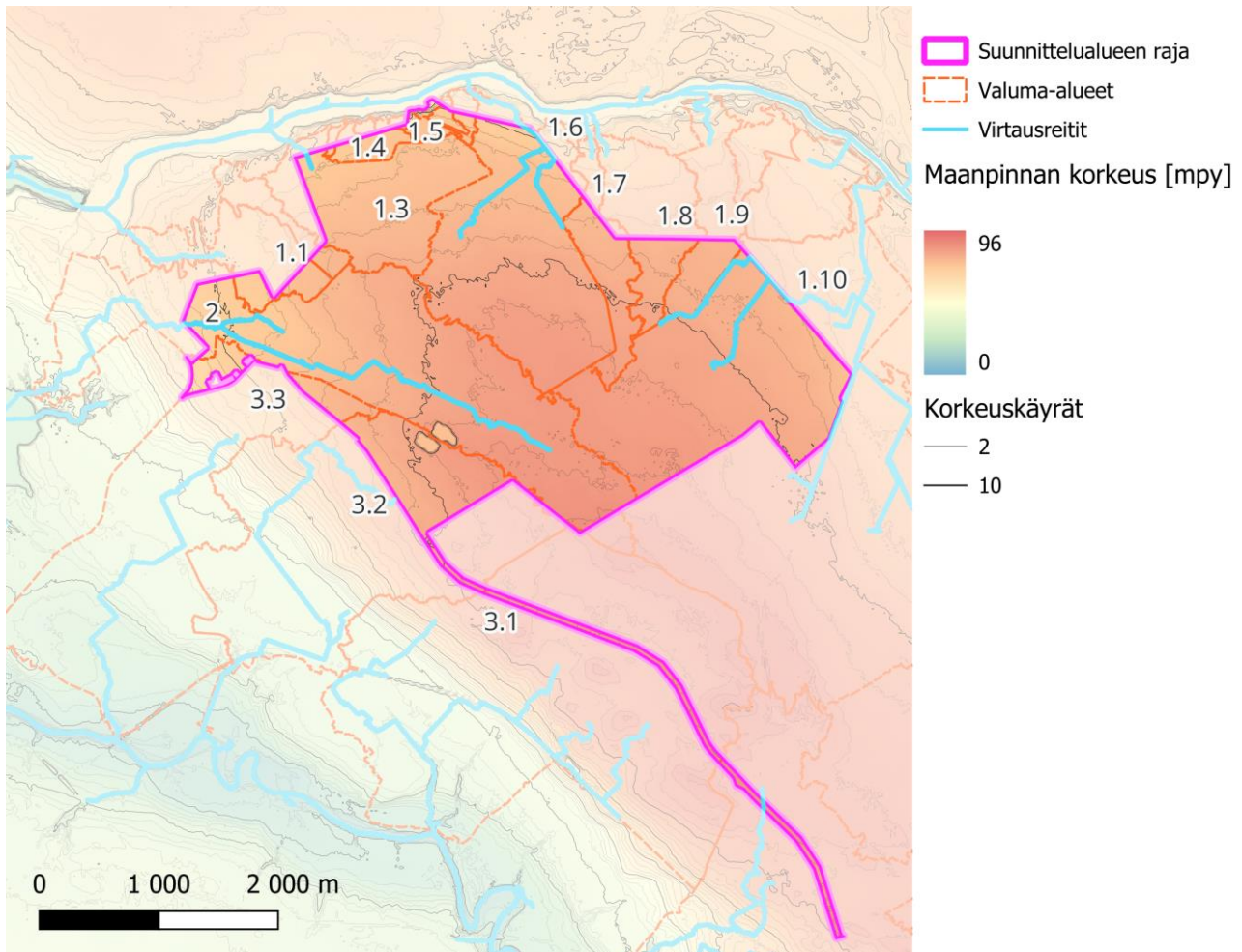
Alueen maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia, joka soveltuu puhtaiden hulevesien imeyttämiseen. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on pieni, mutta mustaliuskejuonteita saattaa esiintyä ja nämä on huomioitava tarkemmassa suunnittelussa. Alueella on tehty maaperäselvityksiä 2024–2025, joiden perusteella alueella esiintyy potentiaalisesti happamia sulfaattimaita. Maaperäselvitykset tulee huomioida hulevesirakenteita suunniteltaessa. Alueen rakentamisella ei ole vaikutuksia pohjavesialueisiin.

2.2 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualue on valtaosin loivapiirteistä, mutta alueen lounaisosassa maasto laskee melko nopeasti kohti Muhosjokivartta (kuva 3). Alueen pinnanmuodot vaihtelevat pääasiassa noin +70 – +85 m mpy korkeustasojen välillä. Suunnittelualueen lounaisosassa korkeustaso vaihtelee + 37 m mpy ja 40 m mpy välillä. Pintavedet ohjautuvat kohti Oulujokea ja Muhosjokea, eikä alueelle ohjaudu vesiä muilta alueilta.

Alueen pintavedet purkautuvat pohjoisessa Oulunjokeen, lännessä Montanlampeen ja etelässä Muhosjokeen. Kaikki nämä purkureitit yhdistyvät Oulunjokeksi pian suunnittelualueen länsipuolella. Vastaanottavien vesistöjen vesipuitedirektiivin mukainen tila vaihtelee erinomaisesta tyydyttävään. Oulujoen keski- ja yläosat Muhoslampeen asti ovat ekologiselta tilaltaan voimakkaasti muutettuja, biologisten muuttujien tilaltaan tyydyttäviä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tilaltaan erinomaisia. Oulujoen tila Muhoslammeesta Ouluun päin on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä, voimakkaasti muutettu, biologisten

muuttujien tilaltaan välttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tilaltaan hyvä. Muhosjoen ekologinen tila on hyvä, biologisten muuttujien tila hyvä ja fysikaaliskemiallistenmuuttujien tila tyydyttävä.



Kuva 3 Maanpinnan korkeus suunnittelualueella. Scalgo pintavaluntamallilla tuotetut valuma-alueet numeroitu.

2.3 Vesitalouden muutoksille herkät vastaanottavat vesistöt

Pienvesiselvityksessä (Sweco 11.12.2024) todetut vesilain tarkoittamat vesistöt esitetään kuvassa 6. Lainaukset ovat kaavoitusta varten tehdystä pienvesiselvityksestä.

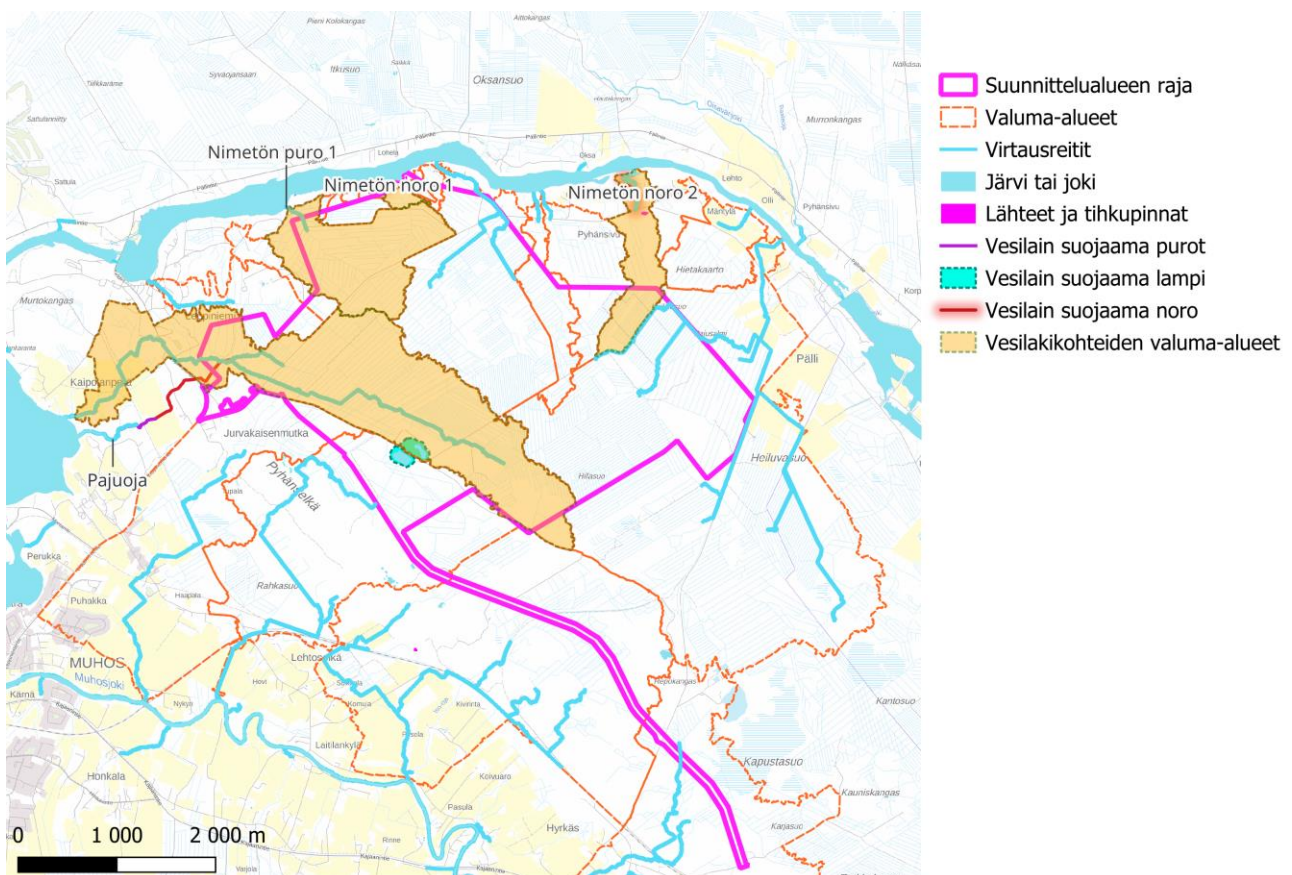
Selvitysaluerajauksen sisällä ei ole vesilain 2. luvun 11 § mukaisia luonnontilaisia vesiluontotyyppisiä, joiden tilan heikentäminen on lain mukaan kielletty. Selvitysaluerajauksen sisällä ei myöskään ole vesilain 3. luvun 2 § mukaisia luonnontilaisia purojaksoja. Selvitysalueen ympärillä, ja veden virtaussuunnista johtuen ainakin osittain mahdollisesti selvitysalueella tapahtuvan maankäytön vaikutuspiirissä olevia vesilain suojelemia noroja, lähteitä, tihkupintoja ja puroja kuitenkin tunnistettiin maastoselvityksessä. Lisäksi selvitysalueelta rajattiin kaksi lampea, joiden mahdollinen tilan muuttaminen on vesilain 2. luvun mukaisesti yleisesti luvanvaraista.

Norojen ja lähteiden vesiluontotyyppien vaarantaminen on vesilain 2. luvun 11 § mukaan kiellettyä.

Jos rakentamisen vaikutukset ulottuvat näille kohteille, hankkeelle täytyy hakea poikkeuslupaa ja viranomainen voi sen jossain tapauksessa myöntää, jos kyseisen vesiluontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Nämä kohteet kuuluvat *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle* (Mäkelä & Salo, 2023) -oppaan mukaisesti arvoluokkaan 1: lainsäädännöllä turvatut kohteet, ja ne suositellaan jättämään kokonaan maankäytön ulkopuolelle.

Purojen ja lampien vesiluontotyyppejä suojaa vesilain 2. luvun 3 §.

Jos selvitysalueella tapahtuva maankäyttö muuttaa näiden vesistöjen ominaisuuksia ja aiheuttaa haittoja esimerkiksi luonnolle tai sen toiminnalle, kalakannoille tai kalastukselle tai puroumien luonnontilalle, on hankkeelle haettava vesilain mukaista lupaa. Rakentamisen seurauksena aiheutuvia 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.

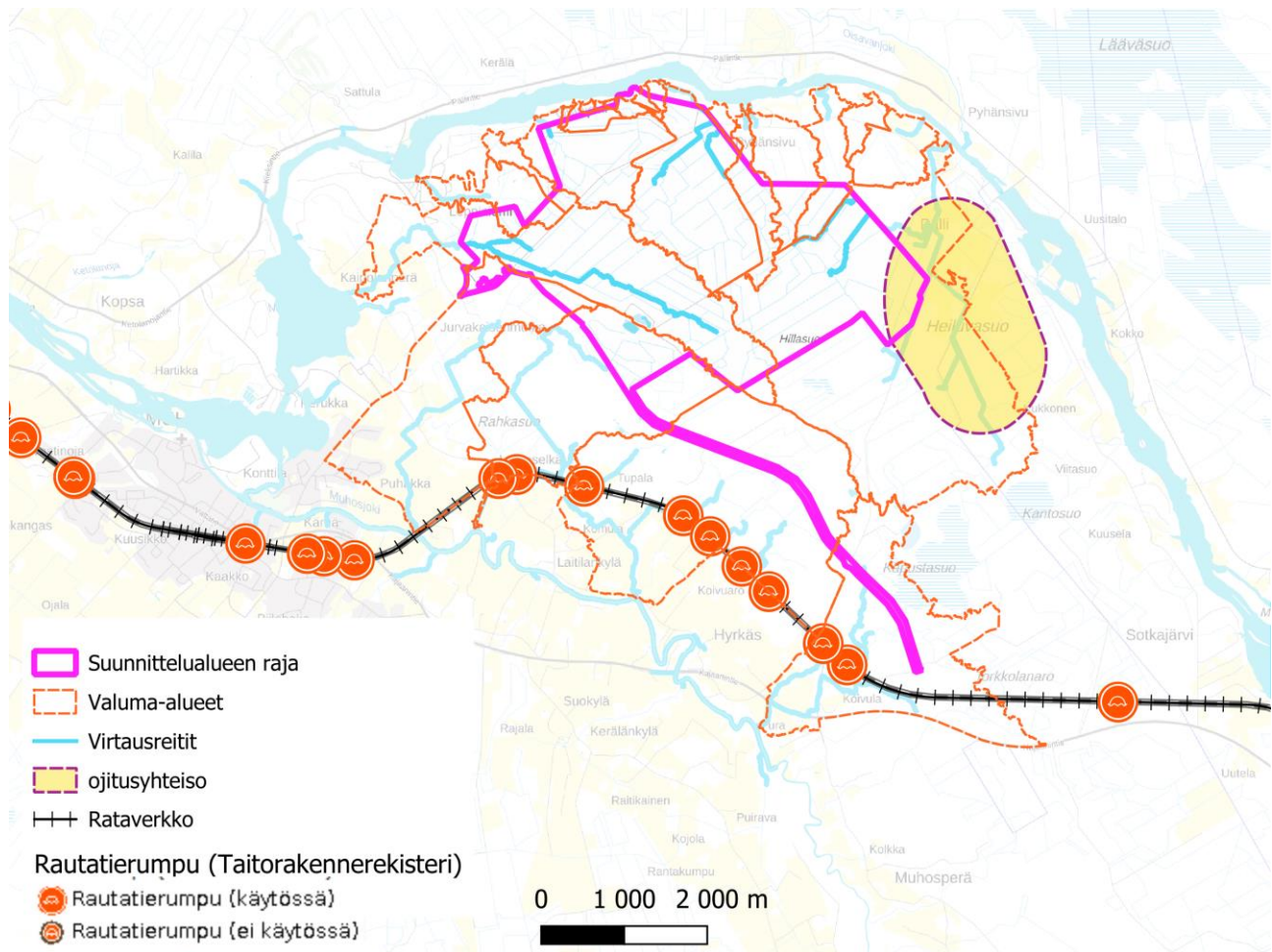


Kuva 4 Vesilain suojaamat vesistöt ja valuma-alueet, joiden purkureitti on vesilain suojaama.

Näiden kohteiden valuma-alueilla on siis huomioitava vastaanottavan vesistön herkkyyys 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.

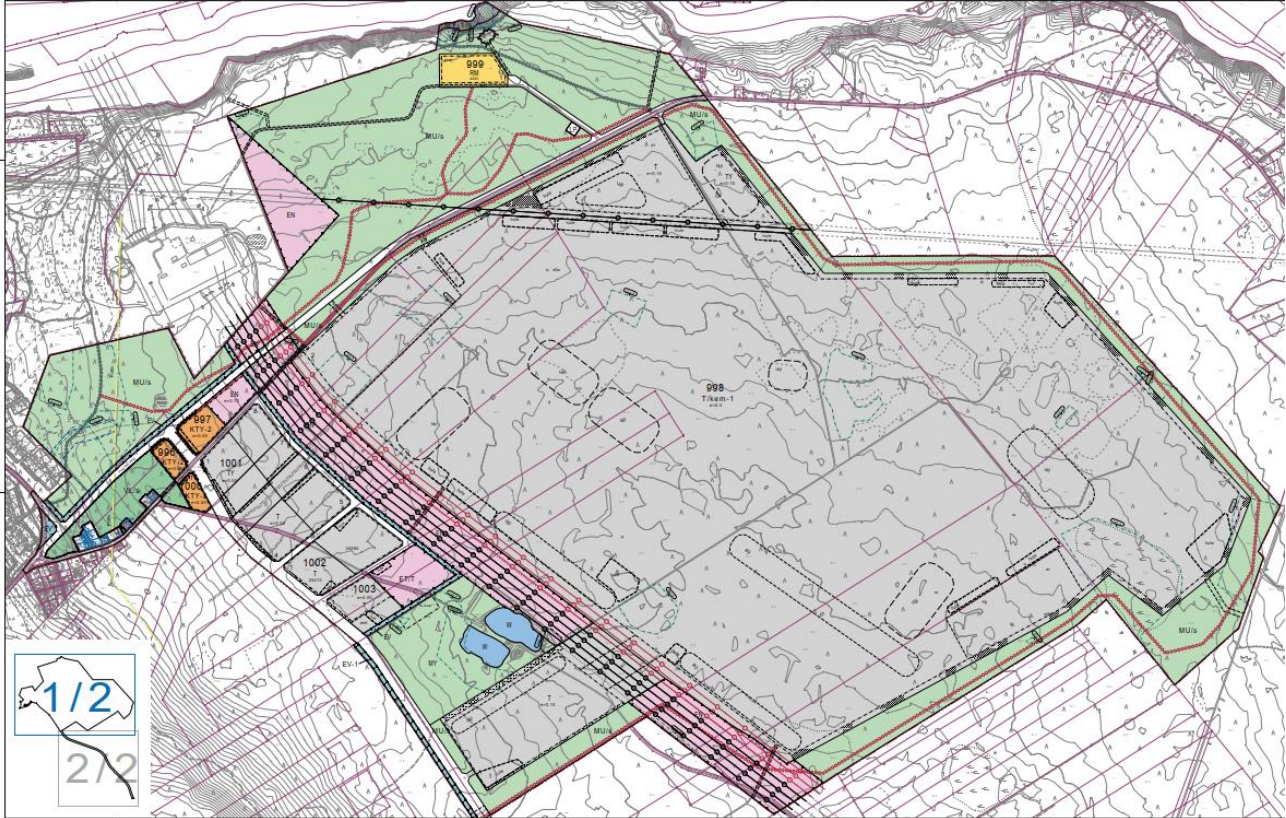
Lisäksi on huomioitava, että kaava-alueen eteläosaa sivuaa rautatie. Rautatien suuntaan purkavilla valuma-alueilla on huomioitava ratarumpujen vaatima mitoitus. Alueen itäreunassa sijaitsee ojitusyhteisö, jota on kuultava, jos ilmenee tarvetta ohjata yhteisön ojiin vesiä. Alueelta ei tunnisteta nykyisellään rankkasateen aiheuttamaa tulvariskiä.



Kuva 5 Ratarummut ja ojitusyhteisö suunnittelualueen yhteydessä

3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

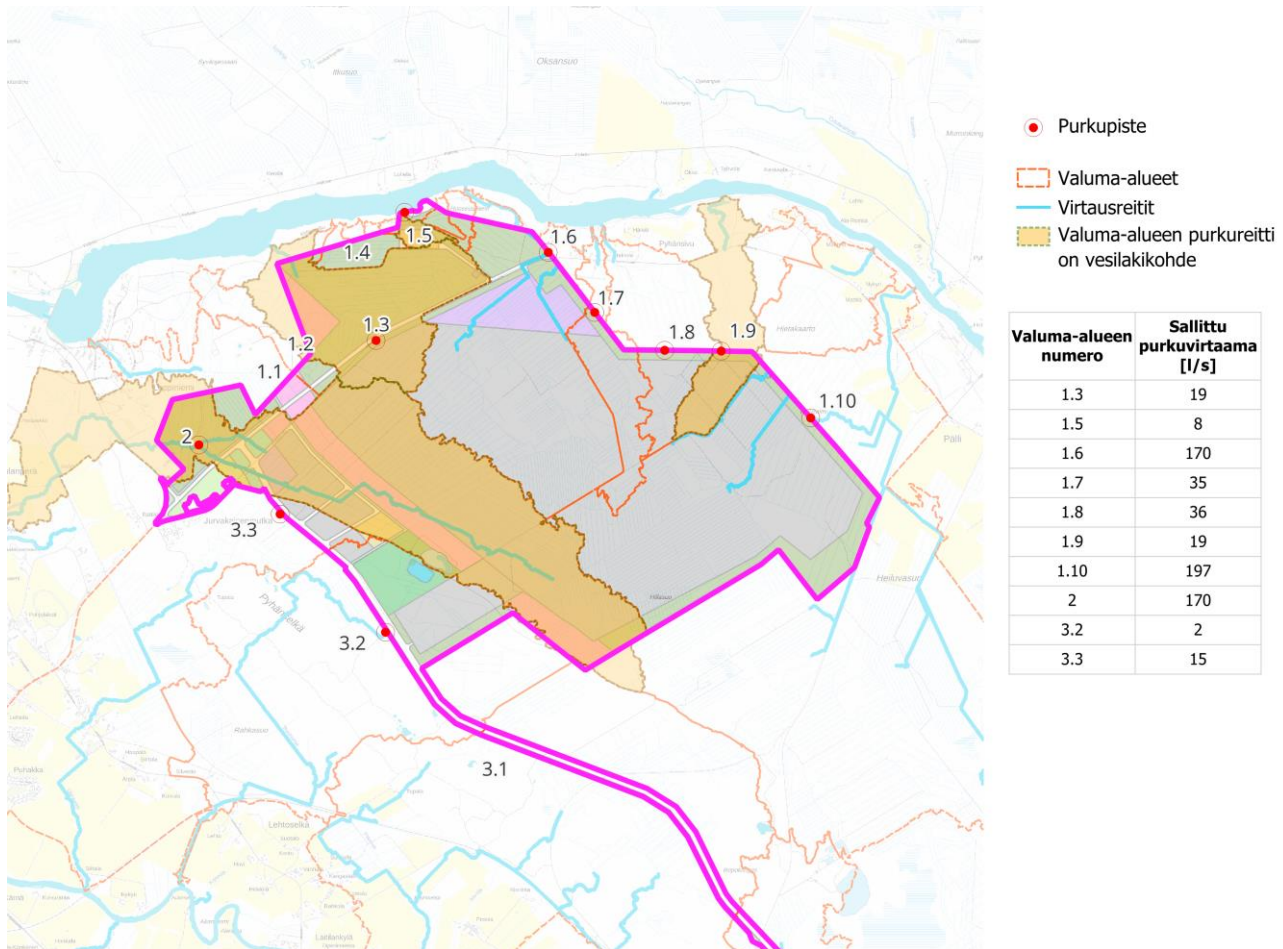
3.1 Maankäytön muutos



Kuva 6 Asemakaavaehdotus 11/2025

Asemakaavan rakentamista mahdollistavia tontteja on n 8 km². Rakennusala on laaja ja vaikuttaa merkittävästi alueen vesitaseeseen. Tehokkuusluku tonteilla vaihtelee välillä $e = 0,15 \dots 0,7$. Valtaosa rakennusoikeudesta tulee teollisuustonteille.

3.2 Valuma-alueet



Kuva 7 Valuma-alueet ja niiltä sallittu purkuvirtaama

Valuma-alueet numerointineen on esitetty kuvassa 7. Hulevesitarkastelu on tehty valuma-alueittain siten, kun on nähty kaavan mahdollisesti aiheuttavan muutoksia alueen vesitasapainoon.

Oulujokeen laskevien valuma-alueiden alueella kaavamuutos vaikuttaa monella alueella. Alueelle on kaavoitettu matkailua palvelevien rakennusten korttelialue, teollisuutta, tiealuetta ja yleinen parkkialue. Lisäksi on metsäalueita, joilta valuman ei oleteta kasvavan nykytilasta. Suurin vaikutus on teollisuusalueilla, joiden yhteispinta-ala on 50,75 hehtaaria. Rakennettava alue jakaantuu kymmeneen osavaluma-alueeseen. Alueen hulevesien hallinta toteutetaan tonteilla tai korttelikohtaisesti. Virtaussuunnat ja vesitasapaino pyritään säilyttämään ennallaan, mikä edellyttää hajautettua hulevesien hallintaa valuma-aluekohtaisesti.

Muhoslampeen laskevan valuma-alueen alueella sijaitsee teollisuutta, energiahuollon alueita, liikerakennusten korttelialue ja tiealue. Tämän valuma-alueen purkureitti on pintavaluntamallista poiketen Pajuoja, joka on vesilain suojaama puro. Hulevesien laadun ja määrän on oltava lähellä luonnontilaista, jotta puron luonnontilaisuus säilytetään.

Muhosjokeen laskevien valuma-alueiden läpi kaava-alueella kulkee uusi tielinjaus Struventie. Rakennettavista alueista alueelle sijoittuu teollisuutta sekä yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten aluetta. Alueella on lampi ja sen yhteydessä metsää, jossa useampi luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.

3.3 Mitoitus

Hulevesien muodostuminen riippuu läpäisemättömän pinnan lisääntymisestä. Osa kaavan sallimista muutoksista maankäytössä ei todennäköisesti lisää hulevesien muodostumista. Tässä selvityksessä on oletettu, että lähivirkistysalueet, maa- ja metsätalousalueet ja suojaviheralueet eivät lisää hulevesien määrää tai huononna niiden laatua nykyisestä. Mitoitussateen kesto on arvioitu taulukon 1 mukaan. Läpäisemätöntä pintaa lisäävien alueiden tyypilliset valumakertoimet on esitetty taulukossa 2. Alueiden sallittu rakennusala vaihtelee, joten valumakerrointa voidaan pitää karkeana arviona.

Taulukko 1 Mitoitussateen keston määrittäminen (Kuntaliiton Hulevesioppaan (2012) mukaan)

Valuma-alue (ha)	Mitoitussateen kesto (min)
< 2	5
2...5	10
5...20	20
20...100	60

Taulukko 2 Käytetyt valumakertoimet

Merkintä	Alue	Valumakerroin
	Katualue	0,6
KTY	Liikerakennusten korttelialue	0,7
RM	Matkailua palvelevien rakennusten korttelialue	0,5
T/TY/Tkem	Teollisuusalue	0,7
ET/T	Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue	0,5
LP	Yleinen pysäköintialue	0,7

Alueiden vesitalous pyritään säilyttämään ennallaan tonttikohtaisesti tai korttelikohtaisesti. Viivytystarve ja sallittu purkuvirtaama alueelta on arvioitu taulukossa 3.

Taulukko 3 Mitoitussateet

	Valuma- alue	Muutosala m ²	Kaavamerkintä	Valumakerroin	Mitoitus- sateen kesto [min]	Alue luonnontilaisena		Tuleva tilanne, sateet RATU-raportista, ilmastonmuutos +20% huomioitu		
						Toistuvuus 1/1a	Sallittu purkuvirtaama	Toistuvuus 1/5a	Mitoitusvirtaama	Mitoitusateella
						[l/s/ha]	[l/s]	[l/s/ha]	[l/s]	kertymä [m ³]
	1.3	211210	T	0,7	60	30	19,0	60	887	3125
	1.3	5600	M	0,5	60	30	0,5	60	17	59
	1.4	3661	M	0,5	5	102	1,1	220	40	12
Noro, Vesilaki (587/2011) 2. 11§	1.5	30950	M	0,5	10	85	7,9	185	286	167
	1.6	1885866	T	0,7	60	30	169,7	60	7921	27903
	1.7	387200	T	0,7	60	30	34,8	60	1626	5729
	1.8	196410	T	0,7	20	61	35,7	132	1815	2135
Noro, Vesilaki (587/2011) 2. 11§	1.9	205585	T	0,7	60	30	18,5	60	863	3042
	1.10	2188774	T	0,5	60	30	197,0	60	6566	22930
Puro, Vesilaki (587/2011) 2. 3§	2.1	1864836	T/KTY	0,9	60	30	167,8	60	10070	35648
	3.2	278227	T	0,7	60	30	25,0	60	1169	4117
	3.2	5700	ET/T	0,9	5	102	1,7	220	113	33
	3.3	82422	T	0,7	20	61	15,0	132	762	896

Lisäksi erityistä huomioita purettavan huleveden laatuun on kiinnitettävä alueilla, joissa purkureitti on vesilain suojaama puro tai noro. Vesilain tarkoittamiin vesistöihin purettavien hulevesien virtaama pidetään luonnontilaa vastaavana ja siitä pyritään ensisijaisesti ehkäisemään kiintoaineiden kulkeutumista hulevesien mukana.

4. Hallintamenetelmät

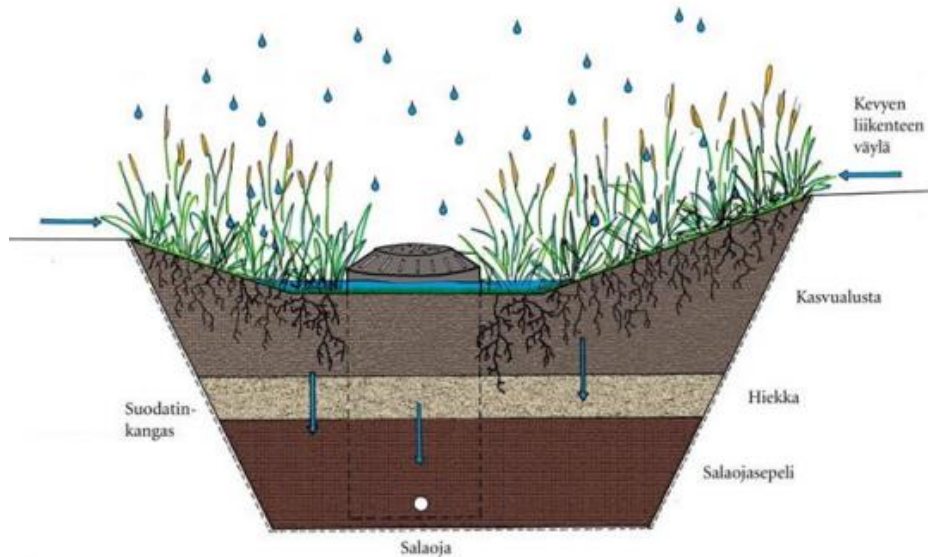
Hulevesien hallinnassa ensimmäinen prioriteetti on hulevesien muodostumisen estäminen. Hulevesien muodostumista voidaan vähentää esimerkiksi viherkatoilla ja jättämällä rakentamattomat alueet luonnontilaiseksi. Mahdollisuuksien mukaan voidaan suunnitella läpäisemättömän pinnan tilalle paremmin vettä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

Hulevesien hallinnassa toisena prioriteettina on muodostuvien hulevesien määrän vähentäminen eli käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla. Tällä tarkoitetaan useimmiten hulevesien imeyttämistä maaperään. Suunnittelualueesta suuri osa vaikuttaa olevan hulevesien imeytykseen sopivaa maaperää. Puhtaammat hulevedet kuten kattovedet ja vain vähän liikennöidyt alueet voidaan imeyttää sellaisenaan. Pohjaveden pinnan taso on selvitettävä ja imeytysrakenteen pohjan tulee olla vähintään 1 m pohjaveden tasosta.

Alueella ei ole pohjavesiesiintymiä, joten imeyttää voidaan myös liikennöityjen alueiden hulevesiä, kun ne on ensin käsitelty helposti huollettavien suodatusrakenteiden kautta. Hulevesien imeyttämiseen sopivia rakenteita ovat erilaiset imeytyskaivannot ja -painanteet. Imeytysrakenteeseen ohjatut vedet suotautuvat maakerrosten läpi. Samalla maaperän fysikaaliset, biologiset ja kemialliset ominaisuudet puhdistavat vettä. Imeytysrakenteen alussa on syytä olla helposti huollettava esikäsitellyllä, joka vähentää kiintoaineiden päätymistä imeytysrakenteeseen. Kiintoaine voi tukkia imeytysrakenteen huokosrakenteen ja heikentää sen toimintaa.

Jos hulevesiä ei voida imeyttää, on ne ohjattava pois alueelta viivyttävien ja mahdollisesti laadunhallintarakenteiden kautta. Tavoitteena on, että alueelta poistuvan veden virtaus, määrä ja laatu ovat lähellä luonnontilaista. Viivytyrakenteet suunnitellaan niin, että ne tyhjäntyvät mitoituskapasiteettiinsa 12 tunnin aikana. Niissä voi siis olla myös pysyvää vesipintaa, josta vesi voi imeytyä maaperään.

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



-+

Kuva 8 Periaatteellinen poikkileikkaus biosuodattavasta ojasta (Ilmastonkestävä kaupunki)

4.1 Tulvahallinta

Asemakaavan hulevesirakenteet on mitoitettu 1/5a toistuvilla rankkasadetapahtumille. Tätä suuremmat rankkasadetapahtumat ohjautuva tulvareittejä pitkin vastaanottavaan vesistöön. Tulvatilanteissa vedet tulee ohjata hallitusti rakennuksia ja rakenteita vahingoittamatta eteenpäin.

4.2 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 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.

4.3 Suositukset kaavamääräyksiksi

Hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

- 1) Maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on suosittava vettäläpäiseviä pintoja.
- 2) Kiinteistön vettä läpäisemättömiltä pinnoilta syntyvät hulevedet tulee viivyttaa tai imeyttää tontilla siten, että viivytysrakenteiden mitoitustilavuus on 1,85 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytysrakenteiden tulee tyhjäntyä viimeistään 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Viivytysrakenteessa tulee olla veden purkautumista säättävä rakenne.
- 3) Erityistä huomioita on kiinnitettävä siihen, että vesilain tarkoittamiin vesistöihin purettavista hulevesistä pyritään poistamaan kiintoainesta.
- 4) Katualueiden hulevedet johdetaan kasvipäälysteisten ojien tai painanteiden kautta, jotka mahdollisuuksien mukaan ovat suodattavia.

5. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Leppiniemi-Pyhänsivun asemakaava-alueelle.

Maaperä on monin paikoin imeyttämiseen soveltuvaa. On kuitenkin huolehdittava, että imeytettävien vesien laatu on hyvä. Kattovedet voidaan yleensä imeyttää sellaisenaan, mutta liikennöidyiltä alueilta muodostuvat hulevedet on syytä ensin käsitellä helposti huollettavissa suodatusrakenteissa.

Alueen maaperäselvityksien perusteella alueella esiintyy potentiaalisesti happamia sulfaattimaita, jotka on jatkosuunnittelussa huomioitava.

Alueen purkureiteissä on useampi vesilain suojaama puro tai noro. Näiden valuma-alueilla on virtaaman ennallaan pitämisen lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että veden laatu muistuttaa luonnontilaista.

Muhosjokeen laskevien valuma-alueiden purkureitit kulkevat ratarumpujen kautta. Näillä alueilla mitoituksessa on huomioitava harvinaisemmatkin sadetapahtumat.

Suunnitelmaportissa on esitetty viitteelliset purkupisteet sekä sijainnit ja tilavaraukset hulevesien hallintarakenteille.

Lähteet

Hydrologia. Suomen ympäristökeskus (SYKE).

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. Viitattu 1.8.2025.

<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelu-metsankasittelyssa>

Liitteet

Liite 11b

Hulevesisuunnitelma 101