



Nosto Consulting Oy

Hulevesiselvitys – Euran Tapolan yritysalue

Welado Oy

16.5.2025

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	5
2.1.4 Pinta- ja pohjavesialueet	6
2.1.5 Happamat sulfaattimaat	8
2.2 Hulevesien muodostuminen ja poisjohtaminen	8
2.2.1 Aineistot ja menetelmät	8
2.2.2 Valuma-alueet ja virtaamat	9
2.2.3 Tulvariskialueet	14
2.3 Merkittävät luontoarvot	15
3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset	19
3.1 Maankäyttösuunnitelma	19
3.2 Puuston poiston vaikutukset	20
3.3 Nykyinen vesistökuormitus	21
3.4 Valuma-alueet ja reitit	23
3.5 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet	25
3.6 Rakentamisen vaikutukset suojelualueeseen, ekologiaan, luontoon, vesistöihin ja vesitasapainoon	26
4 Suositeltavat hulevesien hallintamenetelmät ja vesienhallintasuunnitelma	27
5 Lähteet	28

Liite 1. Hulevesilaskenta Tapolan yritysalue

1 Johdanto

Nosto Consulting Oy:n toimeksiannosta Welado Oy on laatinut hulevesiselvityksen Tapolan yritysalueen asemakaavaan liittyen. Suunnittelualue sijaitsee Eurassa, Seututie 204:n (Ohi-kulku) länsipuolella ja kattaa nykytilassa asemakaavoittamatonta metsätalouskäytössä ollutta maata Turuntien eteläpuolella, sekä kaavoittamattomia osuuksia Turuntiestä. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 27,5 hehtaaria.

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

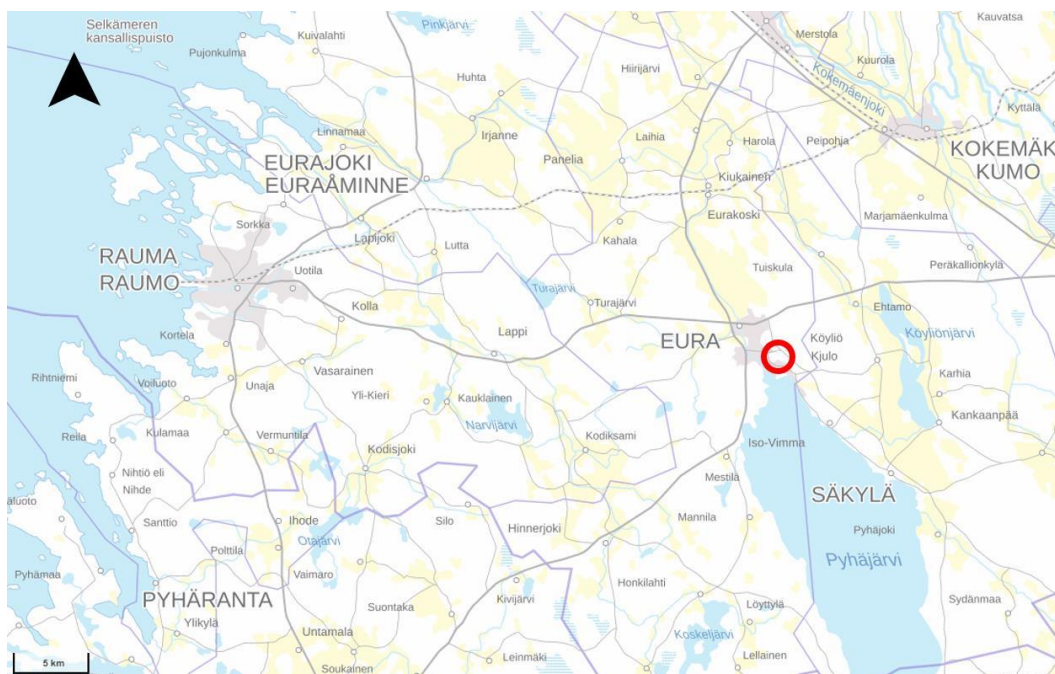
Hulevesiselvityksen ovat laatineet ympäristöasiantuntijat Tero Leppänen (TkT) ja Saara Pörsti (FM). Laadunvarmistajana on toiminut ympäristöpäällikkö Pinja Kasvio (FM).

2 Nykytila

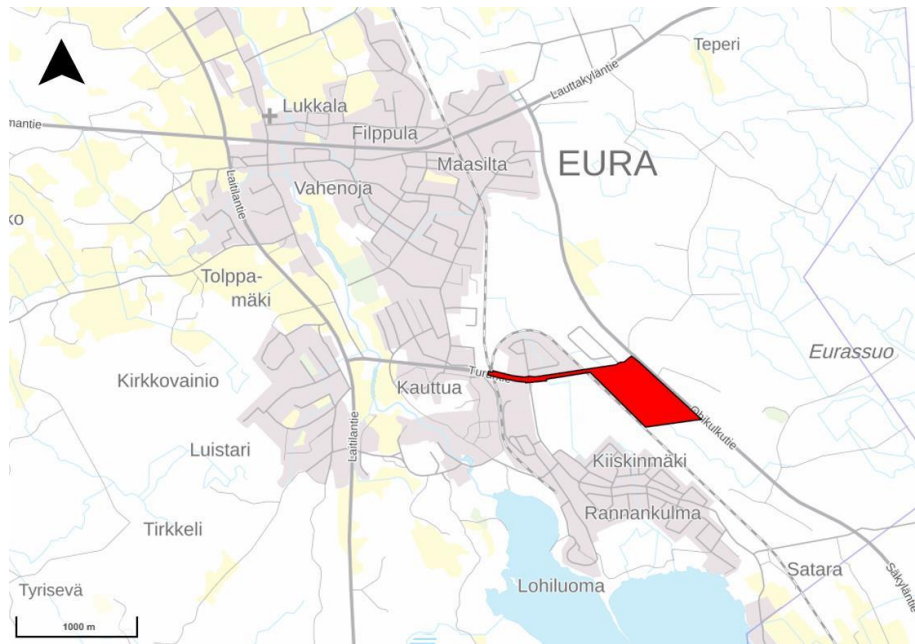
2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus

2.1.1 Sijainti ja toiminnot

Tapolan yritysalue sijaitsee Eurassa noin 35 kilometriä Raumalta itään. Kuvassa 1 on esitetty yleiskartta suunnittelualueen sijainnista ja kuvassa 2 on esitetty tarkemmin alueen sijainti.



Kuva 1. Yleiskartta. Suunnittelualueen sijaintia havainnollistettu punaisella ympyrällä.



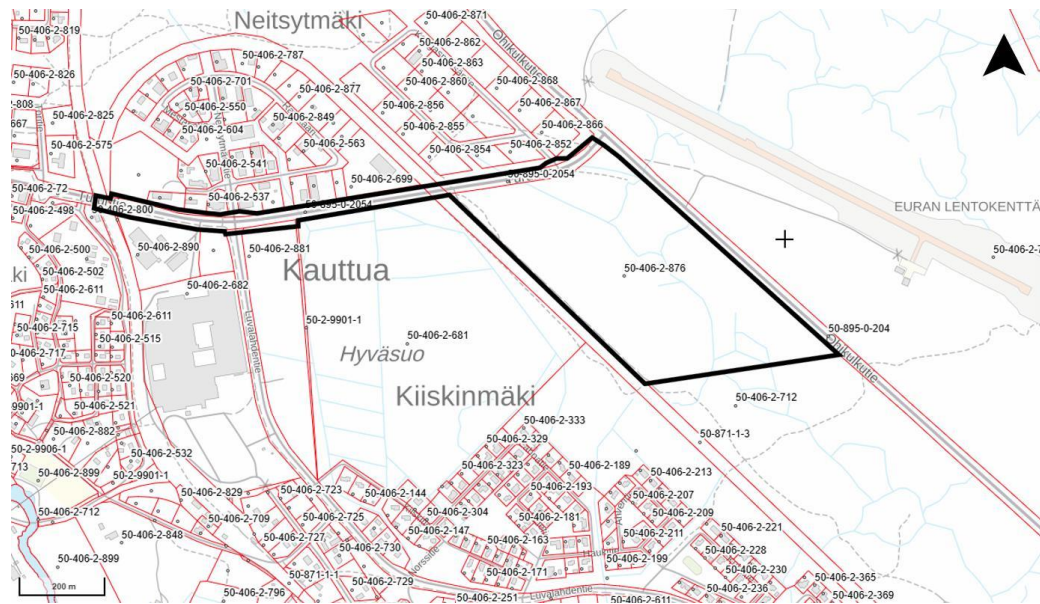
Kuva 2. Suunnittelualueen tarkempi sijainti merkitty punaisella rajauksella.

2.1.2 Nykyinen maankäyttö

Suunnittelualue kattaa nykytilassa asemakaavoittamatonta metsätalouskäytössä ollutta maata Turuntien eteläpuolella, sekä kaavoittamattomia osuuksia Turuntiestä (kuva 3). Suunnittelualueella ei sijaitse rakennuksia. Suunnittelualue sijoittuu kiinteistölle 50-406-2-876 Jokirannat, osalle maantien kiinteistöstä 50-896-0-2054 KAUTTUA-LUISTARI MT 02054 sekä osin kiinteistöille 50-871-1-3 Säkylän rata ja 50-871-1-1 Kauttuan rata. Hankealueen kiinteistöjako on esitetty kuvassa 4.



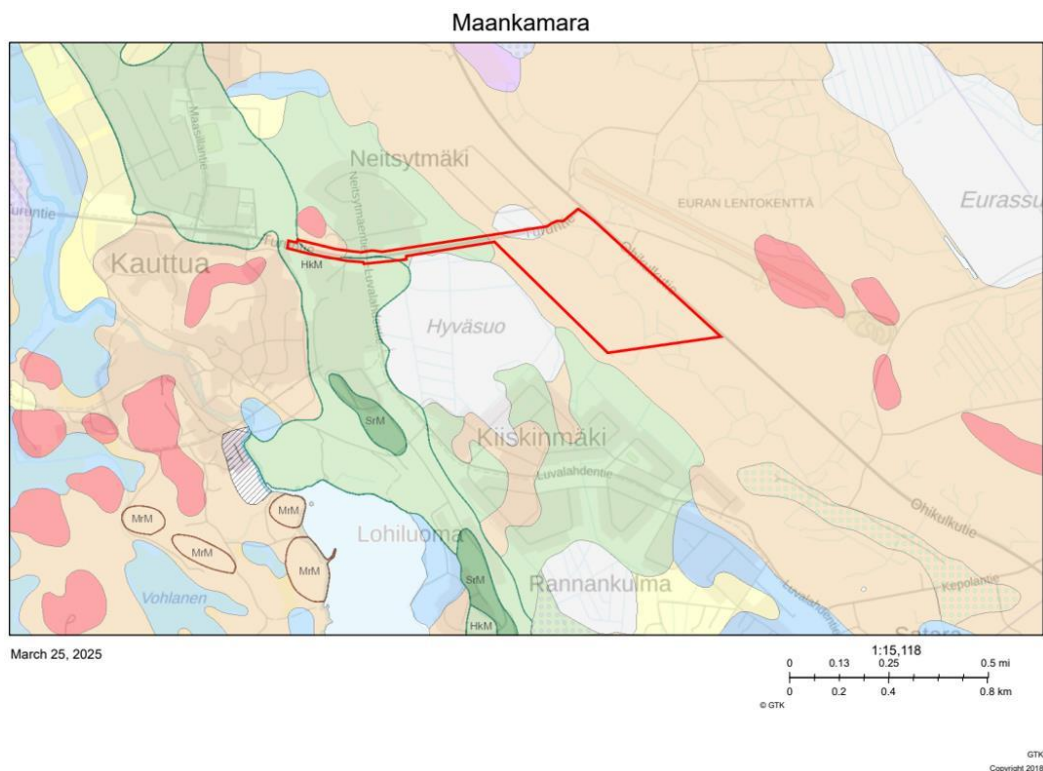
Kuva 3. Suunnittelualueen ortokuva (Paikkatietoikkuna.fi). Käyttötarkoitusten väliset rajat merkitty keltaisella.



Kuva 4. Hankealueen kiinteistöt. Hankealue merkitty mustalla rajauksella.

2.1.3 Maaperä ja topografia

Hankealueelta on GTK:n Maankamara-palvelussa saatavissa 1:20 000 maaperätiedot (kuva 5). Hankealue on maanpinnaltaan tasaista. Hankealueen topografiaa on esitetty kuvassa 6.



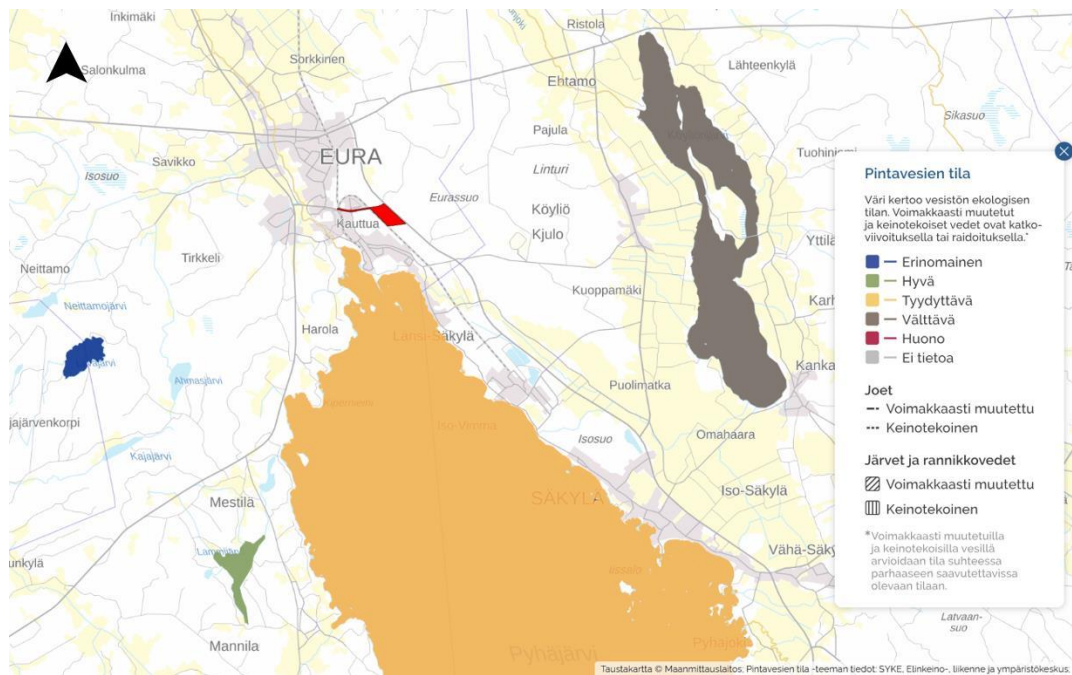
Kuva 4. Maaperätiedot (GTK). Suunnittelualue merkitty punaisella rajauksella. Alueen maaperä koostuu hiekkamoreenista (beige), hiekkasta (vihreä) ja osin rahkaturpeesta (harmaa).



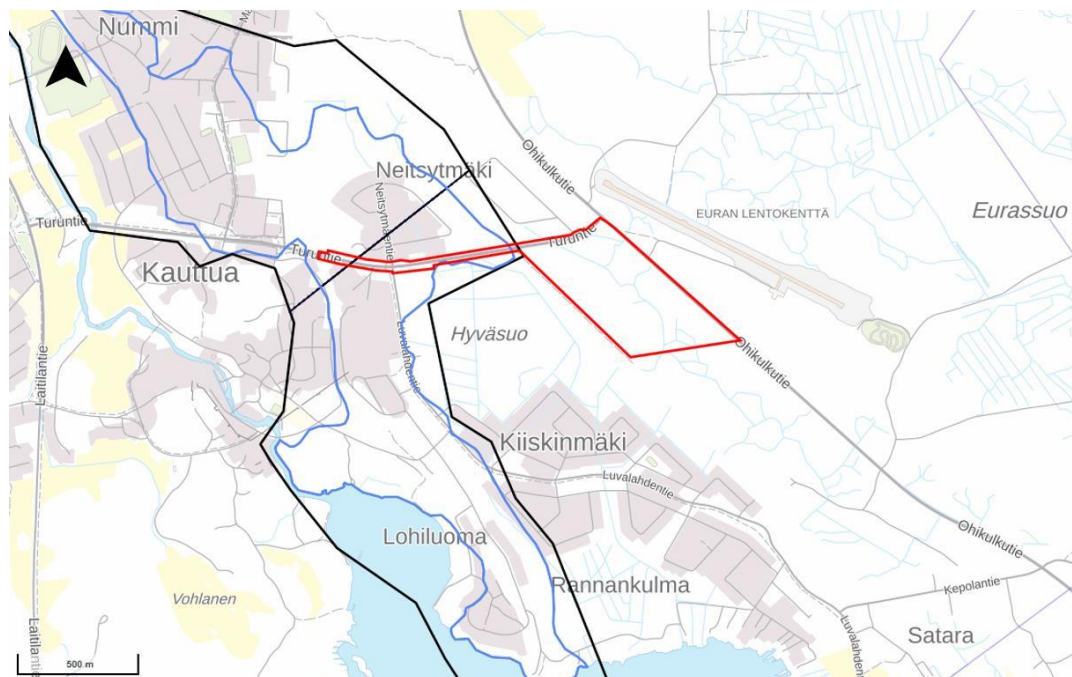
Kuva 6. Suunnittelualueen topografia. Käyttötarkoitusalueiden rajat merkitty sinisellä rajauksella. (Scalgo Live)

2.1.4 Pinta- ja pohjavesialueet

Suunnittelualueen hulevedet virtaavat pohjoiselta suunnittelualueelta Eurajokeen ja eteläiseltä osalta ensin Pyhäjärveen, joka laskee Eurajokea pitkin Pohjanlahteen. Suunnittelualue sijaitsee Eurajoen (34) päävesistöalueella ja se kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Eurajoen päävesistössä hankealue sijoittuu 3. jakovaiheen vesistöalueille Euran alue (34.022) ja Pyhäjärven lähialue (34.031). Vesi.fi-palvelun mukaan Eurajoen yläosan ekologinen tila on tyydyttävä, biologisten muuttujien tila hyvä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila hyvä. Pyhäjärven ekologinen tila on tyydyttävä, biologisten muuttujien tila tyydyttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila tyydyttävä (kuva 7). Suunnittelualue sijaitsee Turuntien osuudelta vedenhankinta varten tärkeille pohjavesialueille Kauttua 1 ja Vaanii 1 (kuva 8).



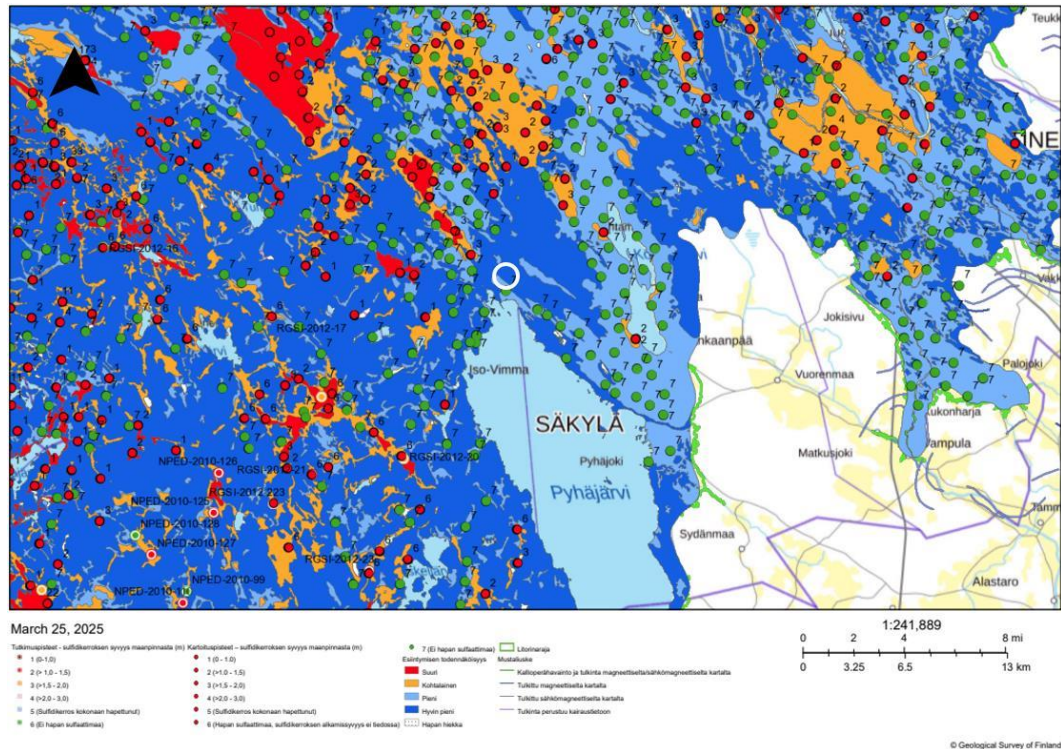
Kuva 7. Pintavesien ekologinen tila (Vesi.fi). Suunnittelualueen sijainti merkitty punaisella rajauksella.



Kuva 8. Pohjavesialueet (Paikkatietoikkuna.fi). Pohjavesialueiden rajat mustalla rajauksella ja pohjavesialueiden muodostumisalueiden rajat sinisellä rajauksella. 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 (Kuva 9).



Kuva 9. Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle (GTK). Suunnittelualueen sijaintia havainnollistettu valkoisella ympyrällä.

2.2 Hulevesien muodostuminen ja poisjohtaminen

2.2.1 Aineistot ja menetelmät

Selvityksessä käytettiin vuoden 2024 sademääriä. Tiedot saatiin lähimmältä sademääriä mitaavalta sääasemalta, Kokemäen Rausenkulman asemalta, joka sijaitsee suunnittelualueelta noin 15 kilometriä pohjoiseen.

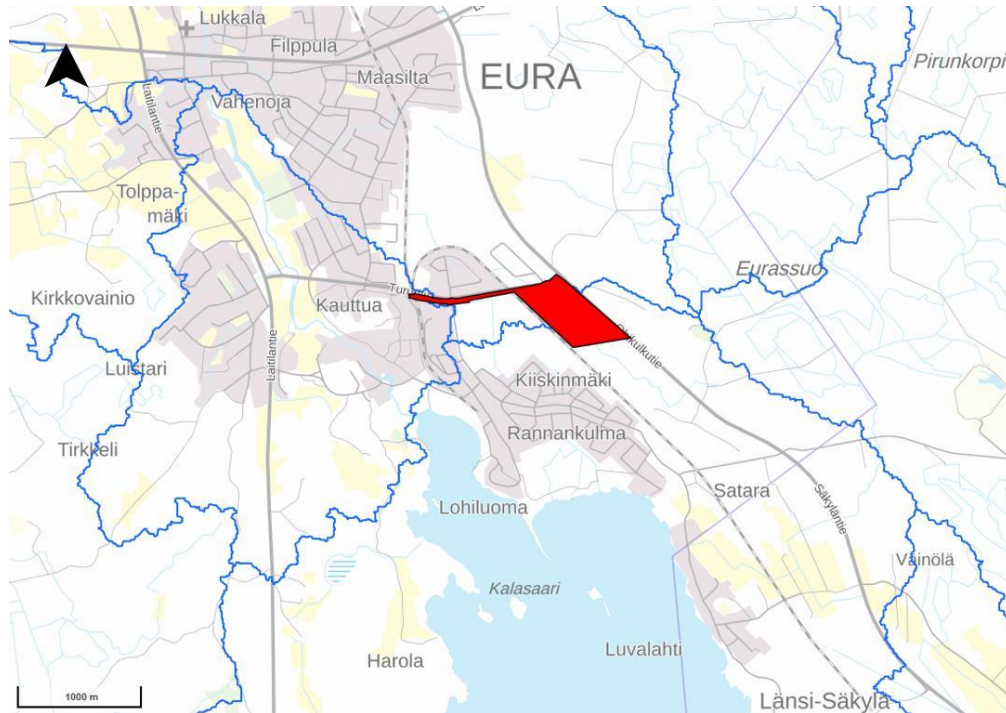
Tulvariskialueiden määrittäminen tehtiin Scalgo Live -ohjelmistolla 30 millimetrin sademäärällä olettaen, että koko sademäärä tapahtuu hankealueella samalla ajan hetkellä.

Valumavesimäärän arvioissa hyödynnettiin valumakertoimia, jotka ovat teoreettisia kertoimia maaperän ja rakennusmateriaalien vedenläpäisevyydelle. Taulukossa 4 on esitetty laskelmissa käytettyjä valumakertoimia. Valumakertoimet ovat peräisin Väyläviraston ohjeen sekä Kuntaliiton ohjeen mukaisista arvoista.

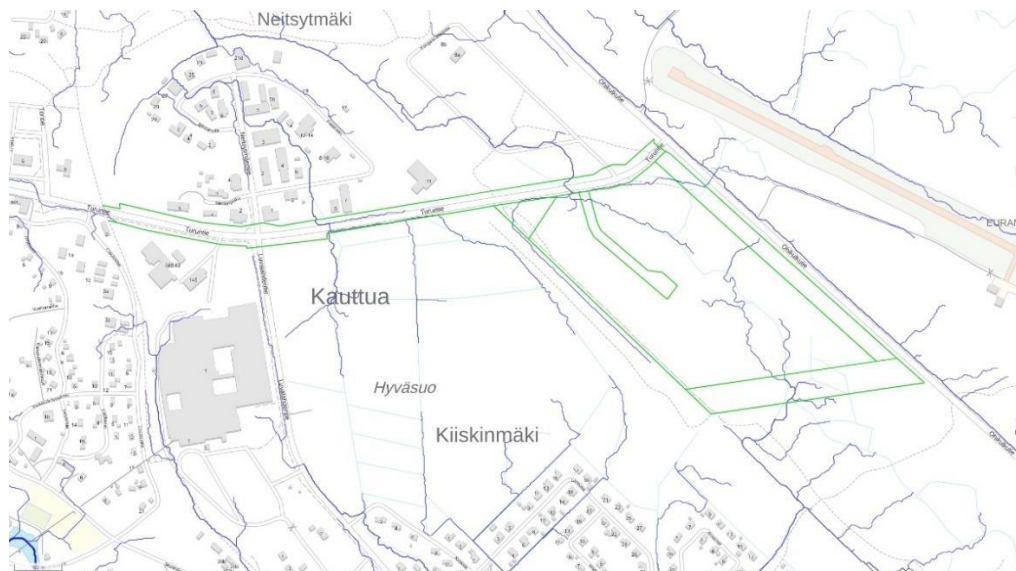
Puustotietojen tarkastelussa on hyödynnetty avointa metsävaratietoa. Vesistötietojen tarkastelussa on hyödynnetty SYKEN julkaisemaa avointa vesistöihin liittyvää tietoa. Lajistoihin liittyvää tarkastelussa on hyödynnetty avointa lajistotietoa Laji.fi -palvelusta.

2.2.2 Valuma-alueet ja virtaamat

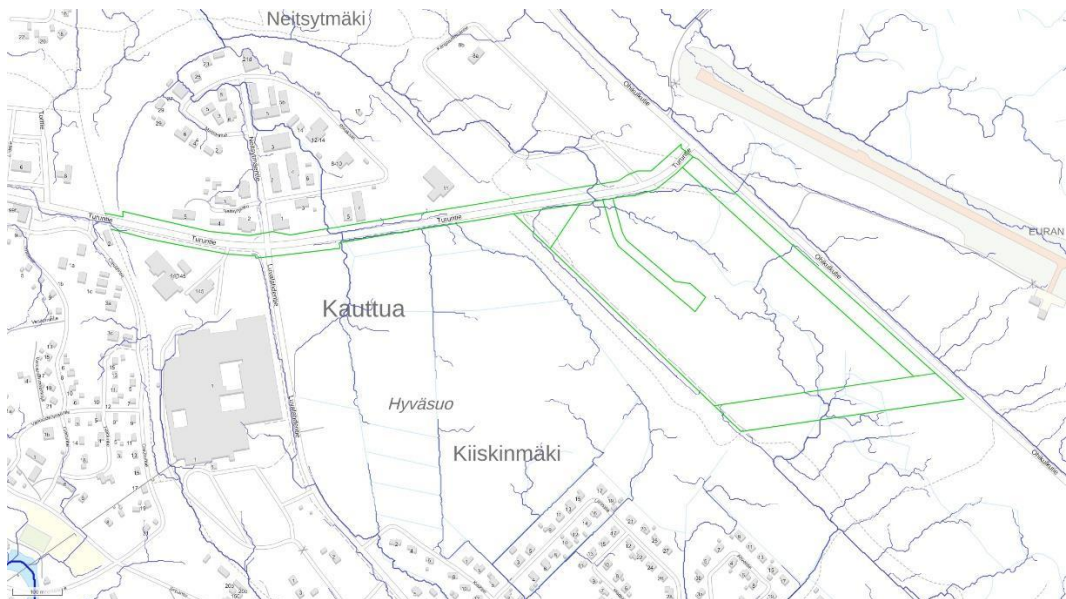
Suunnittelualue sijaitsee kolmella TASO4 valuma-alueella. Valuma-alueet on esitetty kuvassa 10. Kuvissa 11–13 on esitetty suunnittelualueen virtausreitit. Suunnittelualueen osavaluma-alueet, joiden pinta-ala on yli 0,5 ha, on esitetty kuvissa 14–20. Osavaluma-alueiden tarkastelussa ei ole huomioitu Turuntielle sijoittuvaa osuutta, johon ei kohdistu merkittäviä maankäytön muutoksia.



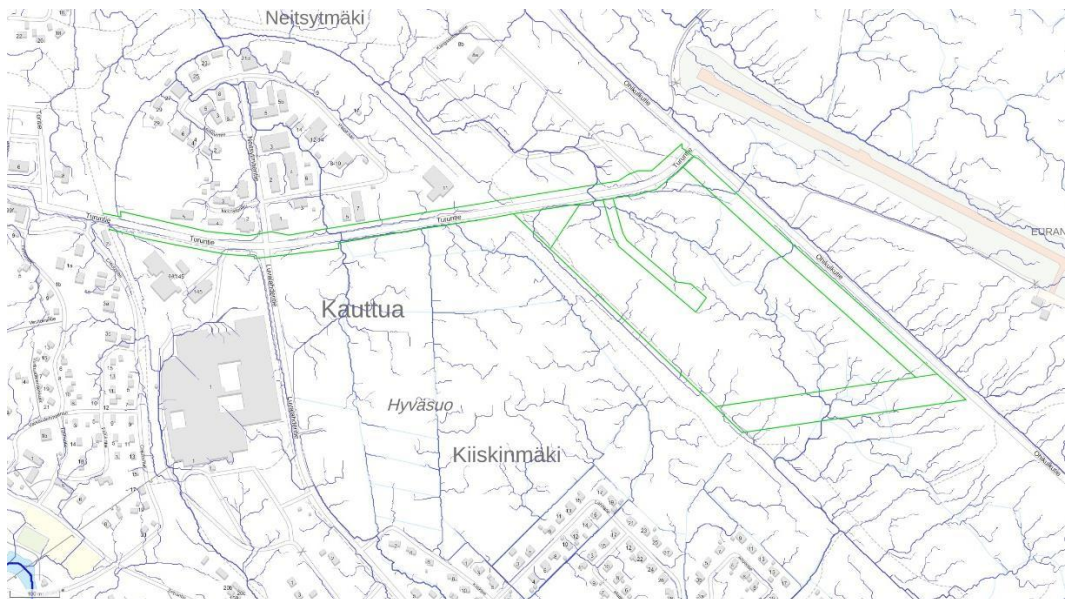
Kuva 10. Valuma-alueet (SYKE). Suunnittelualueen sijainti merkitty punaisella.



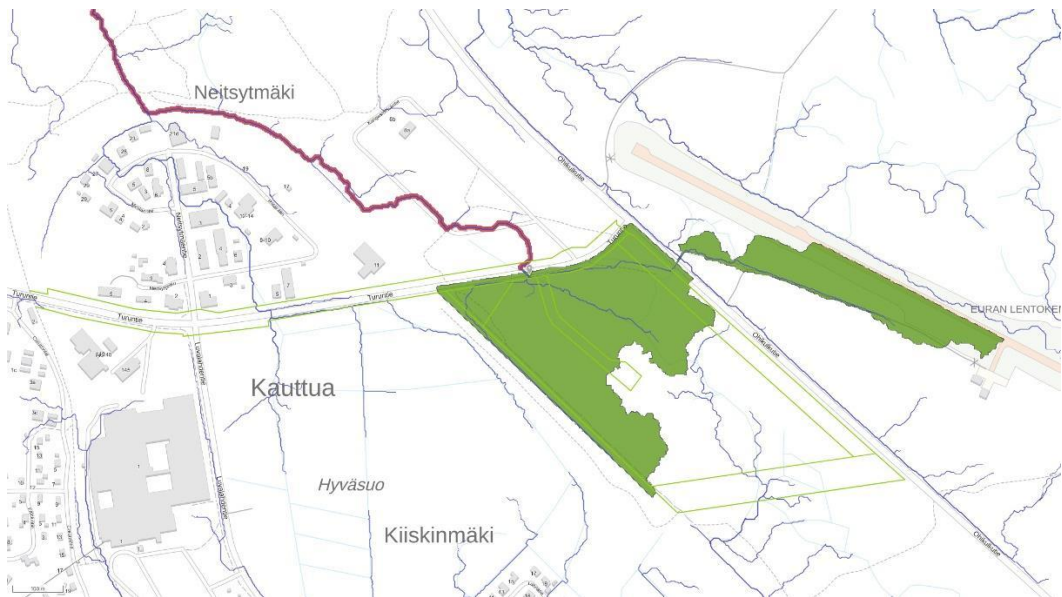
Kuva 11. Suunnittelualueen virtausreitit, joiden yläpuolinen valuma-alue on yli 1 ha. Käytötarkoituksalueiden rajat merkitty vihreällä. (Scalgo Live).



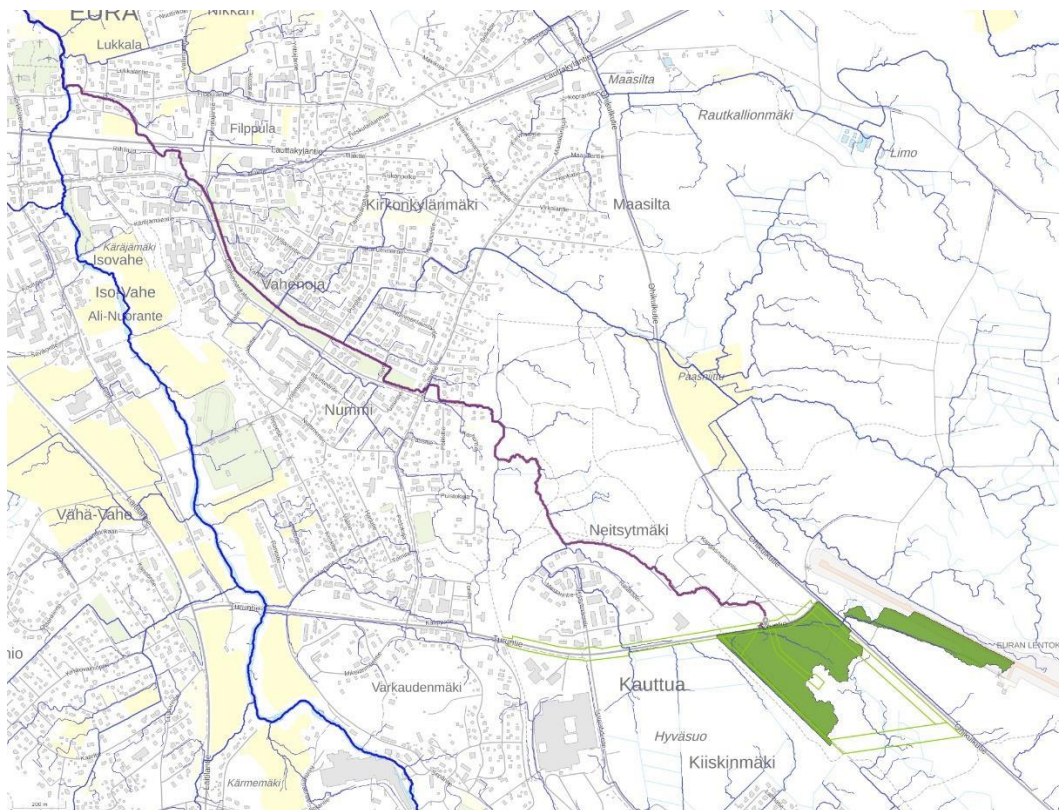
Kuva 12. Suunnittelualueen virtausreitit, joiden yläpuolinen valuma-alue on yli 0,5 ha. Käytötarkoitusalueiden rajat merkitty vihreällä. (Scalgo Live)



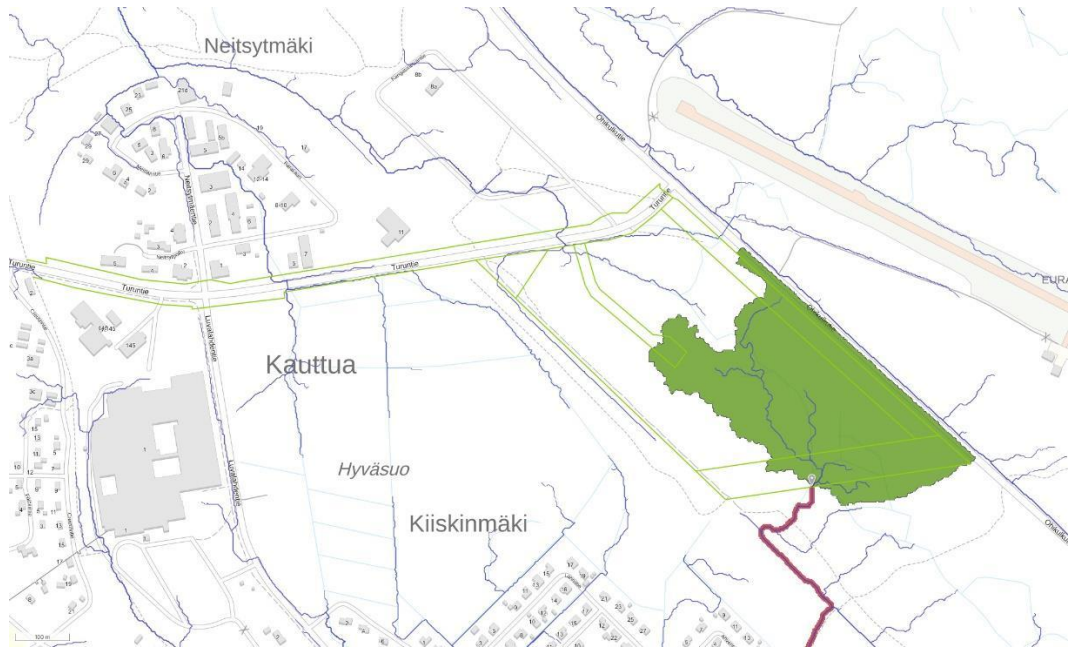
Kuva 13. Suunnittelualueen virtausreitit, joiden yläpuolinen valuma-alue on yli 0,1 ha. Käytötarkoitusalueiden rajat merkitty vihreällä. (Scalgo Live)



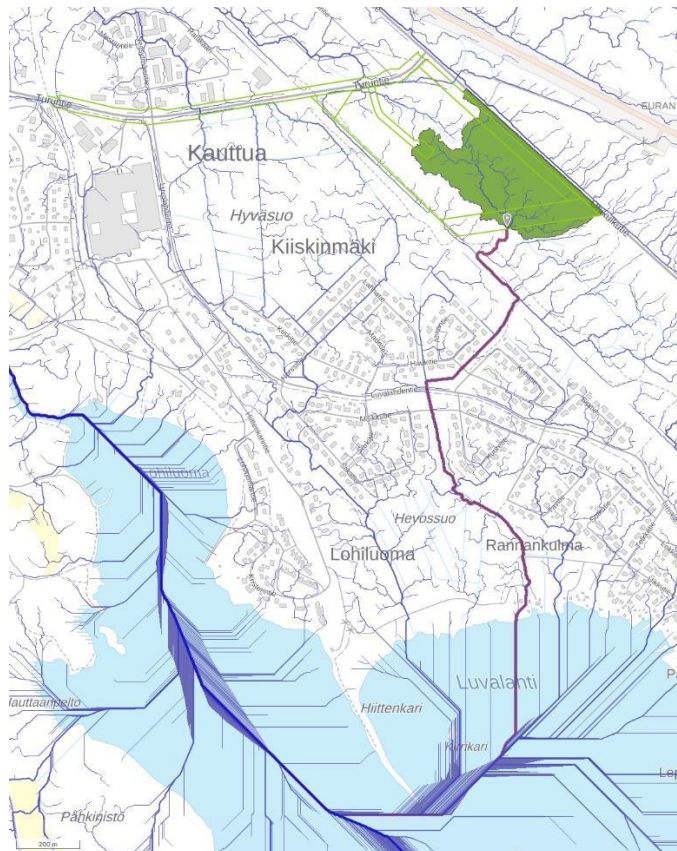
Kuva 14. Suunnittelualueen osavaluma-alue 1 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,17 km². Käyttötarkoituksalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poisvirtaamisreitti violetilla. (Scalgo Live)



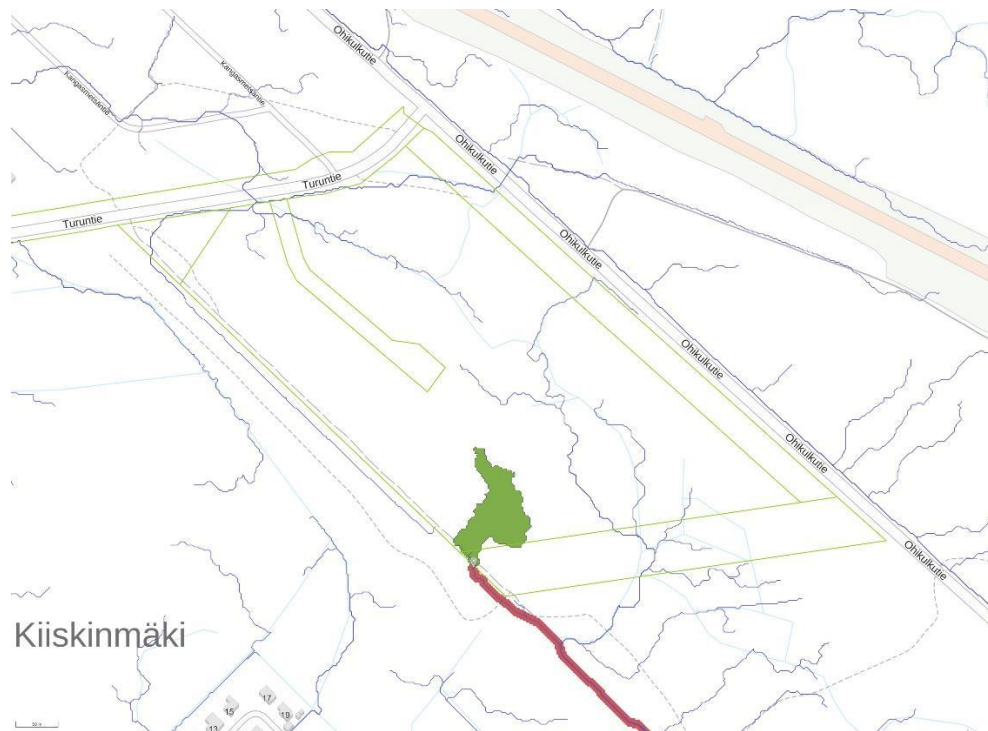
Kuva 15. Suunnittelualueen osavaluma-alueen 1 vesien poisvirtaamisreitti kokonaisuudessaan merkattuna violetilla (Scalgo Live).



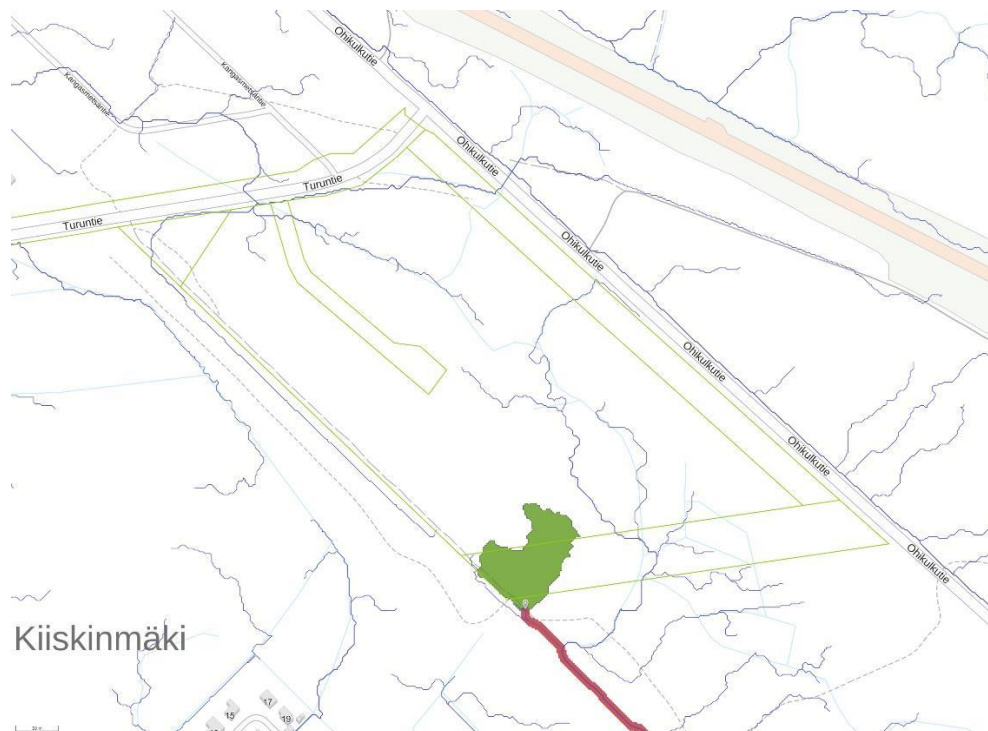
Kuva 16. Suunnittelualan osavalmu-alue 2 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,12 km². Käyttötarkoitusalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poistumisreitti violetilla. (Scalگو Live)



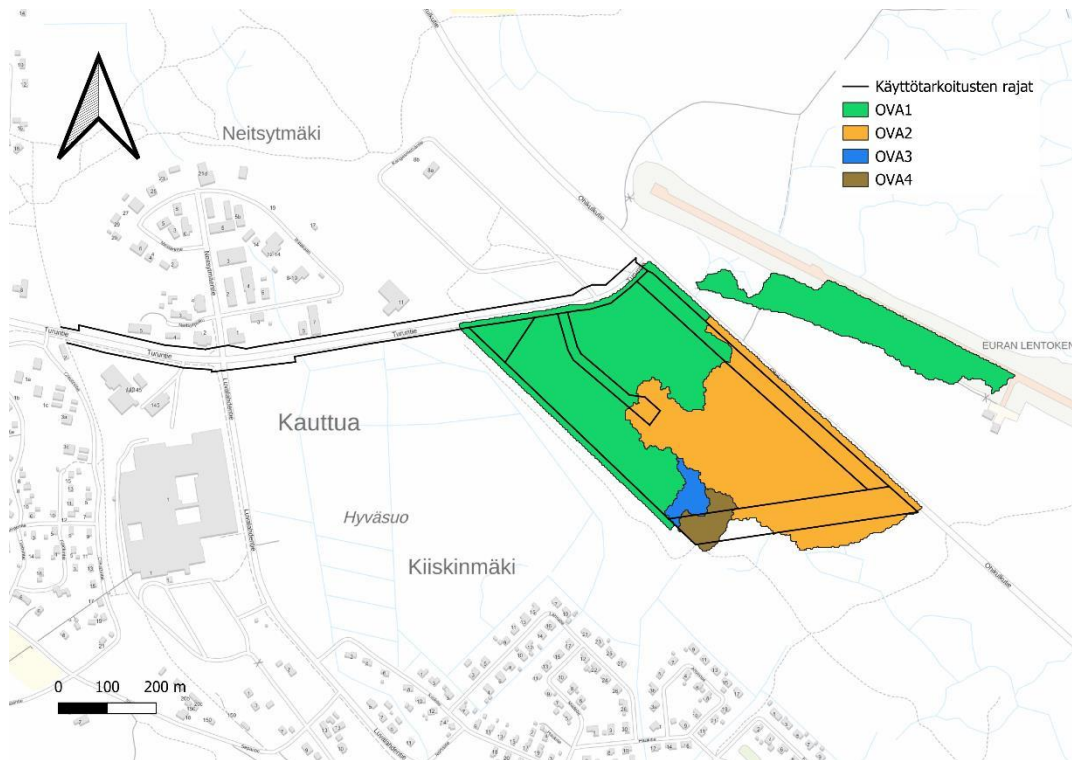
Kuva 17. Suunnittelualan osavalmu-alueen 2 vesien poistumisreitti kokonaisuudessaan merkittuna violetilla (Scalگو Live).



Kuva 18. Suunnittelualan osavaluma-alue 3 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,6 ha. Käyttötarkoituksalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poisvirtaamisreitti violetilla. (Scalgo Live)



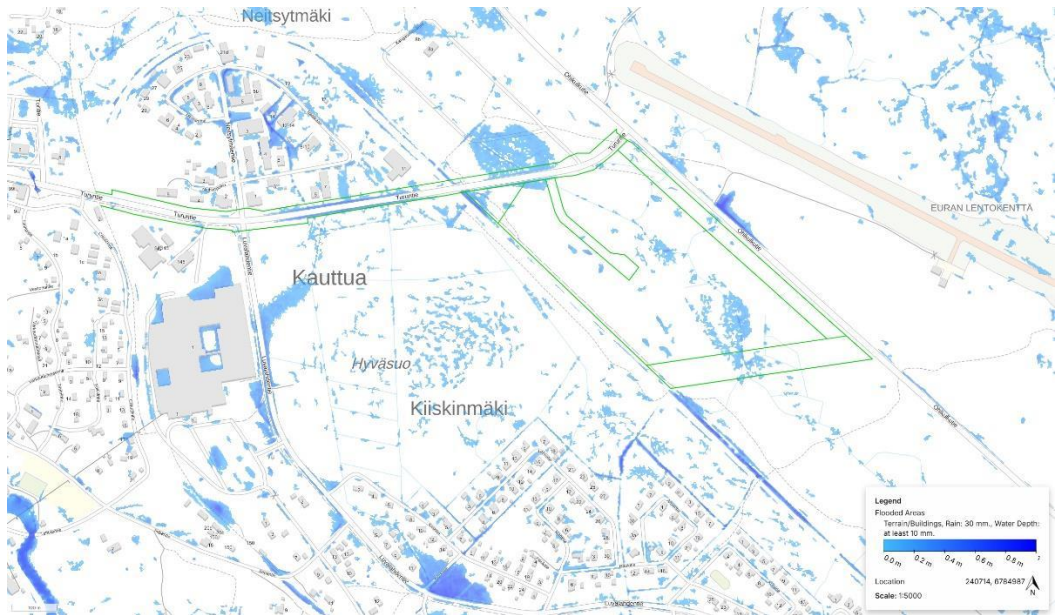
Kuva 19. Suunnittelualan osavaluma-alue 4 (vihreä), jonka pinta-ala on 0,8 ha. Käyttötarkoituksalueiden rajat merkitty vaalean vihreällä ja vesien poisvirtaamisreitti violetilla. (Scalgo Live)



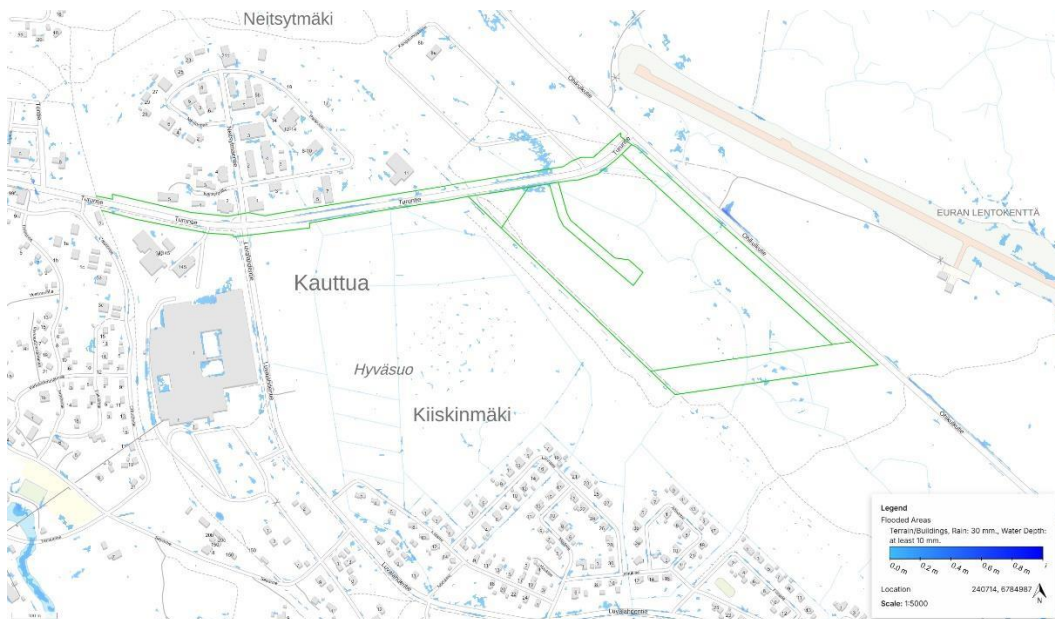
Kuva 20. Suunnittelualueen osavaluma-alueet.

2.2.3 Tulvariskialueet

Suunnittelualue ei sijaitse varsinaisella tulvariskialueella. Kuvissa 21 ja 22 on esitetty Scalgo Live -ohjelman analyysin perusteella vesien kertymistä alueelle ja sen lähiympäristöön 30 mm:n sateella. Ohjelma mallintaa vesien kertymistä tilanteessa, jossa määritelty sademäärä tapahtuu välittömästi. Kuvassa 21 ei ole huomioitu veden imeytymistä maastoon, kun taas kuvassa 22 on simuloitu veden imeytyminen maastoon. Analyysin perusteella suunnittelualueella ei ole painanteita, jotka lähtisivät tulvimaan kovallakaan rankkasateella.



Kuva 21. Vesien kertyminen suunnittelualueelle 30 mm:n sateella (Scalgo Live).



Kuva 22. Vesien kertyminen hankealueelle 30 mm:n sateella huomioiden veden imeytymisen maastoon (Scalgo Live).

2.3 Merkittävät luontoarvot

Suunnittelualueelta laaditaan tarkemmat luontoselvitykset kesän 2025 aikana. Tässä kapaleessa 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.

Linnusto ja eläimistö:

Laji.fi-palvelussa on suunnittelualueen lähialueilta tehty useita havaintoja uhanalaisista vesilintulajeista esimerkiksi äärimmäisen uhanlaisesta punasotkasta (*Aythya ferina*), uhanalaisista nokikanasta (*Fulica atra*), tukkasotkasta (*Aythya fuligula*) ja lapasotkasta (*Aythya marila*) sekä vaarantuneesta haapanasta (*Anas penelope*).

Laji.fi-palvelun mukaan Eurajoesta on tehty suunnittelualueen kohdalla Kauttuan voimalaitoksen alueella havainto saukosta (*Lutra lutra*) ja liito-oravasta (*Pteromys volans*) vuonna 2023. Suunnittelualueen lähialueilta ei ole tehty havaintoja viitasammakoista (*Rana arvalis*).

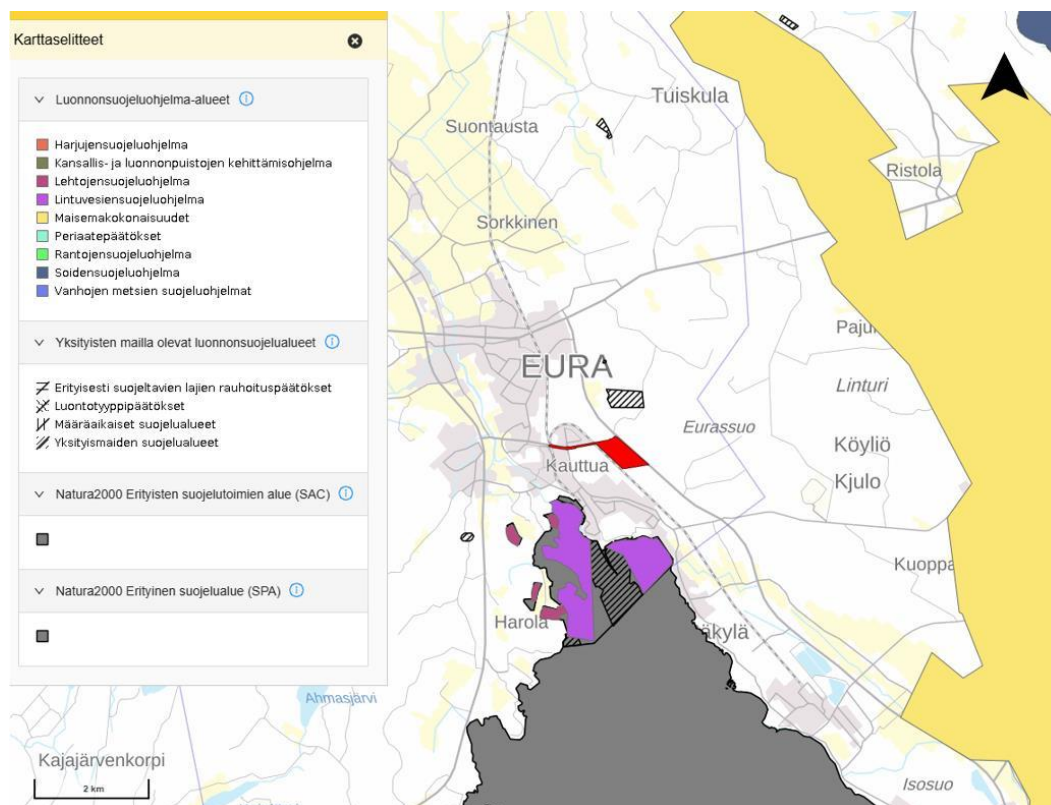
Kalasto ja simpukat:

Suunnittelualue sijoittuu Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalueelle. Kalatalousalue käsittää Säskylän, Pöytyän, Rauman, Euran ja Eurajoen kuntien vesialueet, joiden pinta-ala on yhteensä 46 493 hehtaaria. Kalatalousalueen suurimmat järvet ovat Säskylän Pyhäjärvi ja Köyliönjärvi. Nimensä mukaisesti kalatalousalueella virtaavat Eurajoki ja Lapinjoki sivuhaaroineen. Suunnittelualue sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä Eurajoesta. Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalueella harjoitetaan kaupallista kalastusta merialueen lisäksi Pyhäjärvellä ja pienimuotoisesti Köyliönjärvellä. Pyhäjärvi on kokonaisuudessaan kalataloudellisesti merkittävää aluetta ja kaupallista kalastusta ja virkistyskalastusta toteutetaan ympäri järveä. Pyhäjärven kalataloudellisesti merkittävimpiä kalalajeja ovat muikku, ahven, siika, made ja hauki. (Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalue, 2021)

Laji.fi-palvelussa on yksi karkeistettu havainto Euran alueelta jokihelmisimpukasta (*Margaritifera margaritifera*). Vuollejokisimpukasta (*Unio crassus*) ei ole Laji.fi-palvelussa tehty havaintoja suunnittelualueen lähettäviltä tai sen alapuolisista vesistöistä. Harjavallan padon alapuolisella Kokemäenjoen jokiosuudella on kuitenkin tehty erillinen selvitys, jonka mukaan alue on merkittävä vuollejokisimpukan elinympäristö (Karvonen ja Leinikki, 2024). Vaikka Harjavallan pato sijaitsee noin 25 km hankealueesta pohjoiseen eikä kuulu vaikutusalueeseen, on huomioitava, että simpukoita esiintyy alueen vesistöissä. Näin ollen vuollejokisimpukan esiintyminen myös suunnittelualueen hulevesien purkuvesistöissä on mahdollista.

Suojelualueet:

Suunnittelualueesta lounaaseen/etelään noin 1 kilometrin päässä sijaitsee Natura 2000 erityinen suojelualue ja erityisten suojelutoimien alue Harolanlahti (SAC/SPAFI0200026) ja noin 1,5 kilometriä etelään Natura 2000 erityinen suojelualue ja erityisten suojelutoimien alue Pyhäjärvi (SAC/SPAFI02000161). Noin 1 kilometri hankealueesta lounaaseen/etelään sijaitsee lintuvesiensuojeluohjelman alue Luvalahti-Harolanlahti (LVO020040) ja noin 1,5 kilometriä lounaaseen lehtojensuojeluohjelman alue Harolan lehdot (LHO020009). Lisäksi suunnittelualueesta noin 500 metriä pohjoiseen sijaitsee yksityinen Metsolan luonnonsuojelualue (YSA022222), noin 1 kilometri lounaaseen yksityinen Tapolan luonnonsuojelualue (YSA206204) ja noin 1 kilometri pohjoiseen Vahenojan luonnonsuojelualue (YSA022221). Luonnonsuojelualueiden sijainnit on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23. Luonnonsuojelualueet (Paikkatietoikkuna.fi). Suunnittelualue merkitty punaisella rajauksella.

Harolanlahden Natura 2000 -suojelualue (SAC/SPAFI0200026) on pinta-alaltaan 343 hehtaaria. Harolanlahti on Pyhäjärven linturikas pohjoisin perukka lähirantoineen. Valtaosa kohteen pinta-alasta on Pyhäjärveä, joka muilta osin on oma erillinen Natura-kohteensa. Kasvisto ja linnusto ovat edustavia ja runsaita. Kalataloudellinen arvo on merkittävä. Alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin kuuluvat muun muassa boreaaliset lehdot (29 ha), puustoiset suot (10 ha) ja hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (263 ha). Suojelun perusteena olevat lajit on listattu taulukossa 1, joiden lisäksi alueella on 1 uhanlainen laji. (Ymparisto.fi, 2025a)

Taulukko 1. Harolanlahden suojelun perusteena olevat lajit. (Ymparisto.fi, 2025a)

Laji	Tieteellinen nimi
pikkusieppo	Ficedula parva
varpuspöllö	Glaucidium passerinum
laulujoutsen	Cygnus cygnus
kurki	Grus grus
kuikka	Gavia arctica
luhtahuitti	Porzana porzana
harmaapäätikka	Picus canus
kalatiira	Sterna hirundo
härkälintu	Podiceps grisegena

mustakurkku-uikku	Podiceps auritus
tukkasotka	Aythya fuligula
lapasotka	Aythya marila
mustalintu	Melanitta nigra
pilkkasiipi	Melanitta fusca
uivelo	Mergellus albellus
pikkulokki	Hydrocoloeus minutus
naurulokki	Larus ridibundus
selkälokki (alalaji fuscus)	Larus fuscus fuscus
liito-orava	Pteromys volans
heinätavi	Spatula querquedula
huuhkaja	Bubo bubo
pyy	Bonasa bonasia
punasotka	Aythya ferina
ruskosuohaukka	Circus aeruginosus
palokärki	Dryocopus martius

Pyhäjärven Natura 2000 -suojelualue (SAC/SPAFI0200161) on pinta-alaltaan 15 297 hehtaaria ja sijaitsee Säkylän, Euran ja Pöytyän alueella. Pyhäjärvi on Lounais-Suomen suurin ja merkittävin järvi. Se on lähes kokonaan yhtä saaretonta avointa selkää ollen yksi Suomen suurimmista yhtäjaksoisista selkävesistä. Järvi on myös matala ja tunnettu kalaisuudestaan. Alueellinen ammattikalastus on jatkunut elinkeinona yli 100 vuotta. Pyhäjärvi on järviluontotyyppinsä laajuuden ja edustavuuden kannalta Lounaisessa Suomessa ainutkertainen kohde. Linnusto on hyvin monipuolinen. Alueen suojelun perusteena olevana luontotyyppinä on ensisijaisesti hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (15 300 ha). Alueen suojelun perusteena olevat lajit on esitetty taulukossa 2. (Ymparisto.fi, 2025b)

Taulukko 2. Pyhäjärven suojelun perusteena olevat lajit. (Ymparisto.fi, 2025b)

Laji	Tieteellinen nimi
nuolihaukka	Falco subbuteo
kurki	Grus grus
selkälokki (alalaji fuscus)	Larus fuscus fuscus
merikotka	Haliaeetus albicilla
laulujoutsen	Cygnus cygnus
pilkkasiipi	Melanitta fusca
pikkulokki	Hydrocoloeus minutus
mustalintu	Melanitta nigra
kuikka	Gavia arctica
uivelo	Mergellus albellus
kalatiira	Sterna hirundo
luhtahuitti	Porzana porzana
suokukko	Calidris pugnax
härkälintu	Podiceps grisegena
mustakurkku-uikku	Podiceps auritus
sääksi	Pandion haliaetus

harmaahaikara	Ardea cinerea
lapasorsa	Spatula clypeata
metsähanhi	Anser fabalis
heinätavi	Spatula querquedula
kaulushaikara	Botaurus stellaris
tukkasotka	Aythya fuligula
lapasotka	Aythya marila
punasotka	Aythya ferina
ruskosuohaukka	Circus aeruginosus
sinisuohaukka	Circus cyaneus

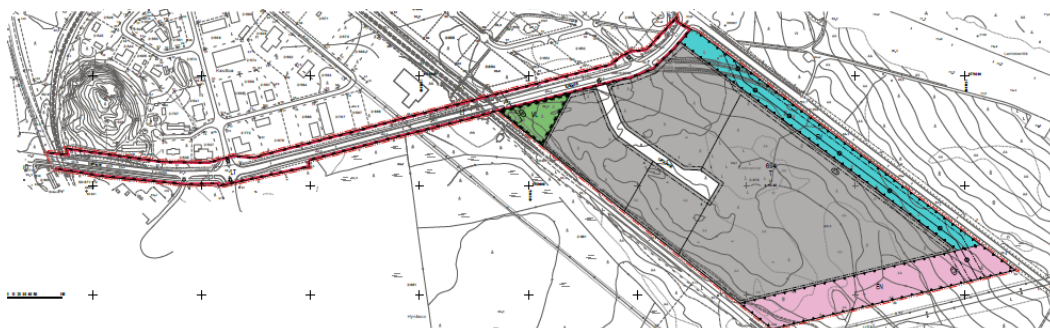
Muinaisjäännökset ja historiallisesti merkittävät kohteet:

Suunnittelualueen aivan läntinen osa Turuntietä sijoittuu noin 20 metriä matkalta valtakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön RKY-alueelle Kauttuan ruukki- ja paperitehdasyhdyskunta. Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä tai muita historiallisesti merkittäviä kohteita.

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

3.1 Maankäyttösuunnitelma

Suunnittelualue on kooltaan noin 27,5 hehtaaria. Kuvassa 24 on esitetty Tapolan yritysalueen alustava kaavakartta. Maankäytön muutoksia ei kohdistu maantien alueelle (LT) tai suojavihervyöhykkeelle (EV), jolloin maankäytön muutosten kohteena on noin 20,7 hehtaaria, josta kaavakartan mukaisesti noin 16,7 ha teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta, 2,75 ha energiahuollon aluetta, 0,7 ha uutta Tapolantietä ja 0,55 ha lähivirkistysaluetta. Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueen tehokkuusluku $e = 0,40$ eli kerrosalan suhde tontin/rakennuspaikan pinta-alaan voi olla enintään 0,4. Liitteen 1 hulevesilaskennoissa on käytetty samaa oletusta myös energiahuollon alueelle, jonne suunnitellaan sähkövarastojen rakentamista. Muuten laskennoissa on alueiden lähivirkistysaluetta lukuun ottamatta ajateltu koostuvan asfaltoidusta pinnasta suurimman mahdollisen hulevesimäärän muutoksen arvioimiseksi. Todellisuudessa alueelle tulee todennäköisesti jäämään lähivirkistysalueen lisäksi myös muunlaista maankäyttöä, esimerkiksi nurmipinta-alaa.



Kuva 24. Tapolan yritysalueen kaavakartta 20.8.2024 (Nosto Consulting Oy).

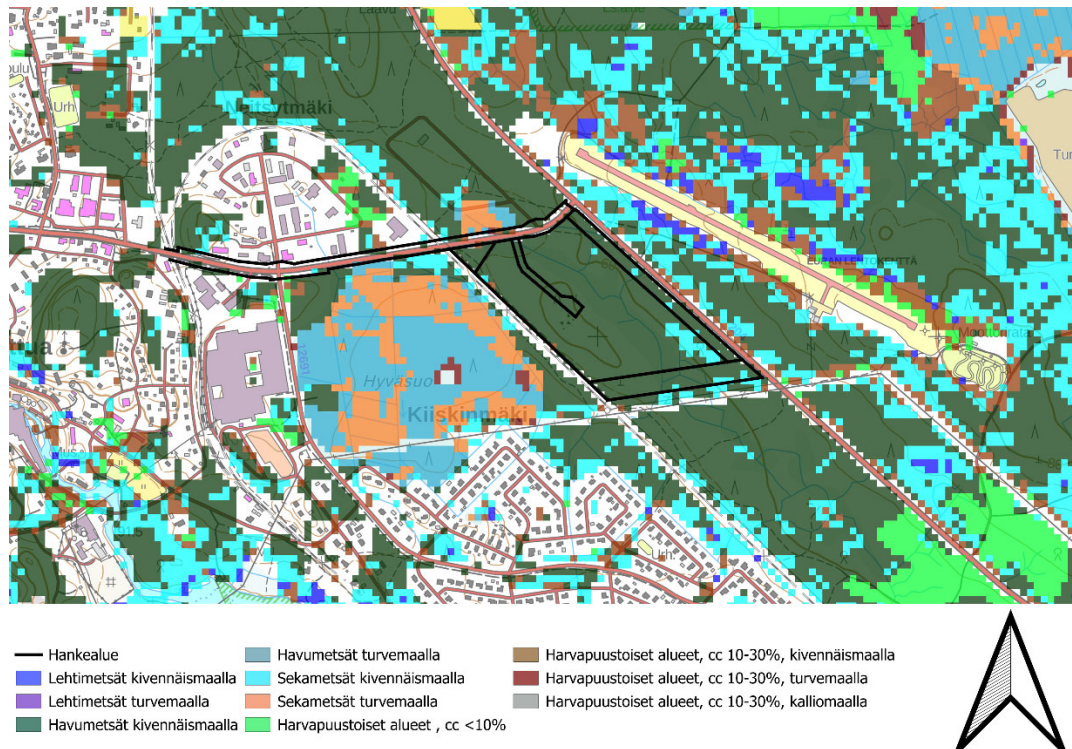
3.2 Puuston poiston vaikutukset

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä ollutta metsämaata. CORINE 2018 -aineiston perusteella alueella on havumetsävaltaista, lukuun ottamatta kaakkoisnurkkaa, jossa esiintyy sekametsää. Karttatarkastelun perusteella alueen pääpuulaji on mänty. Suunnittelualueen ympäristö on samankaltaista metsätalousaluetta, mutta länsipuolella esiintyy lisäksi turvemaalla sijaitsevaa havu- ja sekametsää sekä harvapuustoisia alueita. Puuston jakauma on esitetty kuvassa 25.

Hakkuualueen maaperän ominaisuudet vaikuttavat hulevesien laatuun. Suunnittelualue ja sen ympäristö on pääosin kivennäismaata, mutta myös turvemaata esiintyy suunnittelualueen länsipuolella. Kivennäismaat jaetaan keskimääräisen raekoon mukaan karkeisiin, keskikarkeisiin ja hienojakoisiin maalajeihin. Raekoostumus vaikuttaa muun muassa vedenjohdavuuteen, ravinteiden pidätyskykyyn ja kantavuuteen. Hienojakoiset maat pidättävät tehokkaasti vettä ja ravinteita, mutta toisaalta vedenjohdavuus 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. Erityisesti typpi ja fosfori kulkeutuvat usein kiintoaineeseen sitoutuneena. Vaikutusten hallitsemiseksi voidaan hyödyntää olemassa olevia ojia, tarvittaessa kunnostaa niitä tai rakentaa laskeutusalaita ja kosteikkoja. Routa-aikana toteutettu puunkorjuu sekä tarkoituksenmukaisen korjuukaluston käyttö vähentävät maan tiivistymistä ja eroosioherkkien ajourien muodostumista. Kivennäismailla tehtävissä harvennushakkuissa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumat ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta paikallisesti vaikutukset voivat korostua riippuen maa-lajista ja ojituksen tilasta. (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.

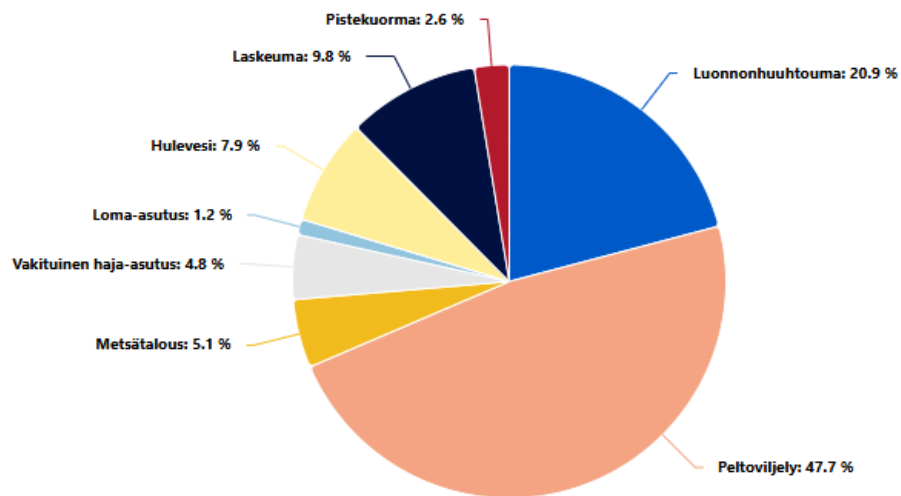


Kuva 25. Puuston jakauma avoimen CORINE 2018 datan perusteella. Hankealue on havumetsävaltaista ja maaperä kivennäismaata. (Taustakartta: Maanmittauslaitos)

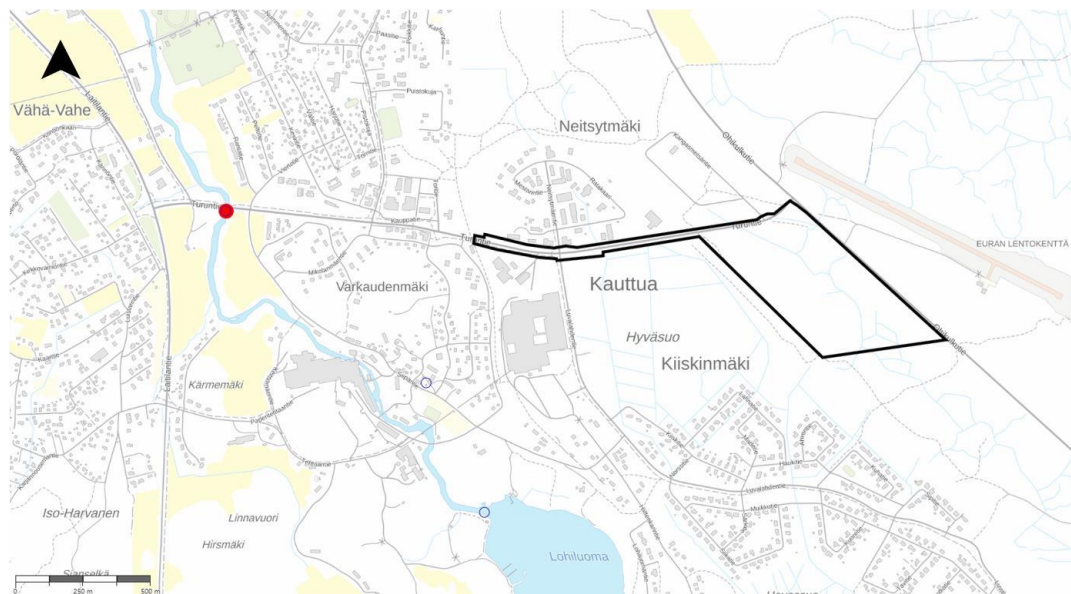
3.3 Nykyinen vesistökuormitus

Vesi.fi-palvelun tietojen mukaan Eurajoen yläosan ekologinen tila on tyydyttävä, biologisten muuttujien tila hyvä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila hyvä. Pyhäjärven ekologinen tila on tyydyttävä, biologisten muuttujien tila tyydyttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila tyydyttävä. Eurajoen yläosan nykyinen fosforikuormitus on erittäin merkittävä ja siitä suurin osa aiheutuu peltoviljelmästä (kuva 26). Eurajoesta suunnittelualueen kohdalta sijaitsevalta pintavesien laadun seurantapaikalta viimeisin näytteenotto on suoritettu lokakuussa 2024. Kuvassa 27 on esitetty Kymijoen pintavesien laadun seurantapaikan sijainti ja taulukossa 3 viimeisimmän näytteenoton tulokset.

Eurajoen yläosa - Fosforikuorman jakauma



Kuva 26. Eurajoen fosforikuormasta suurin osa tulee peltoviljelystä (Vesi.fi, 2025)



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

Taulukko 3. Eurajoen pintavesien laadun seuranta paikan 14.10.2024 näytteenoton tulokset (Karpalo/SYKE).

Suure	Esikäs	Määr.men	Yks	Lab.	0,5 m
Lämpötila			°C	27	8,7
Happi, liukoinen		TI	mg/l	27	10,9 ±1,09
Hapen kyllästysaste		TI	kylil. %	27	94
Sameus		TUA	FNU	27	4,9 ±0,98
Kiintoaine	F3	GVS	mg/l	27	4,5 ±0,9
Sähkönjohtavuus		CNA	mS/m	27	9,8 ±0,29
pH		EL		27	7,4 ±0,2
Väriluku	F	SP	mg/l Pt	27	16 ±2,4
Kokonaistyyppi	D12	SP	µg/l	27	510 ±77
Nitriitti-nitraatti tyypinä		SP	µg/l	27	35 ±5
Ammonium tyypinä		SP	µg/l	27	6 ±3
Kokonaisfosfori	D11	SP	µg/l	27	24 ±3,6
Fosfaatti fosforina		SP	µg/l	27	L 3 ±2
Fekaaliset enterokokit	F1M1N12		kpl/100ml	27	6
Biokemiallinen hapen kulutus	N2	EL	mg/l	27	2,8 ±0,5
Escherichia coli	M26		kpl/100ml	27	4
Kemiall. hapen kulutus CODMn		TI	mg/l	27	7,1 ±0,71
Suolistoperäiset enterokokit	M31		kpl/100ml	27	3

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

Hapen kyllästysaste on pintavedessä erinomainen. 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.

Sameudeltaan vesi on lievästi sameaa. Näytteenottopiste on joessa ja tällä oletettavasti on tuloksiin vaikutusta sillä jokivedet ovat yleensä järvivesiä sameampia, voimakkaamman eroosion takia. Jokivesissä sameuden vaihtelu on kiintoainepitoisuuden tapaan voimakasta vuodenaikasta ja sadannasta riippuen.

Vesi on pH-luvultaan lievästi hapanta, mutta edelleen normaalilla tasolla. Väritään näytteenottopisteen vesi on väritöntä. Veden väriin (väriluku) vaikuttavat valuma-alueen soilta ja maaperästä huuhtoutuneet humusaineet, rauta, vedessä olevat levät sekä kiinteät ja liuenneet aineet. Pääasiallinen veden väriä säätelevä tekijä on humuspitoisuus.

Kokonaisfosforiltaan vesi on lievästi rehevän ja rehevän rajalla (24 µg/l). 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 noin 510 µg/l, eli vesistö 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 valuntakertoimen avulla sekä vesienhallinnan tarvetta. Valuntakerroin kuvaa syntyvän huleveden osuutta yksittäisen

sadetahtuman sademäärästä. Valuntakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0, jolloin 100 % sadannasta muuttuu valumavedeksi, kun alue on läpäisemätöntä pinta-alaa. Todellisuudessa valuntakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

Mitoitusvirtaama:

Kokemäen Rausenkulman asemalla mitattujen sademäärien perusteella suunnittelualueen vuotuinen sademäärä vuonna 2024 oli 788 millimetriä. Sademäärän intensiteetti (i) lasketaan jakamalla vuosittainen sademäärä päivien määrällä, eli $788 \text{ mm} / 365 \text{ pv} = 2,159 \text{ millimetriä päivässä}$. Muutettuna yksikköön l/s*ha: $0,002159 \text{ m} * 100 \text{ m} * 100 \text{ m} * 1000 / 24 / 60 / 60 = 0,2499 \text{ l/s*ha}$.

Mitoitusvirtaaman laskennassa on käytetty rankkasateen mitoitusvirtaaman laskentatapaa. Väyläviraston teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelun (2023), Ilmasto-oppaan sekä Kuntaliiton (2012) hulevesioppaan ohjeen mukaan rankkasateen aiheuttama mitoitusvirtaama lasketaan valuma-alueen pinta-alan, sateen intensiteetin ja valuntakertoimen perusteella kaavalla:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

jossa Q on mitoitusvirtaama, C on valuntakerroin [-], A on valuma-alueen pinta-ala [ha] ja i on mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti/rankkuus [l/s*ha].

Hulevesilaskennassa on käytetty taulukon 4 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, $C = 1,0$.

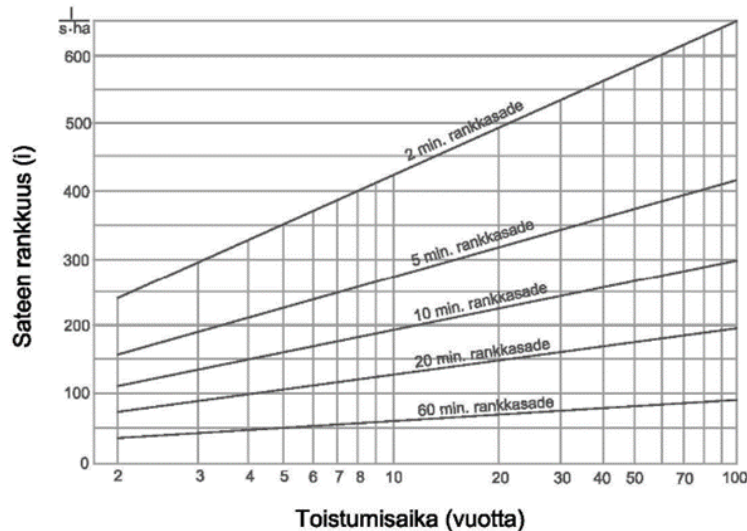
Taulukko 4. Valuntakertoimet.

Pinnan tyyppi	Valuntakerroin (C)
metsä	0,1
asfalttipinta	0,7
soratie	0,2
kalliomaasto	0,3
pelto, niitty, nurmi	0,2
vesi	0,1
suo	0,1

Rakentamisen aiheuttamia muutoksia hulevesimääriin on esitetty liitteen 1 hulevesilaskelmissa. Suunnittelualueen hulevesilaskennoissa käytettiin Kuntaliiton hulevesioppaan arvoja (taulukko 11-2) eli kerran 5 vuodessa toistuvalla 10 minuutin mittaisella sadetahtumalla

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 mitoitusasteen 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 hankkeen myötä ja ilman hulevesien hallintaa myös mahdolliset hulevesiin liittyvät määrälliset ja laadulliset haittavaikutukset korostuvat. Hulevesien hallinnalla voidaan vähentää niiden määrää jo niiden syntypaikalla. 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 laatuhaittaa. 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 viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
- V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemärisssä suoraan vesistöön.

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

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin:

Yritysalueen rakentamiseksi suunnittelualueelta tullaan poistamaan puusto suojaviheraluetta lukuun ottamatta. Alueen pintakasvillisuus häviää suurimmilta osin suojaviheraluetta ja lähivirkistysaluetta lukuun ottamatta, mutta myös teollisuusrakentamisen alueella on suositeltavaa jättää päälystämätöntä pinta-alaa ja säilyttää 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 vähennetään esitetyillä vesienhallinnan toimenpiteillä. Yritysalueen aiheuttama vesistökuormitus Pyhäjärveen arvioidaan vähäiseksi sen jälkeen, kun ekologisen tasapaino on saavutettu. Näin ollen vaikutukset kalastoon ja muihin vesieläimiin arvioidaan myös vähäisiksi.

Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön:

Yritysalueen 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 löytynyt. Paikalliset vaikutukset Eurajoen ja Pyhäjärven vesistöihin arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, eikä hankkeella arvioida olevan haitallisia alueellisia tai valtakunnallisia vaikutuksia.

Vaikutukset suojelualueisiin:

Yritysalueen rakentamisella ei arvioida olevan pitkäaikaisia tai pysyviä haitallisia vaikutuksia Harolanlahden (SAC/SPAFI0200026) ja Pyhäjärven (SAC/SPAFI02000161) Natura 2000 suojelualueisiin, niiden vedenlaatuun tai vesiympäristön tilaan tai Luvalahti-Harolanlahden (LVO020040) lintuvesiensuojeluohjelman alueeseen. Rakentamisella ei arvioida olevan myöskään vaikutuksia yksityistenmailla sijaitseviin Tapolan (YSA206204), Metsolan (YSA022222) ja Vahenojan (YSA022221) luonnonsuojelualueisiin tai Harolan lehdot (LHO020009) lehtojensuojeluohjelman alueeseen.

Suunnittelualueen eteläiseltä osalta syntyvät hulevedet virtaavat Harolanlahteen, ja siitä

edelleen Eurajokeen. 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.

4 Suositeltavat hulevesien hallintamenetelmät ja vesienhallintasuunnitelma

Hulevesimääriin maankäytön muutokset suunnittelualueella aiheuttavat hyvin merkittävän yli 3 000 m³ lisäyksen kerran sadassa vuodessa tapahtuvan sateen tapauksessa huomioituna ilmastonmuutoskertoimella ja laskennassa käytetyillä oletuksilla (liite 1). Koska rakentamisesta aiheutuva muutos alueen hulevesimääriin on hyvin merkittävä, tulee alueen viemäriverkosto mitoittaa riittäväksi alueen sisäiseen hulevesienhallintaan. Tämän lisäksi alueelle suositellaan rakennettavaksi vähintään kaksi laskeutusallasta tai kosteikkoja, joihin alueen hulevesiä voidaan ohjata, ja jotka hidastavat virtaamia. Myös alueelle toteutettavista ojista on suositeltavaa tehdä viherpainannemaisia ja niihin voidaan toteuttaa pohjapatoja virtaamien hidastamiseksi. Laskeutusaltaat olisi suositeltavaa mahdollisimman lähelle kohtia, joista alueen laajimmat osavaluma-alueet 1 ja 2 virtaavat luonnollisesti pois suunnittelualueelta (kuvat 13 ja 15). Koska suunnittelualueella voi olla niukasti tilaa riittävän suurien laskeutusaltaiden tai kosteikoiden rakentamiseen, voidaan näitä vesienhallintarakenteita toteuttaa mahdollisuuksien mukaan myös suunnittelualueen ulkopuolelle esitettyjen hulevesien valumareittien varrelle (kuvat 14 ja 16) mieluiten kuitenkin mahdollisimman lähelle suunnittelualueutta. Suunnittelualueen eteläiselle hulevesien virtausreitille on jo toteutettu pohjapatoja uomaan kunnan omistamille alueille. Yhtenä vaihtoehtona on myös hulevesien maanalaiset hallintajärjestelmät esimerkiksi hulevesikasetit hulevesien varastointiin ja imeyttämiseen. Suunnittelualueelle rakennettavilla asfalttikentillä mm. parkkipaikat olisi lisäksi suositeltavaa hyödyntää vettä läpäiseviä materiaaleja hulevesimäärän vähentämiseksi.

Koska suunniteltu rakentaminen aiheuttaa kerran viidessä vuodessa tapahtuvan rankkasateenkin tapauksessa huomioituna ilmastonmuutoskertoimella noin 1 600 m³ lisäyksen ja koska hulevedet ovat aiemmin aiheuttaneet ongelmia suunnittelualueen pohjoisen hulevesien poisvirtaamisreitien varrella, olisi suunnittelualueesta pohjoiseen virtaavien hulevesien tapauksessa suositeltavaa rakentaa yhteensä vähintään noin 1 000 m³ kapasiteetin omaavat laskeutusaltaat tai kosteikot ja etelään virtaavien hulevesien tapauksessa noin vähintään noin 600 m³ kapasiteetin omaavat laskeutusaltaat tai kosteikot. Alueen kaadoilla voidaan myös mahdollisuuksien mukaan ohjata enemmän hulevesiä etelän suuntaan pohjoisen virtausreitien tulvimisriskin vähentämiseksi. Mikäli alueen vesienhallinnassa halutaan varautua harvinaisempiin rankkasadetapahtumiin, tulee suunniteltavien vesienhallintarakenteiden mitoitus kasvattaa liitteen 1 hulevesilaskelmien mukaisesti.

Suunnitellut laskeutusaltaat tai kosteikot tulee toteuttaa ennen rakentamisen aloittamista. Rakentamisen aikana suunnittelualueelle ja sen sisällä liikennöi raskasta liikennettä. Rakennustyömailta purkautuvat hulevedet voivat sisältää kiintoaineen ja ravinteiden lisäksi rakennustoiminnasta muodostuvia haitta-aineita kuten kiinteitä jätteitä, öljyjä, rasvoja, pesuvesiä ja rakennuskemikaaleja. Rakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typikuormituksen kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat yleisesti suurempia erityisesti kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta suuri osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutuvasta eroosiosta. (Sillanpää, 2013)

5 Lähteet

Avoimet aineistot:

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

Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalue. 2021. Luonnos Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaksi. Saatavilla: https://www.eurajoki-lapinjoen-kalatalous-alue.fi/wp-content/uploads/2022/03/KHS_EuraLapinj_ehdotusluonnos_teksti_22_11_2021.pdf

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesien-suojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.

Karvonen, L., Leinikki, J. 2024. Suursimpukkapopulaatioiden tila Kokemäenjoessa kesällä 2023. Alleco Oy raportti n:o 4/2024. Alleco Oy 28.2.2024.

Hulevesiopas, Kuntaliitto 2012.

Ilmasto-opas, <https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu>

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.

Ymparisto.fi. 2025a. Harolanlahti, Natura 2000 tietolomake. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/harolanlahti>

Ymparisto.fi. 2025b. Pyhäjärvi, Natura 2000 tietolomake. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/pyhajarvi-0>