



Nosto Consulting Oy

Ruskon Lähteenmäen asemakaava-alueen hulevesiselvitys

Welado Oy

26.11.2025

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
1 Johdanto	3
2 Nykytila	3
2.1 Suunnittelualan nykytilanteen kuvaus	3
2.1.1 Sijainti ja toiminnot	3
2.1.2 Nykyinen maankäyttö	4
2.1.3 Maaperä ja topografia	6
2.1.4 Pinta- ja pohjavesialueet	7
2.1.5 Happamat sulfaattimaat	8
2.2 Hulevesien muodostuminen ja poisjohtaminen	9
2.2.1 Aineistot ja menetelmät	9
2.2.2 Valuma-alueet ja virtaamat	9
2.2.3 Tulvariskialueet	16
2.3 Merkittävät luontoarvot	17
3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset	19
3.1 Maankäyttösuunnitelma	19
3.2 Puuston poiston vaikutukset	21
3.3 Nykyinen vesistökuormitus	22
3.4 Valuma-alueet ja reitit	26
3.5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet	27
3.6 Rakentamisen vaikutukset suojelualueeseen, ekologiaan, luontoon, vesistöihin ja vesitasapainoon	28
4 Suositeltavat hulevesien hallintamenetelmät ja vesienhallintasuunnitelma	29
5 Lähteet	30

Liite 1. Hulevesilaskelma Rusko Lähtenmäki

1 Johdanto

Nosto Consulting Oy:n toimeksiannosta Welado Oy on laatinut hulevesiselvityksen Ruskon Lähtenmäen asemakaava-alueelle. Suunnittelualue (pinta-ala noin 14,8 ha) sijaitsee Ruskon kunnassa Turun lentoaseman luoteispuolella ja Vahdontien itäpuolella ja rajautuu koillisessa Ruskon kunnan ja Turun kaupungin väliseen kuntarajaan. Suunnittelualue on nykytilassaan pääosin louhittua ja tasattua, varastointiin käytettyä hiekkakenttää sekä rakennettua teollisuustoiminnan aluetta. Alue on osin Ruskon kunnan ja osin yksityisomistuksessa.

Työn tavoitteena on laatia hulevesiselvitys, jonka avulla voidaan arvioida maankäytön muutoksen vaikutuksia alueen vesitalouteen ja -luontoon. Lisäksi hulevesiselvitys toimii lähtötietona alueen vesienhallinnan tarkempaan suunnitteluun. Laadittu selvitys sisältää esityksen mahdollisten vesistövaikutusten lieventämistoimenpiteistä, muun muassa suositukset rakennettavista vesienhallintajärjestelmistä.

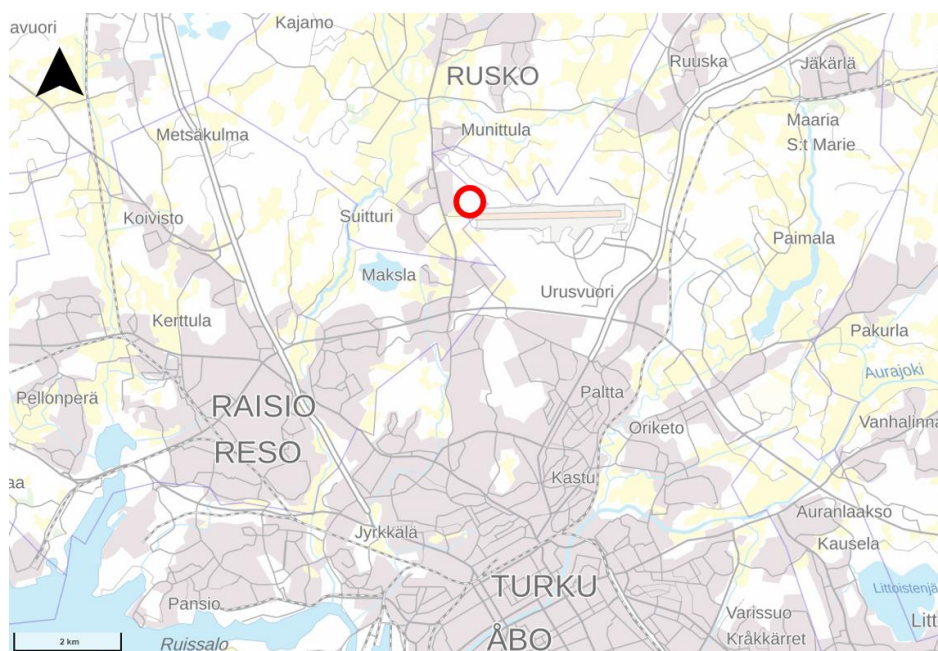
Hulevesiselvityksen ovat Weladolta laatineet ympäristöasiantuntijat Tero Leppänen (TkT) ja Saara Pörsti (FM). Laadunvarmistajana on toiminut ympäristöpäällikkö Pinja Kasvio (FM)

2 Nykytila

2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus

2.1.1 Sijainti ja toiminnot

Ruskon Lähtenmäen asemakaava-alue sijaitsee noin 2,5 kilometriä Raision kirkonkylältä etelään ja noin 5 kilometriä Raision keskustasta koilliseen. Kuvassa 1 on esitetty yleiskartta suunnittelualueen sijainnista ja kuvassa 2 on esitetty alueen tarkempi sijainti.



Kuva 1. Yleiskartta. Suunnittelualueen sijaintia havainnollistettu punaisella ympyrällä.



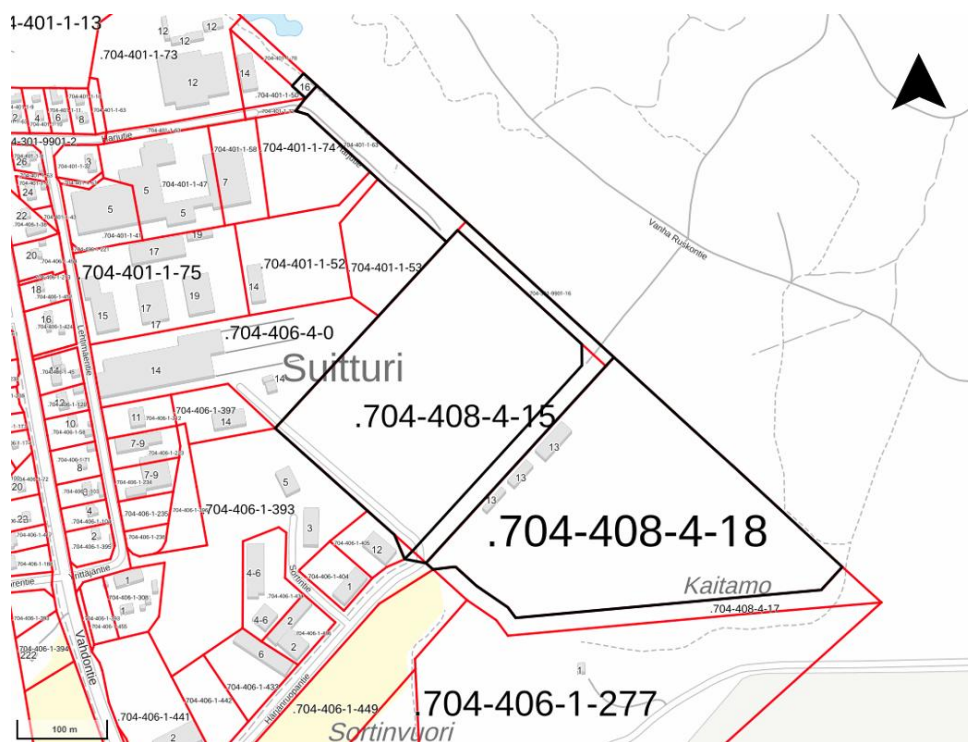
Kuva 2. Suunnittelualan tarkempi sijainti merkitty punaisella rajauksella.

2.1.2 Nykyinen maankäyttö

Suunnitteluala on nykytilassaan pääosin louhittua ja tasattua, varastointiin käytettyä hiekkakenttää sekä rakennettua teollisuustoiminnan aluetta. Suunnittelualan ortokuva on esitetty kuvassa 3. Suunnitteluala sijoittuu kiinteistöille 704-408-4-18, 704-408-4-15, 704-301-9901-16, 704-401-1-63 ja 704-401-1-70. Suunniteltu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue sijoittuu kiinteistöille 704-408-4-18 ja 704-408-4-15. Kiinteistöllä 704-408-4-18 sijaitsee teollisuustoiminnan rakennuksia. Kiinteistö 704-408-4-15 on rakentumaton, mutta sen maastoa on muokattu laajalti rakentamiselle sopivaksi ja kiinteistöä käytetään varastointiin. Suunnittelualan kiinteistöjako on esitetty kuvassa 4.



Kuva 3. Suunnittelualueen ortokuva (Paikkatietoikkuna.fi). Käyttötarkoitusten väliset rajat merkitty punaisella.



Kuva 4. Suunnittelualueen kiinteistöt. Suunnittelualue merkitty mustalla rajauksella.

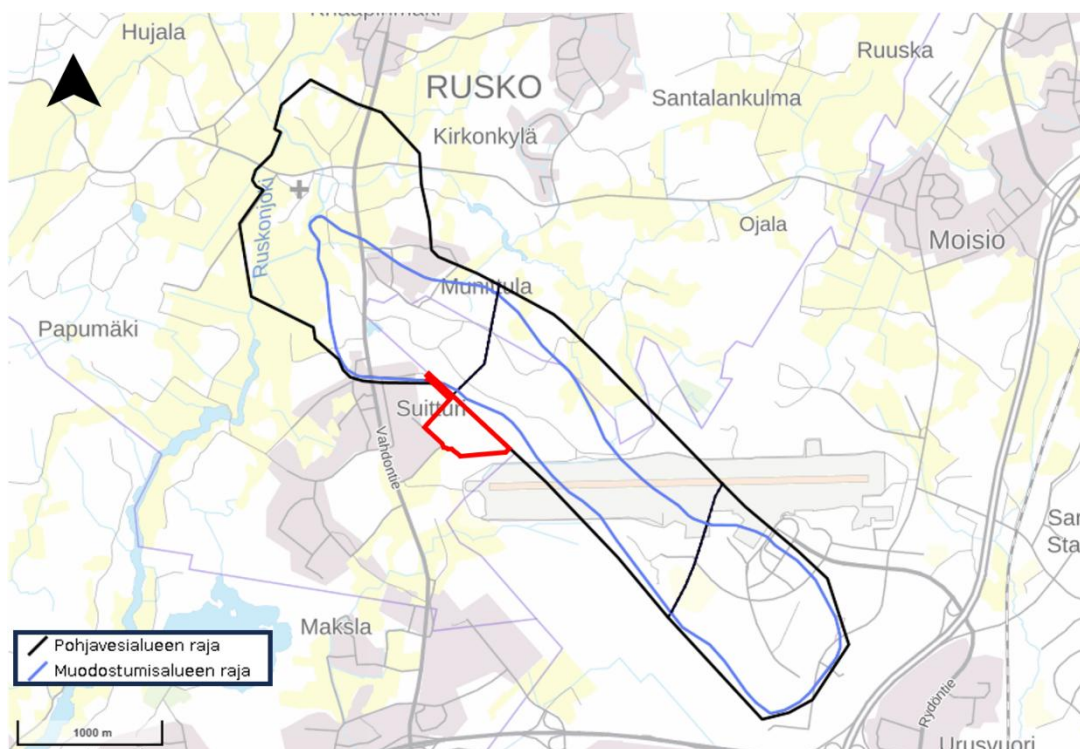


Kuva 6. Suunnittelualan topografia. Käyttötarkoituksalueiden rajat merkitty keltaisella rajauksella. (Scalgo Live)

2.1.4 Pinta- ja pohjavesialueet

Suunnittelualue sijaitsee Saaristomeren rannikkoalue, Ahvenanmaa (82) päävesistöalueella ja se kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Hankealue sijoittuu 4. jakovaiheen vesistöalueille Kuninkojan valuma-alue (82.045) ja Raisiojoen valuma-alue (82.047).

Välittömästi suunnittelualan pohjoispuolella sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue Antintalo 1 sekä muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue Munittala 2E. Lisäksi suunnittelualueesta noin 1,5 kilometriä kaakkoon sijaitsee muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue Lentokenttä 2E. Luoteisosan osuudelta pohjavesialue Antintalo 1 sijoittuu suunnittelualueelle. Pohjavesialueet on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Pohjavesialueet (Paikkatietoikkuna.fi). Suunnittelualue merkitty punaisella rajauksella.

2.1.5 Happamat sulfaattimaat

GTK:n Happamat sulfaattimaat -palvelun mukaan suunnittelualueen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle alueella on pieni tai hyvin pieni eikä alueella esiinny mustaliuskemaita (kuva 8).



Kuva 8. Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle (GTK). Sinisellä pienen riskin ja tumman sinisellä hyvin pienin riskin alueet. Suunnittelualueen sijaintia havainnollistettu valkoisella ympyrällä.

2.2 Hulevesien muodostuminen ja poisjohtaminen

2.2.1 Aineistot ja menetelmät

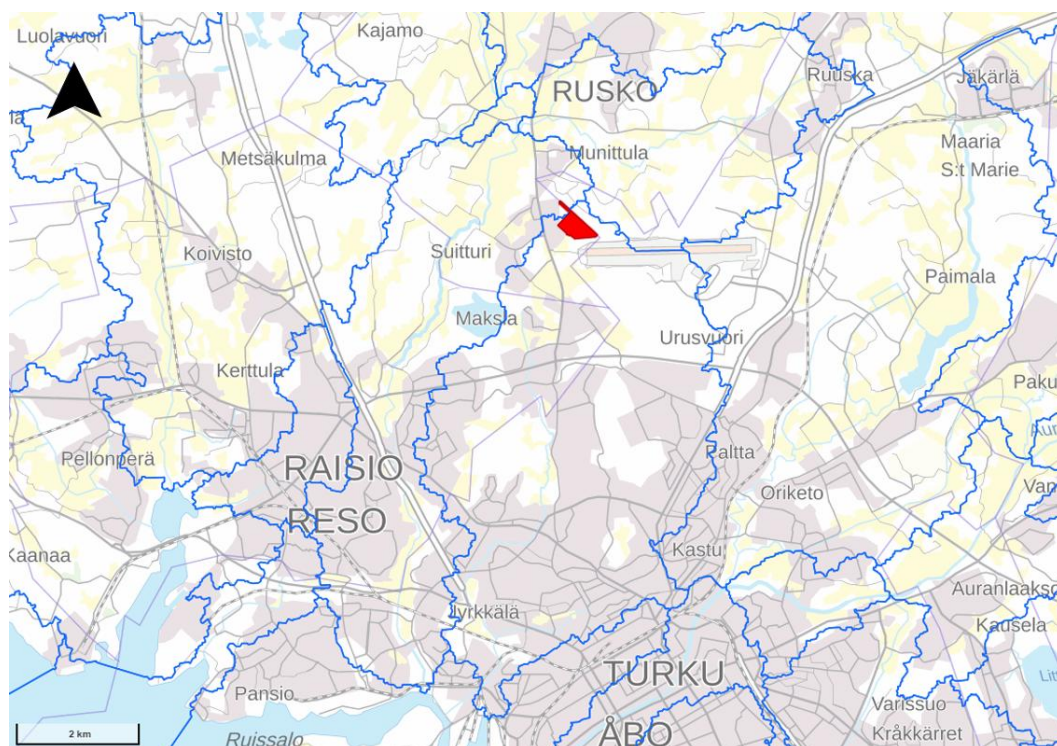
Valuma-alueiden määrittämisessä, virtausreittien mallinnuksessa ja tulvariskianalysissä on käytetty Scalgo Live -ohjelmaa. Tulvariskialueiden määrittäminen tehtiin 22 millimetrin sademäärällä olettaen, että koko sademäärä tapahtuu samalla ajan hetkellä. 22 millimetriä vastaa kerran sadassa vuodessa tapahtuvan rankkasateen 300 l*s/ha (Väyläviraston ohjeita 23/2023) 10 minuutin sademäärää huomioituna ilmastonmuutuskertoimella (+20 %).

Valumavesimäärän arviossa hyödynnettiin valumakertoimia, jotka ovat teoreettisia kertoimia maaperän ja rakennusmateriaalien vedenläpäisevyydelle. Taulukossa 2 on esitetty laskelmissa käytettyjä valumakertoimia. Valumakertoimet ovat peräisin Väyläviraston ohjeen sekä Kuntaliiton ohjeen mukaisista arvoista.

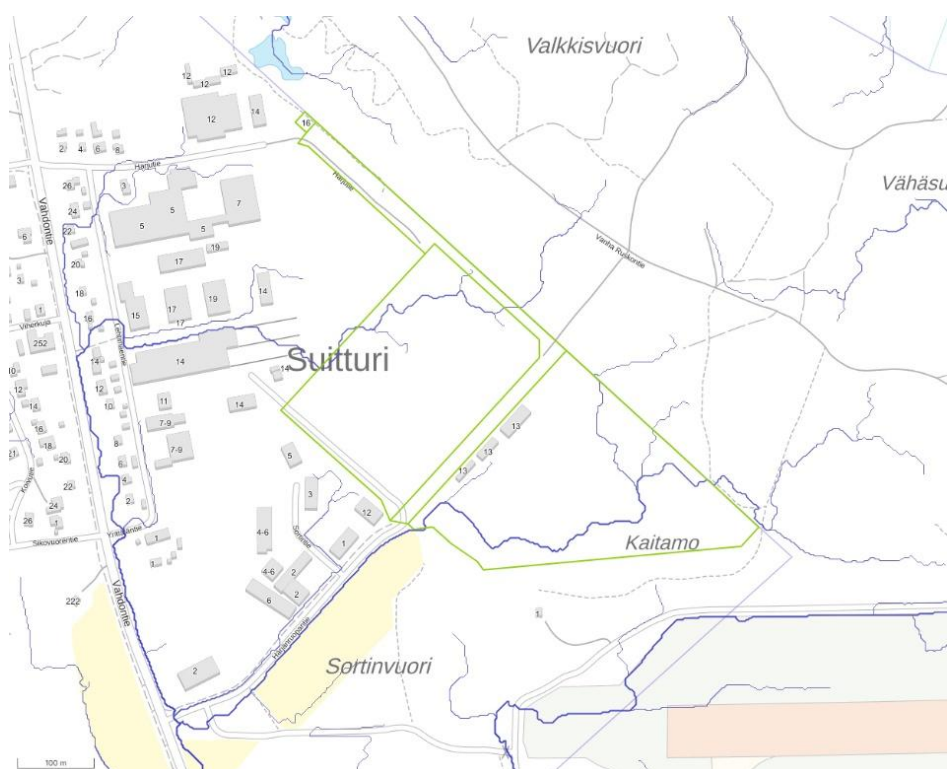
Puustotietojen tarkastelussa on hyödynnetty avointa metsävaratietoa. Vesistötietojen tarkastelussa on hyödynnetty SYKEN julkaisemaa avointa vesistöihin liittyvää tietoa. Lajistoihin liittyvää tarkastelussa on hyödynnetty avointa lajistotietoa Laji.fi -palvelusta.

2.2.2 Valuma-alueet ja virtaamat

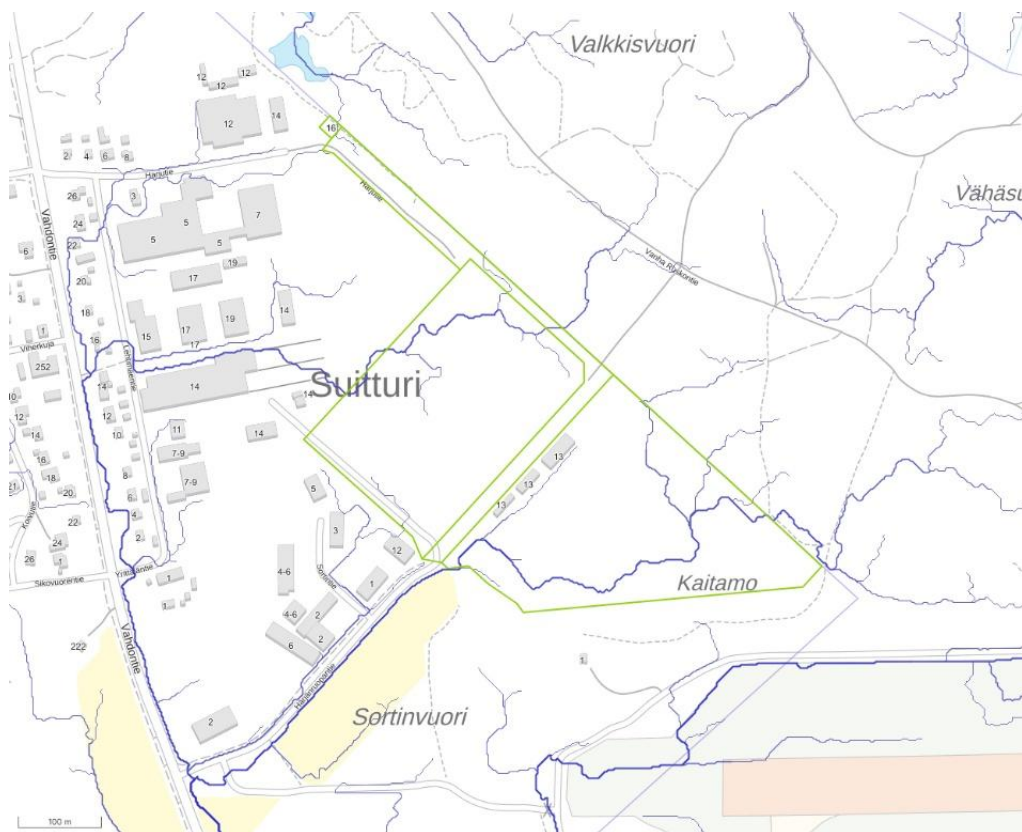
Suunnittelualue sijaitsee kahdella TASO4 valuma-alueella. Valuma-alueet on esitetty kuvassa 9. Kuvissa 10–13 on esitetty suunnittelualueen virtausreitit. Suunnittelualueen osavaluma-alueet, joiden pinta-ala on yli 0,5 ha, on esitetty kuvissa 14–19.



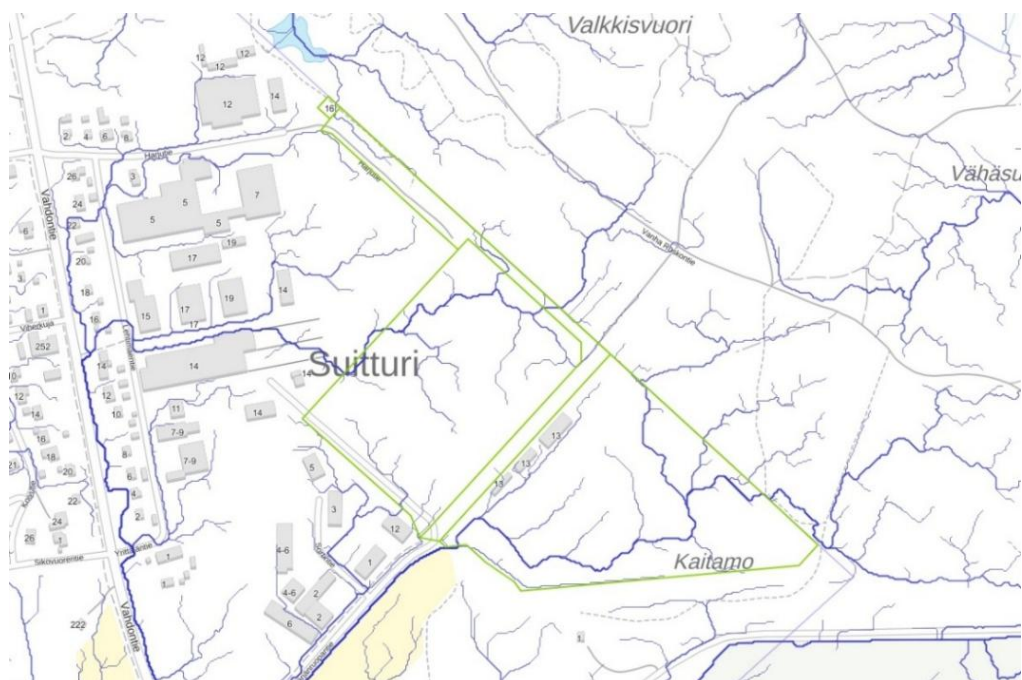
Kuva 9. Valuma-alueet (SYKE). Suunnittelualueen sijainti merkitty punaisella.



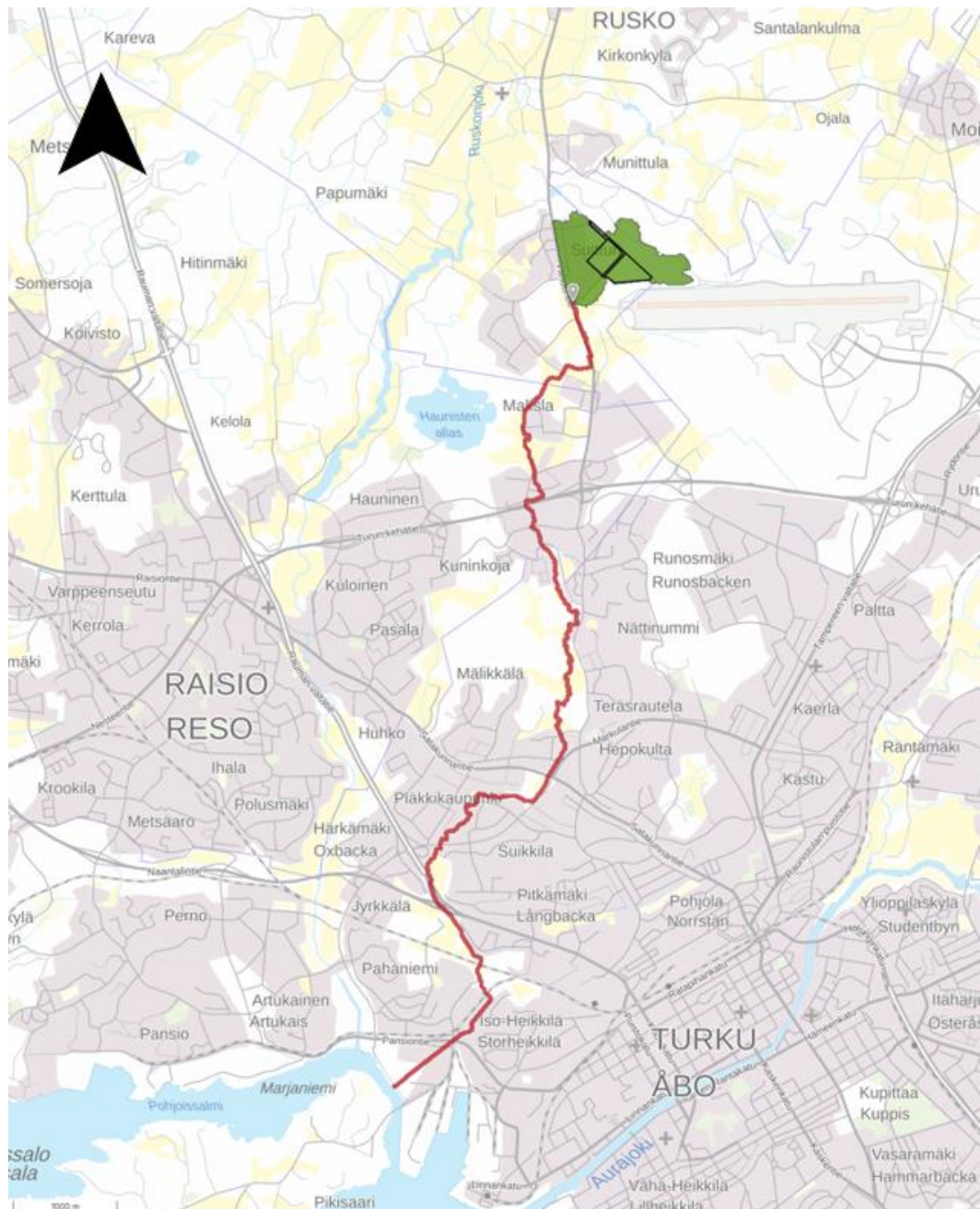
Kuva 10. Suunnittelualueen virtausreitit, joiden yläpuolinen valuma-alue on yli 1 ha. Käytötarkoituksalueiden rajat merkitty vihreällä. (Scalgo Live).



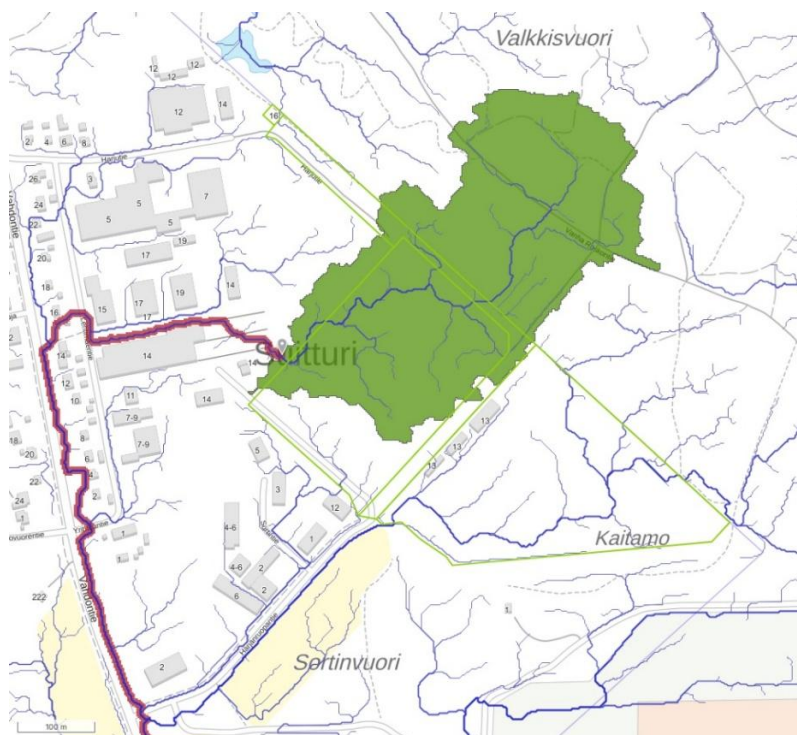
Kuva 11. Suunnittelualueen virtausreitit, joiden yläpuolinen valuma-alue on yli 0,5 ha. Käytötarkoitusalueiden rajat merkitty vihreällä. (Scalگو Live)



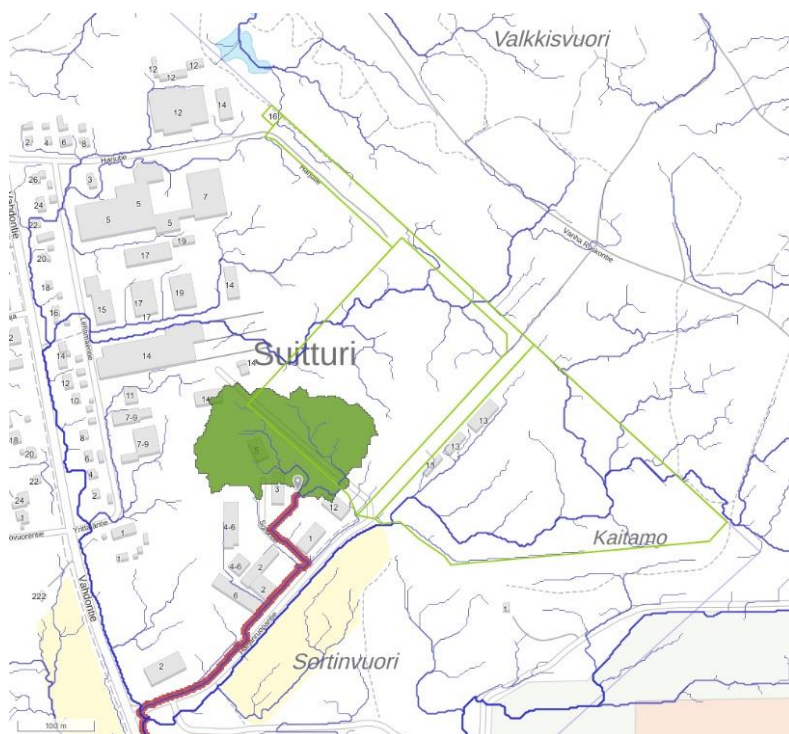
Kuva 12. Suunnittelualueen virtausreitit, joiden yläpuolinen valuma-alue on yli 0,1 ha. Käytötarkoitusalueiden rajat merkitty vihreällä. (Scalگو Live)



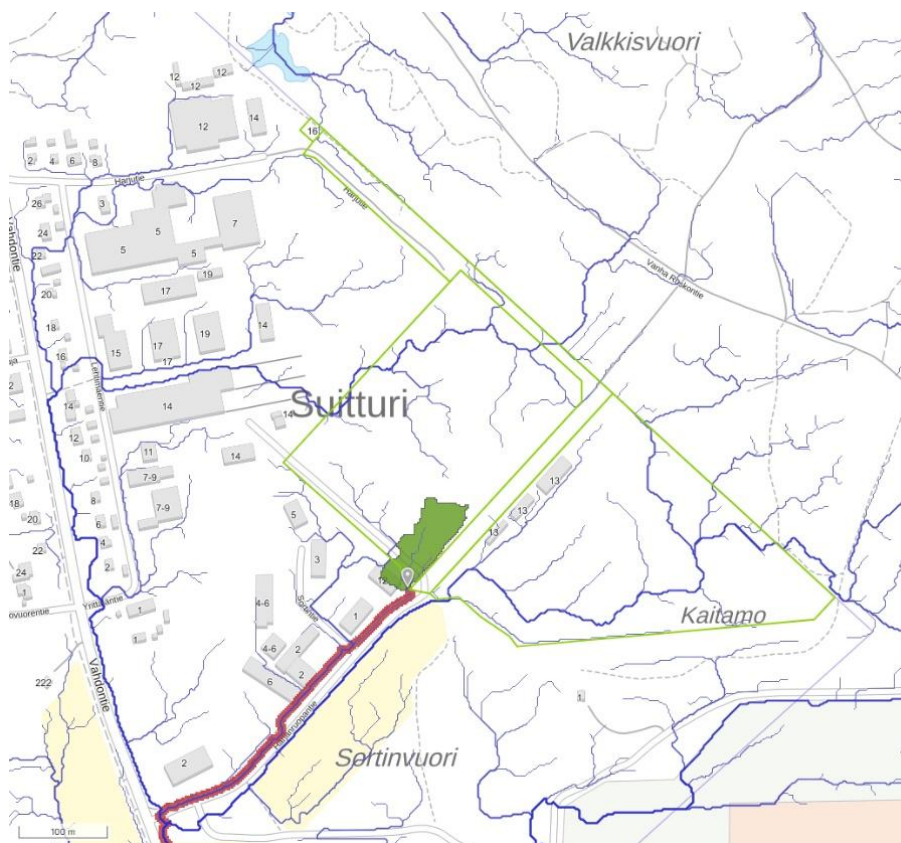
Kuva 13. Suunnittelualueen hulevesien virtausreitti (Scalgo Live). Virtausreitti merkitty punaisella, suunnittelualue mustalla rajauksella ja valuma-alue vihreällä.



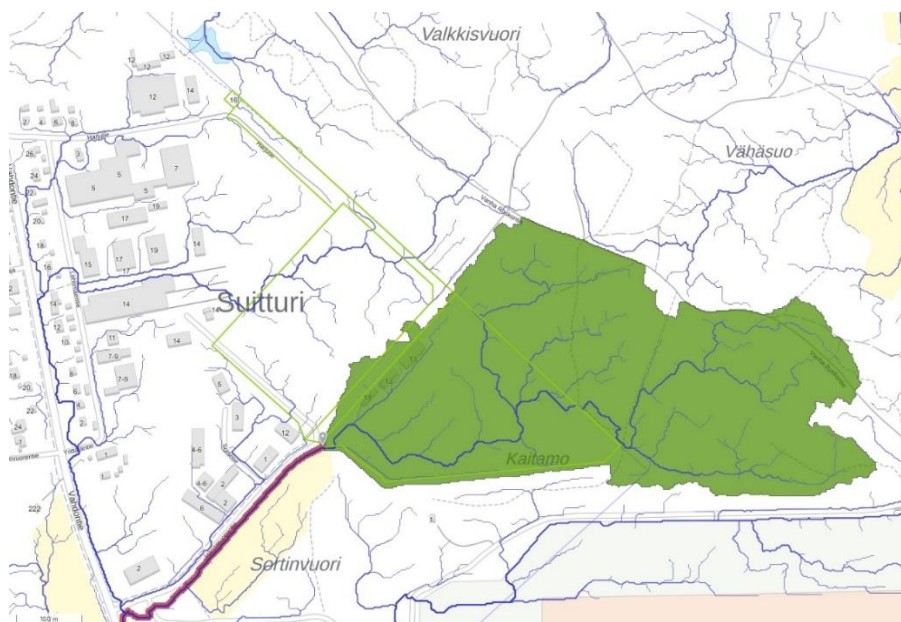
Kuva 14. Suunnittelualueen osavalmu-alue 1 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,12 km². Käyttötarkoitusalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poistumisreitti punaisella. (Scalgo Live)



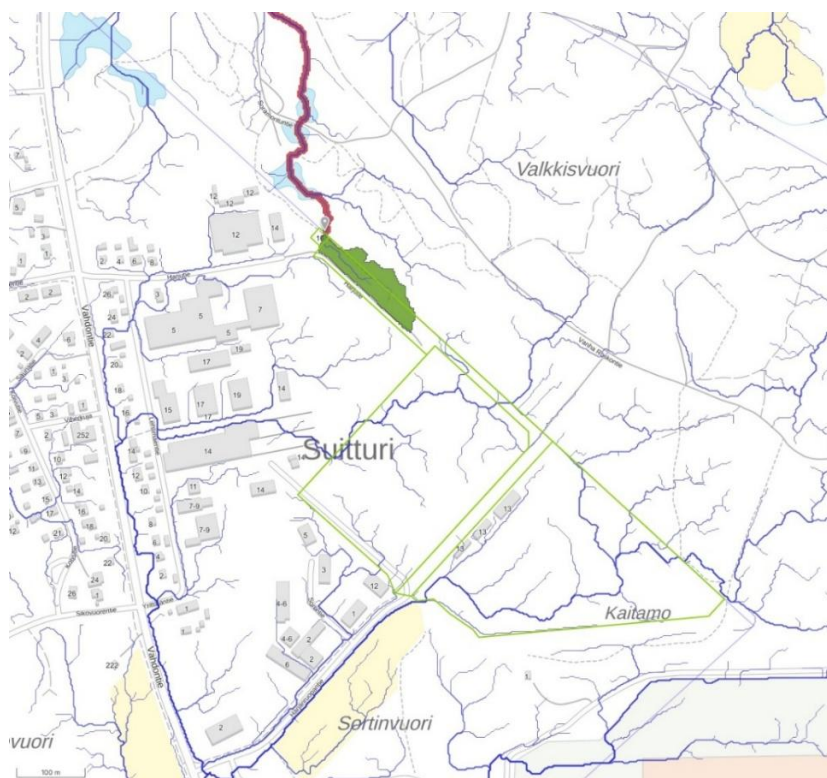
Kuva 15. Suunnittelualueen osavalmu-alue 2 (vihreä), jonka pinta-ala on 2,7 ha. Käyttötarkoitusalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poistumisreitti punaisella. (Scalgo Live)



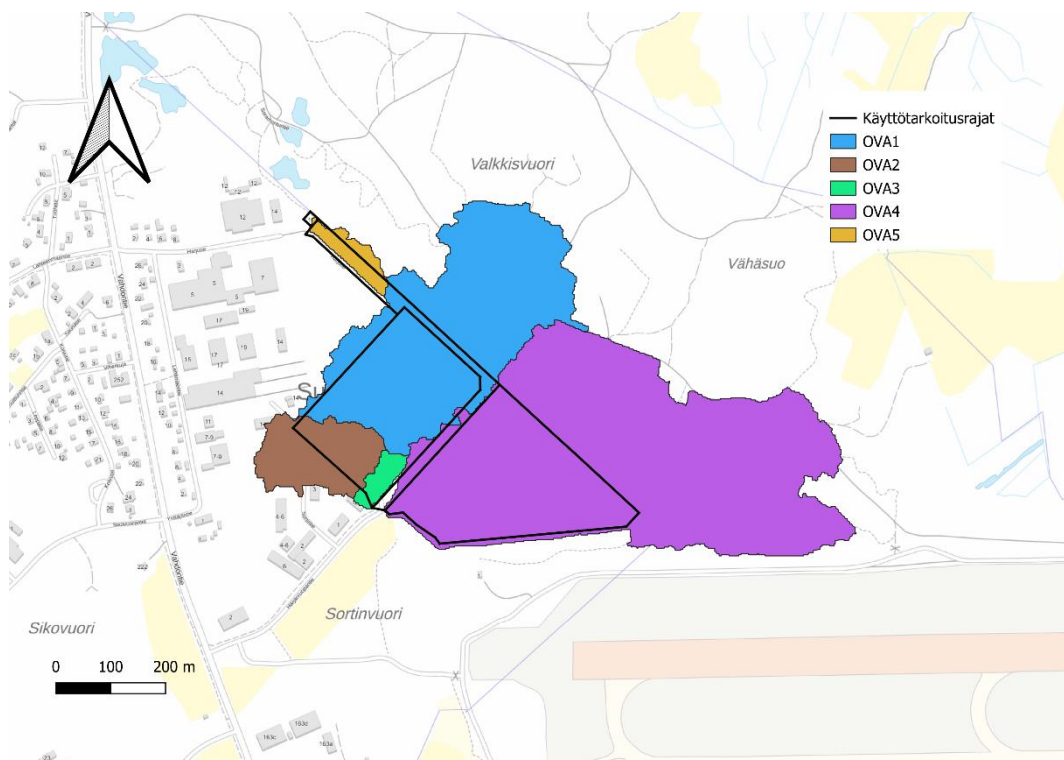
Kuva 16. Suunnittelualueen osavalmu-alue 3 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,5 ha. Käyttötarkoituksalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poisvirtaamisreitti punaisella. (Scalgo Live)



Kuva 17. Suunnittelualueen osavalmu-alue 4 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,23 km². Käyttötarkoituksalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poisvirtaamisreitti punaisella. (Scalgo Live)



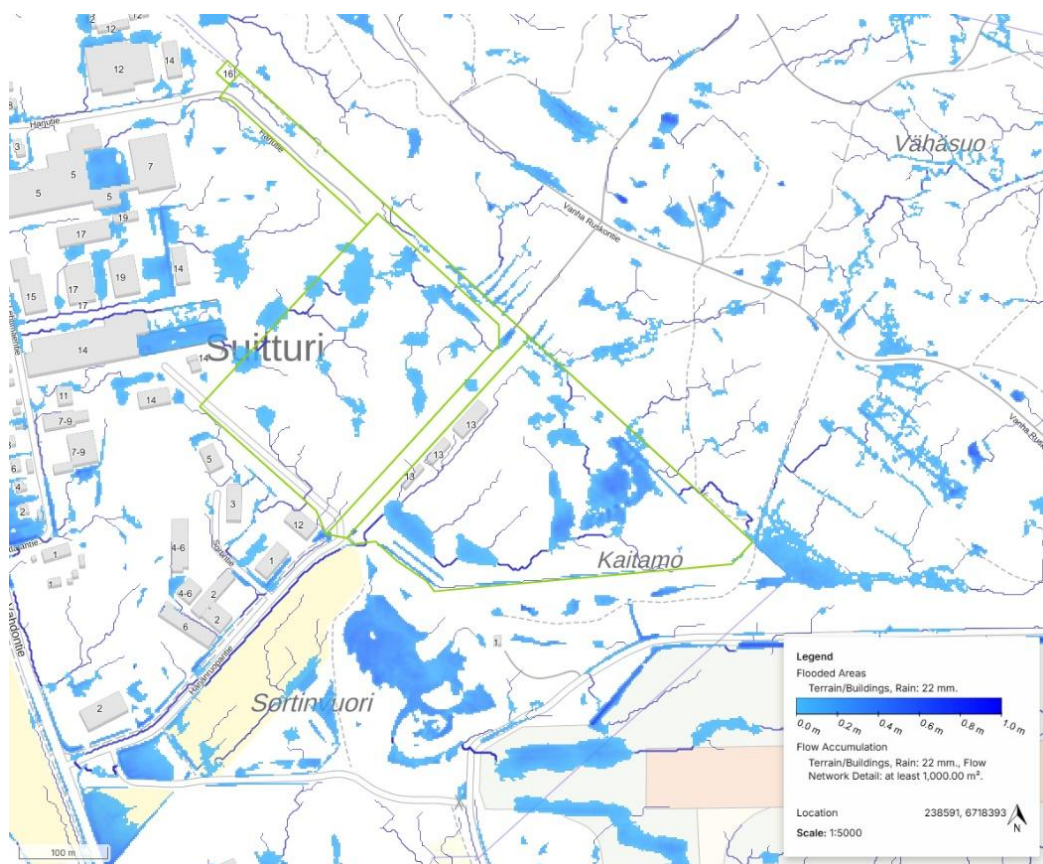
Kuva 18. Suunnittelualan osavaluma-alue 5 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,7 ha. Käyttötarkoitusalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poisvirtaamisreitti punaisella. (Scalgo Live)



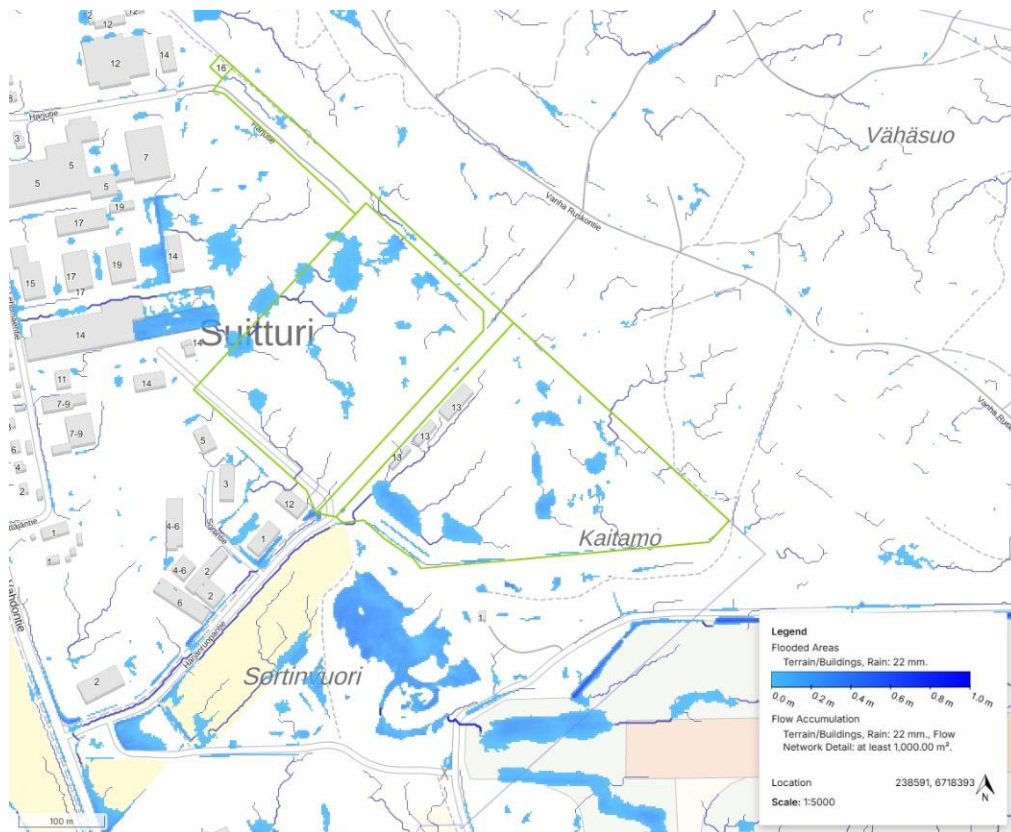
Kuva 19. Suunnittelualan osavaluma-alueet.

2.2.3 Tulvariskialueet

Suunnittelualue ei sijaitse varsinaisella tulvariskialueella. Kuvissa 20 ja 21 on esitetty Scalgo Live -ohjelman analyysin perusteella vesien kertymistä alueelle ja sen lähiympäristöön 22 mm:n sateella. 22 millimetriä vastaa 10 minuutin kerran sadassa vuodessa tapahtuvan rankkasateen 300 l*s/ha (Väyläviraston ohjeita 93/2023) sademäärää huomioituna ilmastonmuutuskertoimella (+20 %). Ohjelma mallintaa vesien kertymistä tilanteessa, jossa määriteltä sademäärä tapahtuu samalla ajan hetkellä. Kuvassa 20 ei ole huomioitu veden imeytymistä maastoon, kun taas kuvassa 21 on simuloitu veden imeytyminen maastoon. Analyysin perusteella suunnittelualueella on nykytilassaan painanteita, jotka voivat lähteä tulviin kovalla rankkasateella. Alueet tullaan kuitenkin tasaamaan ja rakentamaan suunniteltujen teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiden rakentamisen yhteydessä eikä alueella ole rakentamisen jälkeen olemassa tulvariskiä valumavesistä.



Kuva 20. Vesien kertyminen suunnittelualueelle 22 mm:n sateella (Scalgo Live).



Kuva 21. Vesien kertyminen hankealueelle 22 mm:n sateella huomioiden veden imeytymisen maastoon (Scalgo Live).

2.3 Merkittävät luontoarvot

Tässä kappaleessa on esitetty suunnittelualueen ja sen lähiympäristön luontoarvoja Laji.fi-palvelun tietoihin pohjautuen keskittyen luontoarvoihin, joihin rakentamisen aiheuttamalla hulevesien määrällisellä ja laadullisella muutoksella voi olla vaikutuksia. Suunnittelualueelle on laadittu Envibio Oy:n toimesta liito-oravaselvitys maaliskuussa 2025.

Linnusto ja eläimistö:

Laji.fi-palvelussa on suunnittelualueen lähialueilta tehty useita havaintoja uhanalaisista lintulajeista esimerkiksi äärimmäisen uhanalaisesta töyhtötiäisestä (*Lophophanes cristatus*), uhanalaisista hömötiäsestä (*Poecile montanus*), viherpeiposta (*Chloris chloris*) ja räystäspääskystä (*Delichon urbicum*) sekä vaarantuneesta haapanasta (*Mareca penelope*).

Laji.fi-palvelun mukaan suunnittelualueen lähimetsästä ja ympäristöstä on tehty havaintoja liito-oravista (*Pteromys volans*). Erillisessä liito-oravakartoituksessa on kuitenkin todettu, ettei kartoitusalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, eikä tarvetta liito-oravaan pohjautuville maankäyttösuosituksille ole.

Kalasto ja simpukat:

Suunnittelualue sijoittuu Lounais-Suomen kalatalousalueelle. Lounais-Suomen kalatalousalueeseen sisältyy sekä merialuetta, järviä että erilaisia virtavesiä. Suurimmat taajamat ovat

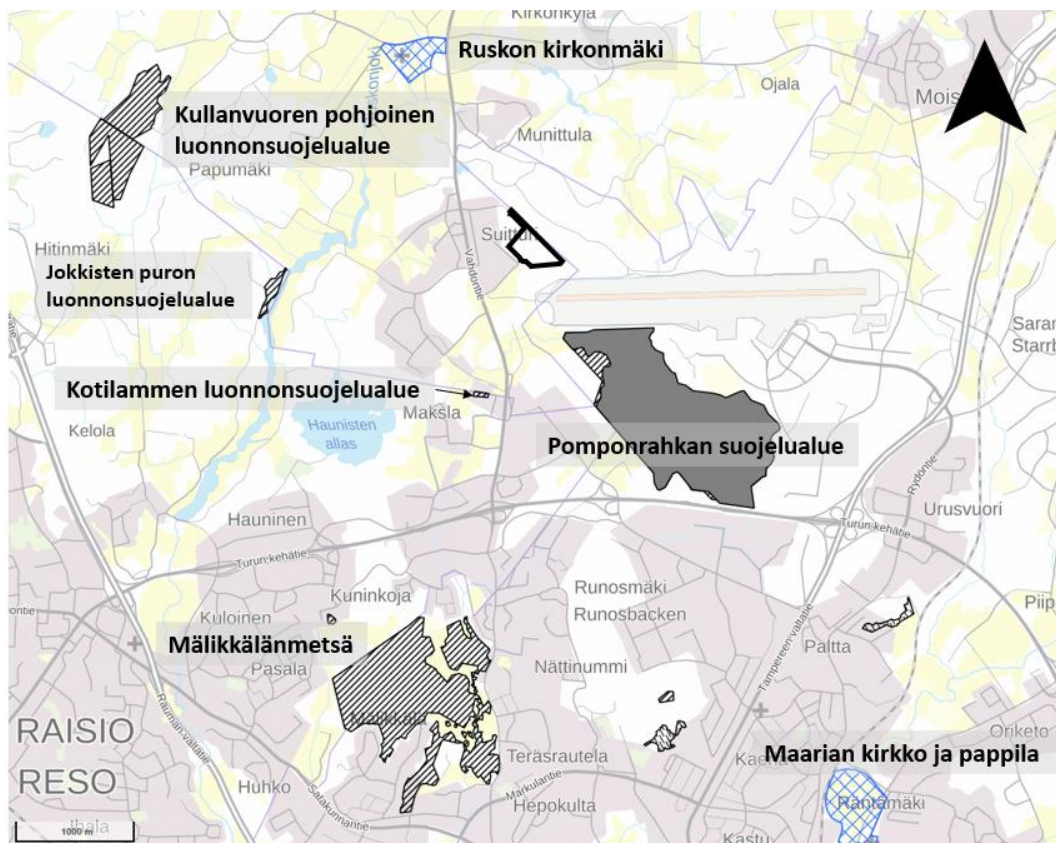
Mynämäki, Raisio, Turku, Kaarina, Paimio, Piikkiö, Sauvo, Salo, Pöytyä ja Somero. Kalatalousalueen vesipinta-ala on 24 332 hehtaaria, josta merialuetta on noin puolet (12 000 ha). (Lounais-Suomen kalatalousalue, n.d)

Ruskonjoki virtaa suunnittelualueesta noin 1,3 kilometriä länteen ja jatkuu Raisionjokena kohti Turun saaristoa. Raisionjoen alueella esiintyy ja kalastetaan tyypillisesti rannikko- ja sisävesilajeja kuhaa, ahventa, haukea, siikaa ja särkikaloja. Raisionjokeen ja lähivesistöihin nousevat vimpa ja toutain. Sen lisäksi Raisionjoella esiintyy paikoin runsaastikin lohta ja taimenta, ja molemmat myös lisääntyvät kalatalousalueen vesissä. Taimenesta esiintyy sekä paikallisia että vaeltavia kantoja. Ruskonjoen kalakannoista ei ole vaelluskalatietoa. Hankealueelta hulevedet virtaavat Maksanojaan, joka ei ole vaelluskalavesistö. Kalatalousalueen ensisijaisena tavoitteena Raisionjoen osalta on kalateiden rakentaminen säännöstelypatoihin, ja näin mahdollistaa vaelluskalojen nousu Raisionjokeen. Lisäksi suunnitelmissa on Raisionjoen vedenlaadun parantaminen vähentämällä maa- ja metsätaloudesta aiheutuvaa ravinnekuormitusta. (Lounais-Suomen kalatalousalue, n.d)

Laji.fi-palvelussa ei ole havaintoja jokihelmisimpukasta (*Margaritifera margaritifera*) tai vuollejokisimpukasta (*Unio crassus*) suunnittelualueen lähettäviltä. Yksittäisiä vuollejokisimpukan havaintoja on Aurajoesta, joista tuoreimmat ovat vuodelta 2024. Vaikka Aurajoki sijaitsee noin 6 km suunnittelualueesta etelään eikä kuulu vaikutusalueeseen, on huomioitava, että simpukoita esiintyy kalatalousalueen vesistöissä. Näin ollen vuollejokisimpukan esiintyminen myös suunnittelualueen hulevesien purkuvesistöissä on mahdollista.

Suojelualueet:

Suunnittelualueesta kaakkoon noin 500 metrin päässä sijaitsee Pomponrahkan suojelualue, joka on Natura 2000 suojelualue (SACFI0200061) sekä yksityinen luonnonsuojelualue (YSA022287). Reilu 1 kilometri hankealueesta etelään sijaitsee yksityinen Kotilammen luonnonsuojelualue (YSA203222) ja vajaa 2 kilometriä lounaaseen yksityinen Jokkisten puron luonnonsuojelualue (YSA022222). Hankealueesta länteen reilun kolme kilometrin päässä sijaitsee Kullanvuoren pohjoinen luonnonsuojelualue (YSA268115). Lisäksi hankkeen eteläpuolella sijaitsee Mälikkälän metsä (YSA261994), jonka lävitse hankealueelta muodostuvat hulevedet virtaavat. Suojelualueiden sijainnit esitetään kuvassa 22.



Kuva 22. Hankealueen läheiset suojelualueet (Paikkatietoikkuna.fi).

Muinaisjäännökset ja historiallisesti merkittävät kohteet:

Suunnittelualueella ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai historiallisesti merkittäviä kohteita. Alue on arkeologisesti inventoitu osayleiskaavatyön yhteydessä vuonna 2015. Lähin kohde on suunnittelualueesta koilliseen noin 200 metriä Vanha Ruskontie, joka on osa Pyhän Henrikin tie/Nunnapolku -nimistä kiinteää muinaisjäännösalueutta (mj-tunnus 1000015888). Suunnittelualueen sekä edellä mainitun muinaisjäännösalueen väliin sijoittuu lisäksi muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu bunkkeri. (Nosto Consulting, 2025)

Hieman kauempana, noin 1,5 kilometriä luoteeseen sijaitsee Ruskon kirkonmäki (RKY) ja noin 5 kilometriä kaakkoon sijaitsee Maarian kirkko ja pappila (RKY). Ruskon kirkonmäen ja Maarian kirkon ja pappilan sijainnit esitetään kuvassa 22.

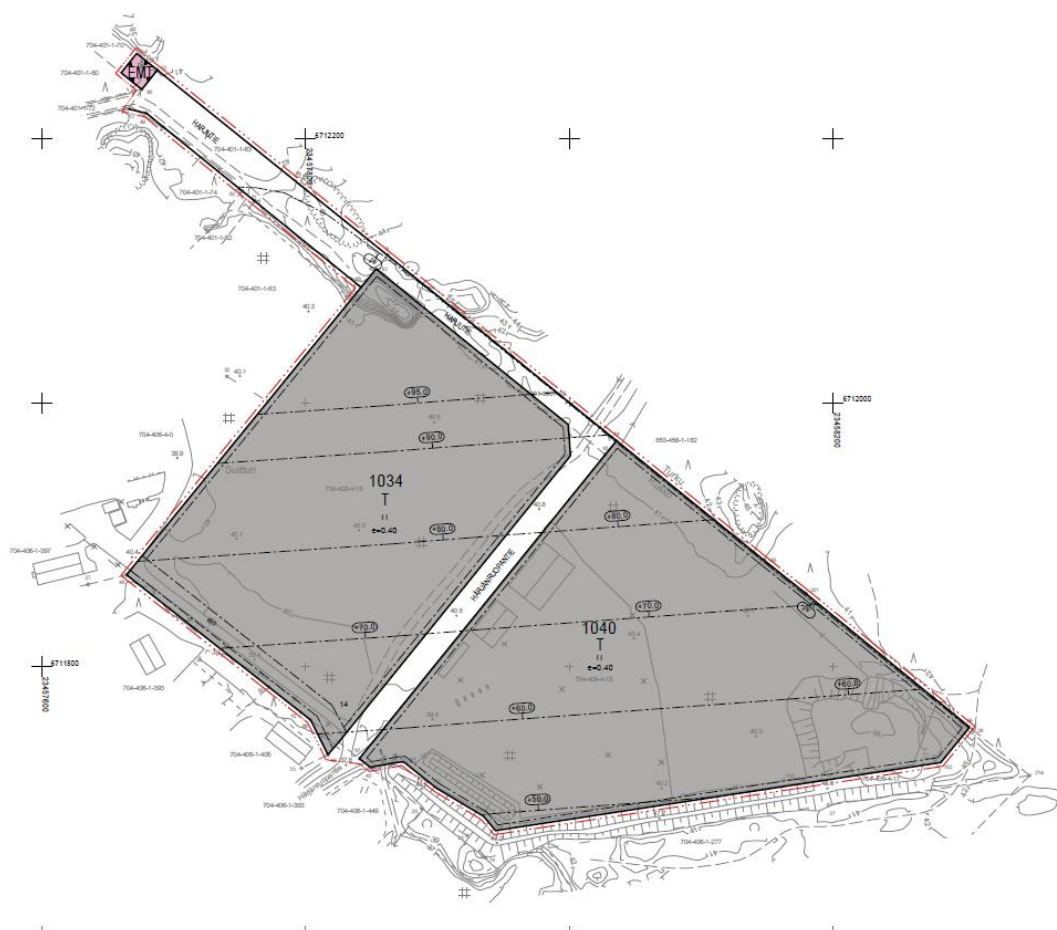
3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Suunnittelualue on kooltaan noin 14,8 hehtaaria. Kuvassa 23 on esitetty Ruskon Lähteenmäen alustava kaavakartta. Alue on nykytilassaan pääosin louhittua ja tasattua, varastointiin käytettyä hiekkakenttää sekä rakennettua teollisuustoiminnan aluetta. Maankäytön

muutoksia kohdistuu erityisesti suunnitelluilla teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueille (T) kiinteistöillä 704-408-4-18 ja 704-408-4-15. Kaavamääräysten mukaisesti alueille saa sijoittaa teollisuuden tuotanto-, jalostus- ja varastorakennuksia sekä niihin liittyviä rakennelmia ja laitteita. Tehokkuusluku $e=0,40$ ilmaisee suurimman sallitun kerrosalan suhteen tontin/rakennuspaikan pinta-alaan. Lisäksi maankäytön muutoksia kohdistuu Harjutien ja Härjänruopantien uusille katualueille. Suunnittelualan luoteispäädyssä sijaitsee Mastoalue (EMT). Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueet ovat yhteensä noin 13,1 ha ja katualueet yhteensä noin 1,6 ha. GTK:n aineiston perusteella suunnittelualan maaperästä noin 8,8 ha on pinta- ja pohjamaalajiltaan kalliomaata.

Liitteen 1 hulevesilaskelma on oletettu, että teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueille rakennetaan rakennuksia suurimman sallitun kerrospinta-alan mukaisesti ja muutoin teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueet ja katualueet on laskettu koostuvan asfaltoidusta pinnasta hulevesimäärän muutoksen enimmäismäärän arvioimiseksi. Todellisuudessa alueelle todennäköisesti jää myös päällystämätöntä pinta-alaa, puoliläpäiseviä pintoja ja nurmialueita, jotka vähentävät alueelta syntyvien hulevesien määrää.



Kuva 23. Ruskon Lähteenmäen kaavakartta 17.4.2025.

3.2 Puuston poiston vaikutukset

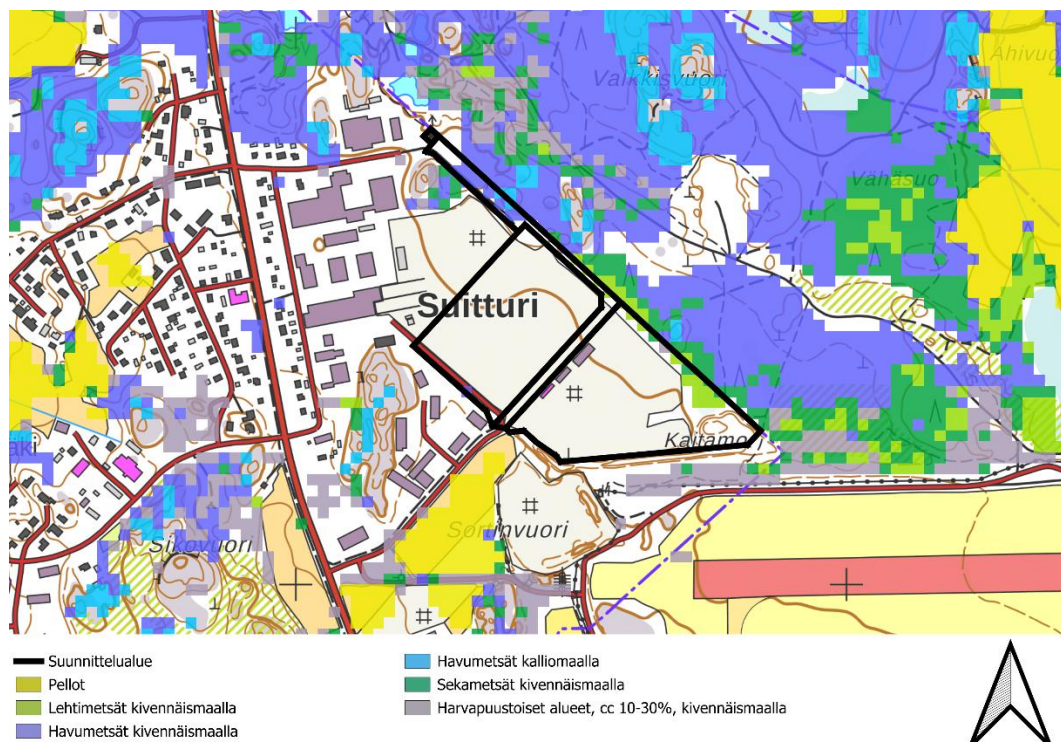
Alue on pääosin tasaista varastokäytössä olevaa hiekkakenttää ja rakentunutta teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta. Pieniltä osin alue on kaavoitettua ja vielä kaavoittamatonta katualuetta, joka ei ole täysin rakentunut kaavan mukaisena. Näiltä osin alue on polkumaista hiekkatietä sekä metsänreunaa. CORINE 2018 -aineiston perusteella alueen puuston jakauma pääosin sekametsää, lehtimetsää ja havumetsää. Metsäjakauma esitetään kuvassa 23. Metsän reunan puusto on Paikkatietoikkuna.fi tietojen mukaan suurimmaksi osaksi noin 0–45-vuotiaista.

Hakkuualueen maaperän ominaisuudet vaikuttavat hulevesien laatuun. Hankealue ja sen ympäristö on pääosin savea, hiekkaa ja kalliomaata. Kivennäismaat jaetaan keskimääräisen raekoon mukaan karkeisiin, keskikarkeisiin ja hienojakoisiin maalajeihin. Maaperän ominaisuudet vaikuttavat puuston poiston yhteydessä muun muassa vedenjohtavuuteen, ravinteiden pidätyskykyyn ja kantavuuteen. Hienojakoiset maat pidättävät tehokkaasti vettä ja ravinteita, mutta toisaalta vedenjohtavuus heikkenee saven määrän kasvaessa. (Joensuu, 2019)

Hakkuun seurauksena haihdunta vähenee ja valunta lisääntyy, kun puusto ja pintakasvillisuus poistuvat. Maanpinnan rikkoutuminen voi lisätä kiintoaineen kulkeutumista hulevesien mukana. Hakkuutähteiden jättäminen alueelle voi lisätä ravinnehuuhtoumia, mutta niiden kerääminen sekä pintakasvillisuuden säilyttäminen tai sen elpymisen tukeminen voivat vähentää kuormitusta. Hakkuun jälkeisenä vuonna huuhtoumien määrä on tyypillisesti suurimmillaan. Erityisesti typpi ja fosfori kulkeutuvat usein kiintoaineeseen sitoutuneena. Vaikutusten hallitsemiseksi voidaan hyödyntää olemassa olevia ojia, tarvittaessa kunnostaa niitä tai rakentaa laskeutusaltaita ja kosteikkoja. (Joensuu, 2019)

Routa-aikana toteutettu puunkorjuu sekä tarkoituksenmukaisen korjuukaluston käyttö vähentävät maan tiivistymistä ja eroosioherkkien ajourien muodostumista. Kivennäismailla tehtävissä hakkuissa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumat ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta paikallisesti vaikutukset voivat korostua riippuen maalajista ja ojituksen tilasta. Kivennäismaiden hakkuut vaikuttavat kuitenkin arviolta kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumiin melko vähän. (Joensuu, 2019)

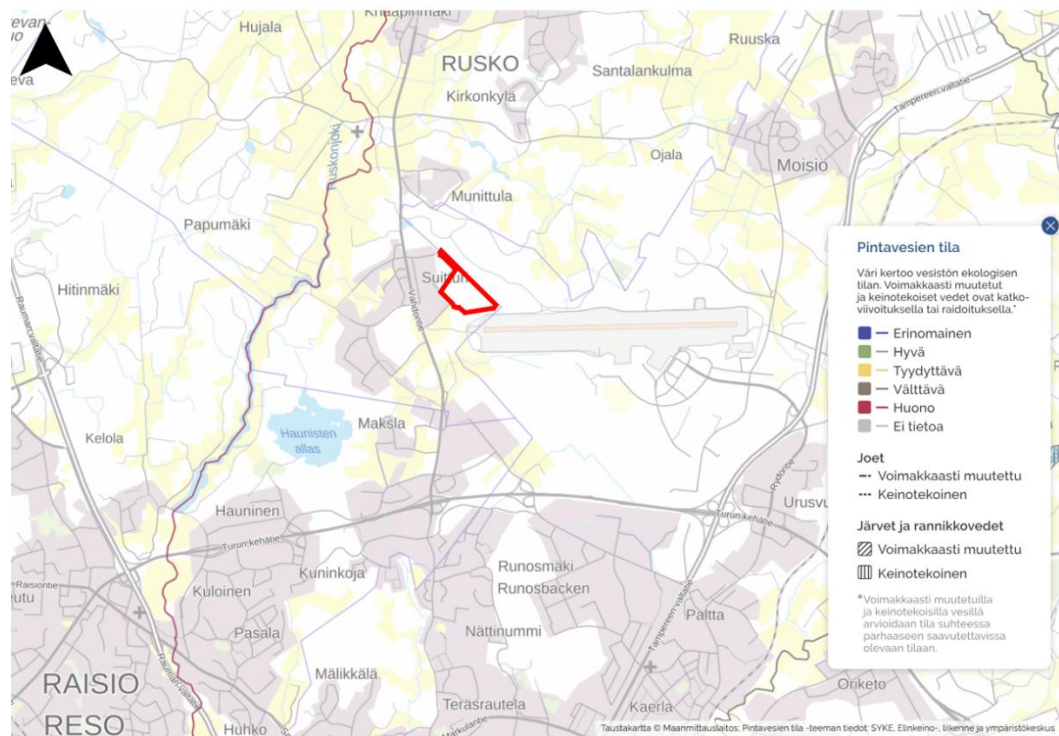
Puuston poisto voi muuttaa pohjaveden pinnan tasapainoa erityisesti alueilla, joilla haihdunta on ollut merkittävä. Pohjaveden nousu on mahdollista etenkin silloin, kun ojitus on puutteellinen tai sitä ei ylläpidetä. Maasto on korkeussuhteiltaan loivasti vaihtelevaa, eikä siinä esiinny merkittäviä topografisia eroja. Maaston muodot mahdollistavat hulevesien pääosin painovoimaisen virtaamisen lähialueen painanteisiin ja ojitusverkostoon.



Kuva 24. Puuston jakauma avoimen CORINE 2018 datan perusteella. (Taustakartta: Maanmittauslaitos)

3.3 Nykyinen vesistökuormitus

Hankealueen hulevedet virtaavat pääosin Makslanojaan. Vesi.fi-palvelussa ei ole tietoa Makslanojan kuormittavista tekijöistä, mutta alueen vesistön tilasta voidaan saada yleiskuva analysoimalla alueen muita jokia ja vesistöjä. Vesi.fi tietojen mukaan Raisionjoki-Ruskojoe (VHS 82.047_001), joka kulkee hankealueen länsipuolella, ekologinen tila on huono, biologisten muuttujien tila huono ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila huono (kuva 25). Läheisten vesistöjen sekä typpi- että fosforikuormitus on erittäin merkittävää, lukuun ottamatta Hauniaisten allasta, jossa kuormitus ei ole merkittävää (kuva 26). Ruskojoe kuormittavista tekijöistä ei ole tietoa vesi.fi tietokannassa, mutta Lounais-Suomen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan Raisionjokea kuormittavat haja-asutus sekä maa- ja metsätalous. Kuormituksesta maatalouden osuus on suurin. Ruskojoki jatkuu Turkuun päin virratessa Raisionjokena, ja voidaan arvioida kuormittavuustekijöiden olevan joelle suhteelliset samat myös Ruskon puolella. Oletettavasti Makslanojan kuormittavuustekijät ja typpi- sekä fosforikuormitus ovat läheisiä pintavesiä vastaavalla tasolla.

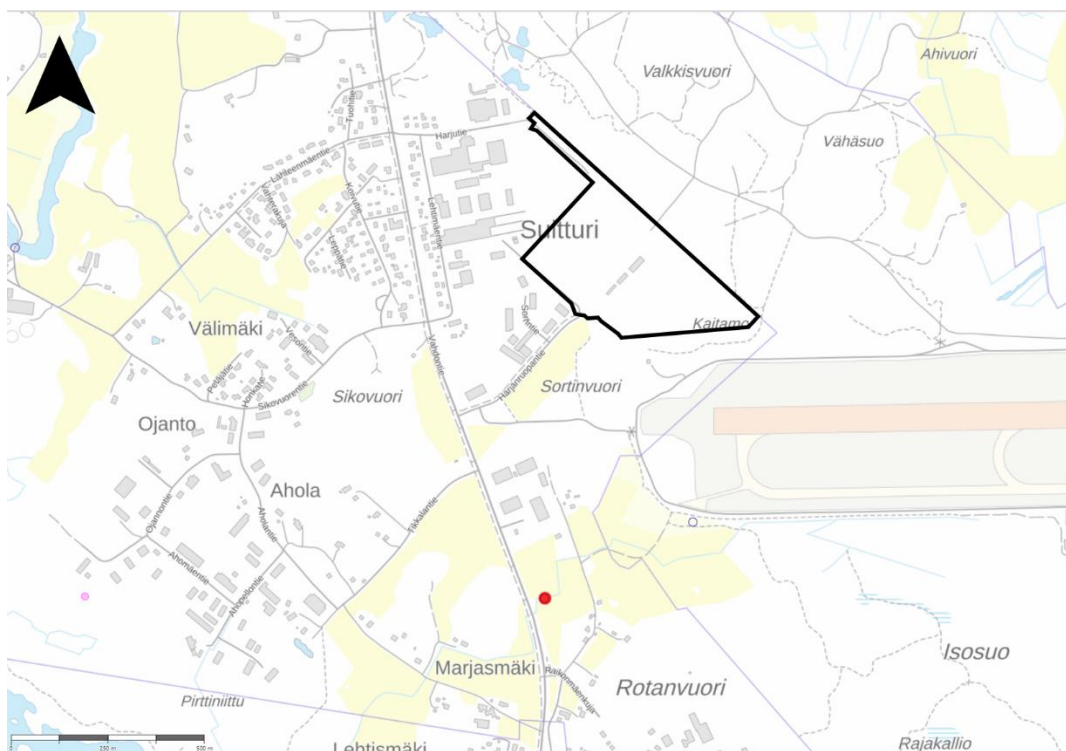


Kuva 25. Pintavesien ekologinen tila (Vesi.fi). Suunnittelualueen sijainti merkitty punaisella rajauksella.



Kuva 26. Fosfori- ja typpiravinnekuormitus (Vesi.fi). Hankealue merkattu mustalla rajauksella.

Makslanojasta suunnittelualueen läheltä sijaitsevalta pintavesien laadun seurantapaikalta viimeisin näytteenotto on suoritettu elokuussa 2025. Kuvassa 27 on esitetty pintaveden laadun seurantapaikan sijainti ja taulukossa 1 viimeisimmän näytteenoton tulokset.



Kuva 27. Pintavesien laadun seurantapaikka merkitty punaisella ympyrällä (Karpalo/SYKE). Suunnittelualue merkitty mustalla rajauksella.

Taulukko 1. Makslanojan pintavesien laadun seurantapaikan 18.8.2025 näytteenoton tulokset (Vesla/SYKE).

Suure	Esikäs	Määr.men	Yks	Lab.	0,1 m
Lämpötila			°C	226	15,2
Happi, liukoinen		TI	mg/l	226	9,2 ±0,9
Hapen kyllästysaste		TI	kyll.%	226	92
Kiintoaine	F3	GVS	mg/l	226	16 ±2,4
Sähkönjohtavuus		CNA	mS/m	226	22 ±1,1
pH		EL		226	7,2 ±0,2
Kokonaistyyppi	D12	SP	µg/l	226	510 ±77
Ammonium typpenä		SPA	µg/l	226	24 ±3,6
Kokonaisfosfori	D12	SP	µg/l	226	37 ±5,6
Biokemiallinen hapen kulutus	N5	EL	mg/l	226	L 0,5 ±0,25
Kalium		PLM	mg/l	226	8,8 ±0,88
Kemiall. hapen kulutus CODCr		SP	mg/l	226	23 ±8,1
Haju					H
Hanke					
Lisätieto					

Näytteenottopisteen pintavesien laatua on verrattu ELY-keskuksen ja Ympäristö.fi viitearvoihin.

Hapen kyllästysaste on pintavedessä erinomainen ja pH neutraali. Kyllästysasteella tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voi enintään sisältää ko. lämpötilassa.

Sähkönjohtavuus ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää, ja näytteenoton tulokset

ovat korkeahkot mutta viitearvojen rajoissa. Sisävesissä sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium sekä kloridit ja sulfaatit.

Kiintoaineen määrä kuvaa vedessä olevaa hiukasmaista ainesta ja näytteenoton tulokset ovat tyypilliset elokuun näytteenotolle. Kiintoainepitoisuutta lisäävät mm. jätevesikuormitus, runsas biomassa näytteessä (levät) tai eroosion kuljettama aines (savisamennus). Joki- vesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti. Kiintoainepitoisuudet ovat pienimmillään talvella ja suurimmillaan ennen ensimmäistä tulvahuippua. Kesällä jokien kiintoainekulkeuma on yleensä vähäistä. Kovien syysateiden jälkeen kiintoainekulkeuma on miltei yhtä suuri kuin kevään sulamisvesien aikaan.

Kokonaisfosforiltaan vesi on rehevää. Kokonaisfosfori tarkoittaa veden sisältämän fosforin eri muotojen kokonaismäärää ja se on tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa käytetty ravinnepitoisuus. Fosforia pääsee veteen luonnonhuuhtoutumana fosforipitoisista kivistä rapautumalla ja ihmistoiminnasta lähinnä maa- ja metsätaloudesta, asutuksen, turvetuotannon, kalankasvatuksen ja teollisuuden jätevesistä.

Näytteenottopisteen kokonaistyyppi on lievästi rehevöitynyttä. Kokonaistyyppi on fosforin ohella rehevöitymisen kannalta tärkeä ravinne. Ravinnekuormituksen vaikutus on suurin kesän ja syksyn pienten virtaamien aikana, jolloin pitoisuuksien laimentuminen jokiuomassa on vähäistä ja perustuotanto on voimakkaimmillaan.

3.4 Valuma-alueet ja reitit

Maankäyttömuutosten perusteella arvioitiin virtaaman muutosta valuntakertoimien avulla sekä vesienhallinnan tarvetta. Valuntakerroin kuvaa syntyvän huleveden osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valuntakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0, jolloin 100 % sadannasta muuttuu hulevedeksi, kun alue on läpäisemätöntä pinta-alaa. Todellisuudessa valuntakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

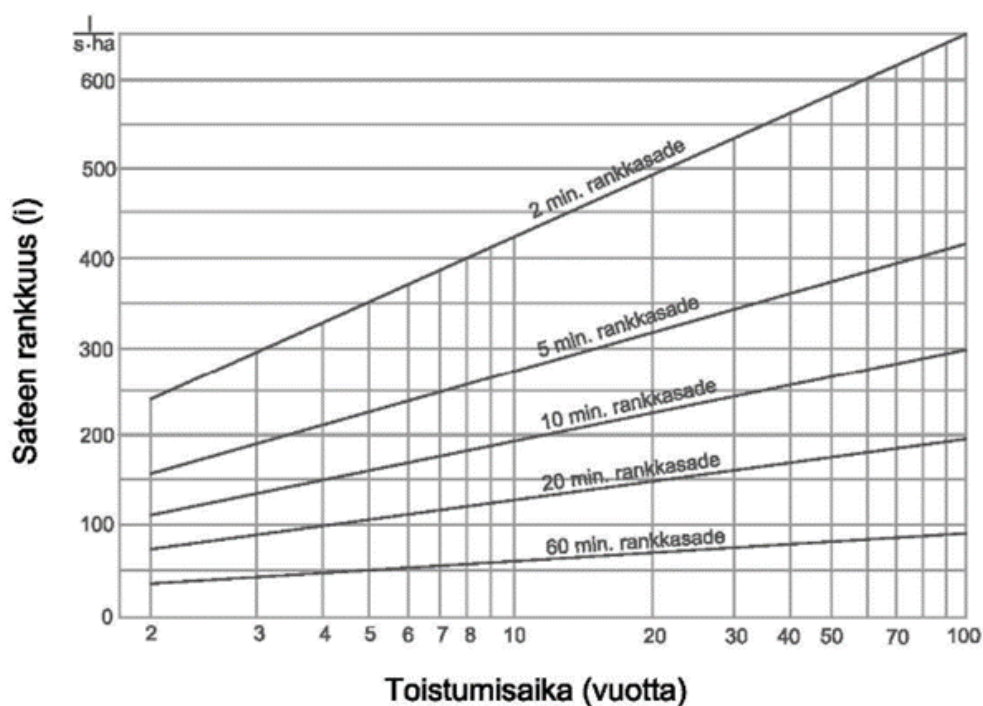
Hulevesilaskennassa on käytetty taulukon 2 mukaisia valuntakertoimia. Valuntakertoimet ovat peräisin Väyläviraston ohjeen sekä Kuntaliiton ohjeen mukaisista arvoista. Valuntakerointa suurentaa alueen kaltevuus ja sileäpintaisuus, jolloin maa imee vähemmän vettä sisäänsä. Maasto suunnittelualueella on varsin tasaista, jolloin valuntakertoimina on käytetty ohjeiden esitetyn vaihteluvälin alempia arvoja. Täysin läpäisemättömälle pinnalle, esimerkiksi rakennuksille, $C = 1,0$.

Taulukko 2. Valuntakertoimet.

Pinnan tyyppi	Valuntakerroin (C)
metsä	0,1
asfalttipinta	0,7
soratie/-kenttä	0,2
kallioma	0,3
rakennus	1,0

Rakentamisen aiheuttamia muutoksia hulevesimääriin on esitetty liitteen 1 hulevesilaskelmassa. Suunnittelualueen hulevesilaskennassa käytettiin Kuntaliiton hulevesioppaan arvoja (taulukko 11–2) eli kerran 5 vuodessa toistuvalla 10 minuutin mittaiselle sadetapahtumalle intensiteettiä 150 l/s*ha ja 180 l/s*ha kerran kymmenessä vuodessa tapahtuvalla rankkasateelle sekä Väyläviraston ohjeen mukaista 300 l/s*ha kerran sadassa vuodessa tapahtuvalla rankkasateelle (kuva 28). Hulevesimäärien laskennassa on huomioitu ilmastomuutoksen vaikutus +20 %, jolloin mitoitussateen rankkuudeksi saadaan kerran viidessä vuodessa tapahtuvalla rankkasateelle $150 \text{ l/s*ha} \times 1,2 = 180 \text{ l/s*ha}$.

Rankkasateen voimakkuus Suomessa



Kuva 28. Rankkasateen voimakkuus Suomessa. (Väyläviraston ohjeita 93/2023)

3.5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Suunnittelualueen maankäyttö muuttuu merkittävästi rakentamisen myötä ja ilman hulevesien hallintaa myös mahdolliset hulevesiin liittyvät määrälliset ja laadulliset haittavaikutukset korostuvat. Hulevesien hallinnalla voidaan vähentää niiden määrää jo niiden syntyvaiheilla. Hajautettu hallintajärjestelmä on joustavampi poikkeuksellisten säätilanteiden aikana; järjestelmän yhden osan pettäminen ei aiheuta vielä vahinkoa. Hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niihin sekä läheisiin vesistöihin ja niiden lajistoon kohdistuvaa laatuhahtaa. Hallinnan keskeinen periaate on suosia hulevesien johtamista

avouomissa, näkyvissä ja mahdollisimman luonnonmukaisissa järjestelmissä, joilla hidastetaan, viivytetään ja tasataan hulevesivirtaamia. Järjestelmillä pyritään samalla hulevesien hallittuun tulvimiseen, joka auttaa pienentämään rakennettujen alueiden tulvariskejä. Tulvimiselle herkin tilanne syntyy lumensulamisen ja rankkasateiden yhteydessä. Hulevesien hallinnan tavoitteena on ylläpitää sekä parantaa läheisten pienvesien tilaa ja veden laatua.

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä valumavesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa sekä pyrkiä säilyttämään veden kiertokulku mahdollisimman luonnollisena. Näihin tavoitteisiin pyritään hallitsemalla hulevesiä seuraavan prioriteettijärjestyksen mukaisesti. Priorisointi vastaa valtakunnallisen Hulevesioppaan (2012) ohjeita.

I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa

II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien hyötykäyttö ja maahan imeyttäminen)

III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)

IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan avouomissa lähellä sijaitseville hidastus- ja viivytyksalueille ennen vesistöön johtamista

V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin suoraan vesistöön.

3.6 Rakentamisen vaikutukset suojelualueeseen, ekologiaan, luontoon, vesistöihin ja vesitasapainoon

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin:

Suunnittelualueelta tullaan poistamaan puustoa hankealueen pohjois-/luoteisreunalta. Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi teollisuusaluetta, jossa ei kasva kasvillisuutta. Teollisuusrakentamisen alueella on suositeltavaa jättää myös päälystämätöntä tai puoliläpäisevää pinta-alaa ja säilyttää tai kylvää pintakasvillisuutta mahdollisuuksien mukaan.

Vaikutukset vesistöön, kalastoon ja muihin vesieläimiin:

Suunnittelualueen maaperää muokatessa ja puustoa poistettaessa alueen vesitasapainossa ja vedenlaadussa saattaa esiintyä heikkenemistä rakentamisen aikana sekä muutaman vuoden ajan rakentamisen jälkeen. Maaperän stabiloituessa veden laadun odotetaan paranevan alueella. Rakentamisen aiheuttamaa vesistökuormitusta voidaan vähentää vesienhallinnan toimenpiteillä. Suunnittelualueen nykyinen käyttötarkoitus huomioon ottaen, suunnitellun rakentamisen aiheuttama vesistökuormitus alueen vesistöihin arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena vähäiseksi ja näin ollen vaikutukset kalastoon ja muihin vesieläimiin arvioidaan myös vähäisiksi. Hakkuut ovat suositeltavaa ajoittaa routa-aikaan vesistövaikutusten vähentämiseksi. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseville pohjavesialueille ei arvioida alueen hulevesistä muodostuvan vaikutuksia, sillä hulevedet virtaavat pientä osavalmu-alueetta 5 (kuva 18) lukuun ottamatta hankealueelta etelään poispäin pohjavesialueista.

Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön:

Suunnittelualueen rakentamisella on paikallisia vaikutuksia linnustoon ja eläimistöön, sillä puuston poiston ja maanmuokkauksen myötä elinympäristöt heikkenevät tai häviävät

kokonaan rakennettavilta alueilta. Alueelta syntyvien hulevesien laadussa saattaa ilmetä rakentamisesta johtuvaa hetkellistä heikkenemistä, ennen kuin ekologinen tasapaino on saavutettu. Paikalliset vaikutukset eliöstöön arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, eikä hankkeella arvioida olevan haitallisia alueellisia tai valtakunnallisia vaikutuksia linnustoon tai eläimistöön.

Vaikutukset suojelualueisiin:

Suunnittelualan rakentamisella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Pomponrahkan suojelualueeseen (SACFI0200061/(YSA022287), Kotilammen luonnonsuojelualueeseen (YSA203222), Jokkisten puron luonnonsuojelualueeseen (YSA022222) tai Kullanvuoren (YSA251949) luonnonsuojelualueeseen, sillä alueelta muodostuvat hulevedet eivät virtaa näille alueille.

Hankealueelta muodostuvat hulevedet virtaavat Mälikkälän metsän (YSA261994) lävitse. Mälikkälän metsä sijaitsee reilun kolmen kilometrin päässä, joten hankealueen rakentamisella ei arvioida olevan pitkäaikaisia tai pysyviä haitallisia vaikutuksia suojelualueeseen. Mahdollinen hulevesien mukana huuhtoutuvan maa-aineksen aiheuttama samentuma on tilapäistä ja mahdolliset seuraukset ovat luonteeltaan lieviä. Vaikutuksia pyritään lieventämään parhaalla mahdollisella tavalla esitettyjen vesienhallintatoimenpiteiden mukaisesti.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin ja historiallisesti merkittäviin kohteisiin:

Suunnittelualan hulevedet virtaavat etelään, joten suunnittelualan rakentamisella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Vanha Ruskontiehen tai Pyhän Henrikin tien/Nunnapolun muinaisjäännösalueen eheyteen tai kauempana sijaitseviin Ruskon kirkonmäkeen tai Maarian kirkkoon ja pappilaan.

4 Suositeltavat hulevesien hallintamenetelmät ja vesienhallintasuunnitelma

Hulevesimääriin maankäytön muutokset suunnittelualueella aiheuttavat enimmillään hyvin merkittävän noin 1 440 m³ lisäyksen kerran sadassa vuodessa tapahtuvan rankkasateen tapauksessa huomioituna ilmastomuutuskertoimella (+ 20 %) ja hulevesilaskennassa käytetyillä oletuksilla (liite 1). Todellisuudessa alueelle jää todennäköisesti myös päälylystämätöntä pinta-alaa, puoliläpäiseviä pintoja ja nurmialueita, jotka vähentävät alueelta syntyvien hulevesien määrää laskelmissa esitetystä.

Koska rakentamisesta aiheutuva muutos alueen hulevesimääriin on hyvin merkittävä, tulee teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiden ja tiealueiden viemäriverkosto mitoittaa riittäväksi alueen sisäiseen hulevesienhallintaan. Tämän lisäksi alueelle suositellaan rakennettavaksi vähintään kaksi laskeutusallasta tai kosteikkoja, joihin alueen hulevesiä voidaan ohjata kiintoaineksen laskeuttamiseksi ja virtaamien hidastamiseksi. Myös alueelle mahdollisesti toteutettavista ojista on suositeltavaa tehdä viherpainennemaisia ja niihin voidaan toteuttaa pohjapatoja virtaamien hidastamiseksi. Laskeutusaltaat ja/tai kosteikot on suositeltavaa sijoittaa mahdollisimman lähelle kohtia, joista alueen laajimmat osavalueet 1 ja 4 virtaavat luonnollisesti pois suunnittelualueelta nykytilanteessa (kuvat 14 ja 17). Alueiden kaadoille, viemäriverkostolla ja mahdollisilla avo-ojilla ohjataan alueen hulevesiä aluksiin. Härjänruopantie toimii luontaisena jakolinjana alueen hulevesille. Koska suunnittelualueella itsessään voi olla niukasti tilaa riittävän suurien vesienhallintajärjestelmien

rakentamiseen, voidaan näitä mahdollisuuksien mukaan toteuttaa myös välittömästi suunnittelualueen ulkopuolelle tai esitettyjä virtausreittejä alavirtaan, kuitenkin mahdollisimman lähelle suunnittelualueita ja muun muassa maanomistusasiat huomioiden. Yhtenä vaihtoehtona ovat myös hulevesien maanalaiset hallintajärjestelmät esimerkiksi hulevesikasetit hulevesien varastointiin ja imeyttämiseen. Alueelta syntyvän hulevesimäärän vähentämiseksi alueelle suositellaan jätettävän myös päällystämätöntä pinta-alaa ja nurmialueita. Lisäksi esimerkiksi parkkipaikoilla voidaan suosia puoliläpäiseviä päällysteitä.

Vesienhallintarakenteiden mitoituksessa voidaan varautua laaditussa hulevesilaskennassa (liite 1) esitettyihin sadetapahtumiin tai vaihtoehtoisesti mitoitus voidaan toteuttaa vesienhallintarakenteen lähivaluma-alueen pinta-alaan pohjautuen. Yleinen viranomaisohje on, että esimerkiksi laskeutusaltaan pinta-ala tulisi olla vähintään 1 % sen yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta, riippuen kuitenkin kunkin alueen erityispiirteistä. Tällöin kiinteistön 704-408-4-18 lounaispuolelle sijoitettavan laskeutusaltaan tai kosteikon kapasiteetti voisi olla esimerkiksi noin 1 200 m³ perustuen alueelta syntyvään hulevesimäärään kerran sadassa vuodessa tapahtuvan rankkasateen tapauksessa huomioon otettuna ilmastomuutostekijöillä. Vaihtoehtoisesti mitoitus voisi olla 1 % osavaluma-alueen 4 pinta-alasta eli noin 2 300 m². Vastaavasti kiinteistön 704-408-4-15 länsipuolelle sijoitettavan laskeutusaltaan tai kosteikon kapasiteetti voisi olla noin 1 300 m³ huomioiden myös tiealueilta kosteikkoon johdettavat hulevedet tai valuma-alueen pinta-alaan pohjautuen noin 1 500 m² (myös osavaluma-alueiden 2 ja 3 hulevedet ohjattaisiin altaaseen).

Suunniteltavat laskeutusaltaat, kosteikot tai muut vesienhallintarakenteet tulee toteuttaa ennen rakentamisen aloittamista. Puiden kaadot on suositeltavaa toteuttaa routa-aikaan. Rakentamisen aikana suunnittelualueelle ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä. Rakennustyömailta purkautuvat hulevedet voivat sisältää kiintoainetta ja ravinteiden lisäksi rakennustoiminnasta muodostuvia haitta-aineita kuten kiinteitä jätteitä, öljyä, rasvoja, pesuvesiä ja rakennuskemikaaleja. Tämän estämiseen työmaalla tulee kiinnittää erityistä huomiota. Rakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typpi-kuormituksen kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat yleisesti suurempia erityisesti kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta suuri osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutuvasta eroosiosta. (Sillanpää, 2013) Rakentamisvaiheessa on pieni öljy- ja hydraulikkavuotojen riski ja työkonereissa on suositeltavaa käyttää biohajoavaa hydraulikkajäätettä. Työkoneet tulee säilyttää öljytäivillä seisontapaikoilla, niitä ei saa pestä eikä huoltaa vesistöjen läheisyydessä. Työmaalla on oltava riittävä valmius öljyvahingon torjuntaan sekä imeytysmateriaalia tulee olla riittävästi saatavilla.

5 Lähteet

Avoimet aineistot:

- Happamat sulfaattimaat, GTK
- Laji.fi
- Maankamara, GTK
- Vesi.fi, SYKE
- Vesla, SYKE

Hulevesiopas, Kuntaliitto 2012.

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset

vesiensuojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.

Lounais-Suomen kalatalousalue, n.d. Lounais-Suomen kalatalousalueen käyttö- ja hoito-suunnitelma. Saatavilla: <https://lounais-suomenkalatalousalue.fi/wp-content/uploads/2025/05/LS-hta-KHS.pdf>

Sillanpää, N. 2013. Effects of suburban development on runoff generation and water quality. Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATION 160/213.

Väylävirasto. 2023. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Väyläviraston ohjeita 93/2023.