Vastaanottaja
Hollolan kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
5.8.2026

Viite
1510086965

HOLLOLAN KUNTA
KYYHKYLÄ I ASEMAKAAVA-ALUE HULEVESISELVITYS

RAMBOLL

HOLLOLAN KUNTA
KYYHKYLÄ I ASEMAKAAVA-ALUE
HULEVESISELVITYS

Päivämäärä	**5.8.2026**
Laatija	**Anni Salila**
Hyväksyjä	**Ilkka Taipale**
Kuvaus	**Hulevesiselvitys**

Viite **1510086965**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO
https://fi.ramboll.com

SISÄLTÖ

1.	**JOHDANTO**	**1**
2.	**SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILA**	**2**
2.1	Sijainti ja maankäyttö	2
2.2	Maaperä ja pohjavesiolosuhteet	6
2.2.1	Maaperäolosuhteet	6
2.2.2	Pohjavesiolosuhteet	6
2.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	7
2.3.1	Topografia	7
2.3.2	Valuma-aluejako	7
2.3.3	Nykyiset kuivatusratkaisut ja tulvareitit	8
2.4	Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet	10
3.	**SUUNNITTELUALUEEN TULEVA TILANNE**	**11**
3.1	Maankäytössä tapahtuvat muutokset	11
3.2	Mitoitussateet	12
3.3	Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla	12
4.	**HULEVESIEN HALLINTA**	**17**
4.1	Hulevesien hallinta	17
4.2	Hulevesien hallinta tonteilla	17
4.3	Hulevesien hallinta alueellisilla hulevesien viivytysrakenteilla	18
4.4	Talviaikainen hulevesien hallinta	19
4.5	Uudet ojat ja viemärilinjat	19
4.6	Tulvareitit	20
4.7	Hulevesien purkupiste	20
4.8	Työmaavesien hallinta ja rakentamisen aikaiset hulevedet	20
4.9	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	20
5.	**PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET**	**21**
5.1	Asemakaavamerkinnät	21
6.	**LÄHTEET**	**21**

LIITTEET

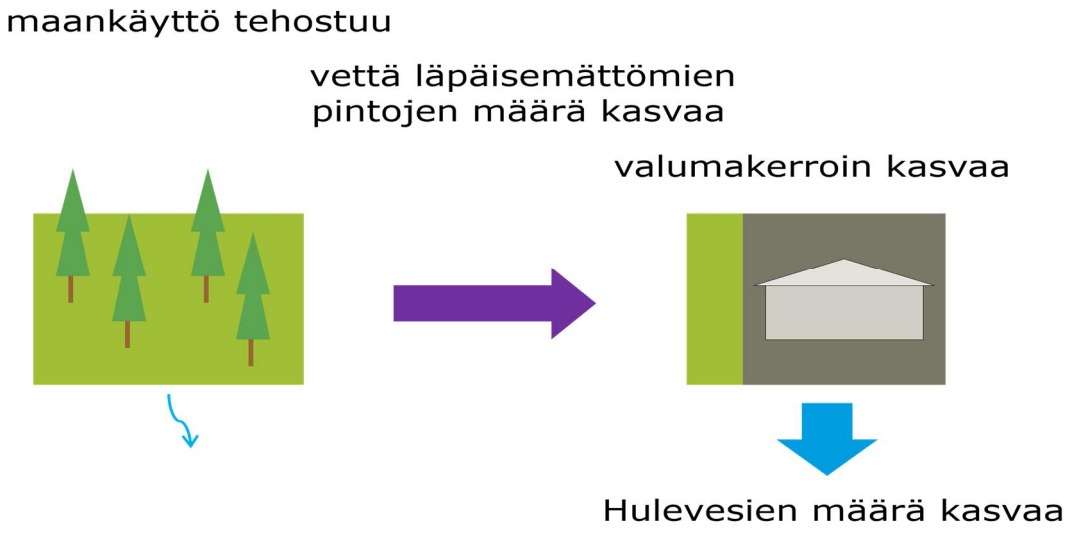
Liite 1. 1510086965-103 Asemapiirustus, hulevedet, 1:2000

1. JOHDANTO

Hulevesiselvitys on tehty Hollolan kunnan tilauksesta ja liittyy Kyyhkylä I asemakaavan laatimiseen. Kaavan tarkoituksena on lisätä alueen pientalotonttitarjontaa. Suunnittelualueelle on tehty maastokäynnit 7.10.2024, 17.9.2025 ja 23.6.2026. Selvityksen laatimisen apuna on käytetty muun muassa pohjakarttaa, kaavan luonnoksia, maanmittauslaitoksen aineistoja sekä alueelle aiemmin tehtyjä suunnitelmia ja selvityksiä.

Selvityksessä tarkastellaan maankäyttösuunnitelmien vaikutusta alueen valumakertoimiin ja hulevesivirtaamaan. Selvityksen tarkoitus on löytää keinoja alueen hulevesien hallintaan.

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta, katoilta ja maastosta valuvat sade- ja sulamisvedet. Valumakerroin on hulevesiselvityksissä keskeinen termi. Se on pinnalta valumaan lähtevän veden osuus pinnalle satavasta vedestä. Valumakerroin riippuu pinnan laadusta ja vedenläpäisevyydestä. Esimerkiksi kattopinnan valumakerroin on lähellä yhtä ja rehevän tasaisen metsän lähellä nollaa.



Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

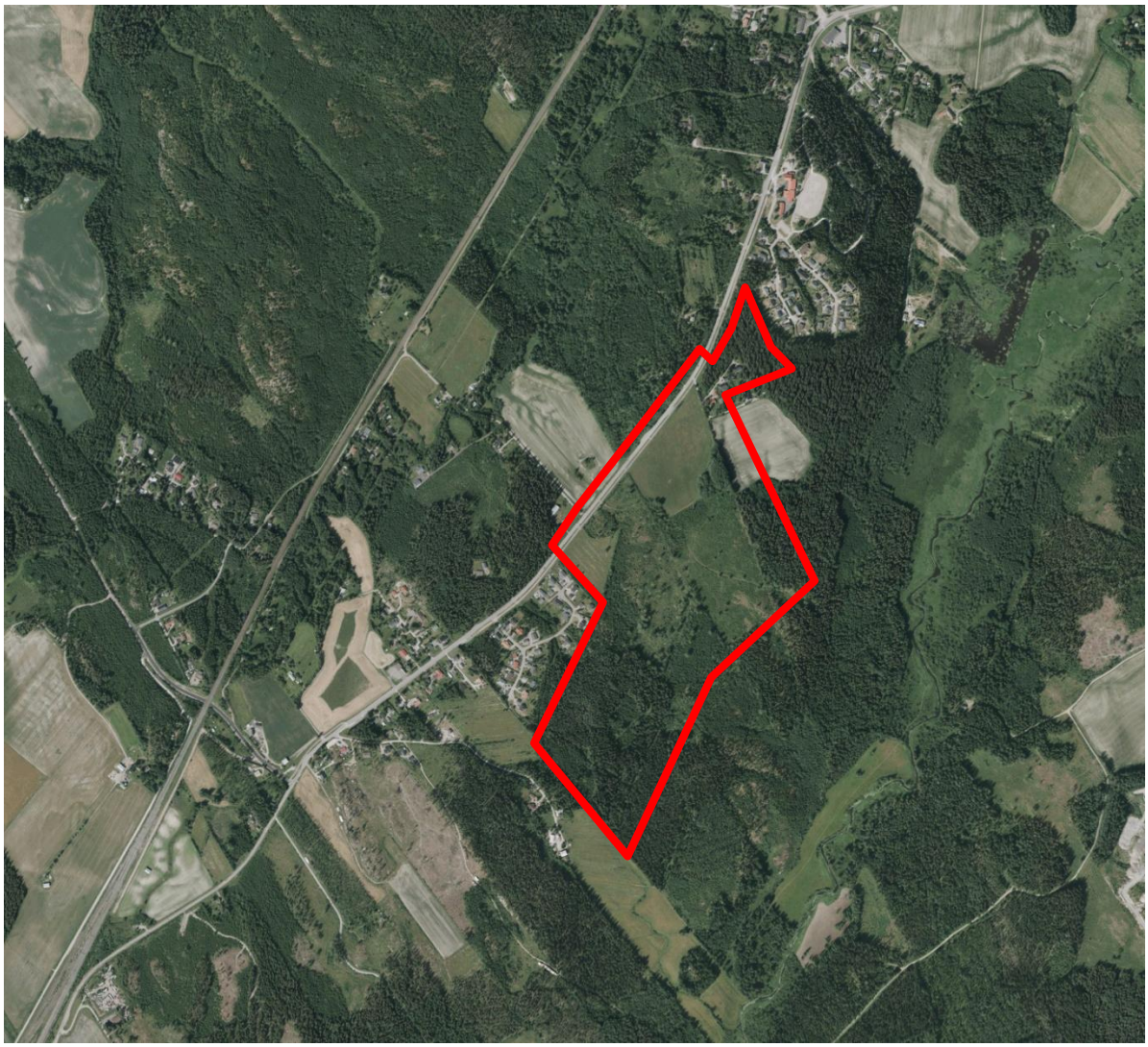
2. SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILA

2.1 Sijainti ja maankäyttö

Suunnittelualue sijaitsee Nostavantien varrella, Nostavan kylän eteläpuolella. Alue rajautuu Koillisessa Kivipirtin alueeseen, kaakossa Tervalankallion metsäalueeseen, lounaassa Hakomäentien ja Hako-ojantien asutukseen ja luoteessa Nostavantiehen. Alueella on pääasiassa metsää, pieniä peltoalueita sekä olemassa olevia asuinkiinteistöjä. Kaava-alueen itäpuolella virtaa Luhdanjoki. Kyyhkylä I asemakaava-alueen (098 13-271) pinta-ala on noin 34 ha.

Alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaava-alueet ovat alueen lounaispuolella oleva Hakomäentie ja Hako-ojantie sekä koillisessa oleva Nostavan koulun ympäristö. Tavoitteena on pientaloasutuksen laajentaminen olemassa olevan Hakosillan asemakaavoitetun pientaloalueen ympärille. Alue on ensimmäinen osa suurempaa Kyyhkylän alueen kokonaisuutta, joka on tarkoitus kaavoittaa osissa.

Kuva 2. Kyyhkylä I asemakaava-alueen sijainti kartalla [Hollolan kunta 5.8.2025]



Kuva 3. Vuoden 2021 ortoilmakuva alueesta ja kaava-alueen sijainti. [Hollolan kunta 5.8.2025]

Pohjakartoista, Maanmittauslaitoksen aineistoista, alueelle tehdyistä mittauksista ja alueelle aikaisemmin tehdyistä suunnitelmista ja selvityksistä saatuja tietoja on tarkennettu maastokäynnillä 7.10.2024, 17.9.2025 ja 23.6.2026.

Kuva 4. Yleiskuva Nostavantieltä kaava-aluetta kohti katsottuna. Kuusikon takana Hako-ojantien nykyistä asutusta. [Ramboll 17.9.2025]

Kuva 5. Nostavantien varressa oleva mäkinen alue, jossa avokalliota. [Ramboll 17.9.2025]

Kuva 6. Yleiskuva Nostavantieltä kohti lounasta katsottuna [Ramboll 23.6.2026]

Kuva 7. Yleiskuva Nostavantieltä kohti koillista katsottuna. [Ramboll 23.6.2026]

Kuva 8. Yleiskuva Nostavantieltä kaava-aluetta kohti katsottuna. [Ramboll 23.6.2026]

Kuva 9. Yleiskuva kaava-alueen koillisosassa olevalta nykyiseltä pellolta kohti Nostavantietä katsottuna. Kuvan oikeassa reunassa metsäalueen takana Kivipirtintien nykyistä asutusta. [Ramboll 7.10.2024]

Kuva 10. Nykyinen sorapintainen Kivipirtintie, Kivipirtintieltä kohti Nostavantietä katsottuna. [Ramboll 23.6.2026]

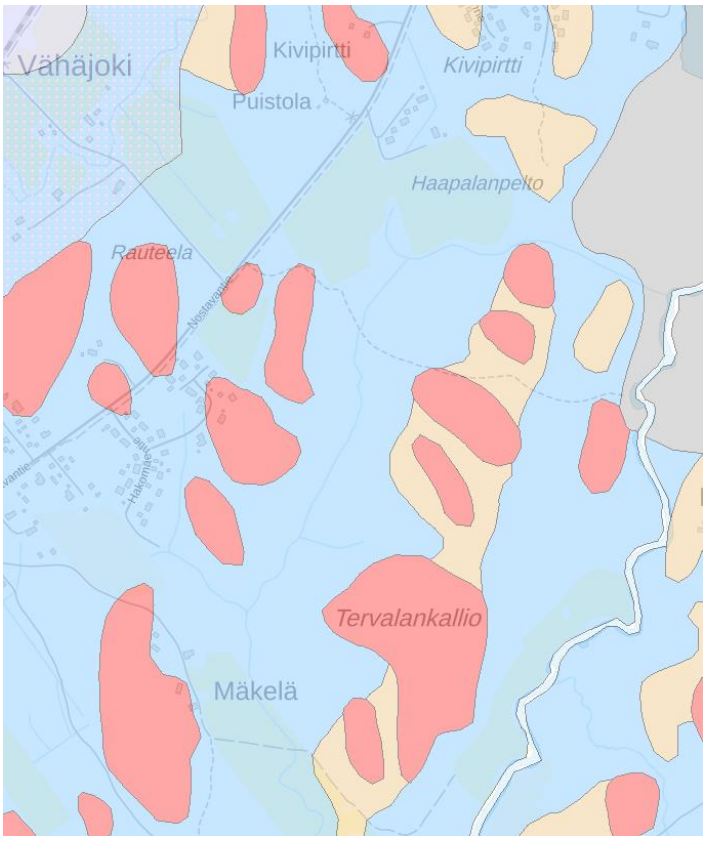
2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet

Asemakaavan yhteydessä on laadittu useita selvityksiä, joiden tietoja hyödynnetty hulevesiselvityksen laadinnassa. Laadittuja selvityksiä ovat Luontoselvitys (Sweco 2021), Rakennusinventointi (Hollolan kunta 2023), Arkeologiset inventoinnit (Maanala 2023, Ark-byroo 2025), Lepakkoselvitys (Macon 2025), Rakennettavuusselvitys (Ramboll 2024, 2025), Luontoselvitys (Macon 2025), Meluselvitys (Ramboll 2026) sekä Liikenne-ennuste (Ramboll 2026).

2.2.1 Maaperäolosuhteet

Alueen maasto on kumpuilevaa. Maaperäkarttojen ja rakennettavuusselvityksien (Ramboll 2024, 2025) mukaan selvitysalueen maaperä on alavilta alueilta savea, mäkialueilla kalliomaata. Maastokäynnin perusteella kallio ei kuitenkaan juuri ole näkyvissä, lukuun ottamatta Nostavantien varressa olevaa mäkeä. Suunnittelualueen koillisosan itäreunalle ulottuu hiukan hiekkamoreenia. Alueella on paikoin paineellista pohjavettä.

Alueen metsät ovat pääosin kuusivaltaisia, paikoin lehtipuuvaltaisia nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Sekapuuna kasvaa paikoin myös hiukan mäntyä, etenkin selvitysalueen keski- ja länsiosissa. Lehtipuista alueella kasvaa etenkin koivua ja haapaa, mutta myös mm. pihlajaa, raitaa ja harmaaleppää. Alueen metsissä on niukasti lahopuuta. Lisäksi alueella on pienempiä pelto- ja niittyalueita.



Kuva 11. Alueen maaperäkartta. Punainen=kalliomaa, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka), beige=hiekkamoreeni (Mr), sininen= savi (Sa), harmaa=saraturve (Ct), vinoviivoitus=täytemaa (Ta). [GTK, 3/2025]

2.2.2 Pohjavesiolosuhteet

Kyyhkylä I asemakaava-alue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella tai pohjaveden muodostumisalueella. Alueella pohjaveden pinta on lähellä maanpinnan tasoa, paikoin alueella on paineellista pohjavettä.

Alueen pohjavesipinta-asioita on käsitelty tarkemmin alueen rakennettavuusselvityksessä (Ramboll 2024).

2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

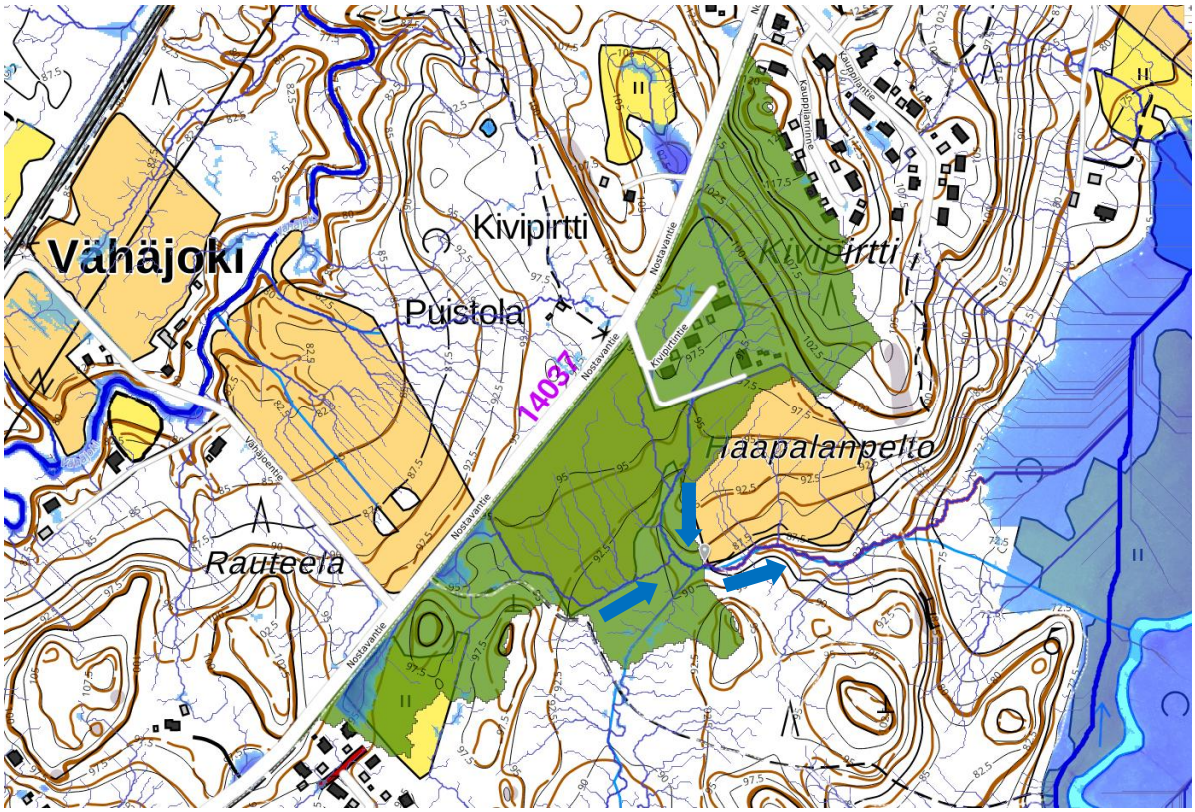
2.3.1 Topografia

Korkeussuhteiltaan selvitysalueen maanpinta on noin tasolla +90…+105. Matalimmillaan maanpinta on alueen keskiosissa, kaava-alueen läpi virtaavassa ojanotkossa. Alueen korkeimmat kohdat ovat alueen länsiosassa ja itäreunassa olevat kalliomäet.

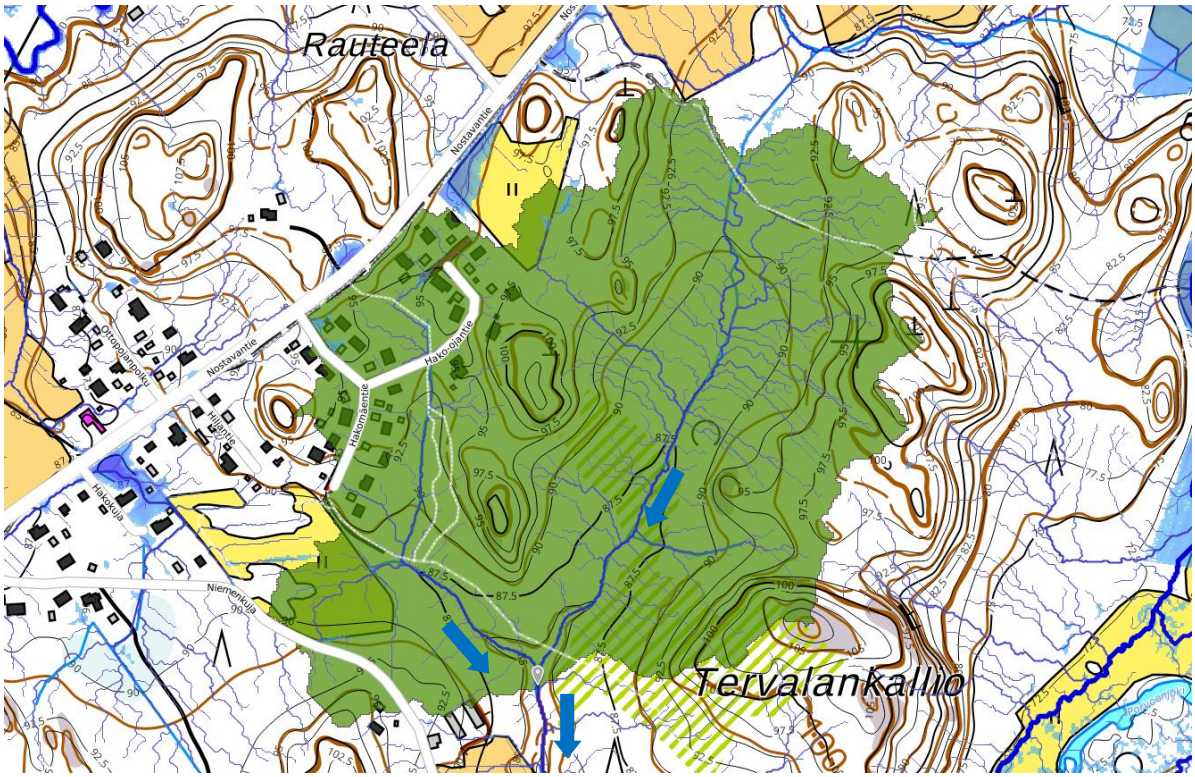
2.3.2 Valuma-aluejako

Kyyhkylä I alue kuuluu kokonaisuudessaan Porvoonjoen vesistöalueeseen. Suunnittelualueen läpi kulkee vedenjakaja, joka jakaa alueen etelä-pohjoissuunnissa kahteen valuma-alueeseen. Suunnittelualueen länsipuoli kuuluu Vähäjoen valuma-alueeseen ja itäosa Luhdanjoen alaosan valuma-alueeseen. Vähäjoen valuma-alueen purkuojana toimii suunnittelualueen pohjoispuolella virtaava Vähäjoki. Luhdanjoen alaosan valuma-alueen purkuojana toimii suunnittelualueen itäpuolella virtaava Luhdanjoki (Porvoonjoki).

Suunnittelualueella valuma-alueet jakautuvat pienempiin osavaluma-alueisiin maanpinnan muotojen, nykyisen ojaverkoston sekä rakennetun hulevesiverkoston ja rumpujen mukaan. Suunnittelualueen pohjoisosasta vedet virtaavat nykyistä verkostoa pitkin kohti itää (kuva 12), eteläosasta kohti etelää (kuva 13). Kaava-alueen länsiosasta pieni osa aluetta virtaa kohti länttä Nostavantien ali nykyisen rummun kautta.



Kuva 12. Ote Scalgo live -ohjelmasta, jonka avulla voi tarkastella suunnittelualueen maanpinnan muotojen mukaan muodostuvia luontaisia virtausreittejä. Vihreällä kaava-alueen pohjoisosan valuma-alue. Kartalla näkyvät virtausreitit poikkeavat vähän alueen todellisista virtausreiteistä rakennettujen hulevesiviemäreiden ja rumpujen vuoksi. Scalgossa muun muassa kuvassa oikealla näkyvä Porvoonjoen virtausreitti ei näy ohjelmassa oikein. [Ramboll, Scalgo 2026]



Kuva 13. Ote Scalgo live -ohjelmasta, jonka avulla voi tarkastella suunnittelualueen maanpinnan muotojen mukaan muodostuvia luontaisia virtausreittejä. Vihreällä kaava-alueen eteläosan valuma-alue. Kartalla näkyvät virtausreitit poikkeavat vähän alueen todellisista virtausreiteistä rakennettujen hulevesiviemäreiden ja rumpujen vuoksi. [Ramboll, Scalgo 2026]

Luontoselvityksen mukaan alueen kaakkoisosassa on luonnontilaisen kaltainen noro, tihkupinta ja lähde. Suunnittelualueella ei ole puroja tai jokia. Kaava-alueen itäpuolen mäkialueelta purkautuu alueelle pinta- ja pohjavesiä, mutta vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia lähde-, lähteikkö- tai tihkupintakohteita alueella ei havaittu. Luontoselvityksen mukaan nykyiselle uomalle on jätettävä riittävä suoja-alue, vähintään 30 metriä uoman kummallekin puolelle alueen eteläosassa. Suoja-alueen leveys voi uoman ylävirrassa olla hieman kapeampi, mutta uoman päälle ei suositella toteutettavaksi sellaista rakentamista, mikä edellyttäisi uoman huomattavaa siirtoa tai putkittamista. Uoman suoja-alueen leveys myös noron rajauksen ulkopuolelle on oltava riittävän leveä, vähintään 10 metriä kummallekin puolelle. (Sweco Infra & Rail Oy, 2021).

Suunnittelualueen alajuoksulla olevan Patomäenkosken vuoden 2004 tulvataso (N2000) on +70,42 m. Suunnittelualueen maanpinta vaihtelee välillä +85…+100 m, joten alue jää Porvoonjoen tulvakorkeuden yläpuolella ja siten tulvakorkeudelle ei ole vaikutusta alueen suunnitteluun.

2.3.3 Nykyiset kuivatusratkaisut ja tulvareitit

Nykyistä hulevesiviemäriverkkoa on kaava-alueen lounaispuolella Hakomäentiellä ja Hako-ojantiellä. Nykyisen vuonna 2009 rakennettu hulevesiviemäri on halkaisijaltaan 315 mm. Hulevesiviemäri purkaa nykyiseen ojaan Hakomäentien eteläpäässä.

Selvitysalueen läpi kulkee muutamia uomia, jotka ovat pääosin kaivettuja tai suoristettuja ojia (kuva 14). Pieniä kaivettuja ojia ja painanteita on myös teiden varsilla.

Kuva 14. Nykyinen suunnittelualueen läpi virtaava oja. [Ramboll 7.10.2024]

Nostavantie ja sen varrella kulkeva jkpp-väylä on kuivatettu sivuojilla. Nostavantiellä on maantien alittavia rumpuja sekä rumpuja ajoliittymissä (kuvat 15-17).

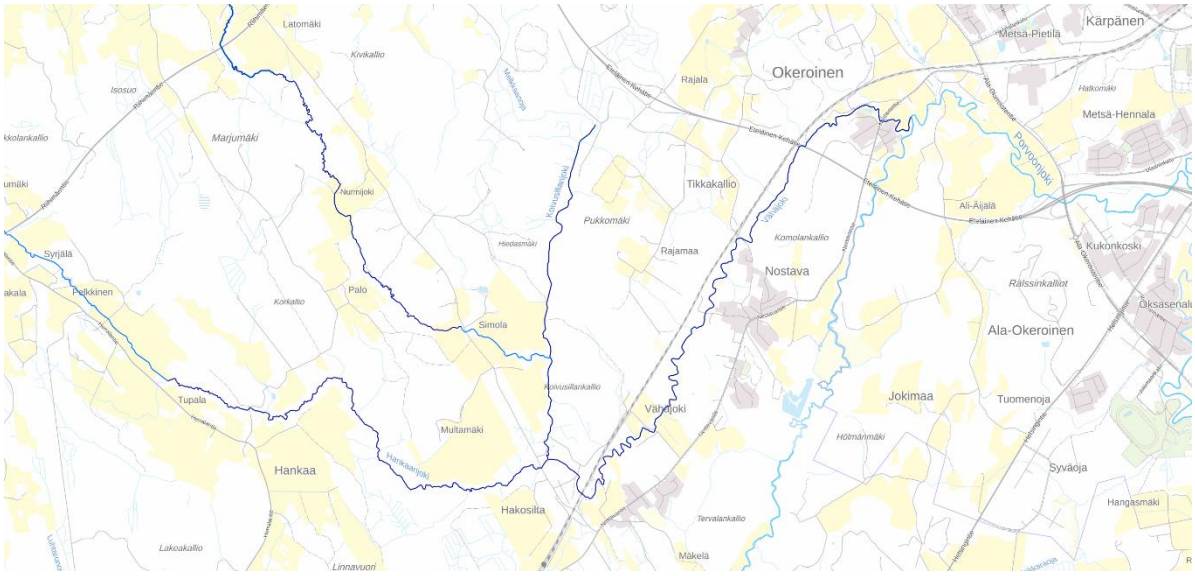
Kuvat 15. ja 16. Nykyinen Nostavantien alittava rumpu lähellä Vähäjoentien liittymää, joka johtaa Nostavantien eteläpuolelle kertyviä hulevesiä tien pohjoispuolelle. [Ramboll 17.9.2025]

Kuva 17. Nostavantien kuivatus perustuu nykyisellään reunaojiin, painanteisiin ja mataliin rumpuihin. [Ramboll 17.9.2025]

2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

Alueen kaakkoisosassa on luonnontilaisen kaltainen noro, tihkupinta ja lähde. Valuma-alueelle rakennettaessa tulee huolehtia siitä, että noroon valuva vesimäärä ja virtaamat säilyvät rakentamisvaiheessa ja lopputilanteessa ennallaan niin, että noron luonnontilaisuus säilyy. Mikäli noroon purkavaa valuma-aluetta ja virtaamia ei säilytetä lähellä nykyisen kokoista, voi se muuttaa noron vesitasapainoa. Virtaamien kasvua ja sen vaikutuksia tulee hillitä hyvällä eroosiosuojauksella ja hulevesien viivytyksellä.

Suunnittelualueen alajuoksulla Autjoen alaosa, Koivusillanjoki, Hankaanjoki sekä Vähäjoki on merkitty mm. metsätaloudelle herkäksi vesistöksi (kuva 18). Autjoen alajuoksulla on vesistössä todettu mm. lohikantaa ja uoma on luonnontilainen.

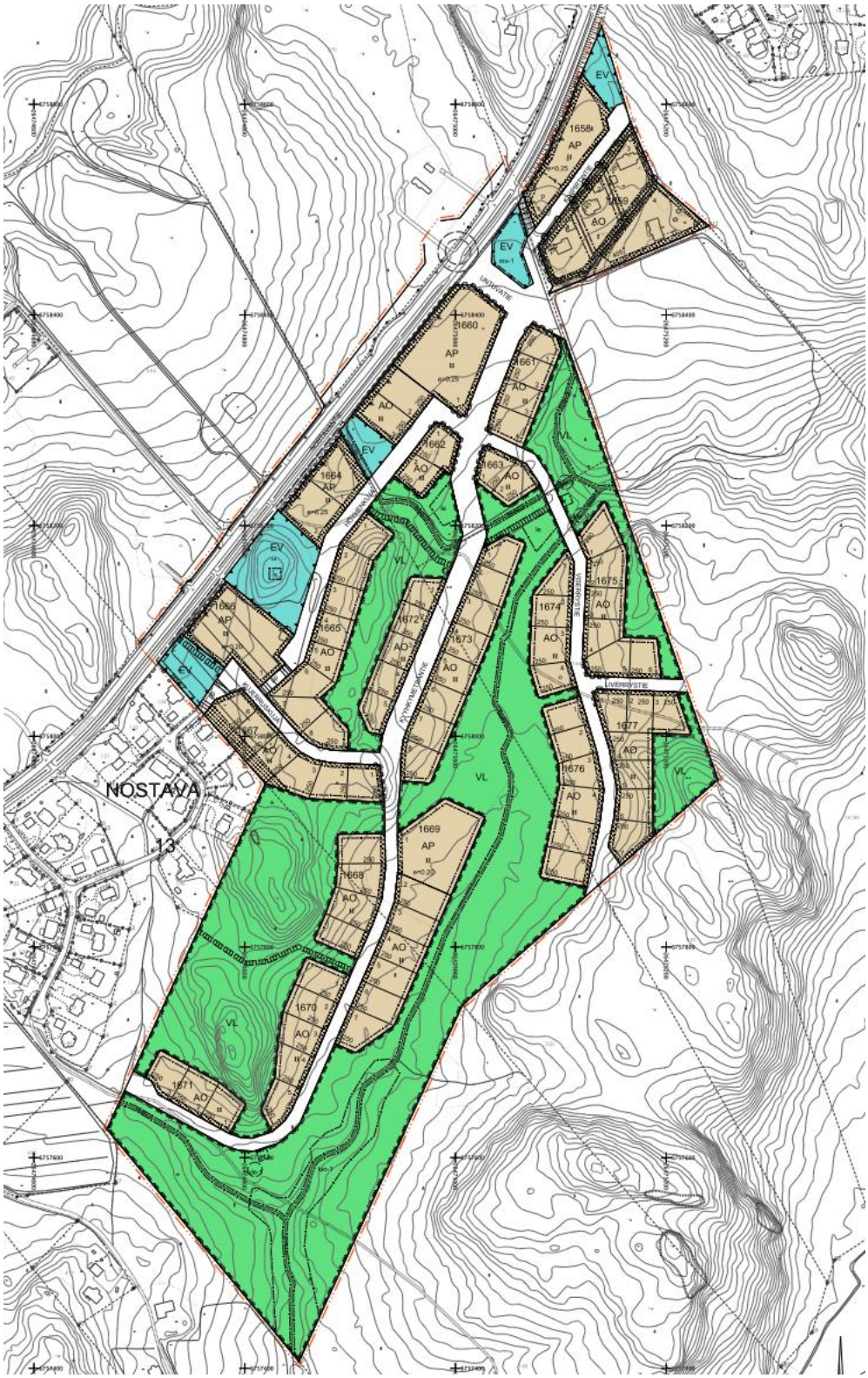


Kuva 18. Vaalean sinisellä nykyiset ojat ja tummansinisellä herkät ojaosuudet. [Paikkatietoikkuna, Suomen ympäristökeskus 2024]

3. SUUNNITTELUALUEEN TULEVA TILANNE

3.1 Maankäytössä tapahtuvat muutokset

Asemakaavan tarkoituksena on mahdollistaa pientalovaltaisen asuinalueen rakentuminen. Asemakaava-alueelle on tarkoitus kaavoittaa sekä pientaloja että yhtiömuotoista asumista. Kyyhkylä I asemakaavan pinta-ala on noin 34 ha.



Kuva 19. Ote alueen 9.6.2026 päivätystä asemakaavaehdotuksesta [Hollolan kunta 2026]

3.2 Mitoitussateet

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika-taulukon mukaisesti. Asemakaava-alueen hulevesimäärien laskennassa on käytetty pinta-alan vuoksi 10 minuuttia kestävää sadetta ja sateiden laskennallinen toistumisaika on 5 vuotta. Laskennoissa on huomioitu ilmastonmuutoslisä 20 %.

Taulukko 1. Suositeltava mitoitussade tarkasteltaessa pienempää osavaluma-aluetta tai suunniteltaessa tonttikohtaisia tai katukohtaisia hulevesijärjestelmiä

Mitoitussateen kestoaika	10 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	192 l/s/ha ≈ 69 mm/h
Sademäärä (kertymä)	12 mm

Taulukko 2. Suositeltava mitoitussade suunniteltaessa tulvareittejä

Mitoitussateen kestoaika	20 min
Mitoitussateen toistumisaika	20 vuotta
Sateen voimakkuus	180 l/s/ha ≈ 65 mm/h
Sademäärä (kertymä)	22 mm

Suunnittelualueella olevat nykyiset ojat tulevat toimimaan myös tulevaisuudessa alueen hulevesien virtausreitteinä. Ojien rakenteet sekä rummut on mitoitettava siten, että ne toimivat myös osavaluma-alueiden tulvareitteinä. Nostavantien varressa olevien rumpujen koko ja kunto on tarkistettava jatkosuunnittelun yhteydessä. Tulvareittien toimivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa.

Nostavantien kuivatus perustuu nykyisellään erotuskaistalla olevaan painanteeseen ja tien sivuojiin. Kaavan toteuduttua Nostavantien katualue levenee ja nykyisiä ojia on mahdollisesti siirrettävä. Asemakaavassa ja tarkemman suunnittelun yhteydessä on varattava ojille riittävästi tilaa.

3.3 Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla

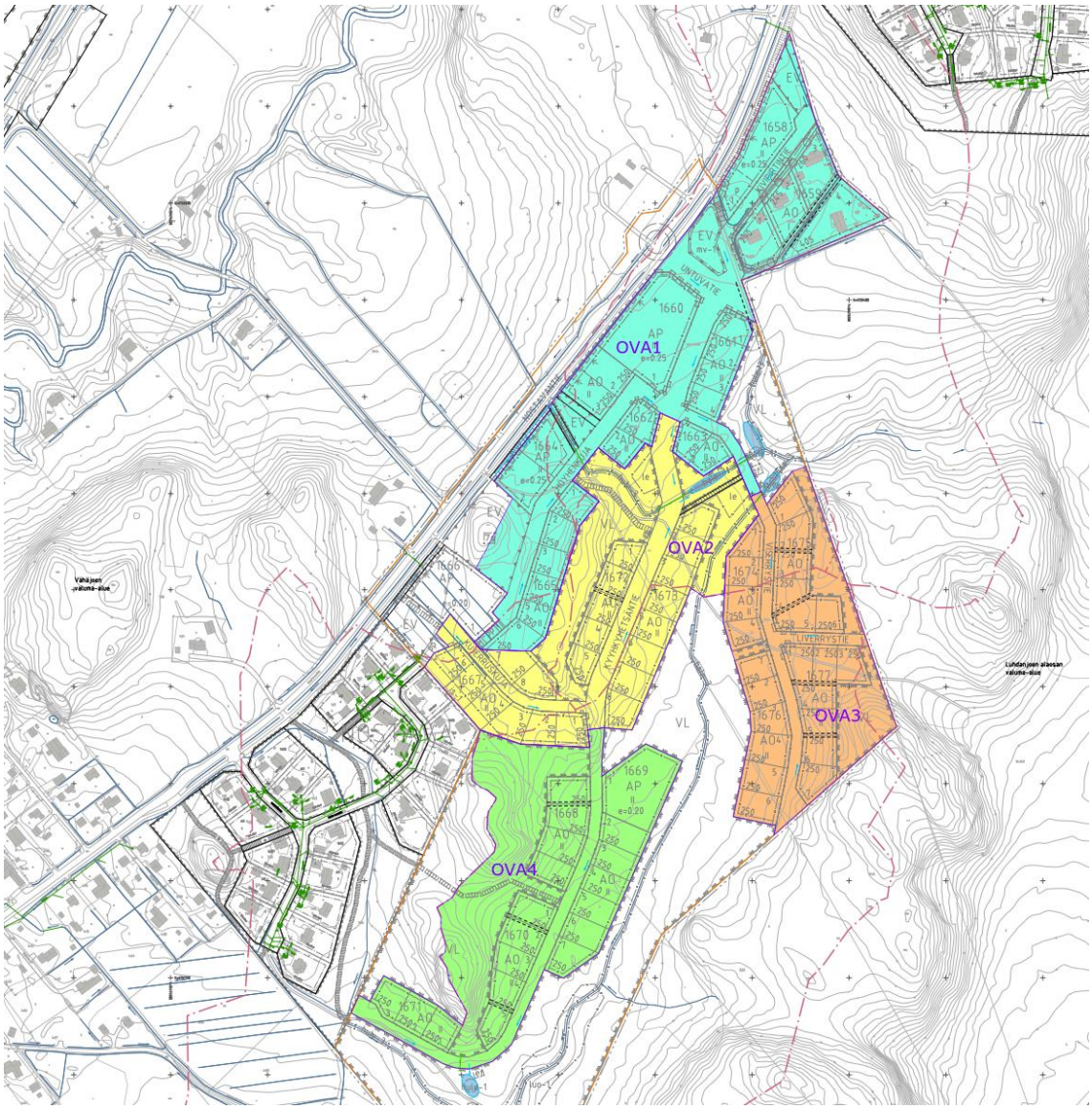
Kyyhkylä I asemakaava-alue kuuluu suurimmalta osin Luhdanjoen valuma-alueeseen. Tässä selvityksessä esitettävät laskelmat on kohdistettu vain alueeseen, jonka tarkastelu on olennaista maankäytön muutoksesta johtuen.

Laskennalliset virtaamat on esitetty asemakaava-alueelle sekä nykytilassa että muutoksen jälkeisessä tilanteessa. Alueille laskettiin laskennalliset virtaamat nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa käyttäen eri maanpeitteelle ja maankäytölle arvioituja valumakertoimia (taulukko 3). Valumakerroin kuvaa sitä, kuinka suuri osa sadannasta arviolta muuttuu pintavalunnaksi eli hulevedeksi muun osan haihtuessa ja imeytyessä maahan. Alueiden valumakertoimien muutokset kuvaavat siten myös virtaamien muutoksia.

Taulukko 3. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Katualue	0.70
Rivitaloalueet	0.25
Omakotialueet	0.35
Soratie	0.35
Puistoalue	0.15
Pelto, niitty	0.15
Metsä	0.05

Laskenta-alue on esitetty suunnitelmakartalla ja kuvassa 20. Asemakaava-alueen ulkopuoliset hulevedet on rajattu pois laskennallisesta tarkastelusta, koska Kyyhkylän asemakaavalla ei ole vaikutusta kaava-alueen ulkopuolella muodostuvien hulevesien määrään. Myös Nostavantien alue on rajattu laskennan ulkopuolelle, koska siihen ei kohdistu merkittäviä muutoksia. Kaava-alueen luoteiskulmaan sijoittuva AP-kortteli 1666 on myös jätetty laskennan ulkopuolelle. Kortteli jää kaava-alueen läpi kulkevan luontaisen vedenjakajan pohjoispuolelle ja muodostaa siten oman erillisen pienen osavaluma-alueensa, joka on kuivatettavissa viivytyksen kautta viereiselle EV-alueelle.



Kuva 20. Ote Kyyhkylä I asemakaava-alueen laskenta-alueista 1-4. [Ramboll 2026]

Osavaluma-alueen 1 laskelmat on esitetty alla olevissa taulukoissa 4-7.

Taulukko 4. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa osavaluma-alueella 1

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Omakotitaloalueet	1.15	0.25	55
Soratie	0.04	0.35	3
Pelto, niitty	3.52	0.15	101
Metsä	2.24	0.05	21
YHTEENSÄ	**6.95**		**181**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.14**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**4 %**	

Taulukko 5. Laskennallinen virtaama osavaluma-alueella 1 kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Katualue	1.59	0.70	214
Rivitaloalueet	1.59	0.35	107
Omakotialueet	3.00	0.25	144
Puistoalueet	0.77	0.15	22
YHTEENSÄ	**6.95**		**487**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.37**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**35 %**	

Taulukko 6. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria kohden osavaluma-alueella 1

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.14	26
Kaavoitettava maankäyttö	0.37	70

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy osavaluma-alueella 1 laskennallinen hulevesivirtaama 63 %. Osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin yli kaksinkertaistuu. Nykyinen virtaama osavaluma-alueelta on 181 l/s (26 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 487 l/s (70 l/s/ha).

Taulukko 7. Tarvittava viivytystilavuus osavaluma-alueelta 1 syntyville hulevesille

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.14	0.37	
Laskennallinen virtaama	181	487	l/s
Kertyvä vesitilavuus	109	292	m^3
Tarvittava viivytystilavuus		183	m^3

Osavaluma-alueen 2 laskelmat on esitetty alla olevissa taulukoissa 8-11.

Taulukko 8. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa osavaluma-alueella 2

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Pelto, niitty	0.54	0.15	16
Metsä	4.58	0.05	44
YHTEENSÄ	**5.12**		**60**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.06**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**0 %**	

Taulukko 9. Laskennallinen virtaama osavaluma-alueella 2 kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Katualue	0.94	0.70	127
Omakotialueet	2.38	0.25	114
Puistoalueet	1.80	0.15	52
YHTEENSÄ	**5.12**		**293**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.30**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**24 %**	

Taulukko 10. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria kohden osavaluma-alueella 2

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.06	12
Kaavoitettava maankäyttö	0.30	57

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy osavaluma-alueen 2 laskennallinen hulevesivirtaama 80 %. Osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin viisinkertaistuu. Nykyinen virtaama kaava-alueelta on 60 l/s (12 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 293 l/s (57 l/s/ha).

Taulukko 11. Tarvittava viivytystilavuus osavaluma-alueelta 2 syntyville hulevesille

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.06	0.30	
Laskennallinen virtaama	60	293	l/s
Kertyvä vesitilavuus	36	176	m^3
Tarvittava viivytystilavuus		140	m^3

Osavaluma-alueen 3 laskelmat on esitetty alla olevissa taulukoissa 12-15.

Taulukko 12. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa osavaluma-alueella 3

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Metsä	4.01	0.05	39
YHTEENSÄ	**4.01**		**39**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.05**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**0 %**	

Taulukko 13. Laskennallinen virtaama osavaluma-alueella 3 kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Katualue	0.57	0.70	76
Omakotialueet	2.65	0.25	127
Puistoalueet	0.79	0.15	23
YHTEENSÄ	**4.01**		**226**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.29**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**24 %**	

Taulukko 14. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria kohden osavaluma-alueella 3

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.05	10
Kaavoitettava maankäyttö	0.29	56

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy osavaluma-alueen 3 laskennallinen hulevesivirtaama 83 %. Osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin kuusinkertaistuu. Nykyinen virtaama kaava-alueelta on 39 l/s (10 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 226 l/s (56 l/s/ha).

Taulukko 15. Tarvittava viivytystilavuus osavaluma-alueelta 3 syntyville hulevesille

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.05	0.29	
Laskennallinen virtaama	39	226	l/s
Kertyvä vesitilavuus	23	136	m^3
Tarvittava viivytystilavuus		113	m^3

Osavaluma-alueen 4 laskelmat on esitetty alla olevissa taulukoissa 16-19.

Taulukko 16. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa osavaluma-alueella 4

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Metsä	5.25	0.05	50
YHTEENSÄ	**5.25**		**50**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.05**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**0 %**	

Taulukko 17. Laskennallinen virtaama osavaluma-alueella 4 kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	**Q [l/s]**
Katualue	0.65	0.70	88
Rivitaloalueet	0.48	0.35	32
Omakotialueet	2.19	0.25	105
Puistoalueet	1.92	0.15	55
YHTEENSÄ	**5.25**		**281**
Keskimääräinen valumakerroin		**0.28**	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		**22 %**	

Taulukko 18. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria kohden osavaluma-alueella 4

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.05	10
Kaavoitettava maankäyttö	0.28	54

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy osavaluma-alueen 4 laskennallinen hulevesivirtaama 82 %. Osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin lähes kuusinkertaistuu. Nykyinen virtaama kaava-alueelta on 50 l/s (10 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 281 l/s (54 l/s/ha).

Taulukko 19. Tarvittava viivytystilavuus osavaluma-alueelta 4 syntyville hulevesille

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.05	0.28	
Laskennallinen virtaama	50	281	l/s
Kertyvä vesitilavuus	30	168	m^3
Tarvittava viivytystilavuus		138	m^3

Osavaluma-alueen 1 laskennallinen viivytystilavuustarve on noin 180 m^3, osavaluma-alueen 2 viivytystilaavuus noin 140 m^3, osavaluma-alueen 3 viivytystilavuus noin 110 m^3 ja osavaluma-alueen 4 viivytystilavuus noin 140 m^3. Yhteensä osavaluma-alueiden 1-4 viivytystilavuustarve on 570 m^3. Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä hulevesiä katualueille ja viheralueille sijoitettavilla hulevesialtailla, ojilla ja painanteilla sekä varastoimalla hulevesiä tonteilla. Viivyttämällä hulevesiä, tasataan maankäytön muutoksesta ja rakentamisesta johtuvaa lisääntyvää purkuvirtaamaa.

Nykyisellään osavaluma-alueen hulevesien viivytystilana toimivat alueella olevat ojat ja painanteet.

4. HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinta

Kyyhkylä I asemakaava-alueen rakentuminen lisää hulevesien määrää ja vähentää vettä läpäisevien pintojen määrää. Alueella syntyviä hulevesiä pyritään viivyttämään tonttikohtaisilla ja alueellisilla järjestelmillä. Alueelta tulevien purkuvirtaamien muutokset ovat verrattain suuria, mutta niillä ei ole haitallisia vaikutuksia purkuvesistöinä toimivaan Luhdanjokeen, mikäli huolehditaan riittävästä viivytyksestä.

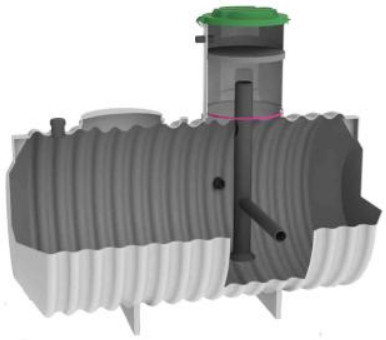
Syntyvien hulevesien määrään ja laatuun voidaan tehokkaimmin vaikuttaa niiden syntypaikalla eli pääasiassa tonteilla. Hulevesiä on hallittava myös verkostoon tehtävillä muutoksilla eli viivytysrakenteilla sekä uusilla viemärilinjoilla. Suunnitellut hulevesijärjestelmän toimenpiteet on esitetty suunnitelmakartalla. Keskeisimmät toimenpiteet ovat:

- Nykyisten ojien säilyttäminen ja kunnostaminen
- Asemakaava-alueelle sijoitettavat hulevesien viivytysrakenteet
- Uusien avo-ojien, painanteiden rakentaminen ja hulevesien viivyttäminen katualueelle sijoittuvissa viherpainaneissa ja viheralueilla
- Uusien hulevesiviemärien rakentaminen
- Hulevesien viivytys ja varastointi uusilla tonteilla

Koska alue sijaitsee lähellä Luhdanjokea, tulee hulevesien hallintaa, käsittelyyn, johtamiseen ja laatuun kiinnittää erityistä huomiota. Alueen jatkosuunnittelussa tulee tarkastella hulevesirakenteiden tilatarpeet ja mitoitus.

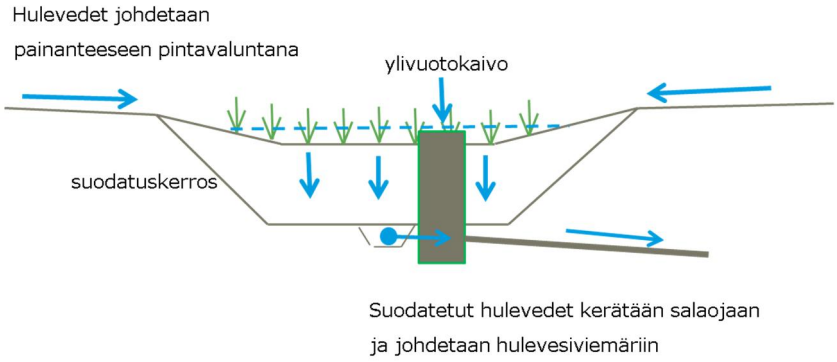
4.2 Hulevesien hallinta tonteilla

Syntyvien hulevesien määrään ja laatuun voidaan tehokkaimmin vaikuttaa niiden syntypaikalla. Hulevesien virtaamaa kadun runkoviemäreihin voidaan pienentää viivyttämällä niitä viivytysrakenteissa tonteilla. Hulevesien laatua voidaan parantaa biosuodatuksen avulla. Syntyvien hulevesien määrää voidaan vähentää rakentamalla päällystettyä pihaa vain tarvittava määrä ja jättämällä loppuosa viheralueeksi tai sorapinnalle. Suunnittelualueen maaperä on pääosin melko huonosti vettä läpäisevää ja alueella on paineellista pohjavettä, joten hulevesien imeytys alueella ei ole mahdollista.



Kuva 21. Tonttikohtainen hulevesien viivytys ja varastointisäiliö, jonka voi varustaa pumpulla kasteluveden saantia varten [Pipelife Oy].

Tonteilla syntyviä hulevesiä varten uusille tonteille voidaan rakentaa hulevesien varastointirakenteita, kuten esimerkiksi hulevesisäiliöitä siten, että niistä on mahdollista ottaa kasteluvettä puutarhaan (kuva 21). Tonteilla syntyviä hulevesiä voidaan myös viivyttää ja suodattaa kuvan 22 mukaisella painanteella, joka on varustettu ylivuotokaivolla.



Kuva 22. Hulevesien viivytys- ja suodatuspainanne, joka soveltuu myös huonosti vettä johtavalle maalle [Ramboll]

Tonteille sijoitettavista hulevesirakenteista vedet johdetaan pääsääntöisesti kunnalliseen hulevesiviemäriverkkoon. Kortteleiden 1673, 1674, 1676 ja 1669 hulevedet voidaan purkaa viivytyksen kautta VL-alueella olevaan ojaan. Todella suuria sadantoja varten tonteille täytyy suunnitella toimivat tulvareitit.

Korttelialueiden sisällä muutamien kiinteistöjen rajoille on suunnitelmakartalla sijoitettu hulevesipainanne, joille on suositeltavaa merkitä kaavaan rasite. Painanteilla varmistetaan korttelialueen pihanperien kuivatus. Niiden kautta voidaan johtaa hulevesiä tontin ohi ja ne toimivat tulvareitteinä. Niitä ei kuitenkaan käytetä johtamaan tonttien varsinaisia hulevesiä, eivätkä ne korvaa liitosta hulevesiviemäriin.

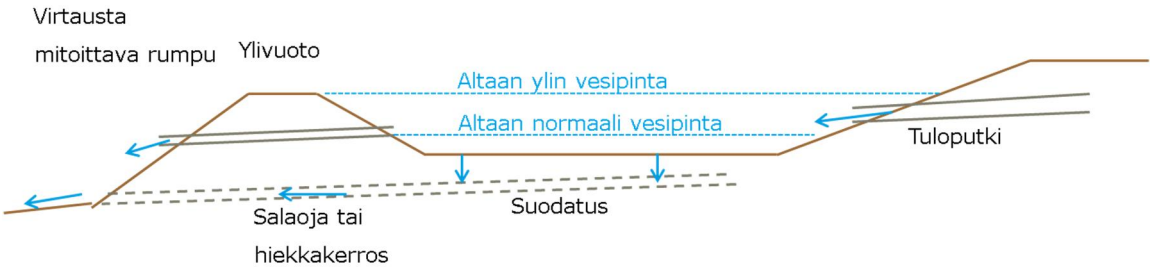
Kortteleissa 1665, 1668, 1670, 1671, 1672, 1675 ja 1677 tonttien suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon myös tontin ulkopuoliset vedet. Rinteestä tulevat vedet tulee johtaa hallitusti tontin läpi tai ohi.

4.3 Hulevesien hallinta alueellisilla hulevesien viivytysrakenteilla

Nykyisellään hulevedet virtaavat alueella olevaa ojaverkostoa pitkin Luhdanjokeen. Kyyhkylän alueella ei ole nykyisiä alueellisia viivytysrakenteita. Asemakaava-alueen toteutuessa suurin osa suunnittelualueen hulevesistä virtaa myös jatkossa hulevesiverkostojen ja ojien kautta Luhdanjokeen ja hulevesiä on tarve viivyttää alueellisesti ennen niiden johtamista asemakaava-alueelta eteenpäin.

Hulevesien virtaamamuutokset ovat hallittavissa tonttikohtaisella viivytyksellä, kaava-alueelle rakennettavilla ojilla ja painanteilla sekä alueellisilla hulevesialtailla. Ojat jo itsessään toimivat alueen hulevesiä viivyttävänä rakenteena ennen niiden virtaamista Luhdanjokeen.

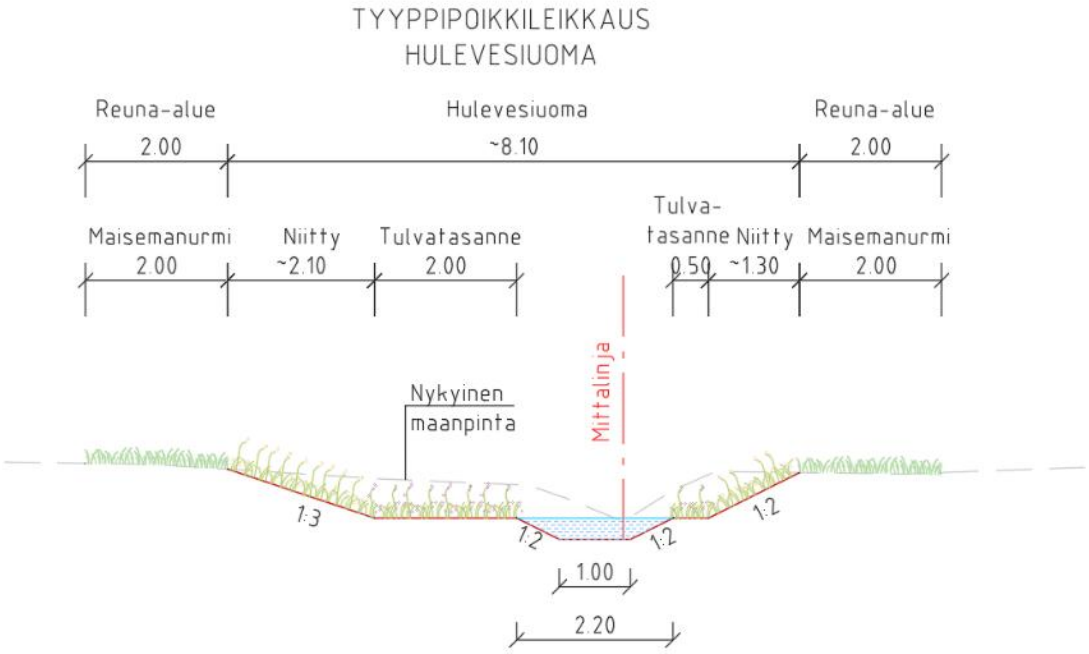
Suunnittelualueelle on esitetty neljään kohtaan tilavaraus hulevesialtaalle. Hulevesialtaiden sijainnit on esitetty suunnitelmakartalla. Altaiden tarkoituksena on hidastaa ja tasata hulevesivirtaamia sekä parantaa hulevesien laatua ennen niiden johtamista Luhdanjokeen. Hulevesialtaiden laskennallinen viivytystilavuustarve on yhteensä noin 570 m^3. Hulevesialtaiden rakenne ja mitoitus tarkentuvat rakennussuunnittelun yhteydessä. Esimerkki mahdollisesta hulevesialtaan rakenteesta on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23. Esimerkki hulevesialtaan rakenteesta [Ramboll 2018]

Ympäristöystävälliseen hulevesien hallintaan kuuluu hulevesien johtaminen niiden luontaisissa virtausuomissa. Luonnollisia virtausuomia ja painanteita pitää pyrkiä säilyttämään. Kunnostetut ja maisemoidut hulevesiuomat ja painanteet parantavat alueen viihtyisyyttä. Nykyiset ojat ja painanteet lisäävät myös alueen hulevesien viivytyskapasiteettia ja sitä tulisi hyödyntää.

Suunnittelualueen läpi virtaavaa ojaa voidaan vesien johtamisen lisäksi hyödyntää maisemallisena elementtiä ja hulevesiä viivyttävänä rakenteena. Ojan poikkileikkaus voisi olla käytettävissä olevan tilan mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi kuvan 24 kaltainen.



Kuva 24. Hulevesiuoman tyyppipoikkileikkaus [Ramboll 2022]

4.4 Talviaikainen hulevesien hallinta

Asemakaava-alue on pääsääntöisesti pientalovaltaista ja liikennemäärät alueen kaduilla ovat pienet. Lumien sulaminen asuinalueilla ei edellytä erillistä puhdistamista. Asemakaava-alueen katualueilla tulee varmistaa riittävät lumitilat ja huomioida lumien lähisiirtopaikat. Lumitilana toimii kadun reuna-alueet ja reuna-alueille toteuttavat painanteet. Tontit vastaavat itse lumitiloista tontin alueella.

Alueen lumien hallinnassa tulee pyrkiä toteuttamaan kolmiportaista prioriteettijärjestystä:

1) Lumi sulaa kasvipeitteisellä alueella, josta sulamisvedet imeytyvät maaperään ja haitta-aineet jäävät pintamaahan.
2) Lumi sulaa rakennetulla pinnalla, jolloin sulamisvesien laadunhallintaan, roskaisuuteen ja vesien poisjohtamiseen tulee kiinnittää huomiota ennen lähisiirtopaikan käyttöönottoa.
3) Lumet kuljetetaan alueelta pois. [Asemakaavallisen hulevesi- ja lumiselvityksen ohjeistus]

4.5 Uudet ojat ja viemärilinjat

Asemakaava-alueen kadut kuivatetaan kaduille suunniteltavin reunapainantein ja hulevesiviemärein. Lisäksi suunnittelualueella olevia nykyisiä ojia pyritään säilyttämään. Painanteet ja hulevesiviemärit puretaan alueen itä- ja eteläosiin suunniteltaviin hulevesialtaisiin. Uudet hulevesiviemärit sekä ojat ja painanteet on esitetty liitteenä olevalla suunnitelmakartalla.

4.6 Tulvareitit

Suunnittelualueen tulvareitteinä toimivat kadut, joiden tasaukset on suunniteltava siten, että niiden matalimmista kohdista on yhteys tulvareitteihin. Tulvareittien toimivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa.

4.7 Hulevesien purkupiste

Hulevesiviemärit ja avo-ojat purkavat alueen hulevedet Viserrystieltä ja Kyyhkymetsäntieltä hulevesialtaisiin ja niistä nykyistä ojaverkostoa pitkin Luhdanjokeen. Purkupisteet tulee eroosiosuojata esimerkiksi pyöreillä luonnonkivillä rauhoittamaan putkista tulevaa virtaamaa ja suojaamaan eroosiolta.

4.8 Työmaavesien hallinta ja rakentamisen aikaiset hulevedet

Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoaines, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana kiintoainesta ei saa päästää viemäreihin. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyjä tai muita haitta-aineita maaperään ja vesistöön.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa suositellaan kiinnittäväksi ensisijaisesti huomiota eroosion ehkäisemiseen, johon voidaan vaikuttaa työmaan järkevällä suunnittelulla eli rajoittamalla paljaan, huuhtoutumiselle alttiin maanpinnan ja maakasojen määrää ja sijaintia sekä kiinnittämällä huomiota kuivatusjärjestelyihin. Kiintoainespitoisten hulevesien käsittelyssä käyttökelpoisimpia ovat työmaaoloissa laskeutus- ja imeytyspainanteet, joihin johdetaan mahdollisimman vähän työmaan ulkopuolisia vesiä virtaamakuormituksen minimoimiseksi. Öljypitoisia vesiä voidaan käsitellä mm. väliaikaisilla ja siirrettävillä suodatusratkaisuilla. Tarvittaessa työmaavedet tulee varautua pumppaamaan käsittelyyn, jotta puhtaiden vesien sekoittuminen käsiteltävään veteen voidaan estää. Työmaavesien hallintarakenteet tulee toteuttaa rakennushankkeen alussa ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä, jotta kiintoainesta ei pääsee virtaavan veden mukana vesistöön. Lopullisen tilanteen hulevesirakenteet, erityisesti suodattavat rakenteet tulee huoltaa ja puhdistaa rakentamisen jälkeen ennen niiden käyttöönottoa varsinkin, jos ne ovat olleet käytössä rakennustyömaan hulevesille.

Rakentamisen aikaisten imeytys- ja laskeutuspainanteiden tilavaraus on oltava kaikissa tilanteissa vähintään 1,5 % työmaa-alueen ”auki” olevasta pinta-alasta RT-kortin 89-11230 mitoitusohjeen mukaisesti.

Talonrakennus- ja infrakohteiden urakoitsijoilta pitää urakka-asiakirjoissa edellyttää työmaavesien hallintasuunnitelman laatiminen.

4.9 Hulevesien laatu alueen käytön aikana

Tärkeimmät liikennealueilta ja pysäköintialueilta käytön aikana hulevesien mukana vesistöihin kulkeutuvat haitta-aineet ovat öljyt, rasvat ja metallit sekä muun muassa hiekoituksesta peräisin oleva kiintoaines. Pääosa haitta-aineista on sitoutunut kiintoainekseen. Viivyttämällä hulevesiä, hillitään hulevesivirtaamia ja virtaamien kasvun aiheuttamaa eroosiota sekä laskeuttaa hulevesien mukana kulkeutuvaa kiintoainesta. Laskeuttamalla kiintoainesta, parannetaan hulevesien laatua. Laadullista hallintaa voidaan tehostaa muun muassa biosuodatuksella.

Valmiilta pientaloalueelta virtaavat hulevedet ovat pääasiassa varsin puhtaita. Mahdollisia epäpuhtauksia ovat kiintoaines, orgaaninen aines, ravinteet, pihoilla käytettävät torjunta-aineet ja lannoitteet sekä esimerkiksi ajoneuvojen pesusta ja käytetyistä pesuaineista syntyvät epäpuhtaudet.

5. PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET

5.1 Asemakaavamerkinnät

Kaavamääräyksissä kaava-alueen uusia tontteja pitäisi edellyttää viivyttämään ja varastoimaan hulevesiä omalla tontilla esimerkiksi kasteluvesikäyttöön. Hulevesien varastointitilavuus AO-tonteilla olisi vähintään 1 m^3/tontti ja AP-tonteilla vähintään 2 m^3/tontti.

Alueelle suunnitellut erilliset hulevesien hallintarakenteet merkitään kaavaan hule-merkinnällä ohjeellisella rajauksella. Ohjeellinen rajaus mahdollistaa optimaalisen toteutuspaikan ja laajuuden määrittämisen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Kaavamääräyksissä tulisi edellyttää hulevesien viivytys- ja käsittelyaltaiden rakentaminen suunnitelmissa esitetyille alueille.

Suunnitelmakartassa on esitetty hulevesipainanteiden ohjeelliset sijoituspaikat.

6. LÄHTEET

- GTK, Maankamara-karttapalvelu. Saatavissa: https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/
- Hollolan kunta. 2026. Kaavaselostus 2. luonnos.
- Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas.
- Lahden kaupunki & Hollolan kunta. 2024. Loppuraportti. Talviaikainen hulevesien hallinta, riskien tunnistaminen ja maankäytön suunnittelu -hanke.
- Lahden kaupunki & Hollolan kunta & Sitowise. 2024. Asemakaavallisen hulevesi- ja lumiselvityksen ohjeistus.
- Macon. 2025. Luontoselvitys Kyyhkylä I-II 2025 rajaus.
- Ramboll Finland Oy. 2024. Kyyhkylän rakennettavuusselvitys.
- Sweco Infra & Rail Oy. 2021. Kyyhkylän asemakaavan luontoselvitys.
- Valuma-alueet. vesi.fi-karttapalvelu https://www.vesi.fi/kp-traa/map.html?noui=true&theme=Tulvariskien_alustava_arviointi_tulvariskialueet
- Vesistöennusteet. Suomen ympäristökeskus. www.vesi.fi (ymparisto.fi)
- Vesistöjen vedenkorkeus. Suomen ympäristökeskus wwwi3.ymparisto.fi/i3/tilanne/fin/vedenkorkeus/N2000/image/bigimage/W1406100.htm
- Väylävirasto. 2023. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Väyläviraston ohjeita 93/2023.

Lahdessa 5. päivänä elokuuta 2026

RAMBOLL FINLAND OY