



Kirkonkylän yritysalueen asemakaava, Pyhtään kunta

HULEVESISELVITYS

Destia Oy

Väylä- ja asiantuntijapalvelut
Ympäristö ja kestävä kehitys
Helsinki

25.9.2026

DESTIA

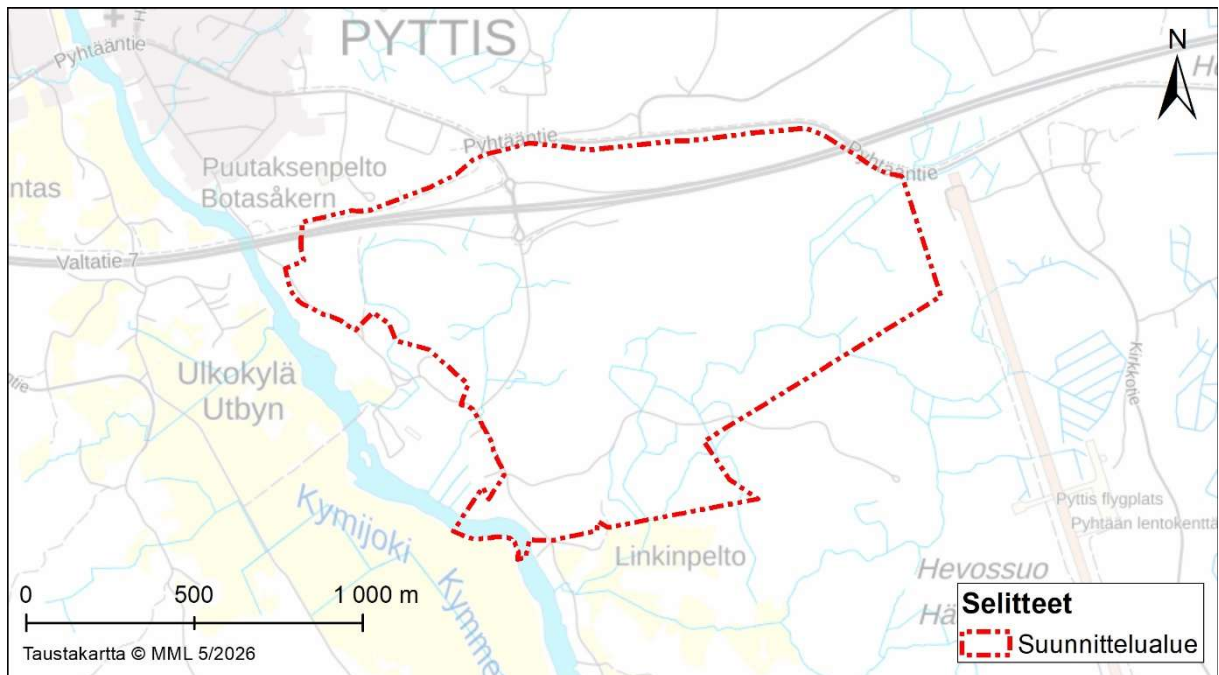
A COLAS COMPANY

SISÄLLYS

1	Selvitystyön tausta ja tavoitteet	1
2	Selvitysalueen kuvaus.....	2
2.1	Maankäyttö ja kaavoitus.....	2
2.2	Topografia ja maaperäolosuhteet.....	5
2.3	Pohjavesi.....	6
2.4	Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit.....	6
2.5	Pinta- ja hulevesiä vastaanottavien vesistöjen tila.....	8
2.6	Arvokkaat luonto- ja kulttuurihistorialliset kohteet	8
2.7	Hulevesirakenteet.....	8
2.8	Havaitut hulevesien ongelmapaikat ja tulvariskialueet.....	11
3	Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet.....	12
3.1	Kaavamääräykset.....	13
3.2	Rakennusjärjestys.....	13
3.3	Muu ohjeistus.....	14
4	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma	14
4.1	Alueen erityispiirteet	14
4.2	Hulevesien hallinnan keinot.....	15
4.2.1	Hulevesien syntymisen ehkäisy.....	15
4.2.2	Hulevesien viivytys ja puhdistus tonteilla.....	15
4.2.3	Katujen kuivatus ja tulvareitit	16
4.3	Hulevesien tavoiteltava viivytysmäärä.....	16
5	Suositukset kaavamääräyksiksi.....	18
6	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	19
7	Hulevesijärjestelmän ylläpito	19
8	Yhteenveto ja suositukset.....	20
9	Lähteet.....	21
10	Liitteet.....	21

1 SELVITYSTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Kirkonkylän yritysalueen asemakaavan laatiminen on käynnistetty 16.12.2025. Asemakaavan tavoitteena on tarkentaa Pyhtään kirkonkylän osayleiskaavan mukaisen työpaikka-alueen ja ilmailutoimintojen alueen maankäyttöä Pyhtään lentokentän länsipuolella. Suunnittelualue sijoittuu Pyhtään lentokentän läheisyyteen ja jakaantuu kahteen osa-alueeseen valtatie 7:n molemmiin puolin. Alueen eteläisempi osa sijoittuu kokonaisuudessaan valtatie 7:n eteläpuolelle. Pohjoisempi osa puolestaan sijoittuu valtatie 7:n ja maantie 170:n väliselle alueelle.



Kuva 1. Suunnittelualueena olevan kaavoitettavan alueen sijainti. Taustakartta © Maanmittauslaitos 2026.

Tämän työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma kaavoitettavalle alueelle. Selvityksessä arvioidaan maankäytön muuttumisen vaikutuksia pinta- ja hulevesien hallintaan sekä esitetään ohjeita ja suosituksia suunnittelualueelle soveltuvista hulevesien hallintatoimenpiteistä ja tarvittavista asemakaavamääräyksistä. Hulevesiselvityksen laatimisella pyritään ehkäisemään maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin ja olemassa oleviin hulevesien hallintarakenteisiin sekä vähentämään hulevesitulvien riskiä muuttuvassa ilmastossa.

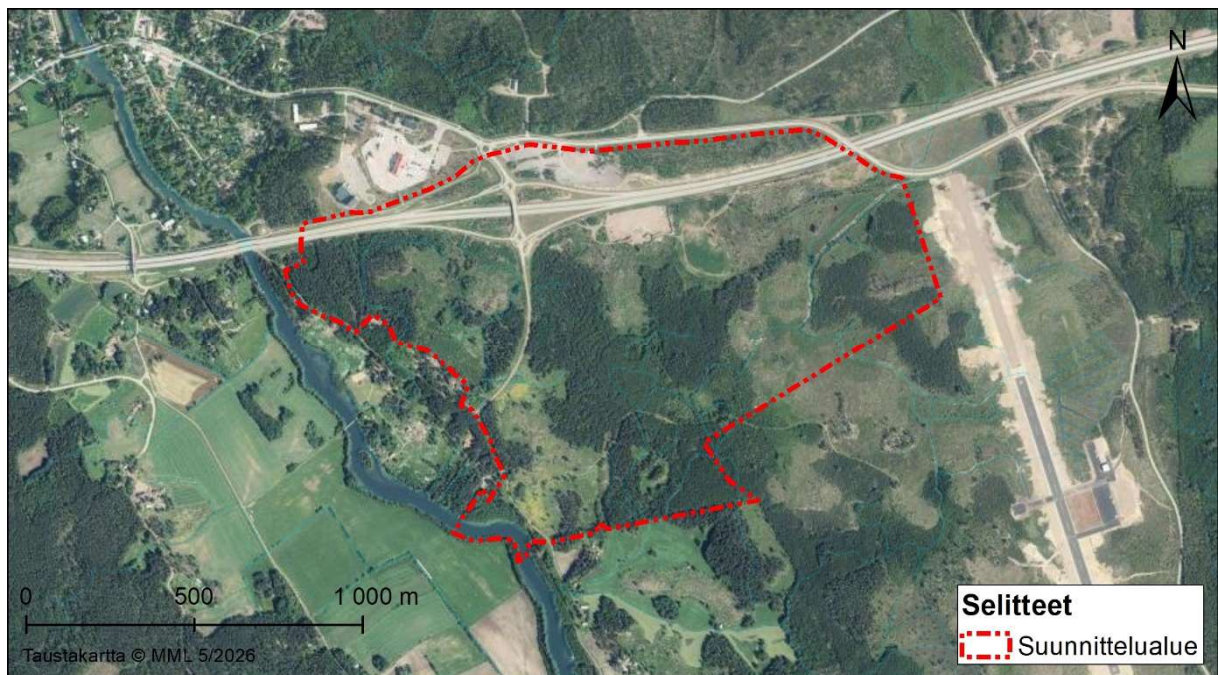
Työ toteutettiin konsulttityönä Destia Oy:ssä. Hulevesien hallinnan suunnittelun ja laskennalliset tarkastelut on laatinut FM Nina Lindroos. Työn projektipäällikkönä on toiminut MARK Sanna Sunnari ja laadunvarmistajana DI Marja-Terttu Sikiö.

2 SELVITYSALUEEN KUVAUS

2.1 Maankäyttö ja kaavoitus

Nykyinen maankäyttö

Suunnittelualueella ei ole tällä hetkellä voimassa olevaa asemakaavaa ja alue on rakentumaton valtatie 7 lukuun ottamatta. Alueen pohjoisosassa on sijainnut tilapäinen varikko valtatie 7 rakentamiskaudessa. Eteläisempi osa alueesta liittyy välittömästi Pyhtään lentokentän alueeseen, jota koskeva asemakaava on saanut lainvoiman vuonna 2025.



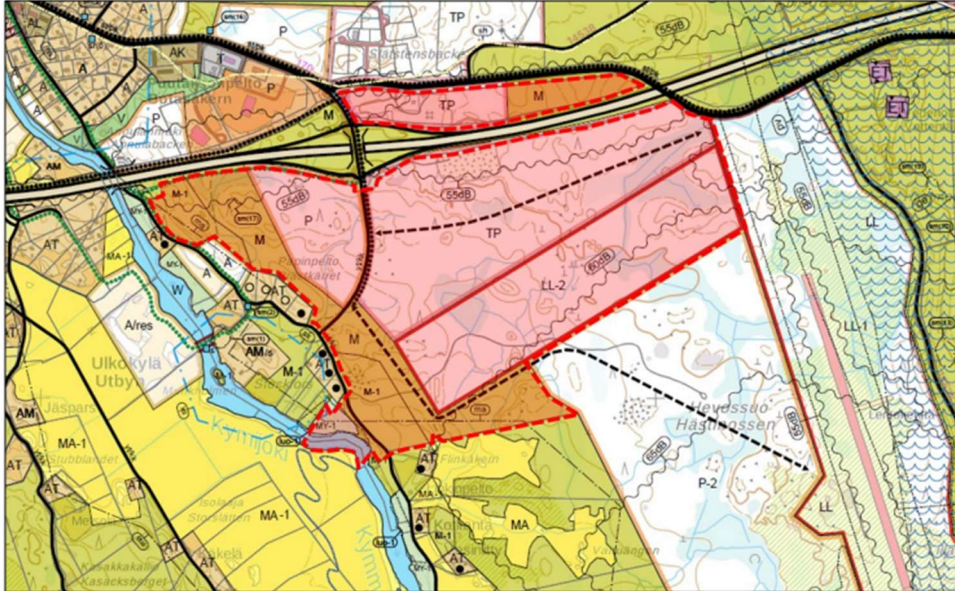
Kuva 2. Alueen maankäyttö nykytilanteessa. Taustakartta © Maanmittauslaitos 2026.

Alueella on voimassa yleiskaava Pyhtään kirkonkylän tarkistus, joka on saanut lainvoiman vuonna 2021. Suunnittelualue on yleiskaavassa osoitettu työpaikka-alueeksi (TP), ilmailutoiminnan alueeksi (LL-2) ja maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M/M-1).

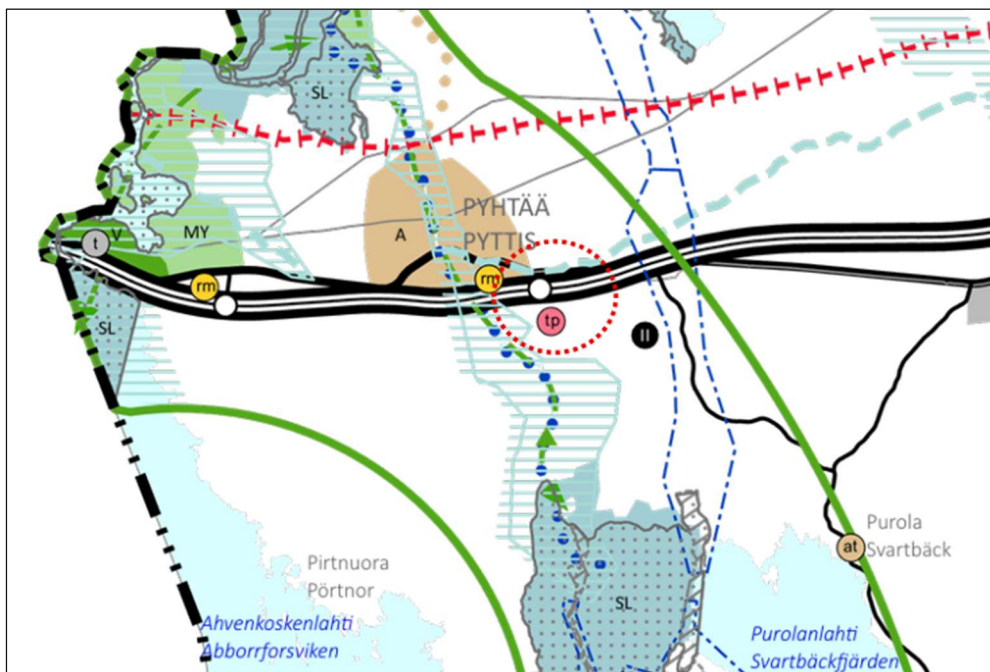
Alueella on voimassa Kymenlaakson maakuntakaava 2040, joka hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 15.6.2020. Maakuntakaava 2040 on lainvoimainen. Suunnittelualue kuuluu voimassa olevassa maakuntakaavassa matkailun ja virkistysten kehittämisen kohdealueeseen. Merkinnällä osoitetaan alueet, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisia matkailun ja virkistysten kehittämistarpeita. Suunnittelualueen keskelle on osoitettu työpaikka-alueen merkintä (tp). Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittävät monipuoliset työpaikka-alueet. Alueelle saa sijoittaa ympäristöhaiiriot aiheuttamatonta teollisuutta ja varastointia sekä toimisto- ja palvelutyöpaikkoja. Alueen itäpuolelle Pyhtään lentokentän alue on osoitettu lentoliikenteen alueeksi. Merkinnällä osoitetaan lentotoiminnoille varattu alue. Lentokentän itäreunaan on osoitettu tärkeä pohjavesialue (pv). Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee historiallisen tien merkintä. Merkinnällä osoitetaan Suuren Rantatien olemassa olevat osat. Kymijoen laakso on osoitettu maakuntakaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi. Kymijokea

pitkin kulkee ylirakennallinen melontareitti sekä sini-viheryhteystarve (vyt).

Kymenlaakson maakuntahallitus on käynnistänyt kaavan "Elinvoimainen ja sopeutuva Kymenlaakso - Vaihemaakuntakaava 2060" laatimisen 18.10.2024. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan kaavan ehdotusvaihe on ajankohtainen 2027-2028 ja hyväksymisvaihe 2028.



Kuva 3. Ote voimassa olevasta yleiskaavasta. Aineisto © Pyhtään kunta 2020.



Kuva 4. Ote Kymenlaakson maakuntakaavasta 2040. Aineisto © Kymenlaakson liitto 2020.

Suunniteltu maankäyttö

Kirkonkylän yritysalueen asemakaavan tavoitteena on tarkentaa Pyhtään kirkonkylän osayleiskaavan (2022) mukaisen työpaikka-alueen (TP) ja ilmailutoimintojen alueen (LL-2) maankäyttöä. Tavoitteena on mahdollistaa lentokentän toimintoihin tukeutuva, monipuolinen työpaikka- ja palvelu-alue, joka hyödyntää alueen sijaintia valtatie 7:n varrella. Tavoitteena on myös toisen kiitotiealueen kehittäminen. Tavoitteena on laatia rakenteeltaan joustava asemakaava, joka mahdollistaa alueen vaiheittaisen toteutumisen pitkällä aikavälillä.

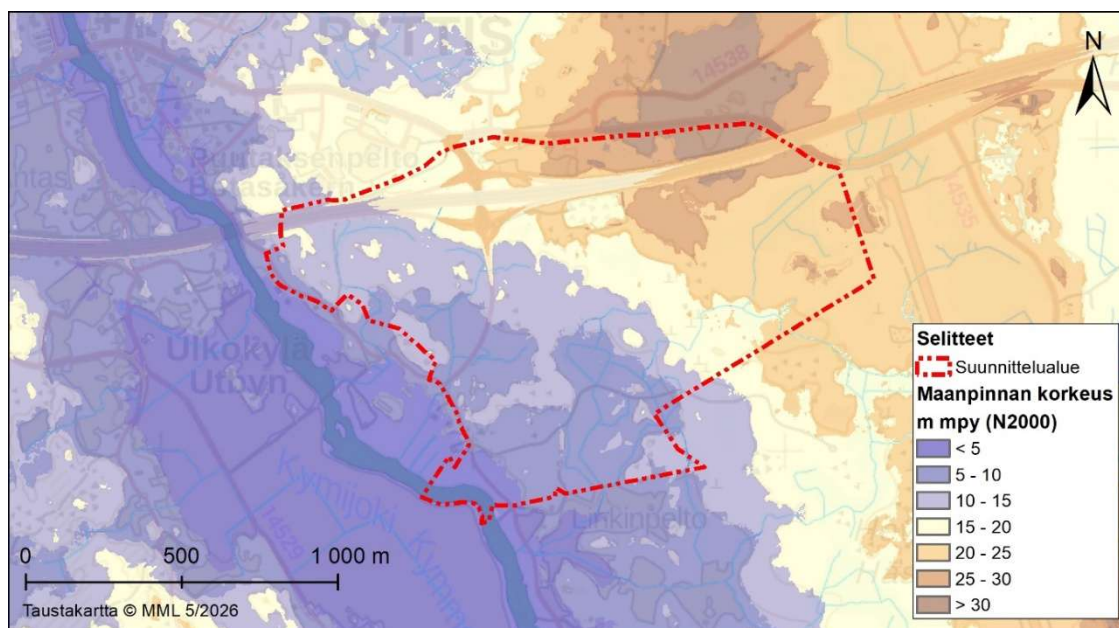


Kuva 5. Ote asemakaavaluonnoksesta (8.9.2026) © Pyhtään kunta 2026.

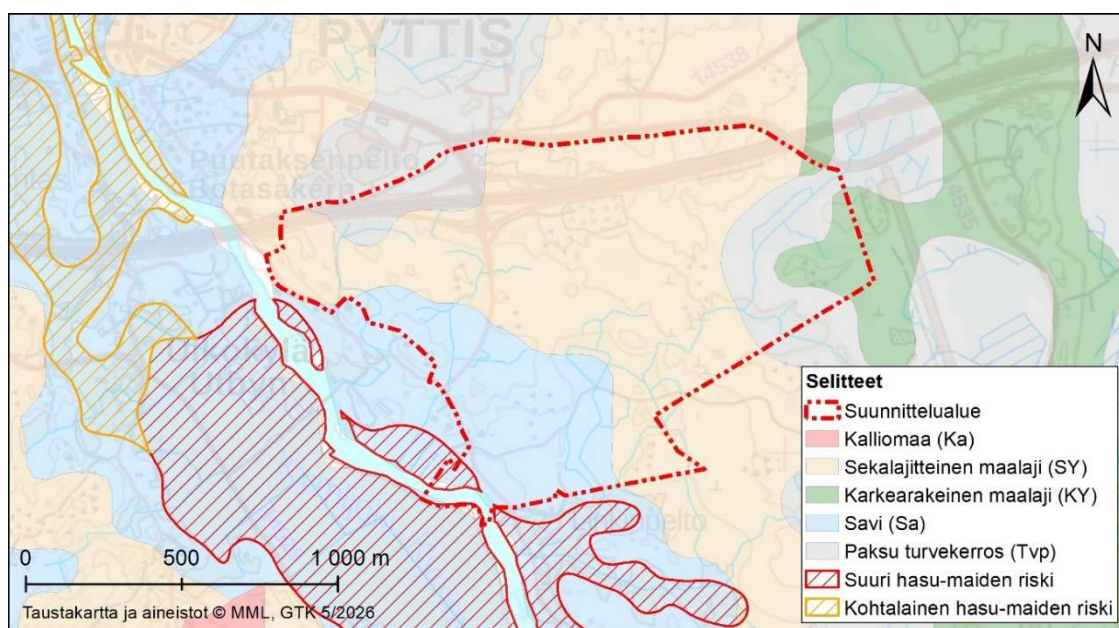
2.2 Topografia ja maaperäolosuhteet

Selvitysalue on topografialtaan vaihteleva. Maanpinnan korkotaso on noin 2–35 m meren pinnan yläpuolella (N2000). Alueen alavin kohta sijoittuu alueen luoteisnurkkaan ja korkeimmat kohdat koillisosaan.

Alueen maaperä on pääasiassa savea ja sekalajitteista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Alueella esiintyy lisäksi turvetta sekä karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty.



Kuva 6. Alueen topografia © Maanmittauslaitos 2026.



Kuva 7. Alueen maaperä GTK:n maaperäkartan 1:200 000 perusteella sekä happamien sulfaattimaiden esiintymisen riskialueet © Geologian tutkimuskeskus 2026.

Alueella hulevesien imeytyminen maaperään on todennäköisesti melko vähäistä. Suurempien hulevesivesimäärien imeyttämisen arvioidaan onnistuvan, jos maa-aineksen vedenjohtavuutta kuvaava k -arvo on 10^{-5} m/s tai sitä suurempi. Savi- ja turvealueilla vedenjohtavuus on yleensä vähäisempää. Moreenialueilla maaperän vedenjohtavuus voi vaihdella suuresti maaperän tiiviydestä ja hienoaineksen määrästä riippuen ja voi joissain tilanteissa soveltuva suurempienkin hulevesivesimäärien imeyttämiseen.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys alueella on GTK:n aineistojen perusteella pääosin hyvin pieni tai pieni. Alueen lounaisosassa Kymijoen ranta-alueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin suuri. Kaavaluonnoksessa riskialueelle on osoitettu VL/s-alue, johon ei välttämättä kohdistu sellaista rakentamista, joka aiheuttaisi happamien sulfaattisavikerrosten hapettumista ja sitä kautta riskiä happamien valumavesien muodostumiselle. Mikäli alueelle esimerkiksi rakennetaan ojia, tulee happamien sulfaattimaiden esiintyminen selvittää ja suunnitella toimenpiteet haitallisten vaikutusten välttämiseksi. Suunnittelualue ei sijaitse GTK:n aineistojen perusteella kallioperän mustaliuskealueella, josta voisi myös syntyä riskiä happamien valumavesien muodostumiselle rakentamisen aikana.

Suunnittelualueella ei sijaitse Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) pilaantuneiden maiden riskikohteita. Alueen luoteispuolella, suunnittelualueen rajan läheisyydessä, sijaitsee yksi pilaantuneen maan riskikohde (tunnus 100309130). Pintavedet alueelta, jossa riskikohde sijaitsee, eivät kulkeudu suunnittelualueen suuntaan.

2.3 Pohjavesi

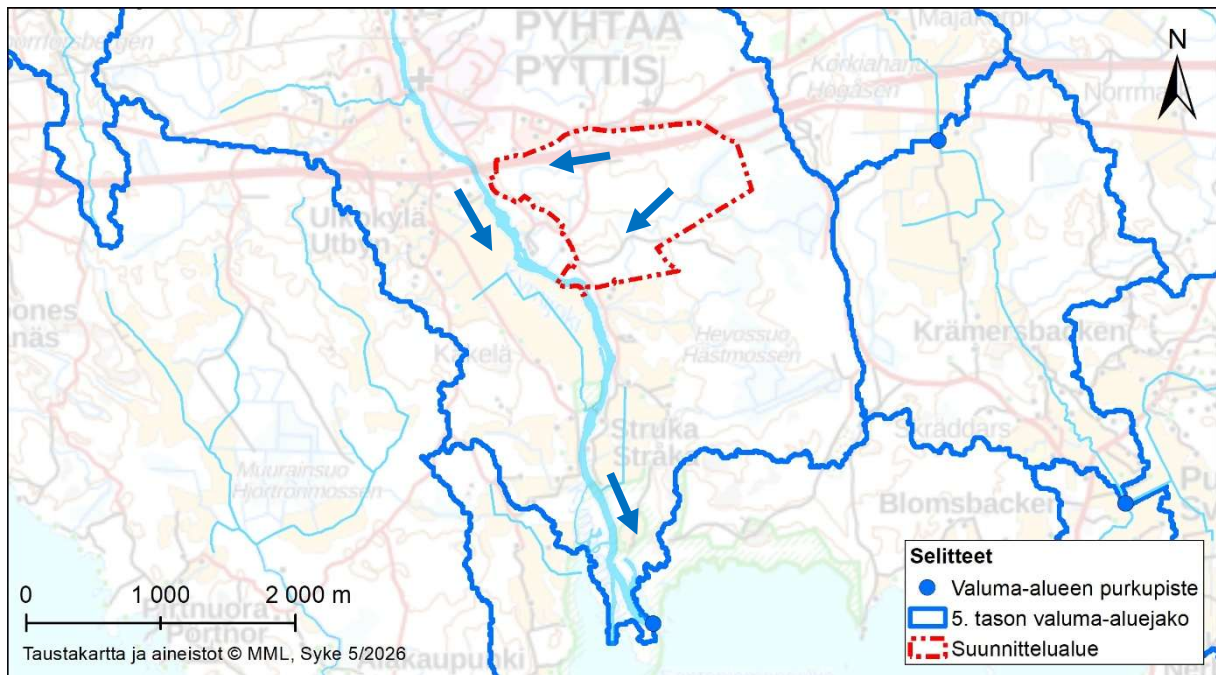
Suunnittelualueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on lähimmillään noin 240 m etäisyydellä alueen itäpuolella sijaitseva Korkiaharjun (tunnus 0562402) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (Syke 2026a). Pintavedet eivät kulkeudu suunnittelualueelta pohjavesialueen suuntaan.

2.4 Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit

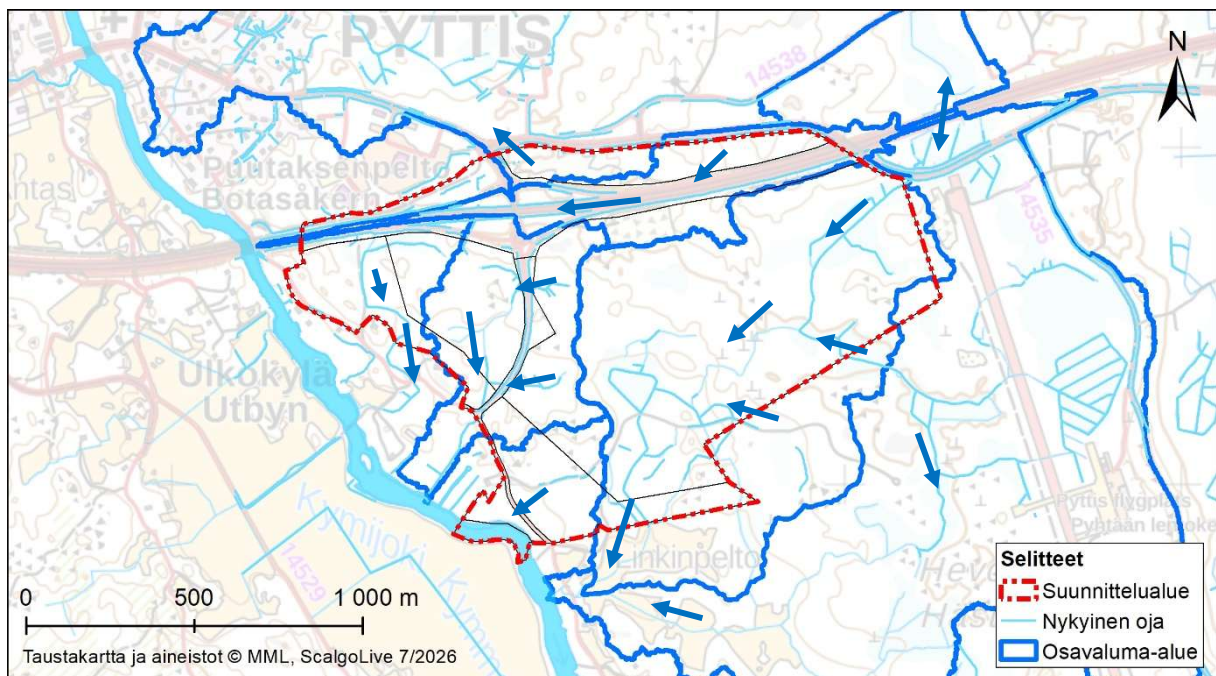
Kaava-alue sijoittuu valtakunnallisen valuma-aluejaon perusteella valuma-alueelle FI1-14.01.098.01 eli Kymijoen suuhaarojen valuma-alueelle (Syke 2026a). Kymijoki laskee Suomenlahteen kaikkiaan viitenä eri suuhaarana, joista Pyhtään haara virtaa suunnittelualueen kautta etelään ja purkaa Suomenlahteen Santaniemenselällä.

Suunnittelualueen sisällä maasto viettää pääasiassa länteen ja lounaaseen. Pintavedet ohjautuvat nykytilanteessa pintavaluntana ja avo-ojia pitkin Kymijokeen. Alueelle sijoittuu runsaasti ojaverkkoa.

Pinta- ja hulevesien tulo- ja purkureitteihin liittyy epävarmuuksia etenkin kaavoitettavan alueen pohjoisosassa. Ainakin maantiellä 170 (Pyhtääntie) sijaitsevien tierumpujen tietoja puuttuu Väyläviraston Velho -rekisteristä. Suunnittelualueelle kulkeutuu pinta- ja hulevesiä koillisen ja idän suunnasta. Kaavan koillispuolella valtatie 7, maantien 170 ja maantien 14583 (Länsikyläntie) välisellä alueella hulevesien virtaussuunnat ja olemassa olevien rumpujen sijainnit ovat epävarmoja. Lisäksi alueen pohjoisosassa valtatie 7 pohjoispuolella tulevalle KTY-korttelialueella on epäselvää, purkavatko pintavedet maantien 170 ali pohjoiseen vai valtatie 7 kuivatusratkaisujen kautta länteen. Myös purku-uoman jatkuvuus maantien 170 pohjoispuolella on epävarma, eikä sen kunnosta, kapasiteetista ja sijainnista ollut käytettävissä tietoja selvityksen laatimisen yhteydessä.



Kuva 8. Alueen sijoittuminen 5. tason valuma-alueelle ja pintavesien pääasialliset virtaussuunnat © Suomen ympäristökeskus 2026.



Kuva 9. Osavaluma-alueet ja pintavesien virtausreitit nykytilanteessa. Taustakartta ja aineistot © MML, ScalgoLive 2026.

2.5 Pinta- ja hulevesiä vastaanottavien vesistöjen tila

Suunnittelualueen pintavedet kulkeutuvat nykytilanteessa Kymijokeen, Pyhtään haaraan. Kymijossa on suunnittelualueen läheisyydessä muutamia ympäristöhallinnon pintaveden näytteenotto-pisteitä, mutta vedenlaatua ei ole seurattu enää 2020-luvulla (Syke 2026b). Kymijoen vesi ja ympäristö ry on teettänyt vedenlaatumittauksia joen alajuoksulla keväällä 2026, mutta seurantapaikkoja ei sijoitu Pyhtään haaraan. Yleisesti ottaen Kymijoen vedenlaatu on parantunut viimeisten vuosikymmenten aikana. Ekologinen sekä biologisten muuttujien tila on nykyisin tyydyttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila on hyvä. Vedenlaadussa näkyy maatalouden ja hulevesien hajakuoritus kohonneina ravinne- ja kiintoainepitoisuuksina. (Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2026.)

Kymijoen kalastoon kuuluu useita vaelluskaloja. Pyhtään haarassa kaava-alueen alapuolella sijaitsevassa Strukankoskessa on kalatie, mutta vaelluskalat eivät pääse nousemaan Ediskosken voimalaitoksen yläpuolelle. Voimalaitos sijaitsee noin 2 km valtatie 7 pohjoispuolella. (Malin et. al., 2022.) Merestä nousevat vaelluskalat eivät toistaiseksi pääse Kymijoen poikastuotantoalueille läntisen haaran kautta (SYKE, 2026c).

2.6 Arvokkaat luonto- ja kulttuurihistorialliset kohteet

Arvokkaat luontokohteet

Aluetta koskevan osayleiskaavan yhteydessä on laadittu luontoselvitys, joka on valmistunut 10.1.2019 (Pyhtään kirkonseudun osayleiskaavan luontoselvitys, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy). Osayleiskaavan luontoselvityksessä ei tunnistettu erityisiä luontoarvoja nyt laadittavan asemakaavan alueelta, pois lukien Kymijoen tuntumaan sijoittuva paikallisesti arvokas luontokohde, aivan suunnittelualueen lounaisnurkassa. Alue on osoitettu voimassa olevassa osayleiskaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi (luo-1). Osayleiskaavatyön yhteydessä laadittiin myös lepäkö-, liito-orava- ja kirjoverkkoperhosselvitys.

Asemakaavatyön yhteydessä laaditaan tarkempi luontoselvitys. Selvityksen tulokset eivät ole olleet hyödynnettävissä tämän hulevesiselvityksen laatimisen aikana.

Arvokkaat maisemalliset sekä kulttuurihistorialliset kohteet

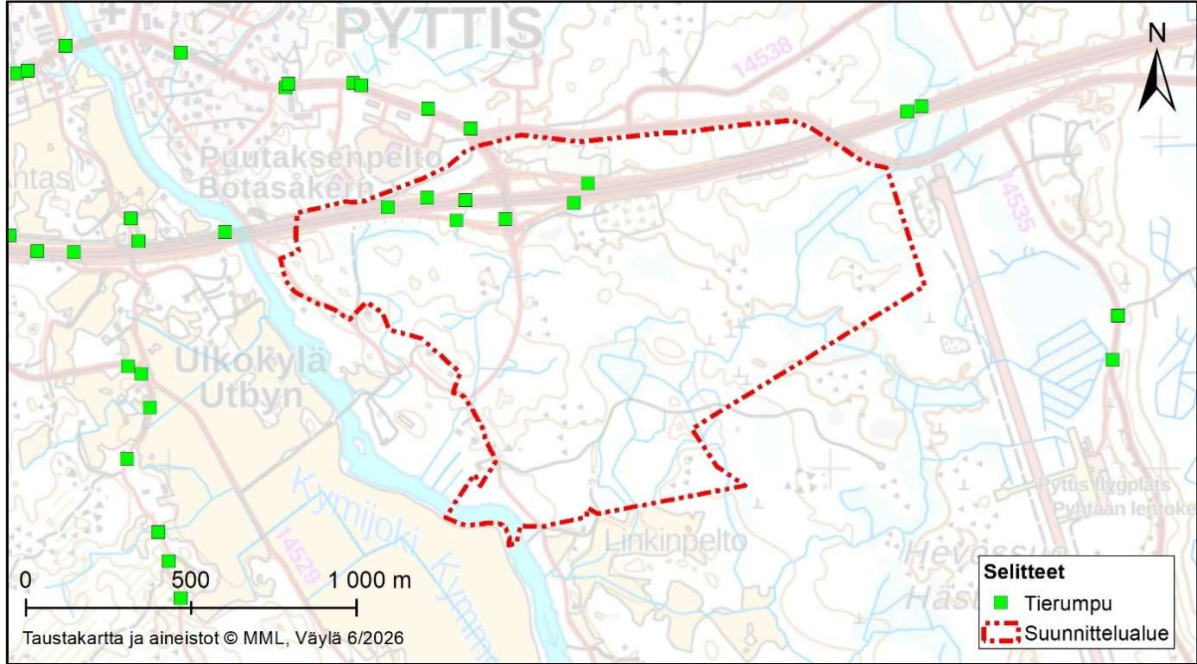
Kaavoitettavan alueen länsi- ja eteläosat sijoittuvat Kymijokilaakson kulttuurimaiseman alueelle, joka kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Lisäksi suunnittelualue rajautuu Kymijoen rantavyöhykkeellä osayleiskaavassa osoitettuun kaupunki- tai kyläkuvallisesti tärkeään alueen osaan (osayleiskaavan kaavamerkintä sk).

Alueelle laaditun arkeologisen selvityksen (Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy 2017 ja 2019) perusteella suunnittelualueella on yksi muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäännös, joka sijoittuu alueen länsireunaan. Kyseessä on hiilimiilu, joka on ajoitettu historialliseksi kohteeksi.

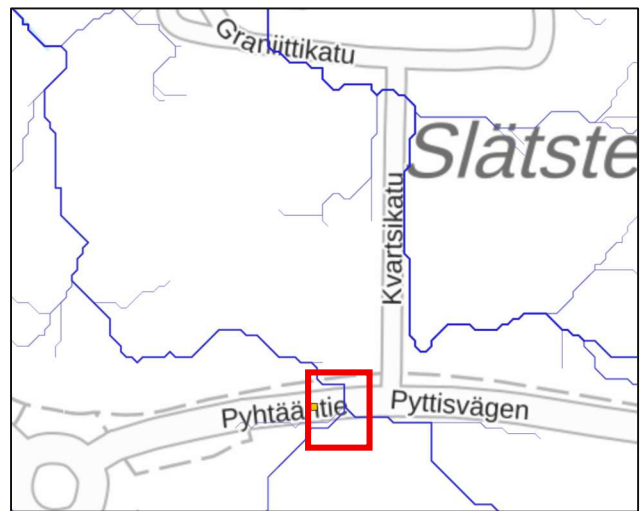
2.7 Hulevesirakenteet

Kaavoitettavalle alueelle ei sijoitu hulevesiviemäriverkostoa. Väyläviraston Velho- ja Taitorakenne-rekisterien perusteella alueelle sijoittuu valtatielle 7 tierumpuja sekä eritasoliittymän silta. Alueen tiet kuivatetaan nykytilanteessa avo-ojin. Karttatarkastelujen perusteella vaikuttaa siltä, että osa

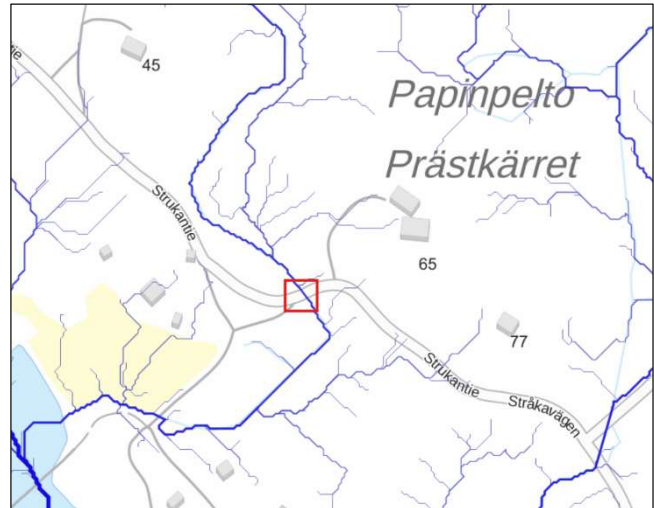
maanteiden rummuista puuttuu Väyläviraston Velho -rekisteristä. Alueelle sijoittuu lisäksi yksityistierumpuja nykyisille yksityisteille (Pyhtääntie, Strukantie), joiden tarkasta sijainnista, koosta ja kunnosta ei ole yksityiskohtaisia tietoja. Muutamien merkittävimpien rumpujen sijainti käytiin tarkistamassa silmämääräisesti suunnittelun aikana.



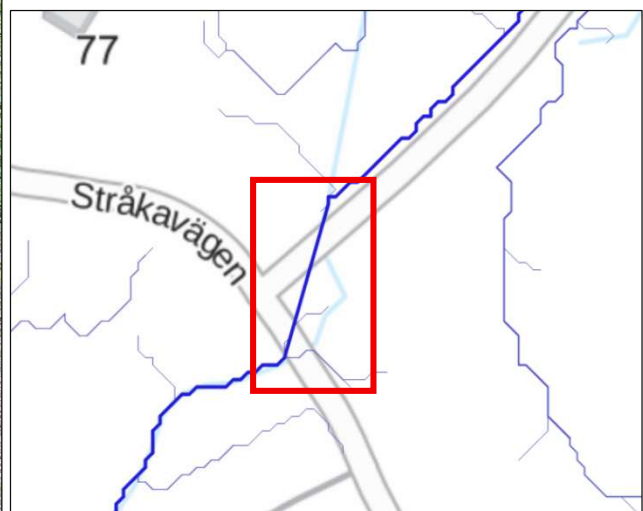
Kuva 10. Kaava-alueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat Väyläviraston tiedossa olevat tierummut. Taustakartta ja aineistot © MML, Väylävirasto 2026.



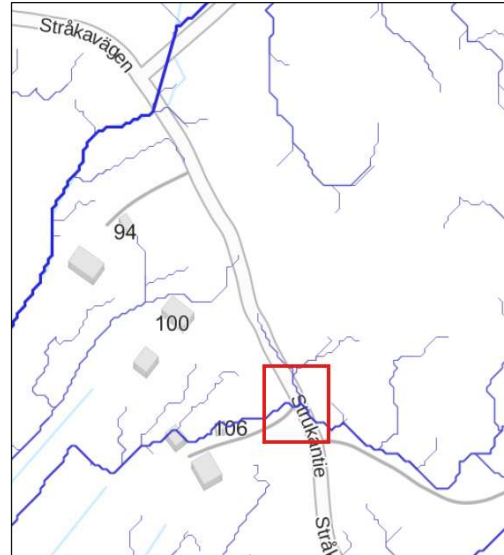
Kuva 11. Maantien 170 (Pyhtääntie) alittava rumpu KTY-korttelialueen pohjoispuolella puuttuu Väyläviraston Velho-rekisteristä. Järjestelmästä löytyy läheinen sivuojarumpu. Maastokäynnin perusteella molempien rumpujen materiaali on muovi. Purkureitin jatkuvuus luoteeseen on epävarma. Valokuva © Destia Oy 2026, kartta © ScalgoLive 2026.



Kuva 12. Strukantien alittavat rummut. Rumpujen kapasiteetti on suhteellisen pieni. Rumpujen koko ja kunto sekä purku-uoman kunto tulee varmistaa jatkosuunnittelussa, jos suunnitellun KTY-alueen hulevedet ohjataan rummun suuntaan. Valokuva Destia Oy 2026, kartta © ScalgoLive 2026.



Kuva 13. Strukantien ja Pyhtäätien liittymässä on kaksi muovirumpua oheisessa kartassa olevan virtausreitit mukaisesti. On suositeltavaa, että kuivatuksen toimivuus (rummut ja ojien vietto) tarkistetaan sellaiseen aikaan, kun kasvillisuus on matalaa ja kuivatuksen toimivuus on helposti havaittavissa. Rummut sijoittuvat TLL-korttelialueen todennäköiselle hulevesien purkureitille ja esitetyille kehitettävälle tulvareitille. Valokuva © Destia Oy 2026, kartta © ScalgoLive 2026.



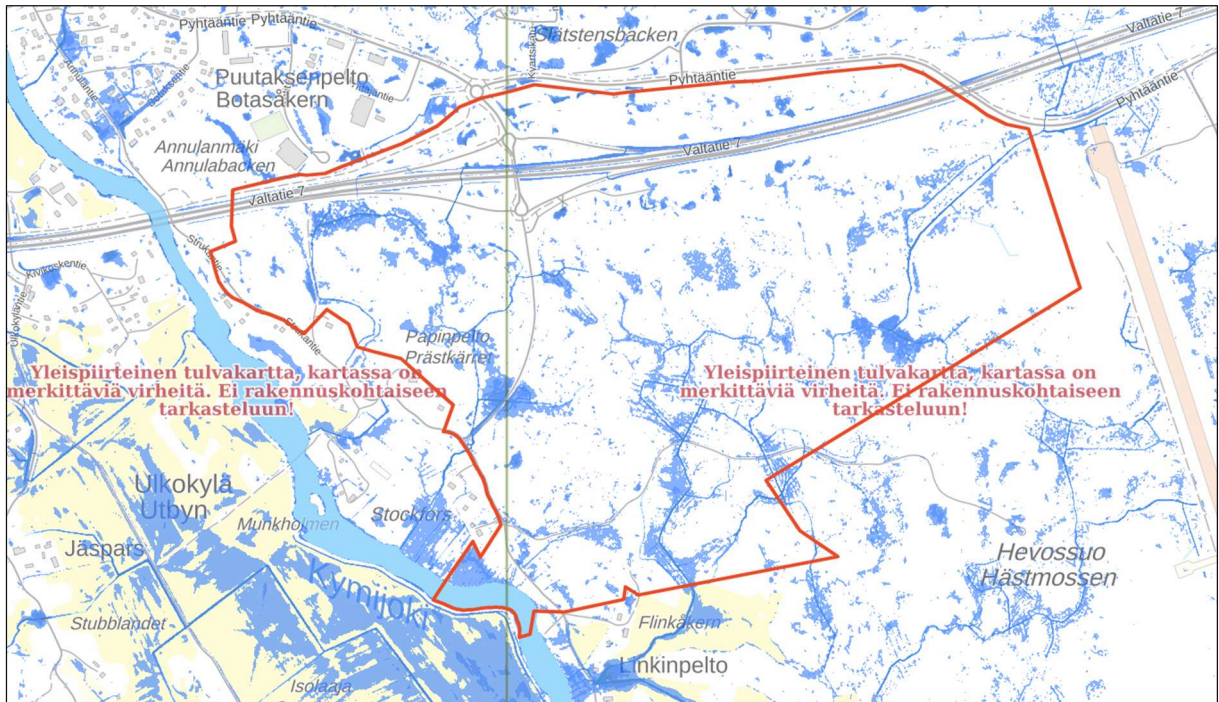
Kuva 14. Strukantien alittava rumpu. Rumpu ei ollut havaittavissa, koska alueelle on pidättynyt vettä. Rummun kapasiteetti ja kunto sekä purku-uoman kunto tulee varmistaa jatkosuunnittelussa, jos purkureitille ohjataan TLL-korttelialueen hulevesiä. Valokuva Destia Oy 2026, kartta © ScalgoLive 2026.

2.8 Havaitut hulevesien ongelmapaikat ja tulvariskialueet

Suunnittelualue ei sijoitu maa- ja metsätalousministeriön nimeämiin Suomen merkittäviin tulvariskialueisiin (2024–2030), eikä aluetta ole luokiteltu vesistötulvariskialueeksi. Merivesitulva voi nousta Kymijokea pitkin suunnittelualueen etelärajalle asti erittäin harvinaisissa tapauksissa (1/1000a) mutta tulvavedet eivät mallinnuksen perusteella silloinkaan leviä kaavaluonnoksessa esitettyä VL/s-alueita laajemmalle alueelle.

Pyhtään kunta on teettänyt hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin alueelleen (Pöyry Finland Oy 2018). Sen perusteella kunnan alueella ei ole tapahtunut hulevesitulvia, joista olisi aiheutunut yleiseltä kannalta katsoen merkittäviä vahingollisia seurauksia. Kunnan alueelta ei myöskään tunnistettu alueita, joissa tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyvä hulevesitulva voisi aiheuttaa yleiseltä kannalta merkittäviä vahingollisia seurauksia.

Suomen ympäristökeskuksen laatiman yleispiirteisen hulevesitulvariskikartan perusteella alueella voi esiintyä hulevesien aiheuttamia tulvia tilastollisesti kerran 100 vuodessa ja tätä harvemmin tapahtuvien rankkasadetapahtumien aikana, jolloin Kymijoen ranta sekä nykyinen ojaverkosto on jonkin verran tulvaherkää jo nykyisellä maankäytöllä.



Kuva 15. Ote yleispiirteisestä hulevesitulvariskikartasta © Suomen ympäristökeskus 2024.

3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET

Hulevesien kokonaisvaltaisen hallinnan ja suunnittelun periaatteisiin kuuluvat muun muassa hulevesien muodostumisen ehkäiseminen ja vesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä. Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää imeyttämällä vettä maaperään tai pidättämällä, viivyttämällä ja haihduttamalla sitä. Hulevesien laadunhallinnan ratkaisut kannattaa teollisuusalueilla toteuttaa hajautettuina, erityisesti koska eri toimintoihin käytetyiltä alueilta muodostuu laadultaan erilaisia hulevesiä, joita ei ole suositeltavaa johtaa samoihin laadunhallinnan rakenteisiin. Hulevesien laadullinen hallinta kannattaa suunnitella osana laajempaa kokonaisuutta, johon liittyy myös muu alueiden suunnittelu (kadut, tonttien tasaus, viheralueet, hulevesien johtamisjärjestelmät). Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti hulevedet käsitellään ensisijaisesti syntypaikallaan. (Kuntaliitto 2012, 2023.)

Pyhtään kunta ja Kymen Vesi ovat teettäneet asemakaava-alueille hulevesien hallintasuunnitelman (Pöry Finland Oy 2018). Suunnitelmassa esitetään kolmelle asemakaava-alueelle laaditun valuma-alue selvityksen pohjalta suositukset soveltuvista hulevesien hallinnan menetelmistä sekä toimenpideohjelma keskeisistä toimenpiteistä. Hallintasuunnitelmassa ei ole esitetty toimenpiteitä nyt kaavoitettavalle Pyhtään kirkonkylän yritysalueelle, koska se ole sisällytynyt tarkasteltuihin alueisiin. Hallintasuunnitelmassa on lisäksi esitetty yleisiä tavoitteita hulevesien hallintaan kunnan alueella, jotka ovat Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti:

- Suunnitelmallinen hulevesien hallinnan kehittäminen asemakaava-alueilla.
- Hulevesien imeyttäminen ja viivyttäminen niiden kerääntymispaikalla.
- Hulevesistä ympäristölle ja kiinteistöille aiheutuvien haittojen ehkäiseminen.

- Hulevesien eriyttäminen jätevesiviemäristä erillisiin järjestelmiin.

Tavoitteiden saavuttamiseksi hulevesien hallintaan sovelletaan vakiintuneita yleisiä periaatteita, joiden mukaan hulevesien hallinnan toimenpiteet priorisoidaan Hulevesioppaan (2012) prioriteettijärjestyksen mukaisesti:

1. hulevesien muodostumisen estäminen,
2. hulevesien määrän vähentäminen eli käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla,
3. johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä,
4. johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytyalueille, esim. kosteikkoihin sekä
5. johtaminen purkuvesiin tai pois alueelta.

Pyhtään kunnan alueella tärkeitä toimenpiteitä ovat hulevesien muodostumisen estäminen sekä huleveden määrän vähentäminen. Purkuojien kapasiteetin kasvattamisella ei voida juurikaan vaikuttaa merivesitulvien riskeihin. Soveltuvat hulevesien hallintamenetelmät valitaan tapauskohtaisesti.

Suomessa ei ole tavoitearvoja hulevesien laadulle. Tavoitteena voi olla esimerkiksi pyrkiä hulevesien mahdollisimman hyvään laatuun käytettävissä olevan tilan mukaan. Muita mahdollisia tavoitteita voivat olla alueen luonnontilaisen huleveden laadun, pintavesien keskimääräisen laadun tai vastaanottavan vesistön laadun saavuttaminen. (Kuntaliitto 2023.)

Kunnan rakennusjärjestyksessä on esitetty määräyksiä hulevesien hallinnasta tonteilla (luku 3.2).

3.1 Kaavamääräykset

Hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta suunnitellaan asemakaavoituksen yhteydessä. Asemakaavaan varataan hulevesien käsittelyyn tarvittavat yleiset alueet. Lisäksi kunta voi asettaa asemakaavassa kiinteistöille kaavamääräyksiä, hulevesimääräyksiä tai kannusteita, joilla voidaan tehokkaasti vaikuttaa muodostuvan huleveden määrään, virtaamaan sekä laatuun.

3.2 Rakennusjärjestys

Pyhtään kunnassa on voimassa rakennusjärjestys, joka on tullut voimaan 1.5.2019. Rakennusjärjestyksessä on seuraavat hulevesiä koskevat määräykset:

25 § Tukimuurit ja pengerrykset

Mikäli pihamaata on tarpeen tasata, voidaan se toteuttaa pengertämällä tai tukimuureilla. Tontin rajojen läheisyyteen ei saa tehdä pengerryksiä eikä tontin rajoilla maanpinnan korkeusasemaa saa oleellisesti muuttaa ilman naapurin suostumusta. Pengertäminen on toteutettava kokonaan omalla tontilla siten, etteivät maa-ainekset ja hulevedet valu naapuritontin puolelle eikä yleiselle alueelle.

26 § Hulevesien johtaminen

Hulevesiä ei saa johtaa vesihuoltolaitoksen jätevesiverkostoon. Katoille ja rakennetuille piha-alueille sekä salaojiin kertyvä vesi (hulevesi) on johdettava tontin omaan hulevesijärjestelmään ja ensisijaisesti hulevedet on imeytettävä omalla tontilla. Mikäli tontin maaperä ei mahdollista imeyttämistä, hulevedet tulee johtaa hulevesijärjestelmään sen ylläpitäjän suostumuksella tai haittaa aiheuttamatta ympäröivään maastoon maanomistajan suostumuksella. Asemakaava-alueilla rakennusten kattovedet on johdettava suoraan tontin hulevesijärjestelmään. Sadevesien imeyttäminen omalle tontille tai johtaminen toisen

omistamalle tai hallitsemalle maalle edellyttää suunnitelman esittämistä rakennusvalvontaviranomaiselle. Rakennusvalvontaviranomainen voi tarvittaessa muutoinkin vaatia pintavesisuunnitelman esittämistä. Rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä useampia kiinteistöjä suunnittelemaan ja toteuttamaan yhteisen sade- ja pintavesijärjestelyn, mikäli se alueen vesiolosuhteiden vuoksi on välttämätöntä. Avo-ojia ei saa täyttää, ellei selvitetä ojan täyttämisen vaikutuksia oman tontin ja naapuritonttien hulevesien johtamiselle ja mahdollisten haittojen syntymistä estetä. Lumen varastointi tontilla on suoritettava siten, ettei siitä eikä lumen sulamisvedestä aiheudu huomattavaa haittaa naapureille eikä yleisen alueen käytölle.

3.3 Muu ohjeistus

Väyläviraston ohjeistuksen mukaan kaavoitettavan alueen hulevesiä ei lähtökohtaisesti tule ohjata ilman viivytysjärjestelmää yleisten teiden kuivatusrakenteisiin (Väylävirasto 2023). Mikäli hulevesiä ohjataan tie/rata-alueelle, hulevesiä tulee ensin viivyttää harvinaisempien sadetapahtumien perusteella:

- johdettaessa hulevesiä rautatielle tai moottoritielle mitoitusvirtaaman toistumisen tiheyden tavoitearvo on 1/100 vuodessa
- johdettaessa hulevesiä valta- tai kantatielle, jolla ei ole tulvariskitöntä varareittiä, mitoitusvirtaaman toistumisen tiheyden tavoitearvo on 1/100 vuodessa
- johdettaessa hulevesiä valta- tai kantatielle, jolla on tulvariskitön varareitti, mitoitusvirtaaman toistumisen tiheyden tavoitearvo on 1/20 v
- johdettaessa hulevesiä seututielle mitoitusvirtaaman toistumisen tiheyden tavoitearvo on 1/10 v
- johdettaessa hulevesiä yhdystielle mitoitusvirtaaman toistumisen tiheyden tavoitearvo on 1/5 v
- johdettaessa hulevesiä yksityistielle mitoitusvirtaaman toistumisen tiheyden tavoitearvo on 1/2 v.

Suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitseva valtatie 7 on moottoritie. Johdettaessa kaava-alueen hulevesiä moottoritien kuivatusrakenteisiin, kuten ojiin tai rumpuihin, hulevesiä tulee ensin viivyttää 1/100 v toistuvan mitoitus sadetapahtuman perusteella. Suunnittelualueen pohjoisreunalla sijaitseva maantie 170 on seututie. Johdettaessa kaava-alueen hulevesiä seututien kuivatusrakenteisiin hulevesiä tulee ensin viivyttää 1/10 v toistuvan mitoitus sadetapahtuman perusteella. Suunnittelualueelle sijoittuu lisäksi yksityisteitä, joten hulevesiä johdettaessa niiden kuivatusrakenteisiin hulevesiä tulee ensin viivyttää 1/2 v toistuvan mitoitus sadetapahtuman perusteella.

Uusien katujen kuivatusrakenteiden mitoitusperusteet määrittää kunta.

4 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA

4.1 Alueen erityispiirteet

Alueelle ollaan kaavoittamassa laaja-alaisia KTY- ja TLL-korttelialueita, joten vettä läpäisemättömän pinnan määrä tulee lisääntymään merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. Muutos lisää hulevesien määrää ja kasvattaa hulevesien huippuvirtaamia sadetapahtumien aikana. Suuret hulevesien

virtaamapiikit saattavat aiheuttaa purku-uomissa uomaeroosiota, mikä voi johtaa esimerkiksi alapuolisten vesien samentumiseen, uomien reunojen eroosiosortumiin ja alapuolisten uomien ja rumpujen liettymiseen. Mikäli alapuolisten rumpujen kapasiteetti on riittämätön suurille vesimäärille, voivat virtaamapiikit aiheuttaa tulvimishaittoja alapuolisilla virtausreiteillä. Kaavan toteutuksessa hulevedet huuhtovat rakennetuilta pinnoilta mukaansa kiintoainesta ja siihen mahdollisesti sitoutuneita haitta-aineita. Lisääntyvä liikenne ja mahdollinen kemikaalien tai polttoaineiden käyttö ja varastointi lisää riskiä hulevesien pilaantumiselle.

Suunnittelualueella korkeuserot ovat suuria. Tuleva maankäyttö muuttaa alueen tasausta ja nykyisiä pintavesien virtausreittejä merkittävästi. Korttelialueiden tulevista tasauksista ei ole ollut käytävissä tietoa tämän selvityksen laatimisen aikana.

Suunnittelualue sijaitsee Kymijoen (Pyhtään haara) välittömässä läheisyydessä, joten hulevesien laadunhallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Hulevesien aiheuttamaan kiintoainekuormitukseen on suositeltavaa kiinnittää huomiota etenkin rakennusvaiheessa, sillä rakennusvaiheen aikana aiheutunut vuosittainen kuormitus voi olla jopa kymmenkertainen myöhempien vaiheiden vuosikuormitukseen verrattuna.

Suunnittelualue sijaitsee tiealueiden sekä yksityisen maanomistuksen ympäröimänä, joten hulevesien viivyttäminen ja käsittely sekä hallittu purkaminen alueen ulkopuolelle on suunniteltava ja toteutettava huolellisesti. Nykyisen ojaverkoston ja yksityisteiden rumpujen kapasiteetin ei oleteta riittävän merkittävään hulevesien määrän lisääntymiseen.

4.2 Hulevesien hallinnan keinot

4.2.1 Hulevesien syntymisen ehkäisy

Hulevesien muodostumista voidaan vähentää kasvipeitteisten alueiden säästämällä ja vettä läpäisevien pintamateriaalien suosimisella liikennöityjen alueiden ulkopuolella. Rakennusten puhtaat kattovedet on suositeltavaa ohjata erillisessä järjestelmässä kasvipeitteisille alueille imeytettäväksi tai viivytettäväksi.

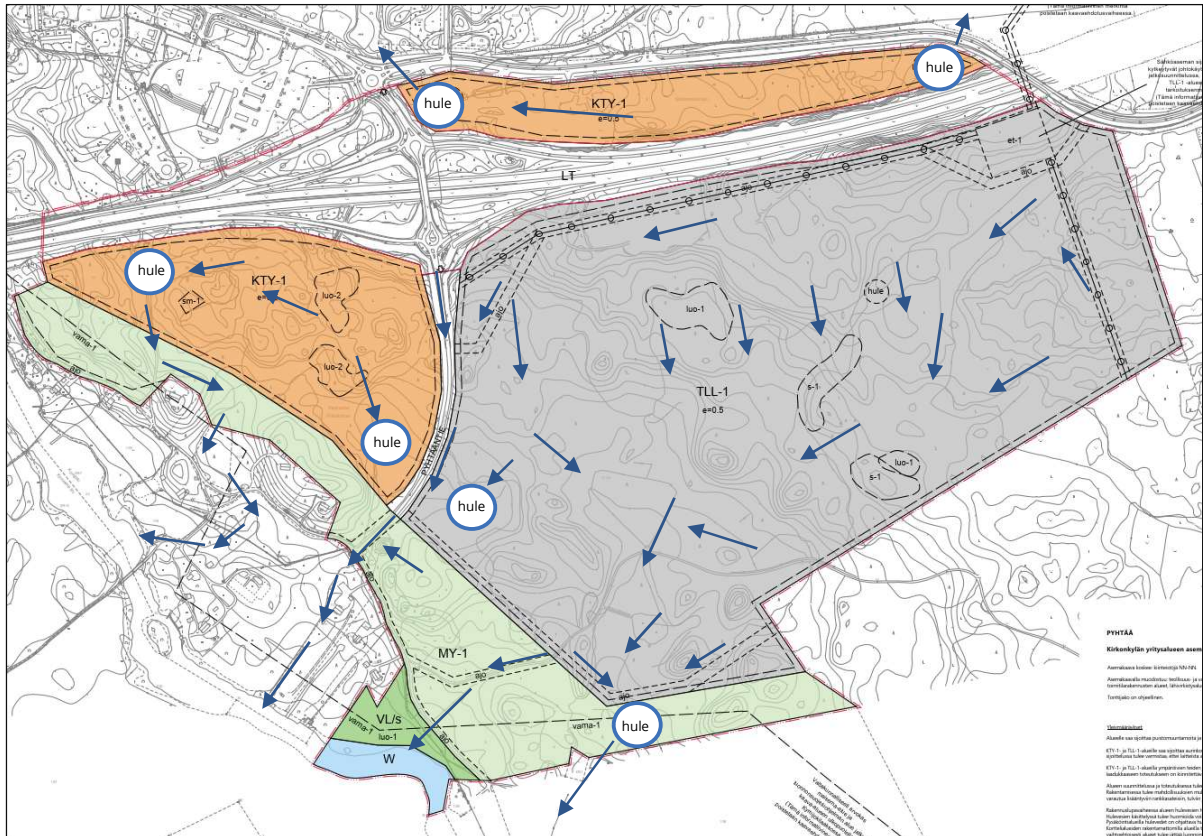
4.2.2 Hulevesien viivytys ja puhdistus tonteilla

Suuri osa KTY- ja LL-korttelialueista päällystetään vettä läpäisemättömällä materiaalilla. Niitä hulevedet voidaan ohjata maanpäällisiin tai maanalaisiin viivytys- ja käsittelyjärjestelmiin. Alueille on mahdollista toteuttaa esimerkiksi viivytys- tai biosuodatusaltaita ja/tai maanalaisia hulevesikasetteja. Hallintarakenteiden ylivuotovedet tulee ohjata hallitusti ojiin.

Selvitysalueen tasaus ja nykyiset pintavesien virtausreitit muuttuvat kaavan toteutuessa. Tonttien tasaus ja kuivatusratkaisut suunnitellaan tarkemmin myöhemmässä vaiheessa. Tasaussuunnitelun yhteydessä tonttien kuivatus on mahdollista järjestää yhteen tai useampaan purkupisteeseen.

Tonteilla muodostuvien hulevesien hallintaratkaisut suositellaan sijoitettavaksi kyseiselle tontille, sillä alueella ei kaavaluonnoksen perusteella ole riittävän laajoja yleisiä alueita hulevesien käsittelyyn ja viivytykseen. Hulevesien käsittelyyn parhaiten soveltuvat alueet tonteilla tarkentuvat alueen tasaus- ja muussa jatkosuunnittelussa.

Suunnitelluilla korttelialueilla sijaitsee useita nykyisiä ojia, joista osa ovat merkittäviä laskuojia alueen yläpuolisella valuma-alueella muodostuville vesille. Tonttien suunnittelussa on huomioitava ulkopuolisten vesien ohjaaminen myös alueen rakentamisvaiheessa sekä kaavan toteuduttua.



Kuva 16. Hulevesien käsittelyyn alustavasti soveltuvat alueet (hule-merkinnät) ja mahdolliset hulevesien johtamis-suunnat kaavan toteutuessa. Hulevesien käsittelyä tonteilla tarkennetaan tonttikohtaisissa tasaus- ja kuivatussuunnitelmissa. Asemakaavaluonnos (8.9.2026) © Pyhtään kunta 2026.

4.2.3 Katujen kuivatus ja tulvareitit

Uusilla katualueilla hulevesien hallinta on suositeltavaa toteuttaa katutilassa. Katujen viherkaisuille voidaan esimerkiksi toteuttaa hulevesiä imeyttäviä ja viivytäviä avo-ojia tai biosuodatusrakteita. Katualueelle on suositeltavaa rakentaa tulvareitti. Tulvareitin tarkoituksena on johtaa harvinaisempien rankkasateiden tai lumen sulamisen aiheuttama virtaama hallitusti ja turvallisesti pois kaduilta sekä tonteilta esimerkiksi silloin, kun tonttien hulevesijärjestelmien kapasiteetti ei riitä.

4.3 Hulevesien tavoiteltava viivytysmäärä

Ennuste- ja nykytilanteessa muodostuvan hulevesimäärän erotusta voidaan pitää vesimääränä, joka vähintään tulisi viivyttaa kaava-alueella, jotta valunta ei lisääntyisi alueen ulkopuolisilla alueilla nykytilanteeseen verrattuna. Koska kaava-alueen hulevesiä joudutaan KTY-alueelta johtamaan maantien 170 kuivatusrakenteiden kautta, viivytysmäärän mitoitusperusteena tulee käyttää 1/10

vuodessa toistuvaa rankkasadetapahtumaa. Sama mitoitussateen soveltuu myös muille kaavan korttelialueille Kymijoen läheisyyden ja aluetta ympäröivien, yksityisessä omistuksessa olevien maiden vuoksi.

Laskennalliset hulevesimäärät on laskettu taulukossa 1 esitetyillä valuntakertoimilla taulukossa 2 esitettyjen mitoitussadetapahtumien aikana. Hulevesimäärien mitoitussateen käytettävä mitoitussateen kesto ja mitoitussateen intensiteetti on valittu kunkin osa-alueen pinta-alan mukaisesti. Ennustetilanteen mitoitussateen intensiteetissä on huomioitu oletettu ilmastomuutoksen vaikutus (+20 %). Mitoitus on tehty Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

Taulukko 1. Käytetyt pintavaluntakertoimet.

Maankäyttöluokka	Pintavaluntakerroin
TLL (rakennetut ja asfaltoidut alueet)	0,9
TLL (luonnontilainen metsä)	0,15
KTY	0,9
Katualue sis. viherkaistat	0,7
MY, VL	0,15

Taulukko 2. Muodostuvien hulevesien määrän arvioinnissa käytetyt mitoitussateet, joiden tilastollinen toistuvuus on 1/10 v. Mitoitussateen kesto on valittu osa-alueen pinta-alan perusteella.

Osa-alue	Sateen intensiteetti nyky (l/s/ha)	Sateen intensiteetti ennuste (l/s/ha)	Sateen kesto (min)
TLL (78,1 ha)	68	81	66
KTY pohj (8,7 ha)	137	164	18
KTY länsi (12,1 ha)	125	150	21
Katualueet/yksityistiet (2,6 ha)	212	254	9

Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 144 ha. Pinta-alasta noin 19,2 ha on valtatie 7 tiealuetta, jossa muodostuvien hulevesien käsittelystä vastaa Kaakkois-Suomen elinvoimakeskus, joten sitä ei ole huomioitu laskelmissa.

Kaava-alueella laskennallisesti muodostuvien hulevesien tavoiteltava viivytysmäärä on esitetty taulukossa 3. Arvio perustuu nykyisen ja tulevan maankäytön eroon laskennallisesti muodostuvien hulevesien määrässä 1/10 vuodessa tapahtuman rankkasadetapahtuman aikana. Tuleva maankäyttö on arvioitu kaavasunnittelun aikaisten tietojen valossa. Muodostuvien hulevesien määrää tulee arvioida uudelleen rakennusluvan yhteydessä laadittavassa tarkemmassa tonttikohtaisessa hulevesien hallintasuunnitelmassa.

Hulevesien käsittelyalueiden tarvitsema maapinta-ala riippuu siitä, kuinka syviksi ja jyrkkäreunaisiksi altaat suunnitellaan. Hulevesien käsittelyä voidaan usein hajauttaa useampaan altaaseen, jolloin yksittäiset altaat vaativat vähemmän tilaa. Normaalien, loivaluiskaisten ja keskimäärin 1 m syvyyden, hulevesialtaiden tilavaatimukset on esitetty taulukossa 3. Tarve syvän ja jyrkkäluiskaisen

altaan aitaamiselle tulee tarvittaessa selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Katujen hulevesien hallinta voidaan toteuttaa myös ojien yhteydessä esimerkiksi pohjapatojen avulla.

Taulukko 3. Hulevesien tavoiteltava viivytysmäärä kaavan mahdollistamalla oletetulla maankäytöllä tilastollisesti 1/10 v toistuvan mitoitussadetapahtuman aikana.

Osa-alue	Pinta-ala (ha)	Hulevesien viivytystavoite (m ³) ennen vesien johtamista kaava-alueen ulkopuolelle	Käsittelyalueen tilavaraus
TLL (n. 70 % rakennettu/asfaltoitu, 30 % luonnontilainen)	78,1	13822	194 × 97 m
KTY pohj (n. 90 % rakennettu/asfaltoitu)	8,7	1194	61 × 31 m
KTY länsi (n. 90 % rakennettu/asfaltoitu)	12,1	1772	73 × 37 m
Katualueet/yksityistiet (asfaltoitu)	2,6	205	29 × 14 m

5 SUOSITUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Suunnittelualueella hulevesiä muodostuu kaavan toteutuessa pääasiassa tonteilla, jolloin hulevesien käsittelyyn varattavat alueet on suositeltavaa määrätä asemakaavassa toteutettavaksi tonteilla. Tällöin tontin haltija vastaa hulevesien esikäsittely- ja puhdistusrakenteiden rakentamisesta, huollosta ja toimivuudesta. Asemakaavassa voidaan määrätä hulevesien käsittelystä esimerkiksi seuraavasti:

- Tontin hulevedet on ensisijaisesti viivytettävä ja puhdistettava luonnonmukaisesti imeytyspainanteissa, biosuodatusalueilla tai sadepuutarhoissa ennen hulevesien johtamista yleiseen hulevesijärjestelmään tai vesistöön. Viivytystilavuutta tulee olla vähintään 2,5 m³ / 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytysvelvoite koskee myös rakennusten kattoalueita. Viivytysjärjestelmässä tai tontin poistoputkessa tulee olla padotus- tai sulkumahdollisuus vahinkotilanteiden varalta.
- Raskaasti liikennöidyt alueet sekä öljyjen tai kemikaalien käsittely-, varastointi- tai lastausalueet on päällystettävä tiiviillä vettä läpäisemättömällä pintamateriaalilla. Tontin liikenne-, pysäköinti- ja huoltoalueiden hulevedet on käsiteltävä luokan 1 öljynerottimessa ja hiekanerottimessa ennen niiden johtamista viivytusrakenteeseen tai tontin ulkopuolelle. Tämä vaatimus ei koske rakennusten puhtaita kattovesiä, mikäli ne kerätään erillisellä järjestelmällä ja ohjataan suoraan imeytykseen tai hulevesijärjestelmään.

6 RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Rakentamisen aikaisella hulevesien/työmaavesien hallinnalla tarkoitetaan kaikkien rakennustyömaalla syntyvien vesien (kuten sadevesien, pohjavesien ja prosessivesien) hallittua johtamista, puhdistamista ja purkamista. Sen päätavoitteena on ennaltaehkäistä ympäristöhaittoja, kuten vesistöjen samentumista, rehevöitymistä ja eroosiota. Työmailla veden laatua (mm. pH, sameus, öljypitoisuus) tulee tarkkailla säännöllisesti.

Työmaavesille on usein vähintäänkin tarve järjestää kiintoaineen laskeutus työmaa-alueella esimerkiksi viherpainanteessa. Työmaavesien suodattamiseen voidaan käyttää väliaikaisia imeytys/suodatusrakenteita. Väliaikainen suotopato voidaan toteuttaa esimerkiksi murskeesta (salaoja-sora ja louhe) avo-ojan yhteyteen. Ojaan voidaan toteuttaa myös allasmainen levitys viivytyskapasiteetin lisäämiseksi ja virtauksen hidastamiseksi. Suotopatoa ei tule toteuttaa puroon tai noroon, koska se estää vesieliöiden liikkumisen. Väliaikaisen suotopadon yläpuolelle kertynyt liete on poistettava esimerkiksi imuautolla ennen padon purkamista, jotta liete ei lähde liikkeelle virtausnopeuksien palautuessa ennalleen. Kiintoaineksen poistaminen työmaavesistä voidaan toteuttaa myös esimerkiksi laskeutuskonteilla. Alueelle mahdollisesti toteutettavia pysyviä imeytys- ja suodatusrakenteita ei tule käyttää kiintoaineen pidättämiseen rakennusaikana, jotta ne eivät tukkeudu ennenaikaisesti. Pysyviä rakenteita voidaan tarvittaessa hyödyntää suojaamalla ne esimerkiksi suodatuspusseilla tai suodatinkankailla.



Kuva 17. Vasemmalla havainnollistus ojan yhteyteen toteutetusta väliaikaisesta suotopadosta kiintoaineksen poistamiseksi työmaavesistä. Oikealla eroosiosuojakankaalla suojattu oja. Havainnollistukset © Destia Oy 2024.

7 HULEVESIJÄRJESTELMÄN YLLÄPITO

Hulevesirakenteiden hyvällä ylläpidolla rakenteet säilyvät toiminta- ja suorituskykyisinä. Hulevesirakenteiden ylläpitotoimet sekä ylläpidon toistuvuus ja ajoittuminen tulee suunnitella rakenteiden suunnittelun yhteydessä.

8 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Pyhtään kirkonkylän yritysalueen asemakaavatyötä varten. Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutosten ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleviin hulevesien hallinnan rakenteisiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä muuttuvassa ilmastossa. Työn aikana selvitettiin kaavoitettavan alueen osavaluma-alueet ja hulevesien virtausreitit ja määritettiin kaavan toteuttamisesta aiheutuva hulevesien määrän lisääntyminen tilastollisesti 1/10 vuodessa toistuvan mitoitussadetahtuman aikana.

Koska suunnittelualue sijaitsee Kymijoen (Pyhtään haara) välittömässä läheisyydessä, hulevesien laadunhallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Hulevesien hallinnan ratkaisuna esitetään ensisijaisesti tonttikohtaisia hulevesien hallinnan rakenteita. Hulevesien hallintaratkaisuihin on pyritävä sekä hulevesien määrälliseen että laadulliseen hallintaan esimerkiksi hiekan- ja öljynerotuskaivojen ja biosuodatusrakenteiden avulla.

Hulevesille on tärkeää olla käsittelyjärjestelmä ennen alueen rakentamista, jotta rakennusaikaisia runsaasti kiintoainesta sisältäviä hulevesiä voidaan käsitellä ennen niiden johtamista alueen ulkopuolelle yksityisessä omistuksessa oleviin ojiin tai Kymijokeen.

Jatkosuunnittelussa on tarpeen selvittää:

- Nykyiselle maantie- ja yksityistieverkolle sijoittuvien rumpujen sijainti ja kunto sekä kapasiteetin riittävyys, jos hulevesiä johdetaan niiden kautta.
- Katujen ja korttelialueiden maanpinnan tasausmuutosten vaikutukset hulevesien johtamiseen.
- Hulevesien virtaussuunnat ja olemassa olevat rummut kaavan koillispuolella valtatie 7, maantien 170 (Pyhtääntie) ja maantien 14583 (Länsikyläntie) välisellä alueella, jotta voidaan varmistua, miltä alueelta hulevesiä kulkeutuu kaava-alueen suuntaan. Ulkopuolisten pintavesien kulkeutuminen koillisesta ja idästä kaava-alueen kautta tulee mahdollistaa myös jatkossa.
- Alueen pohjoisosaan kaavoitetun KTY-alueen tuleva tasaus vaikuttaa hulevesien johtamiseen. Hulevesien purkureitit tulee varmistaa jatkosuunnittelussa. Jos hulevesiä johdetaan moottoritien (valtatie 7) kuivatusjärjestelmiin, tulee hulevesien viivytysjärjestelmät mitoitaa Väyläviraston ohjeen mukaan 1/100 vuodessa toistuvalla sadetahtumalla.
- Mikäli happamien sulfaattimaiden todennäköisille esiintymisalueille kohdistuu rakentamista tai esimerkiksi ojien kaivuuta, happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää.

9 LÄHTEET

Geologian tutkimuskeskus [GTK]. (2026). Maankamara-, happamat sulfaattimaat, pohjatutkimukset-kartta-palvelut. Saatavilla 28.5.2026. <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/karttapalvelut/>

Geologian tutkimuskeskus [GTK]. (2004). Maalajien ominaisuudet ja soveltuvuus eräisiin käyttötarkoituksiin. Saatavilla 28.5.2026: <http://weppi.gtk.fi/aineistot/mp-opas/kuvat/maalajiominaisuudet.pdf>

Kuntaliitto. (2012). Hulevesiopus.

Kymijoen vesi ja ympäristö ry. (2026). Internetsivut. Saatavilla 28.5.2026: <https://kyvy.fi/kymijoen-vedenlaatu>

Malin et. al. (2022). Kymen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2023-2032. Malin Mikko, Metsola Satu, Puska Martti, Päivärinta Petri, Rajamäki Heli. Saatavilla 2.6.2026: <https://kymenkalatalousalue.fi/wp-content/uploads/Kymen-KTA-KHS-2023-2032-ELYN-hyvaksyma.pdf>

Pöyry Finland Oy. (2018). Hulevesitulvariskien alustava arviointi Pyhtään kunnassa.

Pöyry Finland Oy. (2018). Pyhtään kunta ja Kymen Vesi. Pyhtään asemakaava-alueiden hulevesien hallintasuunnitelma.

Suomen Metsäkeskus. (2026). Erityisen tärkeät elinympäristöt. Saatavilla 1.6.2026: <https://experience.arcgis.com/experience/5fd15dc43667416db6ee42b7f19819c8>

Suomen ympäristökeskus [SYKE]. (2026a). Luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet. Saatavilla 1.6.2026: https://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/paikkatietoaineistot/ladattavat_paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus [SYKE]. (2026b). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta → Pintavesien tila → Vedenlaatu

Suomen ympäristökeskus [SYKE]. (2026c). Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11 | 2026. Kymijoen alaosan säännöstely ja vaelluskalat, Monitavoitearvioinnin tulokset ja suositukset. Mika Marttunen, Joonas Ikävalko, Kalle Sippel, Ari Koistinen, Mikko Huokuna, Pihla Seppälä, Ville Turunen, Riina Huusko, Pauliina Louhi, Laura Uusitalo, Antti Iho, Maare Marttila, Tapio Tuukkanen, Matti Vaittinen, Visa Niittyniemi. Saatavilla 2.6.2026: <https://helda.helsinki.fi/bitstreams/00a29ed2-6591-40ff-856b-06638c4146c4/download>

Suomen ympäristökeskus [SYKE]. (2024). Yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024. Saatavilla 1.6.2026: <https://wwwi9.ymparisto.fi/i9/fi/hulevesitulva/karttapalvelu/katselu>

Väylävirasto. (2026). Suomen Väylät -karttapalvelu. Saatavilla 1.6.2026: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

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

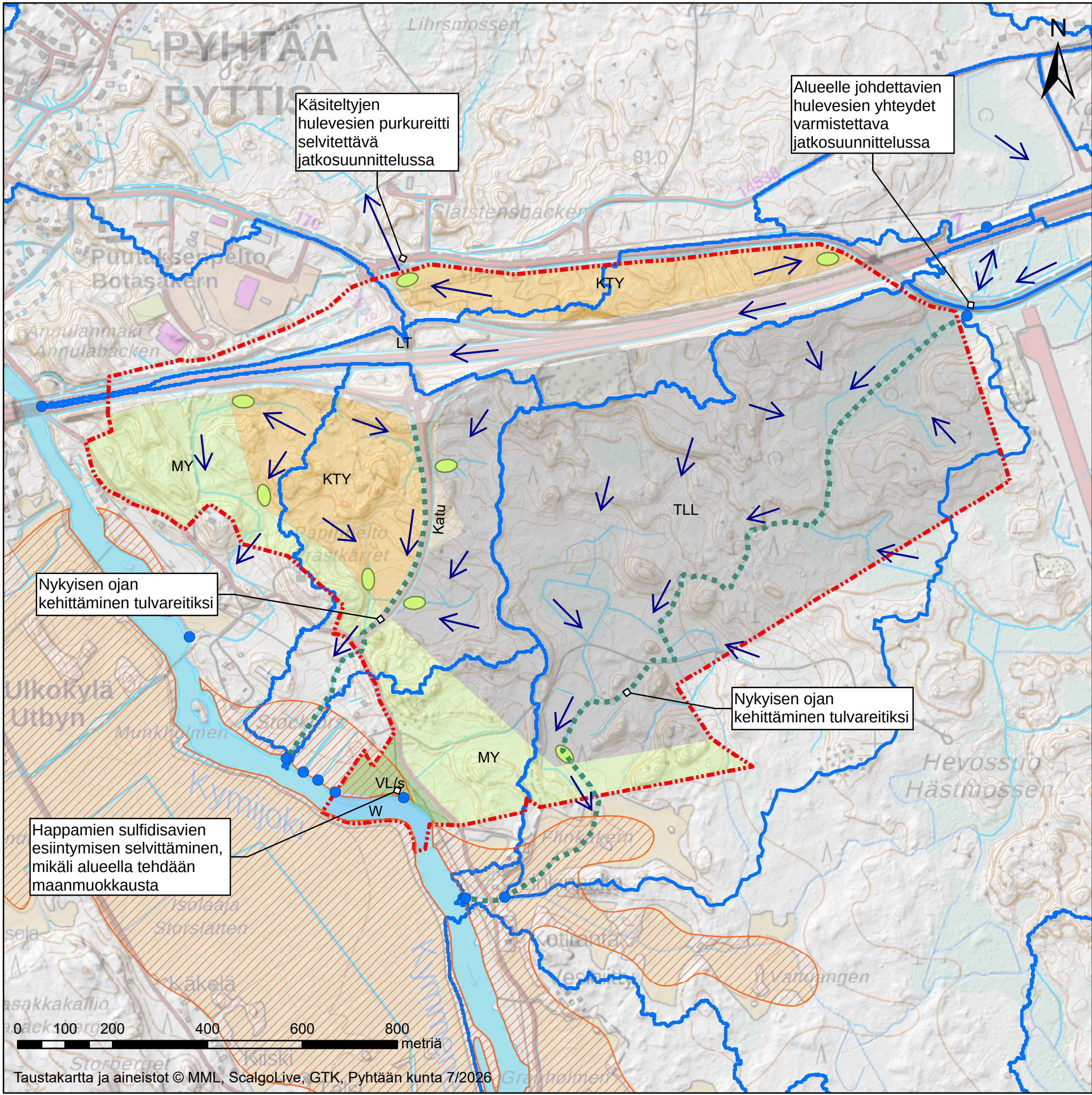
10 LIITTEET

Liite1. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmakartta.

DESTIA

A **COLAS** COMPANY

Destia Oy
Puhelin (vaihde) 020 444 11
www.destia.fi



Liite1. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Kaava-alueella hulevesien käsittelyssä tulee varautua tilastollisesti vähintään 1/10 vuodessa toistuviin rankkasadetapahtumiin. Hulevesien hallinnan ratkaisuna esitetään ensisijaisesti tonttikohtaista hulevesien hallintaa. Hulevesien hallintaratkaisuihin on pyrittävä sekä hulevesien määrälliseen että laadulliseen hallintaan esimerkiksi hiekan- ja öljynerotuskaivojen ja biosuodatusrakenteiden avulla. Asemakaavassa voidaan antaa tonttikohtainen hulevesien viivytysvelvoite, esim. 2,5 m³ hulevettä/100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden, joka karkeasti vastaa 1/10 v mitoitusavoitetta.

Merkkien selitykset

- Osavaluma-alueen purkupiste
- Nykyinen oja
- Nykyinen korkeuskäyrä
- Kehitettävä tulvareitti
- Hulevesien mahdollinen käsittelyalue
- Osavaluma-alue
- Suuri happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys
- Suunnittelualue

