
SUUNNITELMASELOSTUS

31.12.2024

TYÖNUMERO 25010738

MUHOKSEN KUNTA

PYHÄSELÄN SUURTEOLLISUUSALUEEN ASEMAKAAVAN HULEVESISELVITYS



Sweco Finland Oy

Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki

www.sweco.fi
etunimi.sukunimi@sweco.fi
puh. 0207 393 000

Y-tunnus 2661738-3

Sisällysluettelo

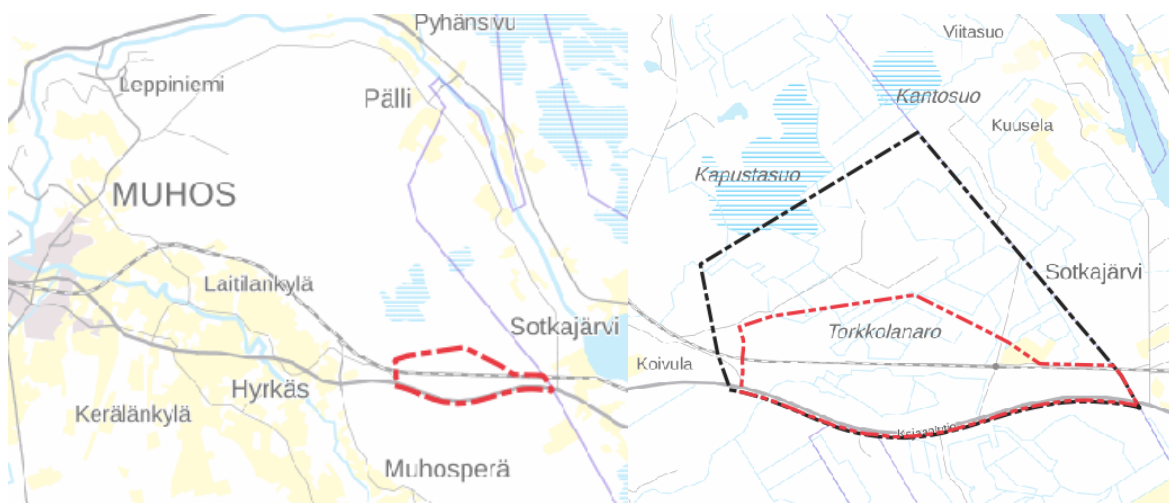
1.	JOHDANTO	1
1.1.	Tausta ja tavoitteet	1
2.	NYKYTILA	2
2.1.	Virtausreitit	6
2.2.	Osavaluma-aleuiden erityispiirteitä	8
3.	KAAVA	9
4.	HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA	9
4.1.	Mitoitusperiaatteet	9
4.2.	Virtaamat ja kertymät uudessa tilanteessa	10
4.3.	Suosituksia hulevesien hallintatoimenpiteiksi	12
4.4.	Hulevesien määrän hallinta	12
4.5.	Hulevesien hallinta viitasammakoiden osavaluma-alueella	13
4.6.	Hulevesien laadun hallinta	14
4.7.	Vaikutuksia	14
	Suosituksia kaavamerkinnoiksi	15
5.	YHTEENVETO	16
6.	LIITTEET	16

1. JOHDANTO

1.1. Tausta ja tavoitteet

Työssä laaditaan hulevesiselvitys Pyhäselän suurteollisuus alueen asemakaavan laatimista varten. Alue sijaitsee Teerikankaan alueella Muhoksessa. Alueelle on tarkoitus sijoittaa merkittävästi teollisuutta. Muhoksen kunnan strategiaa toteuttavan maankäyttöohjelman yhtenä tärkeimpänä tavoitteena on nimetty koko kunnan kattava Muhos Biopark – hanke ja Bioparkkiin sisältyvä Pyhäselän alueen teollisuuden ja energiatuotannon yleis- ja asemakaavoitus. Muhoksen Pyhäselän alueen maankäytön kehittämisen tavoitteena on muodostaa uusiutuvan energian tuotannon, siirron, varastoinnin ja kulutuksen valtakunnallinen keskittymä. Alueen maankäytön suunnittelua ohjaa Muhos -Biopark hankkeessa laadittu maankäytön Masterplan.

Työn tavoitteena on esittää suositukset hulevesien hallinnan toimenpiteiksi ja laatia ehdotukset asemakaavamääräyksiksi.



Kuva 1.1 Kohteen sijainti kartalla. Asemakaava-alueen rajausta on esitetty punaisella ja yleiskaavallisen tarkastelun alueen rajausta oranssilla. (Kartat: Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot)

Hulevesiselvityksen periaatteena on nk. valuma-aluelähtöinen kaavoitus ja luonnonmukainen hulevesien hallinta. Hulevesiselvityksessä tarkastellaan valuma-alueet, tulvariskit, sekä johtamisreitit nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Hulevesien osalta esitetään asemapiirustus, jossa kuvataan

valuma-alueiden rajat, purkupisteet, tärkeimmät johtamisreitit, hulevesien viivytykseen soveltuvat alueet sekä tulvariskialueet ja tulvareitit. Asemapiirustus esitetään esisuunnitelmatason tarkkuudella.

Hulevesiselvityksen tarkoituksena on selvittää rakentamisen kannalta kriittiset alueet ja tarkastella alustavalla tasolla edellytyksiä hulevesien imeytyksellä maaperä- ja pohjavesitietojen perusteella. Lisäksi esitellään pääperiaatteet hulevesien laadulliselle käsittelylle.

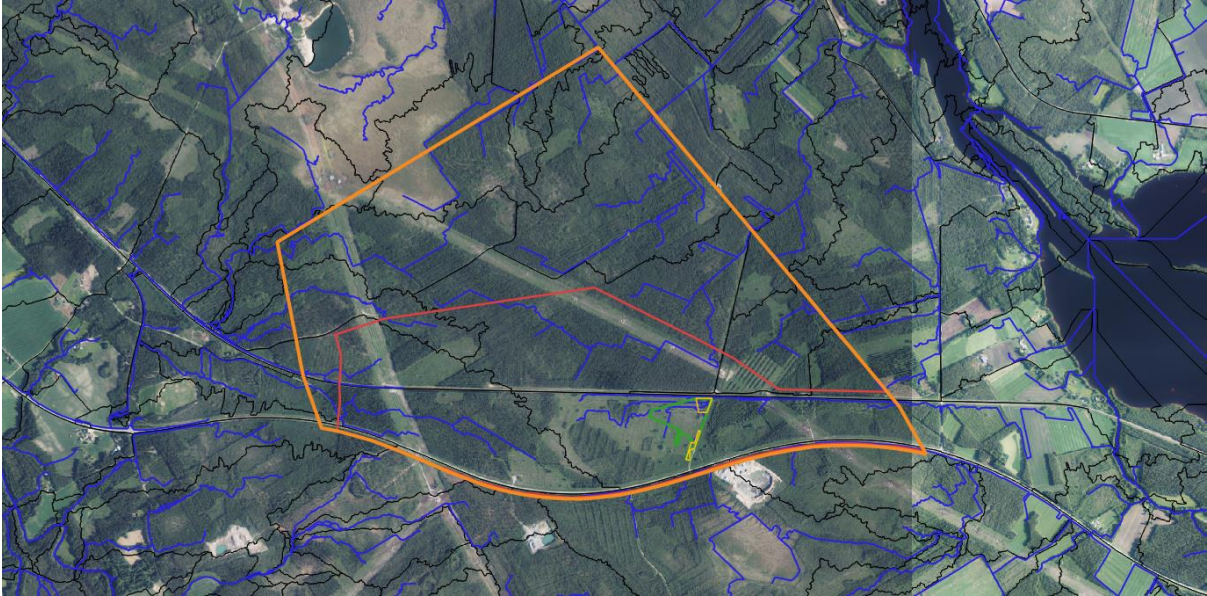
Hulevesien hallintasuunnitelma laaditaan asemakaava-alueelle ja hulevesien nykyiset virtausreitit ja valuma-alueiden rajat tarkastellaan lisäksi yleiskaavallisen tarkastelun alueelta.

2. NYKYTILA

Suunnittelussa käytettiin ETRS-GK26-koordinaatistoa ja N2000-korkeusjärjestelmää.

Alue ei sijaitse nykyisillä asemakaava-alueilla, eikä niiden läheisyydessä. Alueella on voimassa Oulunseudun yleiskaava 2020. Asemakaavoitettavan alueen laajuus on noin 158 hehtaaria, ja sinne on tarkoitus sijoittaa teollisuutta. Alueella sijaitsee Teerikankaan mestauspaikka.

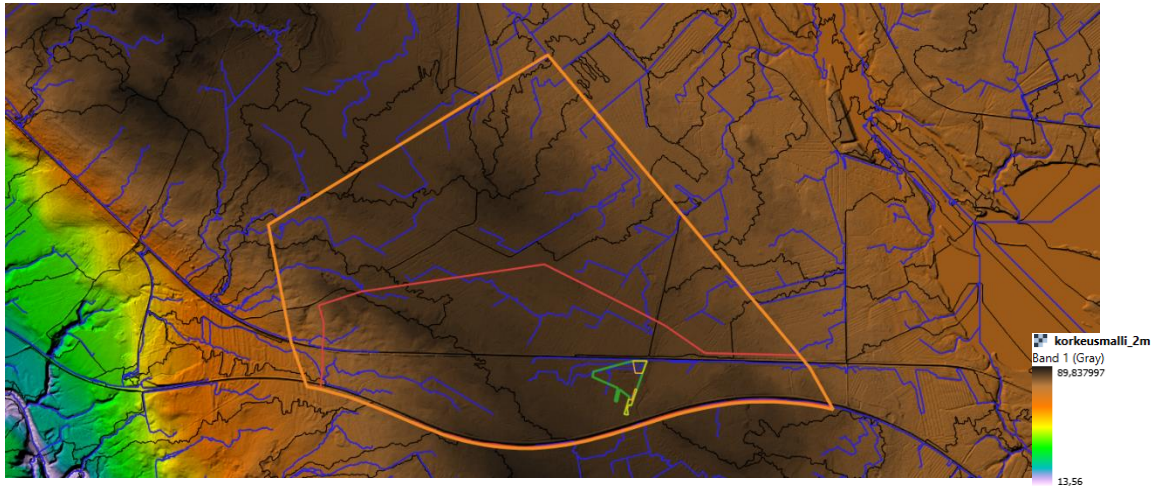
Maankamarakarttapalvelun (GTK, 2023) mukaan selvitysalueen maaperä on pääosin hiekkamoreenia, mutta selvitysalueen itäpäässä esiintyy myös maaperätyyppiä "littoral deposit" eli rannikkovyöhykkeen kerrostumaa. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on pieni tai hyvin pieni (Geologian tutkimuskeskus).



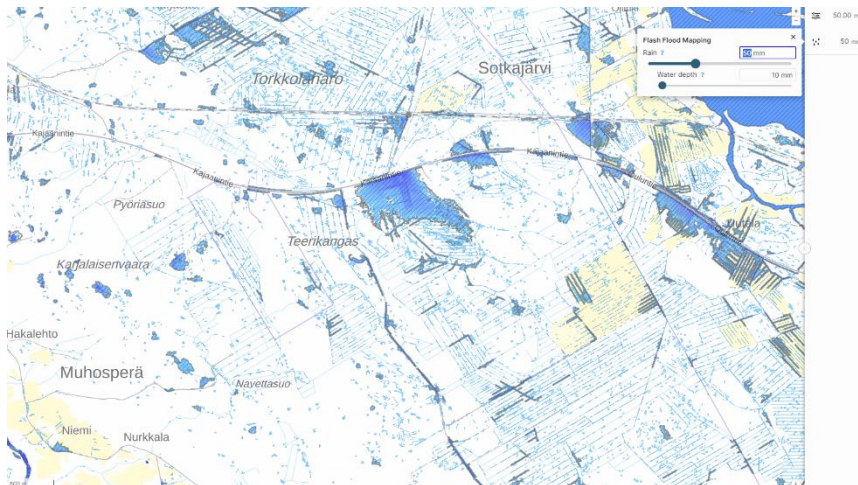
Kuva 2.1. Ilmakuva alueesta (MML aineisto), jossa näkyy myös nykyiset pintavaluntareitit ja valuma-alueiden rajat (Lähde Scalgo). Kuvassa punainen rajausta kuvaa asemakaava-alueita ja oranssi viiva yleiskaavallista tarkastelualuetta.

Suunnittelualue kuuluu Oulunjoen vesistöalueeseen. Oulunjoki virtaa noin 3 km päässä suunnittelualueelta. Hulevedet purkavat alueelta kahteen eri pääsuuntaan. Suuri osa hulevesistä purkautuu ojia pitkin Sotkajärveen ja Oulunjokeen. Loput hulevedet purkautuvat ojia pitkin Muhosjokeen. Yleiskaavallisen tarkastelualan luoteisreunasta pohjoiseen sijaitsee Kapustasuo.

Suunnittelualueella ei ole merkittävää hulevesiverkostoa, eikä paikallisia rumpuja ole kartoitettu. Hulevesien johtaminen perustuu alueella sijaitsevaan ojaverkostoon. Tarkempi valuma-aluejako ja virtausreitit on määritetty MML:n maanpintamallin perusteella. Nämä on esitetty kuvassa 2.2 korkeusmallin kanssa. Alueella maanpinnan korkeusvaihtelu on pieniä, ja korkeus vaihtelee pääosin 80–90 m välillä. Maanpintamallin perusteella suunnittelualueella on paikallisia alavia painannealueita, joissa hulevedet voivat lammikoitua. Painannesäilyntäalueet on esitetty kuvassa 2.3. Oulun ja Kajaanin välisen valtatie eteläpuolella on yksi selkeästi suurempi ja merkittävä painannesäilyntäalue. Tämä jää asemakaavan ja yleiskaavallisen tarkastelun aluerajauksen ulkopuolelle.



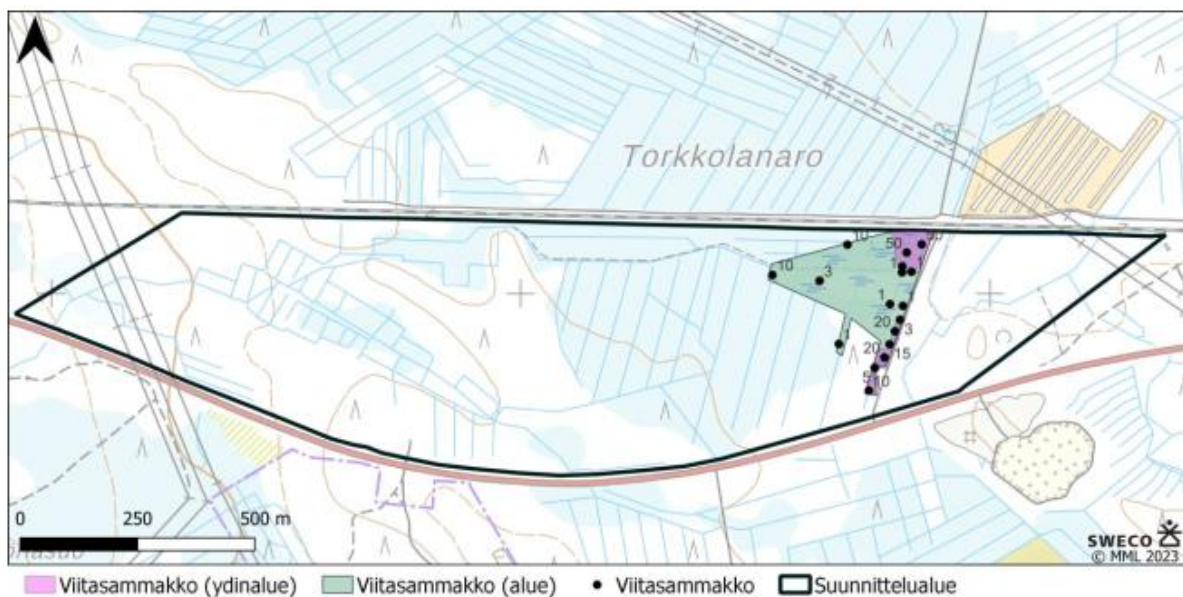
Kuva 2.2. Valuma-aluejako (musta), päävirtausreitit maanpintamallin perusteella (sininen) sekä korkeusmalli. Asemakaava-alueen raja on esitetty punaisella ja yleiskaava-alueen raja oranssilla.



Kuva 2.3. Painannesäilyntäalueet, joiden tilavuus on vähintään 50 m³. Veden syvyys alueilla on vähintään 10 mm, kun sadetapahtuma on 50 mm. Kuvakaappaus Scalgo Live.

Alue ei sijaitse tulvavaarakartoitetulla alueella vesistö- eikä meritulvien osalta. Alue ei sijaitse pohjavesialueella. Alueella happaman sulfaattimaan esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Alueen lounaispuolella kuitenkin sijaitsee Natura2000 erityisten suojelutoimien alue, Muhos- ja Poikajoen alue. Osa alueen hulevesistä purkaa Muhosjokeen, mikä on huomioitavaa hulevesien hallinnan kannalta.

Alueella sijaitsee lampi, joka toimii viitasammakoiden elinalueena. Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen ja takaaminen on otettava huomioon hulevesien imeyttämistä, viivyttämistä ja laadullista käsittelyä huomioidessa. Viitasammakoiden alue on esitetty kuvassa 2.4. ja kuvassa 2.5. on kuva lammesta, joka on toinen viitasammakoiden ydinalueesta. Toinen ydinalue on lammesta vähän etelään ojamainen lampi. Nämä viitasammakoiden ydinalueet pysyvät nykyisellään märkinä läpi vuoden ja ne ovat huomattavan syviä (kuivatustason alapuolella).



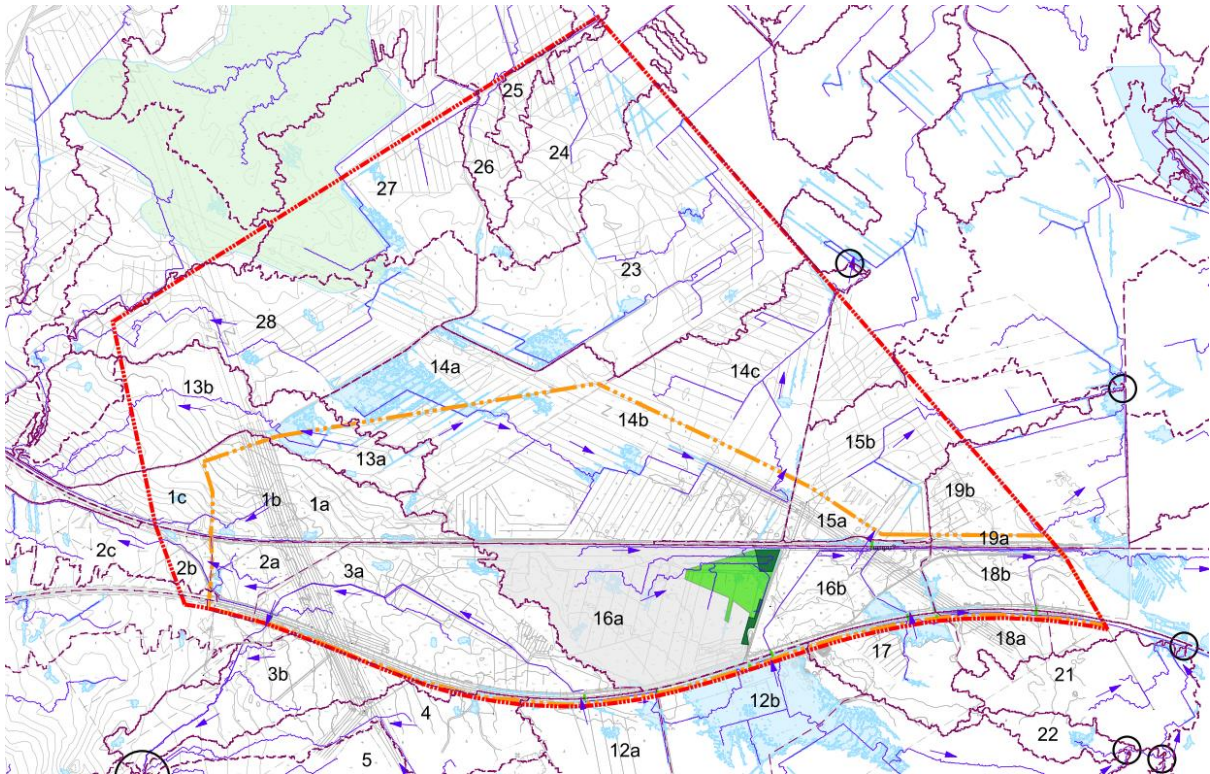
Kuva 2.4. Ote luontoselvityksestä (kuva 12). Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalla tehdyt viitasammakkohavainnot sekä niiden perusteella rajattu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan ydinalue.



Kuva 2.5. Kuva viitasammakkolammesta

2.1. Virtausreitit

Nykytilanteen osavaluma-alueet on numeroitu, ja ne on esitetty kuvassa 2.6. Valuma-alueiden pinta-
alat on esitetty taulukossa 2.1. Osavaluma-alueiden 24, 26 ja 27 pinta-alaan on laskettu myös kaava-
alueen ulkopuolinen osuus. Nykytilanteen virtaamat näkyvät taulukoissa 4.3 ja 4.4.



Kuva 2.6. Hulevesien virtausreitit ja osavaluma-alueet numeroituna nykytilanteessa

Seuraavassa taulukossa on esitetty keskimmaisissä sarakkeissa asemakaava-alueen osavaluma-alueiden pinta-alat nykytilanteessa. Taulukkoon on merkitty myös, jos osavaluma-alueelle valuu hulevesiä ylävirran suunnasta aiemmalta osavaluma-alueelta sekä jälkimmäisessä sarakkeessa mihin osavaluma-alueelle kyseiset hulevedet jatkavat.

Taulukko 2.1. Osavaluma-alueiden pinta-alat. Huom! Osavaluma-alueisiin 24,26 ja 27 pinta-aloihin on laskettu myös yleiskaava tarkastelin ulkopuolinen osuus pinta-alasta. Taulukossa 4.3 on eritelty asemakaava-alueen osavaluma-alueet.

Yläpuolella oleva osavaluma-alue, jonka hulevedet virtaavat alueen läpi	Yläpuolisen osavaluma-alueen pinta-ala (ha)	Asemakaava-alueen osavaluma-alue	Pinta-ala (ha)	Seuraava osavaluma-alue alavirransuunnassa
		1a	12,27	1b
		1b	9,87	1c
		2a	8,37	2b
12a	18,17	3a	46,69	3b
		13a	8,19	13 b
14 a	19,2	14 b	64,49	14 c
		15a	4,96	
		16a	41,84	16b
12b	25,07	16b	19,31	15a
17	16,22	16b *		
18 a	7,04	18b	13,74	
		19a	1,93	19b

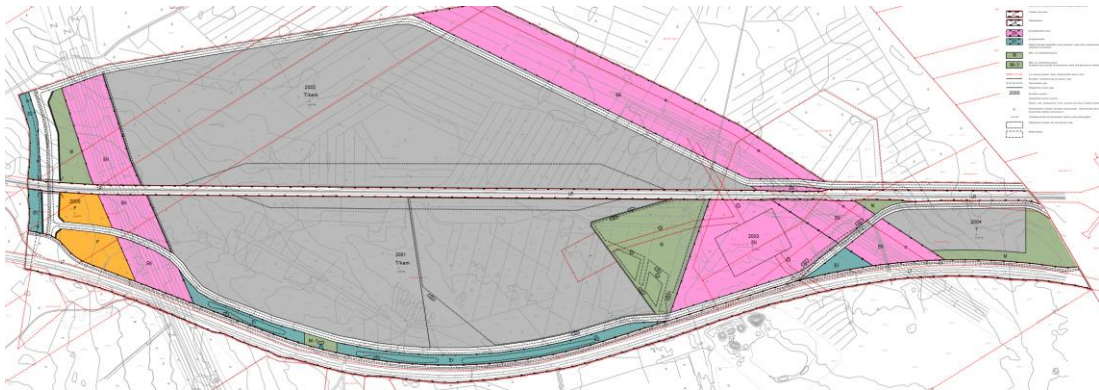
2.2. Osavaluma-alueiden erityispiirteitä

Valtatien 22 eteläpuolelta asemakaava-alueen ulkopuolelta valuu hulevesiä asemakaava-alueelle useamman tierummun kautta. Nämä hulevedet tulee jatkosuunnittelussa huomioida, jotta niiden virtausreitti säilyy tai huolehditaan korvaavasta reitistä. Tällainen tilanne on osavaluma-alueilla 3a, 16 b ja 18 b. Osavaluma-alueelle 16 b tulee hulevesiä kahden eri rummun kautta tuoden hulevesiä osavaluma-alueilta 12b ja 17. Osavaluma-alueiden 12b, 17 ja 16 a ja 16 b hulevedet näyttäisivät valuvan ratarummun kautta radan pohjoispuolelle, mutta rummun olemassaolosta ei ole täyttä varmuutta. Tämä virtausreitti tulee varmistaa jatkosuunnittelussa.

Osavaluma-alueen 27 hulevedet valuvat osittain Kapustasuolle.

3. KAAVA

Asemakaavaluonnos on esitetty kuvassa 3.1. Kaava-alueen pääsääntöinen kaavamerkintä tulee olemaan T/kem. Muita suunnittelualueelle tulevia kaavamerkintöjä on EN-, LT- sekä M-alue. M-alueella merkityn alueen sisällä on viitasammakoiden esiintymisalue, sekä ydinalue.



Kuva 3.1. Yleiskuva asemakaavasta, jossa näkyy teollisuuden sijoittaminen pääosin rautatien ja valtatie väliselle alueelle (harmaalla).

Alueen eteläpuolitse kulkee valtatie 22 ja alueen pohjoisemmalla osalla kulkee Oulu-Kontiomäki -rata. Alueen länsiosan läpi kulkee kolme valtakunnallisesti merkittävää Fingrid 400 kV voimajohtoa ja itäosan läpi 220 kV voimajohto, 400+110 kV voimajohto.

Alueelle laaditaan asemakaava suurteollisuuden sijoittamiseksi. Asemakaavalla osoitetaan merkittävä määrä uutta teollisuusaluetta pääosin rautatien ja valtatie väliselle alueelle. Teollisuusalueen kaavoitus mahdollistaa myös vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan suurteollisuuden sijoittumisen alueelle. Asemakaava-alueen länsireunaan suunnitellaan alikulkusilta radan ali.

4. HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA

4.1. Mitoitusperiaatteet

Hulevesien hallinnan pääperiaatteena on hulevesien viivyttäminen tontilla valuma-aluekohtaisesti. Tavoitteena on että asemakaava-alueelta poistuva vesitase pysyisi mahdollisimman hyvin nykyistä vastaavana.

Viivytyksrakenteiden sijainnit ovat viitteellisiä, ja viivytystä voidaan jakaa useampaan pienempään rakenteeseen, kun alueen tarkemmat suunnitelmat ovat selvillä.

Suunnittelun lähtökohtana pidetään nykytilaa, ja oletetaan, että valumakerroin nykytilassa on likimain sama kuin luonnontilassa, sillä alue on pääosin metsää ja peltoa.

Taulukoissa 4.1. ja 4.2. on esitetty mitoituksessa käytetyt valumakertoimet ja sadetapahtumat.

Taulukko 4.1. Mitoituksessa käytetyt valumakertoimet

Valumakertoimet	
Maa- ja metsätalousalue	0,15
T/kem-alue	0,7
Energiahuollon alue	0,2
Liikennealue	0,7

Taulukko 4.2. Mitoituksessa käytetyt sadetapahtumat

Toistuvuus	Intensiteetti (l/s/ha)	Kesto (min)
1/5 a	100	30
1/5 a	64	60
1/100 a	180	30
1/100 a	110	60

4.2. Virtaamat ja kertymät uudessa tilanteessa

Taulukoissa 4.3. ja 4.4. on esitetty virtaamat sekä viivytystarpeet asemakaava-alueen mukaisilla osa-valuma-alueilla. Vettäläpäisemättömän pinnan osuus tonteilla on arvioitu asemakaavamerkintöjen mukaisesti, sillä tarkkoja maankäyttösuunnitelmia ei ollut vielä käytössä. Virtaamat ovat huomattavasti suurempia kuin nykytilassa ja viivytystarve määräytyy sen mukaisesti. Tämä johtuu suuresta valumakertoimen muutoksesta kaava-alueella, kun suuri osa pinnasta muuttuu vettäläpäisemättömäksi nykyisen metsän sijaan.

Maksimivirtaamat nykytilassa sekä tulevassa tilanteessa on määritetty 30 min sateen keston perusteella. Mitoitussateen kesto on valittu valuma-alueen koon perusteella. Kertymiä tarkasteltaessa mitoitettava sateen kestoksi muodostui 60 min kestoinen sadetapahtuma. Viivytystarve on määritetty 60

min kestoisen sateen kertymän mukaan, sillä oletuksella, että purkuvirtaama saa olla nykyisen maksimivirtaaman verran (sateen kesto 30 min). Viivytyksen tilavaraus on laskettu sillä oletuksella, että viivytyksrakenteen viivytystilavuuteen käytettävissä oleva vesisyvyys on 0,5 m.

Kartta hulevesien hallintasuunnitelmasta ja osavaluma-alueiden numeroista näkyy liitteessä 2.

Taulukko 4.3. Virtaamat sekä viivytystarpeet valuma-alueilla 1/5 a toistuvassa tilanteessa

Valuma-alue	Pinta-ala (ha)	Valuma-kerroin, nykytila	Valuma-kerroin, tuleva tilanne	Virtaama, nykytila (l/s), 30 min	Virtaama, tuleva tilanne (l/s), 30 min	Viivytystarve (m ³), 60 min	Viivytyksen tilavaraus (m ²) + luiskat
2a	8,37	0,15	0,70	125	586	900	1800
3a	46,69	0,15	0,70	700	3270	5010	10 020
16a	41,84	0,15	0,60	630	2510	3525	7 050
16b	19,31	0,15	0,70	290	1350	2070	4 140
18b	13,74	0,15	0,45	205	615	670	1 340
1a	12,27	0,15	0,70	185	860	1315	2 630
1b	9,87	0,15	0,30	150	300	152	304
13a	8,19	0,15	0,70	125	575	880	1 760
14b	64,49	0,15	0,58	970	3730	5110	10 220
15a	4,96	0,15	0,38	75	190	165	330
19a	1,93	0,4	0,60	80	115	70*	140

*viivytystarve laskettu 30 min sateella

Taulukkoon 4.4 on laskettu virtaamat ja teoreettinen viivytystarve myös 1/100 v rankkasateelle. Näin isoja viivytyksaltaista ei ole tarpeen rakentaa, mutta lukemista saa käsitystä kuinka laajoja alueita tulisi suunnitella kestävään poikkeustilanteessa tulvimista.

Taulukko 4.4. Virtaamat sekä viivytystarpeet valuma-alueilla 1/100 a toistuvassa tilanteessa

Valuma- alue	Pinta- ala (ha)	Valuma- kerroin, nykytila	Valuma- kerroin, tuleva ti- lanne	Virtaama, nykytila (l/s), 30 min	Virtaama, tuleva ti- lanne (l/s), 30 min	Viivytys- tarve (m3), 60 min	Tulvatilan- teen hallin- nan tilavaraus (m2) + luiskat
2a	8,37	0,15	0,70	226	1055	1 505	3013
3a	46,69	0,15	0,70	1260	5883	8 405	16 810
16a	41,84	0,15	0,60	1130	4520	5 875	11 750
16b	19,31	0,15	0,70	520	2433	3 475	6 955
18b	13,74	0,15	0,45	370	1105	1 093	2 185
1a	12,27	0,15	0,70	331	1545	2 210	4 420
1b	9,87	0,15	0,30	266	535	485*	970
13a	8,19	0,15	0,70	220	1032	1 475	2 950
14b	64,49	0,15	0,58	1740	6715	8 500	17 000
15a	4,96	0,15	0,38	135	337	365*	730
19a	1,93	0,4	0,60	140	210	125*	250

* viivytystarve laskettu 30 min sateella

4.3. Suosituksia hulevesien hallintatoimenpiteiksi

4.4. Hulevesien määrän hallinta

Rankkasateiden aikaiset virtaamapiikit tulevat rakentamisen myötä kasvamaan kaikilla osavaluma-alueilla, joilla tapahtuu rakentamista, ellei virtaamia viivytetä. Virtaamat kasvavat noin kolmin-nelinker-taisiksi nykytilanteeseen verrattuna. Asemakaava-alueella on suositeltavaa viivyttää hulevesiä, sillä alueelle on suunniteltu paljon tiivistä pintaa. Osavaluma-alueiden 3b, 14b, 16b ja 18b läpi kulkee nykytilanteessa hulevesiä yläpuoliselta osavaluma-alueelta. Nämä hulevedet tulee huomioida jatkosuunnittelussa ja suunnitella miten nämä läpivirtaavat hulevedet tullaan johtamaan uudessa tilanteessa.

Hulevesien viivytystä voidaan toteuttaa asemakaava-alueella joko yleisillä alueilla laajoilla viivytysra-kenteilla tai tonttikohtaisesti. Usein selkein ratkaisu on viivyttää hulevesiä tonteilla usein toistuvilla rankkasateilla ja yleisiä alueita voidaan hyödyntää tasaamaan harvinaisempia tulvatilanteita. Koska tonttijakoa ei ollut hulevesiselvityksen laadintavaiheessa vielä tiedossa on hulevesien hallintasuunnitelmakarttaan (ks. liite 2) esitetty suuntaa antavat tilavaraukset hulevesien viivytykselle osavaluma-alueittain. Koska asemakaava-alueella ei ole tarkkoja suunnitelmia, voidaan osoittaa vain suurusluok-kaa tarvittavalle viivytysmäärälle. Viivytysratkaisut kannattaa sijoittaa pääasiassa tontin / osavaluma-alueen virtausreittien alimpaan kohtaan.

Kaava-alueet reunoilla on laajat EN-alueet, jotka mahdollisesti voisivat sopia tulvatilanteiden hulevesien tasaamiseen. Asia tarkentuu jatkosuunnittelussa.

4.5. Hulevesien hallinta viitasammakoiden osavaluma-alueella

Viitasammakoiden esiintymisalue on osavaluma-alueella 16 a. Viitasammakoiden tapauksessa on suositeltavaa rakentaa viivytyksesi esimerkiksi kasvillisuudella painanteena viitasammakkoalueen ympärille, joka toimisi eräänlaisena puskurivyöhykkeenä suojaamaan viitasammakkojen elinympäristöä. Vaihtoehtoisesti voidaan alueelle 16 a viivyttää tonttikohtaisilla viivytyksillä ja näiden lisäksi rakentaa purkureiksi virtaamia tasaava painanne ennen hulevesien johtamista sammakoiden elinympäristöalueelle. Jos viivytyksiä toteutetaan myös tonteilla, voi puskurivyöhykkeen hulevesien viivytyksialueet olla pienempiä kuin mitä liitteen 2 kartassa on esitetty. Liitteessä 2 näkyvät tilavaraukset kuvaavat kunkin osavaluma-alueen arvioitua kokonaistilantarvetta hulevesien viivytykselle. Tilavaraus voidaan kuitenkin suunnitelmien tarkentuessa jakaa pienempiin osiin.

Puskurina toimiva viivyttävä painanne/allas tasaisi virtaamapiikkejä ja siitä hulevesien tulee valua hitaasti viitasammakkoalueelle. Tähän puskurivyöhykkeeseen voidaan suunnitella suodattavia rakenteita sekä purkuputkia sopiviin kohtiin. Viivytyksellä voidaan tasata rankkasateiden vaikutusta. Toinen tarkasteltava tilanne on pienet valumat. Kun alueen maankäyttö muuttuu, imeytyminen vähenee ja myös alueelta pikkuhiljaa suotautuvien vesimäärä vähenee, kun hulevedet tulevat pintavaluntana nykytilannetta nopeammin purkupisteelle. Puskurimainen viivytyksirakenne auttaa tasaamaan tätä tilannetta. Osa-valuma-alueen 16 a ojista osa kuivuu nykyiselläänkin kuivina aikoina, kun taas varsinkin viitasammakoiden elinympäristö lampi ja eteläisempi pitkulanmallinen ojalampi pysyvät ympärivuoden kosteina. Syy miksi nämä alueet eivät kuivu nykyisellään johtuu todennäköisesti siitä, että ne ovat syvennyksiä, jotka eivät pääsekään kuivattumaan purku-uoman ollessa pohjaa ylempänä. Tällaisena tilanne tuleekin säilyttää ja näihin alueisiin ei kosketa. Lampiin saattaa tulla myös pohjavettä, tosin alueella ei sijaitse luokiteltua pohjavesialuetta. Varsinkin eteläisempi pitkulanmallinen elinympäristön paikallinen osavaluma-alue on todella pieni, joten lammen vesi on luultavasti suoto/pohjavettä. Biologin mukaan viitasammakot kestävät hyvin vesimäärän vaihtelua, kunhan virtaamat eivät tule valtavalla vauhdilla ja huuhto sammakoita mukaansa. Kriittistä aikaa on varsinkin touko- ja kesäkuun kutuaika. Osavaluma-alueella 16a tulee tästä syystä perustellusti viivyttää virtaamia ennen viitasammakoiden elinympäristöön johtamista. "Puskurimainen" leveä ojapainanne saattaa myös muodostua uudeksi elinympäristöksi viitasammakoille.

4.6. Hulevesien laadun hallinta

Alueelle on kaavoitettu kemianteollisuutta, mikä tarkoittaa, että alueella voidaan käsitellä ympäristölle haitallisia kemikaaleja. Tämän takia hulevesien laadun hallintaan on tärkeä kiinnittää huomiota. Kiintoaine tulee poistaa laskeuttamalla tai suodattamalla ja noudattaa muita tarkemmissa ympäristöluvista annettavia ohjeita.

Lisäksi on tärkeä varautua hallitsemaan hulevesiä myös onnettomuustilanteissa, sillä sammutusvedet ovat haitallisia ympäristölle. Sammutusvesien systeemi pitäisi olla sellainen, että se on mahdollista onnettomuustilanteessa sulkea.

Liikennöidyillä alueilla hulevesien laatua voidaan parantaa yksinkertaisellakin menetelmällä johtamalla hulevesiä kasvillisuuspinnaisten painanteiden tai ojien kautta. Kiintoainetta ja muita epäpuhtauksia tarttuu kasvillisuuteen, eikä kaikki päädy suoraan vastaanottaviin vesistöihin. Pysäköintipaikat tulee varustaa hiekan- ja öljynerotuksella ympäristölupien ohjeiden mukaan.

Suurin osa hulevesien laadullisesta kuormituksesta muodostuu rakentamisaikana. Tästä syystä on tärkeää huolehtia rakentamisen aikaisten hulevesien laadusta siten, ettei rakentamisella aiheuteta turhaa kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin. Rakentamisen aikaista hulevesien kiintoainekuormitusta voidaan vähentää suunnittelemalla työmaan läjitysalueet mahdollisimman kauas vesien virtausreitiltä. Työmaanaikaisia hulevesiä tulee huolellisen sijoittelun lisäksi käsitellä laskeutuksen tai suodatuksen kautta.

4.7. Vaikutuksia

Mikäli kasvavat hulevesivirtaamat viivytetään asemakaava-alueen sisäpuolella, ei rakentaminen aiheuta merkittävää kasvavaa tulvariskiä vastaanottavissa vesistöissä. **Hulevesivaikutukset riippuvat viivytystoimenpiteiden laajuudesta ja siitä, kuinka hyvin ne jatkosuunnitteluvaiheessa suunnitellaan ja lopulta toteutetaan.** Hulevesien hallintatoimenpiteiksi suositellaan kerran viidessä vuodessa toistuvan rankkasateen käsittelyä tonteilla. Hulevedet on helpoin hallita lähellä niiden muodostumispaikkoja. On myös vastuullisuusnäkökulmasta selkeintä, jos kukin tontti hallitsee ja viivyttää omat hulevedet. Tämän lisäksi yleisiä alueita voidaan hyödyntää harvinaisimpien tulvatilanteiden tasaamiseen, kuten kerran 50 vuodessa tai kerran 100 vuodessa toistuvan rankkasateen virtaamiin. Tällaiset harvinaisten tulvien varalle suunniteltavat viivytysaltaat, eivät tarvitse olla varsinaisen altaan näköisiä, vaan voivat olla enemmänkin maastomuotoiluja siten, että tulviminen alueella ei aiheuta haittaa.

Hulevesien laadulliset vaikutukset riippuvat minkälaista teollisuutta alueelle muodostuu ja kuinka tehokkaasti hulevesien laatua hallitaan. Tässä hulevesiselvityksessä on annettu periaatteellisia ohjeita hulevesien laadun hallintaan. Hulevesien laatuun annetaan tarkempia ohjeita ympäristöluvista.

Suosituksia kaavamerkinnöiksi

Hulevesien viivytystarve 1 m^3 viivytystä / 100 m^2 päällystettyä pintaa kohti. Viivytysjärjestelmän purkuvirtaamaa tulee kuristaa siten, että maksimipurkuvirtaama vastaa alueen nykytilanteen maksimivirtaamaa kerran viidessä vuodessa toistuvalla sateella. Tämä tarkoittaa käytännössä, että purkuvirtaama kuristetaan siten, että se on luokkaa $0,15\text{ l/s}$ / 100 m^2 vettä läpäisemätöntä pintaa kohti, eli noin 15 l/s / 1 ha vettä läpäisemätöntä pinta-alaa kohti. Viivytysjärjestelmä varustetaan tämän lisäksi ylivuotoreitillä.

Osavaluma-alueella 16 a tulee tasata hulevesien virtaamanopeudet ennen vesien johtamista viitasammakoiden elinympäristöön viivytyspainanteiden avulla.

Rakentamisen aikaisten hulevesien laadusta tulee huolehtia erityisesti osavaluma-alueella 16 a (viitasammakoiden elinympäristö), mutta myös muualla, että rakentamisella ei aiheuteta turhaa kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin.

Rakentamisen aikaisista hulevesistä tulee ehkäistä kiintoainetta suunnittelun avulla ja poistaa kiintoaine laskeutuksen tai suodatuksen avulla.

Raskaan liikenteen ja teollisuuden tai muun hulevesien laatua heikentävien toimenpiteiden alueilla tulee huolehtia virtaamien tasaamisen lisäksi myös hulevesien laadusta käyttämällä asiaankuuluvia hiekan- ja öljynerotuskaivoja sekä muita mahdollisia ympäristölupiin liittyviä ohjeita. Hulevesien laadun kannalta on aina parempi, jos hulevesiä voidaan johtaa kasvipäällysteisten painanteiden tai suodatusrakenteiden kautta kuin suoraan vesistöön.

Sammutusvedet tulee pystyä rajoittamaan valumasta ympäristöön.

Tonteille ja yleisille alueille tulee jatkosuunnittelussa suunnitella tulvareitit.

Asemakaavassa suositellaan seuraavat yleismääräykset hulevesille:

Rakentamisen aikaisten hulevesien laadusta tulee huolehtia siten, ettei rakentamisella aiheuteta turhaa kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin. Rakentamisen aikaisista hulevesistä tulee poistaa kiintoaine laskeutuksen ja suodatuksen avulla.

Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta syntyvistä hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Raskaan liikenteen ja teollisuuden tai muun hulevesien laatua heikentävien toimenpiteiden alueilla tulee huolehtia virtaamien tasaamisen lisäksi myös hulevesien laadusta käyttämällä asiaankuuluvia hiekan- ja öljynerotuskaivoja sekä muita mahdollisia ympäristölupiin liittyviä ohjeita. Rakennusluvan yhteydessä on hyväksyttävä hulevesisuunnitelma, jossa tulee

huomioida hulevesien käsittely ja suunnitelma tulvareiteistä sekä huomioida mahdollisten sammutusvesien ja kemikaalivuotojen vaikutus hulevesien laatuun.

5. YHTEENVETO

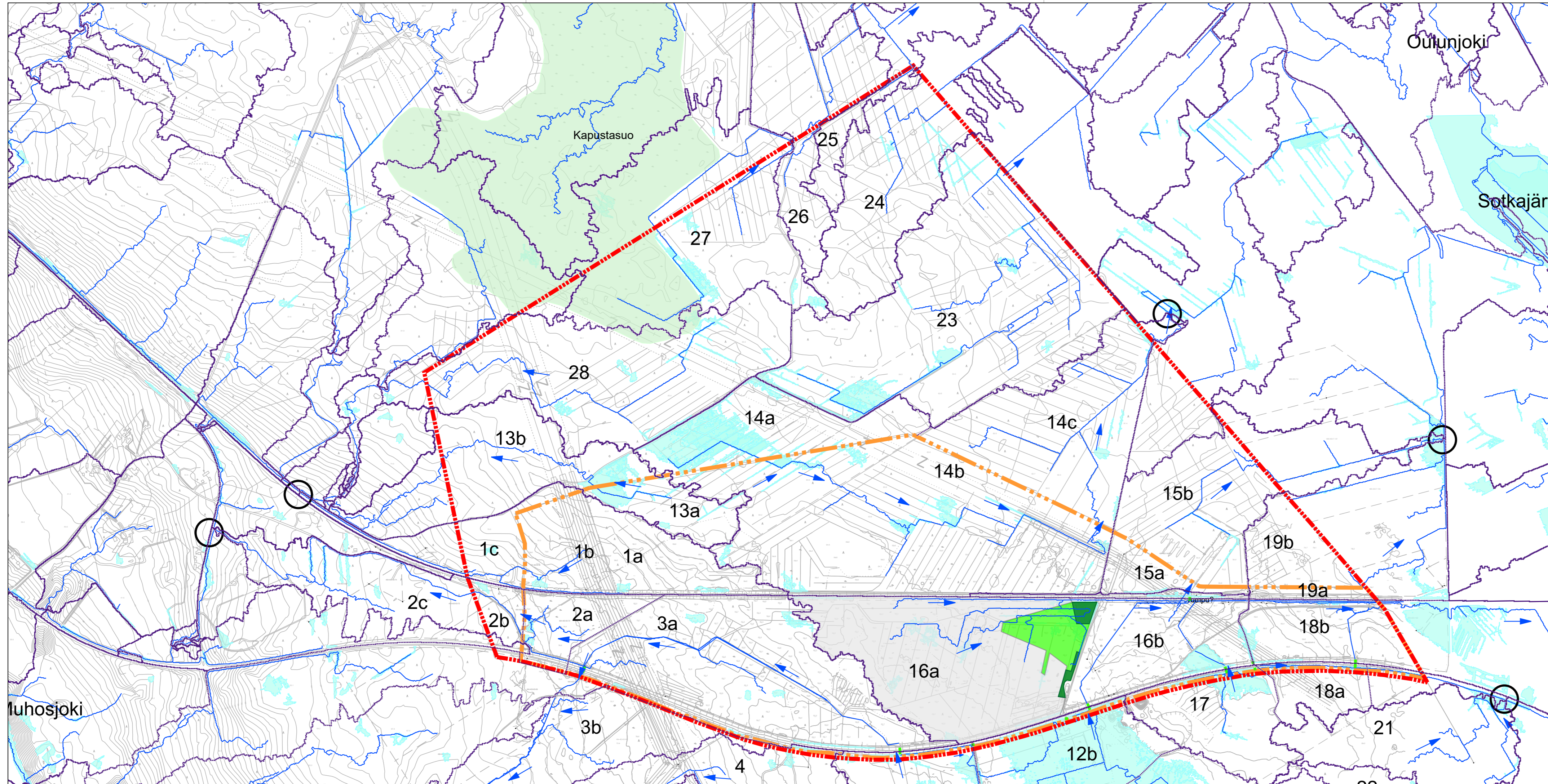
Asemakaava-alueen hulevedet purkavat hulevesiä länteen/lounaaseen Muhosjokeen ja osittain itään/koilliseen Sotkajärveen ja Oulunjokeen. Maankäytön muutoksen johtumisesta virtaamat rankkasateilla kasvavat nykytilaan verrattuna noin kolmin-nelinkertaisiksi ja siksi hulevesiä tulee viivyttaa. Mikäli hulevedet viivytetään tehokkaasti asemakaava-alueella, ei asemakaavan rakentuminen lisää tulvariskiä vastaanottavissa vesistöissä.

Osavaluma-alueella 16 a sijaitsee viitasammakoiden elinympäristö ja siksi tällä osavaluma-alueella on erityisen tärkeää, että hulevesien viivytys ja laadullinen hallinta suunnitellaan jatkosuunnitteluvaiheissa maankäytön suunnitelmien tarkentuessa huolellisesti ja rakentamisen aika valvotaan hyvin, jotta myös rakentamisen aikaiset hulevedet tulee käsiteltyä.

Viitasammakot kestävät melko hyvin kosteusolosuhteiden vaihteluja, kunhan elinympäristölammet pysyvät kosteina ja kutuaika touko-kesäkuussa ei tule suuria virtausnopeuksia, mikä voisi viedä kutua mennessään. Rakentamisen aikana hulevesien mukana kulkeutuu runsaasti kiintoainesta, joka tulee poistaa hulevesistä, ennen niiden päätymistä viitasammakoiden asuttamaan lampeen. Arvioimme yhdessä luontoselvityksen laatijoiden kanssa, että mikäli virtaamat saadaan tasattua, lampi ja ojalampi pysyvät edelleen kosteana ja työnaikaisten hulevesien laadusta huolehdittua, voivat viitasammakot jatkaa elinympäristössään viihtymistä, vaikka maankäyttö lähialueella muuttuu.

6. LIITTEET

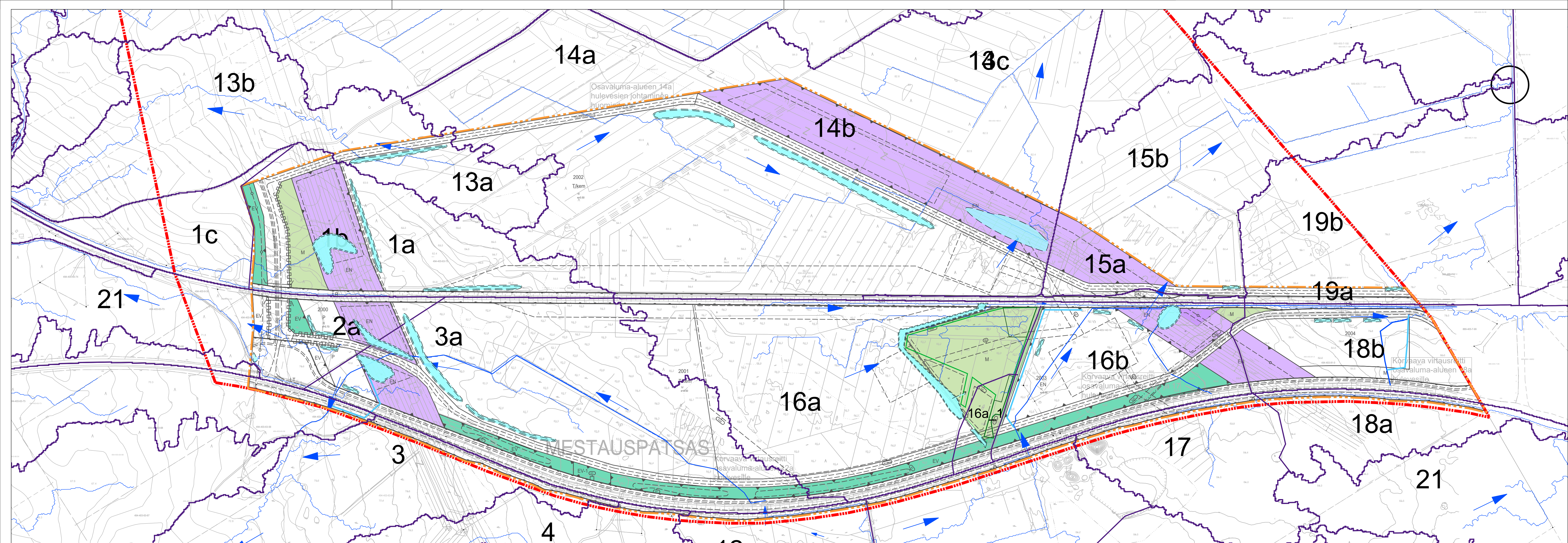
- Piirustus 001: nykytilannekartta
- Piirustus 002: hulevesien hallintasuunnitelma



Merkkien selitykset

- - - Asemakaava-alue
- - - Yleiskaava-alue
- Viitasammakon esiintymisalue
- Viitasammakon ydinalue
- Alue, jolta vedet johtuvat viitasammakon esiintymisalueelle
- Painannesäilyntäalue, tilavuus vähintään 50 m3
- Pintavirtausreitti
- ▶ Hulevesien virtaussuunta
- Valuma-alueen purkupiste
- - - Valuma-alue
- 1 Valuma-alueen numero

<small>KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ</small> GK26	<small>KORKEUSJÄRJESTELMÄ</small> N2000	
<small>KOHTEEN NIMI JA OSOITE</small> Pyhäkankaan suurteollisuusalue Asemakaavoitus Hulevesiselvitys	<small>PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ</small> Nykytilakartta	<small>MITTAKAAVA</small> 1:10000
SWECO	<small>SUUNN.</small> F11B1M	<small>TIEDOSTO</small> 25010738_hulevedet-nykytila.dwg
	<small>TARK.</small> F11B7N	<small>SUUNN.ALA</small>
<small>HYV.</small>	<small>TYÖ N:O</small> 25010738	<small>PIIR N:O</small> 101
<small>Sweco Infra & Rail Oy</small>	<small>30.12.2024</small>	<small>MUUTOS</small> .



Merkkien selitykset

- - - Asemakaava-alue
- - - Yleiskaava-alue
- Viitasammakon esiintymisalue
- Viitasammakon ydinalue
- EV-alue
- M-alue
- Virtausreitti nykytilanteessa
- ▶ Hulevesien virtaussuunta
- Valuma-alueen purkupiste
- Valuma-alue
- 1** Valuma-alueen numero
- Viivytyksen tilavaraus

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ GK26 KOHTEEN NIMI JA OSOITE Pyhäselän suurteollisuusalueen Asemakaavoitus Hulevesiselvitys	KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000 PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Hulevesien hallintasuunnitelma MITTAKAAVA 1:5000																
Sweco Infra & Rail Oy	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">SUUNN. F11B1M</td> <td colspan="3">TIEDOSTO 25010738_hulevedet_hallintasuunnitelma.dwg</td> </tr> <tr> <td>TARK. F11B7N</td> <td>SUUNN. ALA</td> <td>TYÖ N:O</td> <td>PIIR N:O</td> </tr> <tr> <td>HYV.</td> <td>VH</td> <td>25010738</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>30.12.2024</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	SUUNN. F11B1M	TIEDOSTO 25010738_hulevedet_hallintasuunnitelma.dwg			TARK. F11B7N	SUUNN. ALA	TYÖ N:O	PIIR N:O	HYV.	VH	25010738	101	30.12.2024			
SUUNN. F11B1M	TIEDOSTO 25010738_hulevedet_hallintasuunnitelma.dwg																
TARK. F11B7N	SUUNN. ALA	TYÖ N:O	PIIR N:O														
HYV.	VH	25010738	101														
30.12.2024																	