

Granholmsbacken I ja II ja siihen rajoittuvat alueet

Hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma



Päiväys 24.7.2024, päivitetty 4.6.2026

Projektinumero 12004406

Sisällys

1	Työn tausta ja tavoitteet	1
2	Selvitysalueen nykytila	2
2.1	Sijainti ja maankäyttö	2
2.2	Maaperä ja pohjavesiolosuhteet.....	2
2.3	Topografia ja virtausreitit	4
2.4	Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet	7
3	Selvitysalueen tuleva tilanne.....	9
3.1	Selvitysalueen maankäytössä tapahtuvat muutokset.....	9
3.2	Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen.....	10
3.3	Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen	12
3.4	Vaikutukset vesitaseeseen ja luontoarvoihin	13
4	Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset	14
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet.....	14
4.2	Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät	15
4.2.1	Granholmsbacken I.....	15
4.2.2	Granholmsbacken II.....	16
4.3	Tulvareitit	18
4.3.1	Granholmsbacken I.....	18
4.3.2	Granholmsbacken II.....	19
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	20
5	Päätelmät ja suositukset	21

LIITTEET

Liite 1. Nykytilan valuma-aluekartta, 1:15000 (A3), 12.3.2024

Liite 2. Suunnitelmakartta, 1:4000 (A0), 24.7.2024 , päivitetty 4.6.2026



1 Työn tausta ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu päivitetty hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma Mustasaaren Granholmsbacken I ja II asemakaava-alueille. Työ päivitettiin keväällä 2026 päivittyneen kaavaehdotuksen mukaiseksi. Samalla tehtiin lisätarkasteluja kaava-alueen virtausreittien kapasiteeteista mitoitustilanteessa ja rankkasaateella. Päivitystyön on tilannut Mustasaaren kunta, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Jonas Aspholm. Sitowise Oy:n työryhmän muodistivat Sara Kiho (projektipäällikkö ja vastuusuunnittelija) ja Simo Tammela (laadunvarmistaja). Hulevesiselvitys perustuu vuonna 2018 laadittuun hulevesiselvitykseen, kaava-alueiden asemakaavaehdotuksiin sekä muihin aikaisemmin alueelle tehtyihin selvityksiin ja suunnitelmiin.

Selvityksessä on kuvattu alueen nykytila, sekä tarkasteltu ja esitetty mitoituspöytäehdotukset asemakaavaan kirjoitettaville kiinteistökohtaisille hulevesien hallintarakenteille. Hulevesien hallintasuunnitelmassa on esitetty hulevesien johtamisen sekä määrällisen ja laadullisen hallinnan toimenpiteet. Suunnitelmassa on esitetty lisäksi hulevesiviemäreiden mitoitukset ja korkeustasojen reunaehdot sekä hulevesien hallintarakenteiden mitoitukset ja korkeustasot. Suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota suojeltujen Storträsketin ja Lillträsketin luontoarvojen ja vesitasapainon säilyttämiseen. Suunnitelma on yhteensovitettu aiemmin laadittujen suunnitelmien kanssa ja tarvittaessa esitetty muutoksia valmiisiin suunnitelmiin ja jo rakennettuihin järjestelmiin. Lisäksi on tarkasteltu suunnittelualueen tulvareitit.

Hulevesiselvityksen on laatinut Sitowise Oy, jossa työryhmän muodostivat Simo Tammela (projektipäällikkö), Sara Kiho (suunnittelija), Miisa Viiliäinen (suunnittelija) ja Tiina Okkonen (laadunvarmistaja, päivityksen 24.7. projektipäällikkö).

Työn on tilannut Mustasaaren kunta, jossa yhteishenkilöinä toimivat Hans Hjerpe, Jonas Aspholm, Jim Åkerholm ja Kim Ehrs. Sitowise Oy toimi WSP:n alikonsulttina ja WSP:n yhteyshenkilönä toimi Viljo Heikkinen.



2 Selvitysalueen nykytila

2.1 Sijainti ja maankäyttö

Asemakaava-alueet sijaitsevat Mustasaaren kunnassa, Vaasan lentokentän itäpuolella. Selvitysalue on nykytilassa pääosin rakentamaton pelto- ja metsämaata (Kuva 1). Granholmsbacken I:n (länsipuoli) pinta-ala on noin 0,8 km² ja Granholmsbacken II:n (itäpuoli) noin 1,9 km². Osa tulevan alueen kaduista ja kunnallistekniikasta on jo rakennettu tai rakenteilla, minkä lisäksi Granholmsbacken I:n länsireunalla sijaitsee jo rakennettu tavaraliikenteen terminaali ja automaalaamo.



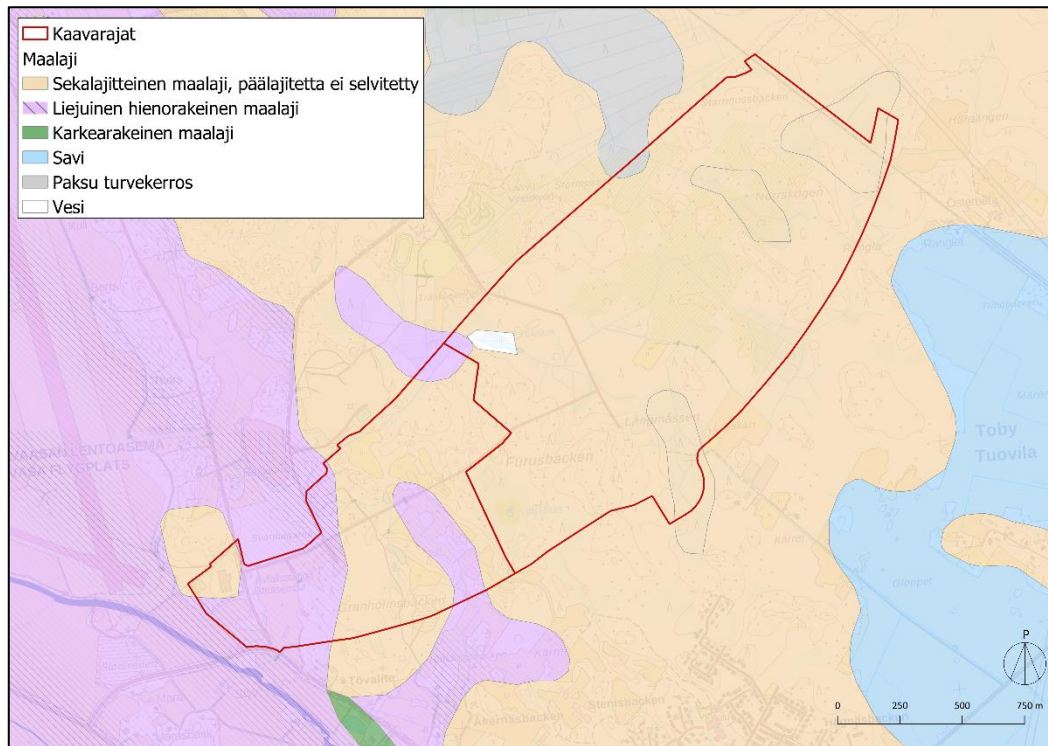
Kuva 1. Alueen nykyinen maankäyttö ja kaavarajat (ilmakuva: MML 2024).

2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet

Selvitysalue ei sijaitse merkittävällä pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet ovat Vanha Vaasa (noin 4 km luoteeseen) ja Rismarken (noin 3 km etelään).

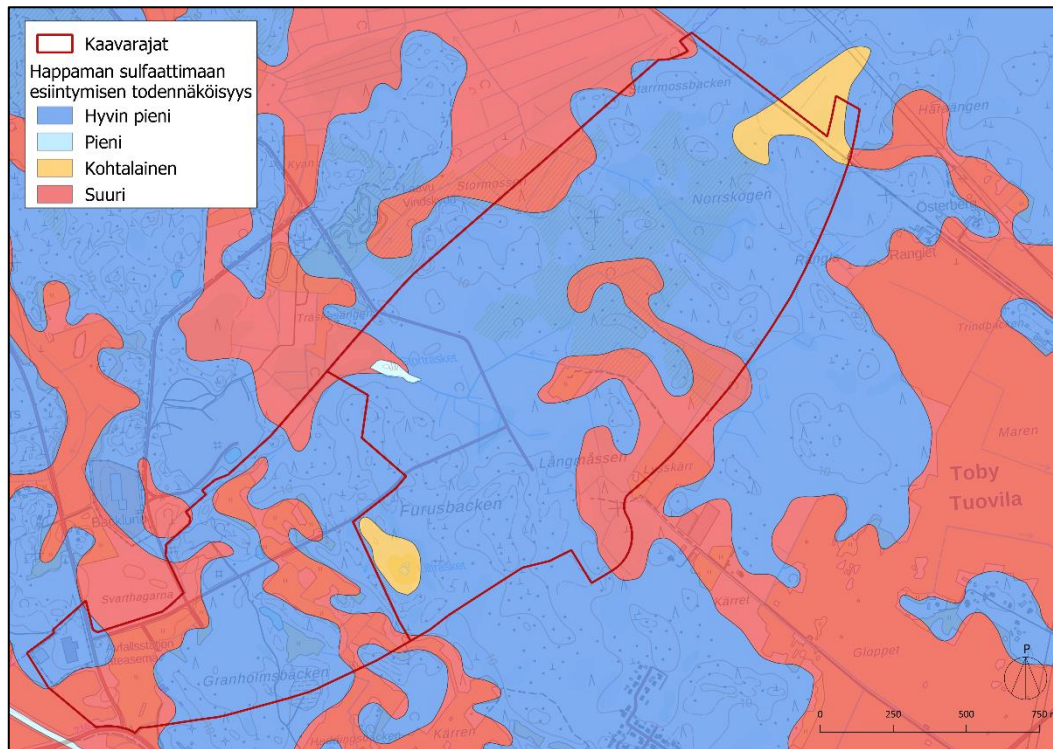
Selvitysalueen maaperä on pääasiassa sekalajitteista ja liejuista hienorakeista maalajia (Kuva 2). Selvitysalueelta on saatavilla maaperäkartta vain 1:200 000 mittakaavassa, eli selvitysalueen tarkkoja maalajeja ei ole tiedossa.





Kuva 2. Selvitysalueen maaperä (maaperäkartta: GTK, taustakartta: MML).

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni suurimmalla osalla selvitysalueesta (Kuva 3). Alueella kuitenkin on myös alueita, joilla niiden esiintymisen todennäköisyys on suuri. Lisäksi Lillträsketin alueella sekä selvitysalueen pohjoisreunalla esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen. Kaikessa maan muokkauksessa ja kuivatussyvyyden muuttamisessa tulisi kuitenkin huomioida varovaisuusperiaate, sillä GTK:n aineiston näytteenotto ei ole kaiken kattava.

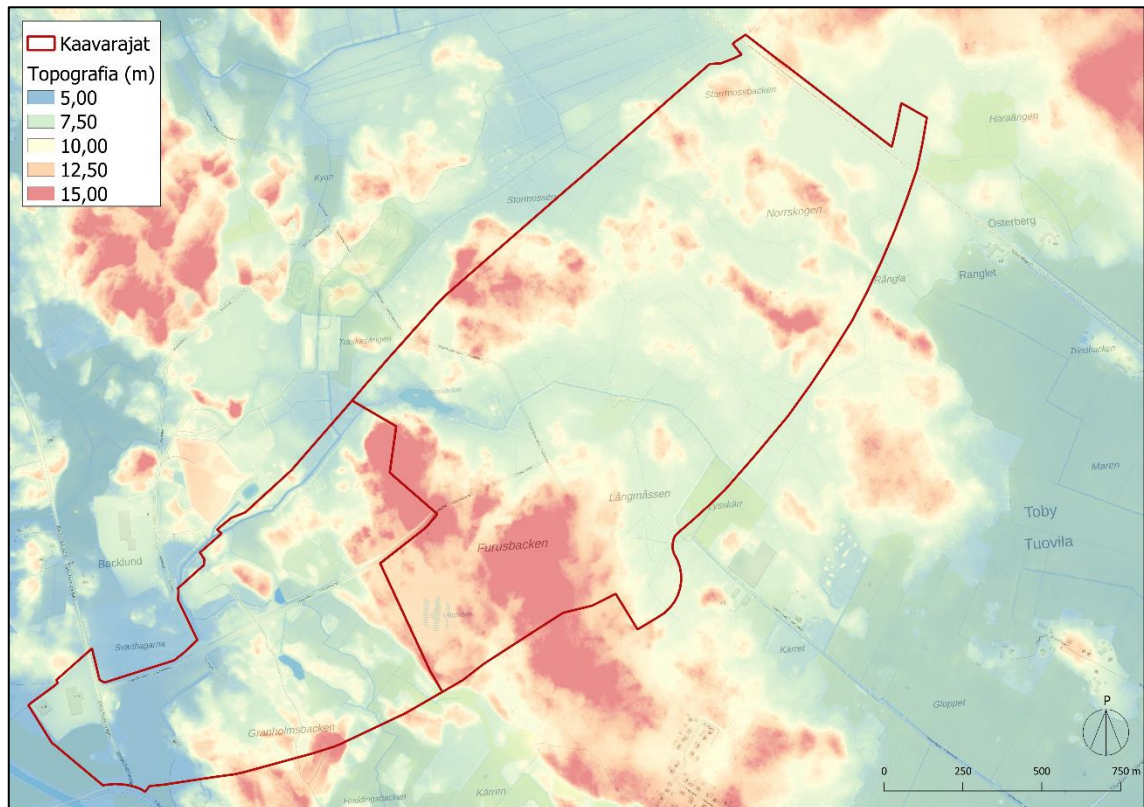


Kuva 3. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys selvitysalueella (happamat sulfaattimaat: GTK, maastokartta: MML).

2.3 Topografia ja virtausreitit

Suunnittelualue on topografialtaan tasainen ja maanpinnankorkeus vaihtelee noin +4...20 m merenpinnan yläpuolella (Kuva 4). Alueen keskellä sijaitsevaa korkeampaa kohtaa, Furusbackenia, ja alueen lounaiskulman alavaa osaa lukuun ottamatta, kaava-alueiden topografia vaihtelee pääasiassa tasolla +5...15 m.





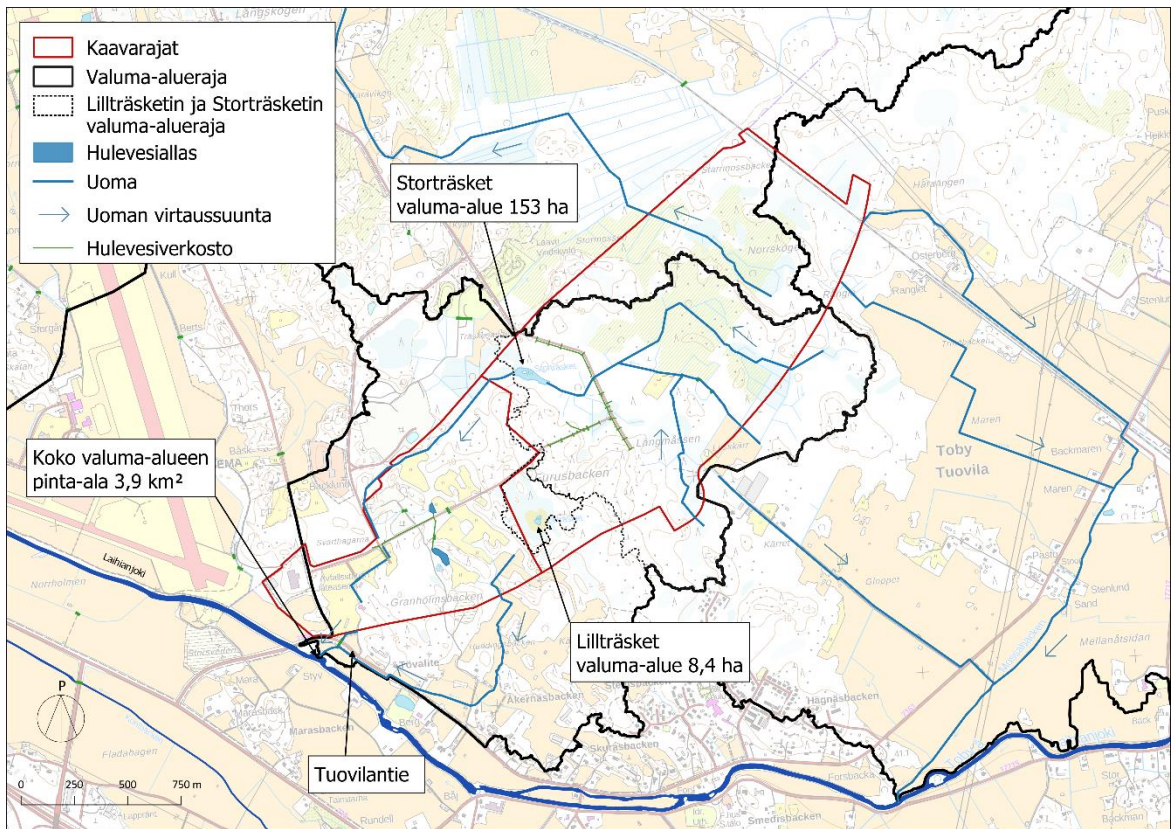
Kuva 4. Selvitysalueen topografia (korkeusmalli: MML).

Alueiden läpi kulkee nykyinen virtausreitti Storträsketin kautta (Kuva 5). Kaava-alueista pääosa kuuluu tähän valuma-alueeseen, jonka vedet purkautuvat Tuovilantien ali Laihianjokeen.

Granholmsbacken II:n pohjoisosan vedet purkautuvat nykyisin länteen Vaasan kaupungin puolella kulkevaan ojaan ja sen kautta Grundfjärdsbäckeniin, sekä itään radanvarsiojaa pitkin Mossabäckeniin.

Storträsketin nykyinen valuma-alue on noin 153 ha ja Lillträsketin noin 8,4 ha. Tuovilantien alapuolisen ojan valuma-alue on noin 3,9 km².





Kuva 5. Kaava-alueilla nykyisin sijaitsevat virtausreitit ja niiden valuma-alueet.

Kaava-alueille on jo osittain rakennettu ja suunniteltu hulevesien hallinnan rakenteita (Kuva 6). Alueelle on jo rakennettu Tuotantotie, Logistiikkaväylä, Kuriirintie ja Kuriirinkuja sekä niiden yhteyteen hulevesiverkostot. Katujen hulevesiverkostot on mitoitettu vain katualueiden hulevesille.

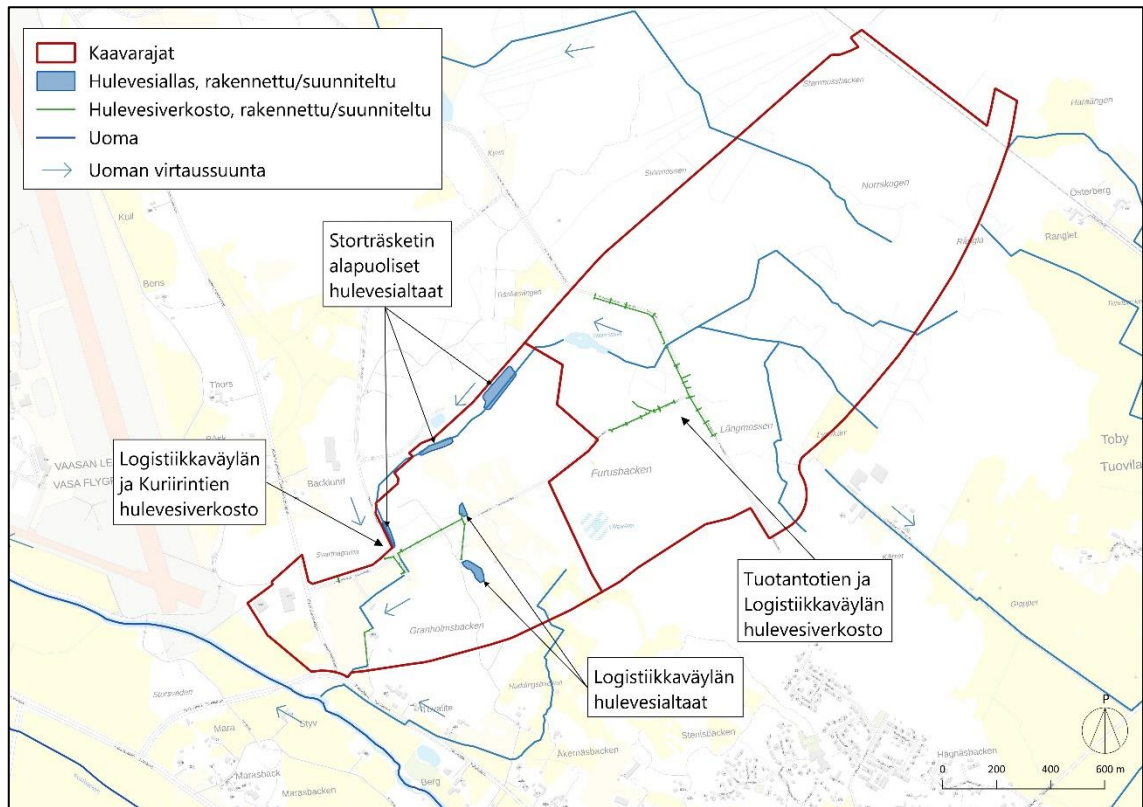
Storträsketin alapuolelle on suunniteltu kaksi hulevesien viivytysallasta¹, jotka tasaavat Granholmsbacken II:n alueelta purkautuvaa virtaamaa. Lisäksi Kuriirintien varteen on rakennettu yksi hulevesien viivytysallas ennen hulevesien purkua Logistiikkaväylän ali.

Lisäksi Logistiikkaväylän keskiosalle on rakennettu kaksi hulevesien viivytysallasta, jotka viivyttävät Logistiikkaväylän hulevesiverkostoon purkautuvaa virtaamaa². Logistiikkaväylän verkostokartan hulevesiviemäri ja Logistiikkaväylän hulevesialtaiden suunnitelmat poikkeavat korkojen osalta toisistaan huomattavasti (noin 1 m eroa), joten altaiden kapasiteetin arvioiminen ja tulevan tilanteen mukaisten altaaseen purkavien reittien arvioiminen on vaikeaa. Syynä korkeuseroihin voi olla suunnitelmien eri korkeusjärjestelmä.

¹ Tuovilan Granholmsbacken, hulevesien hallintasuunnitelma. Storträsketin altaat. (WSP, 9.12.2022).

² Vaasan seudun logistiikka-alue, Mustasaari, Katusuunnitelma. (Ramboll, 31.5.2012).





Kuva 6. Jo rakennetut ja aiemmin suunnitellut hulevesien hallintaan liittyvät rakenteet.

2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

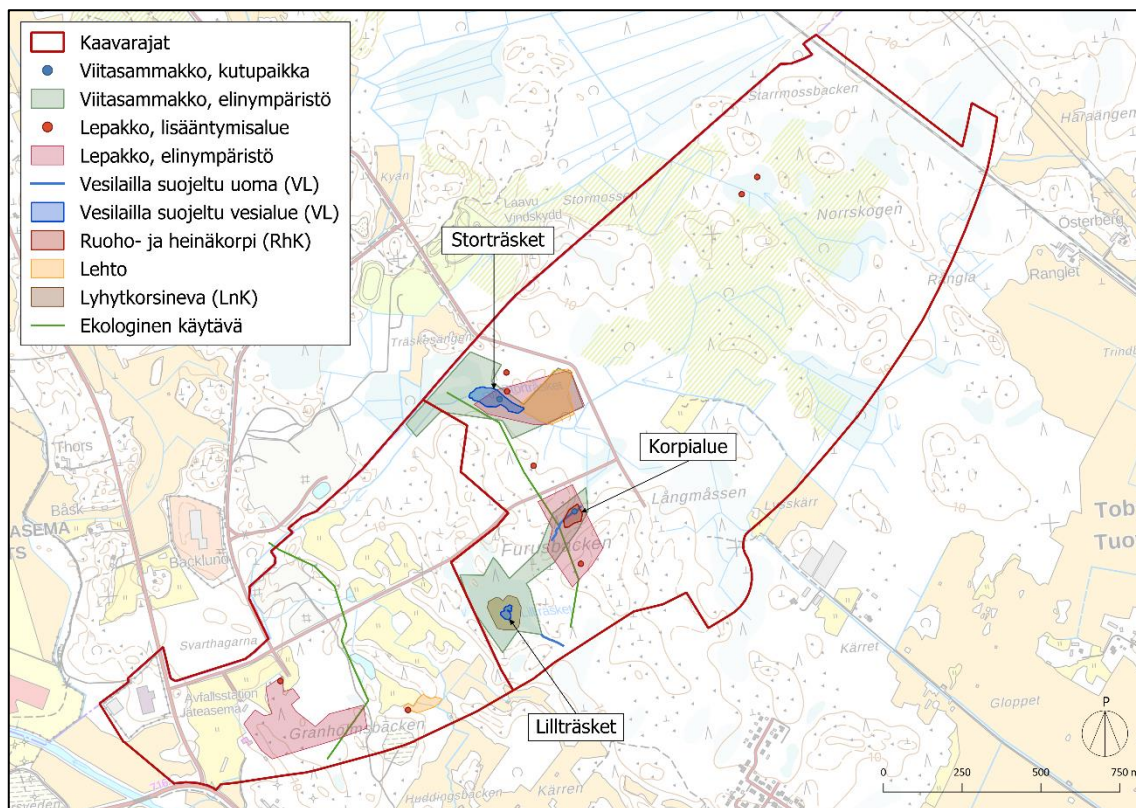
Granholmsbacken II:n alueella sijaitsevat Storträsket ja Lillträsket ovat vesilailla (2 luku 11§) suojeltuja vesialueita, joiden lisäksi myös Lillträsketin sekä korven läheisyydessä sijaitsevat ojat ovat suojeltuja. Alueiden luonnontilaa ei saa häiritä.

Logistiikkaväylän itäosan eteläpuolella sijaitseva korpialue ja sitä ympäröivä metsä ovat metsälain 10§ mukaisesti erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Korvessa on viitasammakon ja lepakon elin- ja lisääntymisalueita.

Viitasammakon elinympäristöä ja kutupaikkoja sijaitsee Storträsketin, Lillträsketin ja korven ympäristössä. Lepakon elinympäristöä ja lisääntymispaikkoja sijaitsee Storträsketin ja korven alueilla sekä Granholmsbacken I:n eteläosassa.

Starrmossbackenin alueella on selvitetty liito-oravan esiintymistä, mutta selvityksessä liito-oravaa ei ole havaittu. Alueelta on havaintoja jätöksistä vuodelta 2021. Havaitut luontoarvot on esitetty Kuvassa 7.





Kuva 7. Kaava-alueilla sijaitsevat luontoarvot³.

³ Luontoselvitys Granholmsbacken, Mustasaari (Kvarken Nature and Fishing, 2023).



3 Selvitysalueen tuleva tilanne

3.1 Selvitysalueen maankäytössä tapahtuvat muutokset

Asemakaavoja laaditaan alueelle tulevaa teollisuusaluetta varten. Alueelle on tulossa teollisuus- ja toimitilarakennusten sekä tavaraliikenteen korttelialueita katu- ja tiealueiden lisäksi (Kuva 8). Kaava-alueiden pohjoispuolella on suunniteltu kulkemaan myös uusi kunnan hallinnassa oleva teollisuusraide. Alueen päävirtausreitteinä toimiva oja siirretään Vaasan puolelta kokonaan Mustasaaren kunnan alueelle.



Kuva 8. Granholmsbacken I (länsi) ja Granholmsbacken II (itä) kaava-alueiden kaavaehdotukset (20.5.2026) sekä Laajametsän lainvoimainen asemakaava Vaasan puolella (pohjoinen) koostekartassa.

Maankäytön muutoksen myötä tulee kaava-alueiden läpäisemättömän pinnan sekä liikennöityjen alueiden määrä kasvamaan merkittävästi. Nykyisellään alueet ovat pääasiassa rakentamatonta metsäistä aluetta.

Mitoituslaskelmia varten jokaiselle tonttityypille arvioitiin läpäisemättömän pinnan määrä suhteessa koko tontin pinta-alaan (TIA) sen tulevan maankäytön perusteella (Taulukko 1). Molempien kaava-alueiden läpäisemättömän pinnan



osuus on nykyisellään noin 8 % ja tulee olemaan maankäytön muutoksen jälkeen Granholmsbacken I:n alueella noin 49 % ja Granholmsbacken II:n alueella noin 69 %.

Taulukko 1. Hulevesimitoituksia varten arvioidut tonttityyppien läpäisemättömän pinnan osuudet.

Korttelialue	Läpäisemättömän pinnan osuus, TIA (-)
T/kem / T	0,8–0,9
KT / KL	0,7
LTA / LH / LH-P	0,8
E-6 / ET	0,8
E-5	0,5
LRT / LR	0,6
LT	0,4
VL	0,1
EV	0,2
M	0,2
katualueet	0,9

3.2 Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen

Kaava-alueiden vedet johdetaan pääasiassa samoja reittejä kuin nykyisin (Kuva 9). Suurin muutos virtausreiteissä on Kuriirintien itäpuolella Vaasan korttelin 18 alueella olevan ojan osuuden siirtäminen kokonaan Mustasaaren puolelle. Tarkemmat virtausreitit on esitetty Liitteessä 2.

Storträsketin alapuoliseen ojaan rakennetaan aiempien suunnitelmien mukaisesti kaksi hulevesien viivytysaluetta ja niiden alapuolinen oja siirretään kulkemaan kokonaan Mustasaaren kunnan puolelle Vaasan puoleisen osuuden osalta. Siirtämisen yhteydessä tulee huomioida ojan tilantarve myös tulvatilanteessa, jolloin voidaan paikallisesti myös ehkäistä tulvahaittoja ja suojella myös alapuolista ojaa tulvilta.

Vaasan kaupungin puolelle Kuriirintien varteen rakentuvan alueen hulevesien mahdollisia purkureittejä tarkasteltiin. Tarkastelun perusteella Vaasan kaupungin puolelta ohjataan osa Kuriirintien hulevesistä Mustasaaren kunnan puolelle. Lisäksi tarkastelun perusteella Kuriirintien itäpuolelle rakentuvan T-korttelin (valuma-alue 21) hulevedet pystytään ohjaamaan Vaasan kaupungin puolella Kuriirintien länsipuolelle rakentuvaan keskitettyyn hulevesirakenteeseen ja sieltä edelleen nykyistä ojaa pitkin Laihianjokeen. Tarkasteluissa Vaasan kaupungin



puolelta Mustasaaren puolelle ohjautuvan valuma-alueen 20 pinta-alaksi arvioitiin 1,2 ha. Näiden lisäksi Vaasan kaupungin puolelle rakentuvan LTA-korttelin (valuma-alue 19, 7 ha) hulevedet ohjataan Mustasaaren kunnan puolelle, Logistiikkaväylän eteläpuolelle valuma-alueelle 14.

Granholmsbacken I:n vedet johdetaan pääasiassa Storträsketin purkuojaan, kuten nykyiselläänkin. Tulevan LT-alueen (valuma-alue 16) vedet johdetaan etelään nykyisiä pelto-ojia pitkin Tuovilantien vierusojaan. Osittain jo rakennetun tontin (valuma-alue 18) vedet johdetaan sen länsipuolella sijaitsevaa nykyistä ojaa pitkin Laihianjokeen.

Itäisen Runsorintien itäpuoleisten LTA-korttelien (valuma-alue 14) sekä Vaasan kaupungin puoleisen LTA-korttelin (valuma-alue 19) hulevedet johdetaan Logistiikkaväylän eteläpuolelle rakennettavaan uuteen ojaan, joka liitetään suunnitellualueen eteläreunassa LT-alueen ali purkavaan rumpuun.

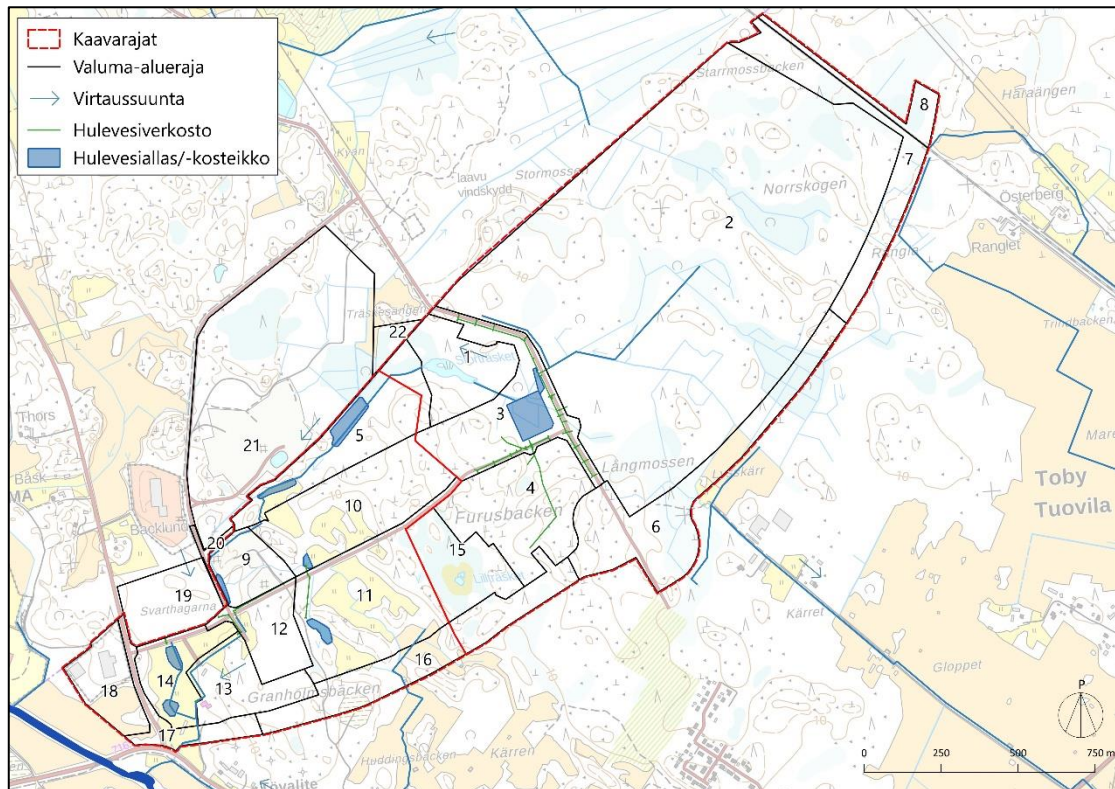
Granholmsbacken II:n kaava-alueen vedet johdetaan pääasiassa Storträsketin purkuojaan (valuma-alueet 1–4).

Storträsketistä purkava oja säilyy nykyisellä sijainnillaan myös maankäytön muutoksen jälkeen, mutta Storträsketiin Tuotantotien itäpuolella sijaitsevalta soiselta alueelta purkava oja poistuu. Tämän vuoksi tulevan LT-alueen (valuma-alue 7) ja sen itäpuolella olevan metsäisen alueen hulevedet tullaan johtamaan itään nykyisiä Mossabäckeniin johtavia oja pitkin.

Granholmsbacken II:n pohjoisosan (valuma-alueet 7 ja 8) vedet johtuvat itään kohti Mossabäckenia samoja reittejä pitkin kuin nykyiselläänkin.

Lillträsketin valuma-alueelle tulee sijoittumaan rakennettavaa aluetta, mikä vaikuttaa Lillträsketin valuma-alueeseen.





Kuva 9. Kaava-alueiden tulevat valuma-alueet ja virtausreitit.

Alueen läpäisemättömän pinnan määrän kasvaessa myös valumakertoimet ja virtaamat kasvavat. Koko selvitysalueen valumakerroin kasvaa noin 8-kertaiseksi, minkä vuoksi myös syntyvät hulevesimäärät 8-kertaistuvat ja virtaamapiikit kasvavat merkittävästi. Hulevesien määrän kasvu voi aiheuttaa tulvimista, mikäli hallinnan toimenpiteitä ei toteuteta.

3.3 Vaikutukset veden laatuun ja kuormitukseen

Läpäisemättömän pinnan ja liikennöityjen alueiden lisääntyessä ja valunnan kasvaessa myös hulevesien laadullinen kuorma lisääntyy. Erityisesti raskaasti liikennöityjen alueiden hulevedet voivat aiheuttaa suuren kuorman vastaanottavaan vesistöön, jos alueella ei toteuteta hulevesien laadullista hallintaa.

Lisäksi alueiden rakentamisvaihe aiheuttaa merkittävän hulevesien laadun heikentymisen ja kuormituksen lisääntymisen, mikä tulee huomioida suunnittelussa ja rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa.

Alueella sijaitsevat suojellut vesialueet ovat erityisen herkkiä niihin johdettavien vesien laadun heikentymiselle.



3.4 Vaikutukset vesitaseeseen ja luontoarvoihin

Alueen rakentaminen muuttaa hulevesien syntymistä sekä niiden virtausreittejä. Hallintasuunnitelman tavoitteena on säilyttää ensisijaisesti Storträsketin ja Lillträsketin vesitase nykytilaisena ja siten ylläpitää nykyisiä luontoarvoja.

Lillträsket on nykytilassa painanteessa sijaitseva lampi, jolla ei ole tulo- tai las-kuojaa. Sen vesitase on riippuvainen ensisijaisesti sen valuma-alueelle satavasta vedestä sekä pohjavedestä. Lillträsketin valuma-alue ei merkittävästi muutu nykytilaisesta. Vesitaseen ja vedenlaadun säilyttämiseksi Lillträsketiin johdetaan ai-noastaan puhtaita kattovesiä.

Storträsketin nykyisen valuma-alueen maankäyttö muuttuu lähes koko pinta-alaltaan. Myös valuma-alueen koko muuttuu. Storträsketin nykytilan säilyttä-miseksi rakentamisesta johtuvia korkeita huippuvirtaamia leikataan rakennetta-van keskitetyn hulevesien hallintarakenteen avulla. Rakenteesta hitaasti purkau-tuva vesi ylläpitää Storträsketiin johtuvaa alivirtaamaa pidempään ja siten säi-lyttää nykytilan mukaista vesitasapainoa. Hallintarakenne toteutetaan kosteikko-tyyppisenä, jolloin se myös parantaa Storträsketiin johdettavaa vedenlaatua. Vii-vytyksestä johdettavan purkuvirtaaman tulee vastata luonnontilassa muodostu-vaa mitoitussateen aikaista virtaamaa.

Tulvatilanteessa Storträsketia edeltävän kosteikkoaltaan kapasiteetti on mitoi-tettu kerran 15 vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla. Tätä harvinaisemmilla sadetapahtumilla kosteikon kapasiteetti ylittyy. Kosteikkoon voidaan toteutetta-van ylivuotoreitti niin, että ylivuotoon menevä virtaama pumpataan Storträsketin ohi Logistiikkaväylän reunaojaan. Pumpaamon toteuttamisperiaatteesta on esi-tetty kappaleessa 4.2.2.

Suunnittelussa on huomioitu viitasammakkojen elinympäristöalueet. Myös jatko-suunnittelussa on huomioitava elinympäristöalueet ja vältettävä niille rakenta-mista. Uusi rakentaminen ei saa sijoittua viitasammakoiden lisääntymisalueen välittömään läheisyyteen. Viitasammakoiden lisääntymisalueelle suositellaan 100 m suojavyöhykettä, jolloin suojavyöhyke kattaa myös lisääntymisalueen lä-heiset painanteet ja ojat, jotka ovat mahdollisesti tärkeitä alueita viitasammakoi-den ruuan hankinnan ja elinolosuhteiden säilymisen kannalta.

On todennäköistä, että Storträsketissa elävät viitasammakot tulevat leviämään myös rakennettavaan hulevesien hallintarakenteeseen. Viitasammakoiden mah-dollinen esiintyminen rakennettavassa kosteikossa tulee huomioida kosteikon hoito- ja käyttösuunnitelmassa.

Viitasammakoiden lisääntymisalueelle ei saa johtaa rakentamisen aikana muo-dostuvia likaisia hulevesiä. Rakentamisen aikana viitasammakkoalueelle johdet-tavista hulevesistä tulee poistaa kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Vii-tasammakkoalueen vesitaseen kannalta on tärkeää, että alueelle johdetaan myös rakentamisen aikaisia hulevesiä, mutta niiden laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Työmaavesien hallintasuunnitelma tulee laatia ennen rakentamisen aloittamista.



4 Hulevesien hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset

4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Granholmsbackenin alueen topografia on hyvin tasaista, minkä vuoksi hulevesien hallinnassa tulee huomioida hulevesien viivytyksellä lähellä niiden syntypaikkaa ja siten tulvariskien ehkäisy. Alueella sijaitsee jo osittain rakennettua hulevesiverkostoa ja muita hulevesien hallinnan rakenteita. Jo rakennettujen katujen hulevesiviemärit on mitoitettu ainoastaan katujen hulevesille, joten tonttien vesiä ei voida johtaa niihin suoraan.

Uudet esitetyt hulevesiverkostot on mitoitettu kerran viidessä vuodessa toistuvalla 10 minuutin kestoisella rankkasateella (192 l/s/ha), jossa on huomioitu ilmastomuutoksen sateita kasvattava vaikutus +20 %.

Kaava-alueiden osavaluma-alueille laskettiin nykytilan ja maankäytönmuutoksen mukaiset virtaamat, joiden erotuksen perusteella määritettiin tonttityyppikohtaisesti keskimääräinen vaadittu viivytyksen suuruus 1,5–2,0 m³ / 100 m² vettä läpäisemätöntä pinta-alaa (Taulukko 2). Tonttien viivytyksrakenteiden purkuvirtaama tulee rajoittaa vastaamaan nykytilan virtaamaa 20 l/s/ha tontin pinta-alaa.

Taulukko 2. Tonttityyppikohtainen viivytyksmääräys jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

Korttelialue	Viivytyksvaatimus (m ³ / 100 m ²)
T/kem / T	2,0
KT / KL	1,5
LTA / LH / LH-P	1,5
E-6 / ET	1,5

Kaava-alueilla sijaitsee luontoarvoja, jotka tulee huomioida suunnittelussa. Stort-räsketin, Lillträsketin ja korpialueen olosuhteita ja vesitasapainoja ei saa muuttaa, vaan niihin johdettavat virtaamat ja vesimäärät tulee pyrkiä säilyttämään nykyisellä tasolla ja johdettavien vesien laatu tulee olla hyvä.

Alueen tuleva maankäyttö on teollista sekä raskaasti liikennöityä, minkä vuoksi hulevesien laadullinen hallinta on tärkeää. Tonttien liikennöityjen alueiden hulevedet tulee johtaa vähintään öljyn- ja hiekanerotuksen kautta tontin viivytyksrakenteeseen. Tonttien kattovesien voidaan olettaa olevan puhtaita, minkä vuoksi ne voidaan johtaa pelkän viivytyksen kautta vastaanottavaan hulevesiverkostoon tai ojaan.



4.2 Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät

Tulevan tilanteen mukaiset hulevesien virtausreitit ja valuma-alueet sekä hulevesien hallinnan toimenpiteet on esitetty Liitteessä 2.

4.2.1 Granholmsbacken I

Kaava-alueen länsireunalla sijaitsevan jo rakennetun korttelin 3001 hulevesien on oletettu purkavan tontilta länteen.

Logistiikkaväylän itäosassa etelä- ja pohjoispuolella sijaitseviin nykyisiin hulevesialtasiin johdetaan Logistiikkaväylän vesien lisäksi korttelin 3007 hulevedet, jotka on esitetty johdettavaksi nykyiseen hulevesialtaaseen uudella kadun varren suuntaisesti kulkevalla ojalla. Oja voi olla kadunvarsioja. Korttelin 3005 hulevedet on esitetty johdettavan nykyiseen hulevesialtaaseen VL-alueelle uudella hulevesiviemäriellä (DN300). VL-alueelle tulevan täytön hulevedet tulee johtaa nis-kaojilla mahdollisuuksien mukaan suoraan tai asennettavan rumpuputken kautta nykyiseen hulevesialtaaseen. Nykyisistä altaista hulevedet johdetaan nykyisiä reittejä Logistiikkaväylän hulevesiviemäriin.

Kuriirinkujalle on esitetty reunaojaa, joka tulee Kuriirinkujan ali purkavalle nykyiselle rummulle. Kuriirinkujan LTA korttelin 3004 hulevedet johdetaan tulevaa ojaa pitkin.

Korttelin 3006 hulevedet johdetaan korttelin länsireunalla kulkevaan Storträsketin purkuojaan. Ojan laskennallinen (Manning kaavalla määritelty) kapasiteetti on noin 4,6 m³/s. Ojassa mitoitus-tilanteen (kerran 5 vuodessa toistuva sadetapahtuma) mukainen virtaama on noin 2,7 m³/s. Virtaamassa on huomioitu Vaasan kaupungin puolelta tuleva Kuriiritien valuma-alueen (20) hulevedet. Ojasta hulevedet ohjataan Logistiikkaväylän alittavaan nykyiseen (DN1000) rumpuun, jonka kapasiteetti on noin 1,7 m³/s. Rummun kapasiteetti on siis liian pieni alueen mitoitusvirtaamalle.

Vaasan kaupungin puoleisen valuma-alueen 21 hulevedet ohjataan Vaasan kaupungin puolella Kuriiritien länsipuolelle rakentuvaan hulevesirakenteeseen ja sieltä nykyisiä oja pitkin Laihianjokeen. Vaasan kaupungin puolelta VL-alueelta (valuma-alueelta 22) ohjataan luonnontilaisia hulevesiä Storträsketin purkuojaan.

Korttelien 3002 ja 3003 hulevedet voidaan johtaa tontin hulevesirakenteiden jälkeen Logistiikkaväylän kadunvarsiojaan tai E-5 korttelin itälaidalle rakennettavaan uuteen ojaan. Oja toimii myös Logistiikkaväylän länsiosan hulevesien purku- ja tulvareittinä. Ojan kautta on oletettu johdettavan Logistiikkaväylän pohjoispuolelta (Vaasan kaupungin puolelta kortteli 9) hulevesiä noin 7 ha alueelta (valuma-alue 19) sekä Kuriiritien tulvareitin on oletettu ohjautuvan tähän ojaan (ks. Liite 2). Korttelit 3002 ja 3003 ovat nykytilassa huomattavasti ympäröivää katualuetta matalammalla. Korttelien tasausta suositellaan nostettavan, jotta katualueiden tulvareitit eivät johdu tonteille. Korttelin 3009 hulevedet ohjataan sen länsipuolelle E-5 korttelille rakennettavaan uuteen ojaan. Uudessa ojassa mitoitus-tilanteen (kerran 5 vuodessa toistuva sadetapahtuma) mukainen



virtaama on noin 510 l/s. Uusi oja risteää ajoyhteyden kanssa. Ajotien ali toteutetaan uusi DN1000 rumpu.

E-5-alueelle voidaan läjittää lunta. Alueelle rakennettavan ojan yhteyteen toteutetaan kaksi hulevesiallasta (kts. kappale 4.3.1). Lumen sulamisvedet suositellaan käsiteltävän laadullisesti ennen niiden johtamista purkureitille. Hulevesialtaiden hyödyntäminen läjitettävän lumen sulamisvesien hallintaan tarkastellaan jatkosuunnittelussa.

Kaava-alueen eteläreunassa sijaitsevan tiealueen (LT) hulevedet johdetaan nykyisiä ojia pitkin Laihianjokeen.

Suurin osa suunnittelualueen hulevesistä ohjataan Kuuririnkujan länsipuolella VL-alueella kulkevaan ojaan. Ojan laskennallinen (Manning kaavalla määritelty) kapasiteetti on noin 4,1 m³/s. Ojassa mitoitustilanteen (kerran 5 vuodessa toistuva sadetapahtuma) mukainen virtaama on noin 3,5 m³/s. Ojasta hulevedet ohjataan nykyiseen (DN1000) rumpuun, jonka kapasiteetti on noin 1,7 m³/s. Rummun kapasiteetti on liian pieni alueen mitoitusvirtaamalle.

4.2.2 Granholmsbacken II

Kaava-alueen koillispuolella sijaitsevien tie- ja rata-alueiden sekä alueen itäreunalla kulkevan tiealueen vedet purkavat nykyisiä ojia pitkin itään Mossabäckeniin. Tuotantotien liittymän eteläpuolisen tiealueen hulevedet johdetaan nykyisiä ojia pitkin Laihianjokeen.

Tuovilan teollisuustielle on toteutettu oja hulevesien johtamista varten Liitteen 2 mukaisesti. Tuotantotien pohjoispuolella kadun suuntaisesti kulkeva oja toimii kadun tulvareittinä. Samaan ojaan johdetaan lisäksi Tuotantotien eteläpuolella sijaitsevan E-6-alueen hulevedet DN300 rummulla, joka ylittää Tuotantotiellä kulkevan hulevesiviemärin. Rummun purkukorkeus on noin +7,5–8,5 ja määräytyy tarkemmin jatkosuunnittelussa E-6-tontin ja Tuotantotien pohjoispuolella kulkevan ojan koron perusteella.

Ojat purkavat Tuotantotien ali kahdella DN1400 rummulla. Rumpujen purkukorkeus hu-alueen kosteikkoon on +6,5 m. Tuotantotien alittavat rummut ovat tulvamitotettuja kerran 50 vuodessa toistuvan rankkasateen tilanteelle ja niiden vaatima kapasiteetti on noin 7000 l/s. Rummut on sijoitettu Tuotantotien hulevesiverkostojen purkupisteiden väliin, jolloin rummut eivät risteä olemassa olevien hulevesiverkostojen kanssa.

Tuotantotien ja Logistiikkaväylän risteuksen läheisyydessä sijaitsevalle hu-merkitylle alueelle toteutetaan hulevesikosteikko (Kuva 10), johon hulevesiä johdetaan Tuotantotien hulevesiverkostosta, Tuotantotien pohjoispuolella sijaitsevasta ojasta, Innovaatiokujan ojasta sekä Logistiikkaväylän hulevesipumppaamosta. Kosteikosta vedet johdetaan Storträsketiin ja sieltä sen alapuoliseen hulevesialtaaseen. Kosteikon vesipinta-ala on noin 15 000 m² ja sen viivytystilavuus vastaa noin 15 vuodessa toistuvan rankkasateen aiheuttamaa tulvatilannetta. Storträsketiin kosteikosta johtuva virtaama voidaan pitää viivytyksen ansiosta nykytilan suuruisena kerran 15 vuodessa ja sitä useammin toistuvilla mitoitustilanteilla.



Kosteikon purkuojaan toteutetaan virtaamansäätörakenne, joka viivyyttää vesiä sekä rajoittaa Storträsketiin purkautuvaa virtaamaa lähelle nykytilaista virtaamaa. Kosteikon purkuputken korko on noin +6,0 m ja virtauksensäätörakenteen ylivuodon korko sekä siten altaan ylin vedenkorkeus on +6,5 m. Kosteikon pohjan alimmat kohdat kaivetaan noin 0,5–1 m purkuputken koron alapuolelle, jotta siihen varmistetaan pysyvä vesipinta.

Kosteikon yhteyteen voidaan toteuttaa pumppaamo, jolla hulevedet pumpataan Storträsketin ohi Logistiikkaväylän reunaajaan valuma-alueelle 11, kun kosteikon vedenpinta ylittää ylivuototason +6,5 m. Pumppauksella voidaan varmistaa, että Storträsketin vesitase ei muutu tulvatilanteissa, kerran 15 vuodessa toistuvaa sadetapahtumaa harvinaisemmilla sateilla. Pumppaamo voidaan käyttää myös kosteikon huollon yhteydessä altaan tyhjäämiseen. Pumppaamon paineputken purku toteutetaan rauhoituskaivoon, josta hulevedet ohjataan viettoputkella tienvarsiin. Purkuputken ympäristö eroosiosuojataan. Pumppaamon mitoitus määritetään tavoitellun mitoitusadannan mukaisesti. Pumppaamon viitteellinen sijainti ja purkureitti on esitetty suunnitelmakartalla (Liite 2).

Kosteikkoon muotoillaan alivirtausuomat hulevesiverkostojen ja rumpujen purkupisteistä purkupisteelle ja hulevesien laadullista hallintaa tukevia syvyysvaihteluita sekä suositellaan istutettavaksi kosteikkomaista kasvillisuutta. Katu- ja tonttialueilta tulevien hulevesien hallinta kosteikkomaisella rakenteella on tärkeää Storträsketin olosuhteiden säilyttämiseksi.

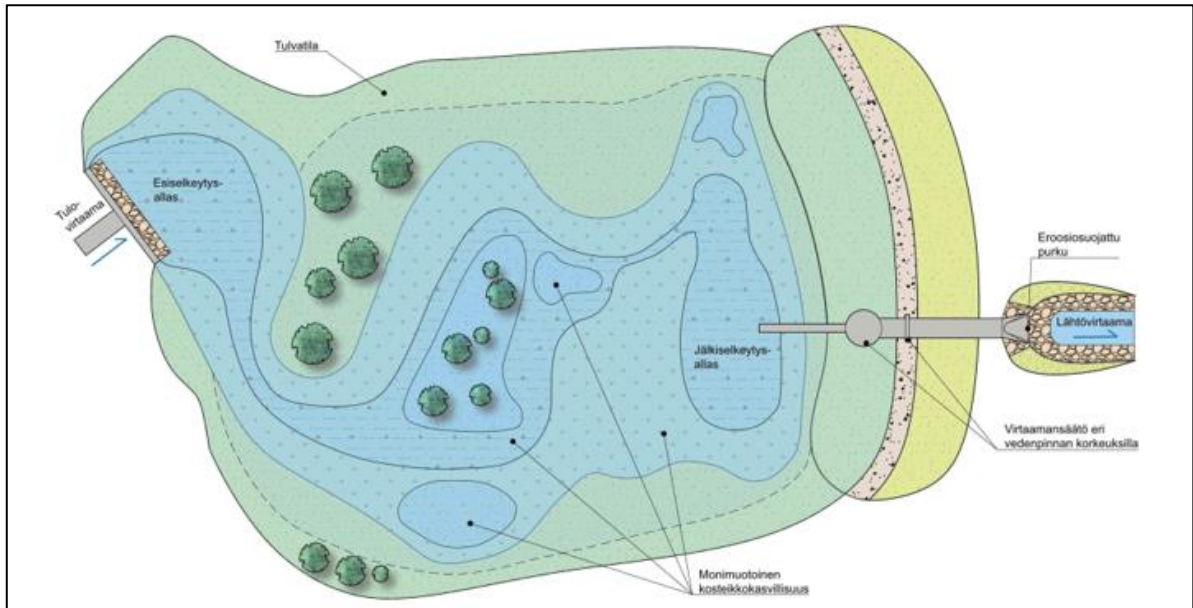
Lisäksi Tuotantotien hulevesiverkostojen sekä Tuotantotien ali purkavien rumpujen purkukohtaan on rakennettu esikäsittelyallas, jolla parannetaan hulevesien laatua ennen niiden johtumista edelleen suurempaan kosteikkoaltaaseen. Esikäsittelyaltaaseen kertyneen kiintoaineen tilanne tarkistetaan vuosittain ja poistetaan tarvittaessa. Kunnossapito tapahtuu kosteikon vieressä kulkevaa Tuotantotietä pitkin.

Innovaatiokujalle rakennetaan hulevesioja kadun ja kiinteistöjen väliselle alueelle. Korttelin 3017 kattovedet johdetaan Lillträsketiin, jotta sen vesitasapaino säilyy, ja pihavedet Innovaatiokujan ojaan. Oja purkaa VL-alueelle Innovaatiokujan päädyistä rummun (DN600) kautta.

Jatkosuunnittelussa voidaan tarkastella, onko Logistiikkaväylän hulevesiä mahdollista ohjata kosteikkoon ilman vesien pumppaamista.

Edellä esitettyjä hulevesien johtamis- ja hallintaratkaisuja, niiden mitoituksia ja korkotasoa tarkennetaan jatkosuunnittelussa ympäröivien alueiden suunnittelun edetessä. Storträsketin vesitaseen säilyttämiseen tulee suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota. Jatkosuunnittelun lähtötiedoksi Storträsketin vesipintoja tulisi seurata esimerkiksi automaattisen ja jatkuvatoimisen pinnankorkeusloggerin avulla. Tulvapumppaamon käytön säätely tehdään saman tai pumppaamon yhteyteen perustettavan pinnankorkeusmittauksen avulla.





Kuva 10 Kosteikon tyypikuva⁴.

4.3 Tulvareitit

Tulvareittien tulee olla yhtenäisiä ja putkitettujen osuukien tulvamitoitettuja. Tulvareitit on osoitettu Liitteessä 2.

Suunnitelmassa esitetyt tulvareitit ja tulvareittien rummut on mitoitettu kerran 50 vuodessa toistuvan rankkasateen tapahtumalle. Mitoitussateen kestona on käytetty 20–30 minuuttia, riippuen yläpuolisen valuma-alueen koosta.

Valuma-alueen purkupisteen läheisyydessä Tuovilantien nykyisen DN1000-rummun kapasiteetti on liian pieni tulevan maankäytön mukaisille virtaamille ja aiheuttaa tulvareitin katkeamisen ja vesien padottumisen sekä mahdollisen tien yli tulvimisen riskin. Arvioidun maankäytönmuutoksen jälkeisen tulvavirtaaman (6,2 m³/s) mukaisesti rummun tulee olla DN1600-kokoinen tai sen voi toteuttaa esimerkiksi kahtena DN1200-kokoisena rumpuna.

4.3.1 Granholmsbacken I

Logistiikkaväylän itäosassa tulvareitit kulkevat kadun reunusojia pitkin Logistiikkaväylän pohjoispuoliselle VL-alueelle ja olemassa olevaan hulevesialtaaseen. Pohjoisesta altaasta kulkee tulvareitti VL-alueen läpi pohjoiseen alueen päävirtausreitintä uuteen Mustasaaren puolelle sijoittuvaan ojaan. Tulvareitti jatkuu ojassa kohti Logistiikkaväylää. Ojassa tulvatilanteen (kerran 50 vuodessa toistuva sadetapahtuma) mukainen virtaama on noin 5,5 m³/s. Virtaamassa on huomioitu Vaasan kaupungin puolelta tuleva Kuriiritien valuma-alueen (20) tulvavedet. Ojan laskennallinen (Manning kaavalla määritelty) kapasiteetti on 4,6 m³/s,

⁴ Tampereen luontopohjaisten hulevesirakenteiden suunnitteluohjeet (Sitowise, 2024).



jolloin tulvatilanteessa ojan kapasiteetin ylittyessä tulvavedet tulvivat viereiselle kadulle. Tulvareitti jatkuu Logistiikkaväylää pitkin länteen ja ohjautuu E-5 alueen uuteen ojaan.

Kuuriintien (myös Vaasan puolelta, valuma-alue 20) tulvareitti kulkee Logistiikkaväylän kautta E-5 alueen ojaan ja hulevesialtaisiin.

Vaasan kaupungin puolella valuma-alueen 21 tulvareitti ohjataan Kuriirintien länsipuolelle rakentuvaan hulevesirakenteeseen. Valuma-alueen tulvareitti ei ohjaudu Mustasaaren kunnan puolelle.

Logistiikkaväylän länsiosan tulvareitti kulkee katuja ja reunusojia pitkin E-5 alueen kohdalle, josta se jatkuu rakennettavaa ojaa pitkin kohti purkureittinä toimivaa nykyistä (DN1000) rumpua. Ojassa tulvatilanteen (kerran 50 vuodessa toistuva sadetapahtuma) mukainen virtaama on noin 2,5 m³/s. E-5 alueelle voidaan toteuttaa uuden purkuojan yhteyteen kaksi hulevesialtasta. Altaiden tilavaraus on yhteensä noin 5200 m² ja niiden tulvatilavuus on noin 4500 m³, kun alaan keskisyvyys on 1 m (oletettu, että alueen maanpintaa korotetaan nykyisestä). Tilavuus kattaa alueelle ohjautuvan 30 minuutin tulvavesikertymän (kerran 50 vuodessa toistuva 30 minuutin sateen).

Kuriirinkujan tulvareitti kulkee sen länsipuolella sijaitsevan VL-alueen ojaan. VL-alueella kulkevan ojan laskennallinen (Manning kaavalla määritelty) kapasiteetti on noin 4,1 m³/s. Ojaan ohjautuva tulvavirtaama on yhteensä noin 5,8 m³/s, jolloin tulvavedet voivat tulla viereisille VL- ja E-5-alueille.

Itäisen Runsorintien tulvareitti kulkee etelään kohti uutta tiealuetta. Ennen Itäisen Runsorintien ja uuden tien risteystä tulvareitti jatkuu kaava-alueen ulkopuolelle länteen kohti Laihianjokea.

Storträsketistä laskeva oja ja sen yläpuolisen valuma-alueen tulvareitti kulkee kaava-alueen läpi kapeilla EV- ja VL-alueilla. Virtausreitti alittaa Logistiikkaväylän, Kuriirinkujan ja LT-alueen putkitettuna, joten rumpujen tulee olla mitoitettu vähintään kerran 50 vuodessa toistuvan tulvatilanteen virtaamille. Logistiikkaväylän rummun laskennallinen tulvavirtaama on noin 5,5 m³/s, mutta ojan laskennallinen kapasiteetti on 4,6 m³/s, jolloin tarvittava rummun koko on DN1400. Kuriirintien ja LT-alueen alittavan rummun tulvavirtaama on noin 5,8 m³/s, jolloin tarvittava rummun koko on DN1600. E-5 alueelle ohjautuvat tulvavedet pystytään viivyttämään uuden ojan yhteyteen toteutettavissa hulevesialtaissa, jolloin E-5 alueelle ohjautuvat tulvavedet eivät kasvata LT-alueen alittavan rummun tulvavirtaamaa.

4.3.2 Granholmsbacken II

Kaava-alue on laaja ja topografialtaan tasainen, minkä vuoksi tulvareittien järjestäminen on haastavaa. Lisäksi jo rakennetut Tuotantotie ja Logistiikkaväylä asettavat reunaehdoja tulvareiteille.

Tuovilan teollisuustien tulvareitti kulkee katujen reunusojia pitkin ja alittaa Tuotantotien tulvamitoidetussa rummussa (2 x DN1400). Mikäli rummun kapasiteetti



ylittyy, vesi virtaa Tuotantotien yli lähes samaa reittiä hulevesien hallintarakenteisiin ja edelleen päävirtausreitille.

Innovaatiokujan tulvareitti ohjataan kulkemaan katua ja sen reunusojaa pitkin Logistiikkaväylää kohti ja rummun (DN600) kautta VL-alueen hulevesien hallintarakenteeseen. Mikäli rummun kapasiteetti ylittyy vesi virtaa kadun yli.

Logistiikkaväylän hulevesipumppaamon tulvareitti ohjataan purkamaan viereiseen uuteen kosteikkoon.

Kosteikon tulvapumppaamalla voidaan pumpata kosteikon tulvavedet Logistiikkaväylän reunaosaan, kun kosteikon kapasiteetti ylittyy. Paineputken purku sijoitetaan rauhoituskaivoon, josta purkavan viettoputken purkupiste eroosiosuojataan.

4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Asemakaava-alueella sijaitsevien luontoarvojen vuoksi rakentamisen aikainen hulevesien hallinta on erittäin tärkeää.

Työmaan aikaiset hulevedet tulee johtaa pois suodattavan ja viivyttävän järjestelmän kautta, mikäli maahan imeyttäminen ei ole mahdollista. Rakentamisen aikana tontti tulee pitää siistinä, eikä rakennusmateriaaleja tai -jätteitä säilytetä hulevesien virtausreiteillä. Rakentamisen aikana tulee myös huolehtia, ettei maaineksia tai jätteitä kulkeudu tontin ulkopuolelle.

Uusien rakennuksien vesikaton ja syöksytorvien valmistuttua, piha-alueen virtausreitit voidaan myös vahvistaa tilapäisillä kouruilla. Rakennustyön valmistuttua käyttöön jäävät virtausreitit ja valmistuneet maaluskat viimeistellään mahdollisimman pian lopulliseen muotoonsa avoimien maapintojen eroosion ehkäisemiseksi.

Näiden ohjeiden lisäksi rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa tulee noudattaa "Rakennustyömaan hulevesien hallinnan ohjeistusta" (RT 89-11230 ja KH 82-00602). Hyviä käytäntöjä työmaavesien hallintaan löytyy myös seuraavista ohjeista:

- Työmaavesien laadunhallinta haltuun – opas kaupungeille ja kunnille (Turun ammattikorkeakoulu, 2022)
- Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaohjeistus (Lahden kaupunki, 2022).



5 Päätelmät ja suositukset

Työssä päivitettiin hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan suunnitelma kaava-alueille Granholmsbacken I ja II. Työssä esitettiin ehdotukset hulevesien hallinnan toimenpiteistä sekä niiden viitteellisistä sijainneista ja tilavarauksista. Toimenpiteiden sijainnit ja mitoitus on esitetty Liitteessä 2.

Kaava-alueen suuren läpäisemättömän pinta-alan ja alavan topografian vuoksi on tonttien viivytettävä hulevesiään ennen niiden johtamista yleiseen hulevesiverkostoon tai vastaanottavaan vesistöön. Lisäksi tonttien piha-alueiden sekä liikennöityjen alueiden hulevedet tulee käsitellä niiden laatua parantavalla menetelmällä ennen niiden johtamista eteenpäin alueella sijaitsevien luontoarvojen vuoksi. Kattovedet ovat lähtökohtaisesti puhtaita, jolloin niille ei ole tarvetta esittää laadullista käsittelyä.

Kaava-alueiden kaikille tonteille esitetään hulevesien viivytysvelvoitteeksi 1,5–2,0 m³ jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden riippuen tontin tyyppistä alla olevan taulukon mukaisesti sekä maksimipurkuvirtaamaksi nykytilan virtaamaa vastaava 20 l/s jokaista hehtaaria tontin pinta-alaa kohden.

Taulukko 3. Tonttien viivytysvaatimus ja maksimipurkuvirtaama tonttityypeittäin.

Korttelielua	Viivytysvaatimus (m ³ / 100 m ²)	Maksimipurkuvirtaama (l/s/ha)
T/kem / T	2,0	20
KT / KL	1,5	20
LTA / LH / LH-P	1,5	20
ET / E-6	1,5	20

Vaasan kaupungin puolelta Logistiikkaväylän pohjoispuolen korttelilta 9 sekä Kuriirintieltä on oletettu purkavan hulevesiä Mustasaaren kunnan puolelle (yhteensä noin 10,6 ha alueelta). Myös kyseisen alueen tulvareitin on oletettu kulkevan Granholmsbacken I kaava-alueen läpi. Näiden alueiden lisäksi Vaasan puolelta hulevesien johtamista Granholmsbackenin kaava-alueelle tulisi välttää, sillä virtausreitin kapasiteetti, etenkin nykyisten rumpujen osalta, on pieni Granholmsbackenin kaava-alueiden mitoitusvirtaamille. Lisäksi virtausreitin kapasiteetti jää pieneksi Granholmsbackenin kaava-alueiden virtaamille tulvatilanteessa. Hulevesien johtaminen Vaasan kaupungin puolelta Granholmsbackenin kaava-alueiden läpi kuormittaisi alueen purkureittiä ja lisäisi tulvimisriskiä.

Ehdotukset hulevesien hallintaa koskeviksi kaavamääräyksiksi:

- Hulevedet tulee viivyttää ja puhdistaa ennen niiden johtamista yleiseen hulevesiverkostoon tai vastaanottavaan vesistöön. Viivytysrakenteen purkuvirtaaman tulee vastata nykytilan mukaista virtaamaa.



- Pysäköinti-, liikenne- ja lastausalueilla syntyvät hulevedet tulee käsitellä niiden laatua parantavalla luontopohjaisella, kuten suodattavalla, menetelmällä, tai vaihtoehtoisesti vähintään hiekan- ja öljynerottimella.
- Rakennusluvan yhteydessä tulee esittää rakentamisen aikaisten hulevesien hallintasuunnitelma sekä tontin hulevesien hallinnan suunnitelma.
- Hulevesien hallintaan tarvittavat rakenteet tulee toteuttaa ennen rakennustöiden aloittamista sekä viimeistellä ja puhdistaa rakennustöiden valmistuttua.
- Hulevesiä viivytetään T-tonteilla $2 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytyksrakenteen maksimipurkuvirtaama on 20 l/s/ha tontin pinta-alaa kohden.
- Hulevesiä viivytetään KT- ja KL-tonteilla $1,5 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytyksrakenteen maksimipurkuvirtaama on $0,20 \text{ l/s} / 100 \text{ m}^2$ tontin pinta-alaa pintaa kohden.
- Hulevesiä viivytetään LTA-, LH- ja LH-P-tonteilla $1,5 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytyksrakenteen maksimipurkuvirtaama on $0,20 \text{ l/s} / 100 \text{ m}^2$ tontin pinta-alaa pintaa kohden.
- Hulevesiä viivytetään ET- ja E-6-tonteilla $1,5 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytyksrakenteen maksimipurkuvirtaama on $0,20 \text{ l/s} / 100 \text{ m}^2$ tontin pinta-alaa pintaa kohden.
- Lumenlajitusalueilla hulevedet tulee käsitellä laadullisesti ennen niiden johtamista purkureitille.

Kaava-alueen suunnittelun edetessä tulee varmistaa tulvareittien jatkuvuus tonteilta katualueille sekä katualueilta vastaanottavaan vesistöön. Hulevesirakenteissa ja -järjestelmissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Tuovilantien (maantie 7161) nykyisin alittavan DN1000 rummun kapasiteetti ei ole riittävä tulevan maankäytön mukaisille virtaamille ja se tulee uusia suuremmaksi DN1600-kokoiseksi rummuksi, jolloin kapasiteetti on riittävä kerran 50 vuodessa toistuvalla tulvavirtaamalle.

Lisäksi Logistiikkaväylän, Kuriirinkujan ja LT-alueen alittavien jo suunniteltujen ja rakennettujen DN1000 rummut tulee uusia ja korvata suuremmilla, sillä niiden kapasiteetit eivät ole tulevassa tilanteessa riittävät mitoitus- ja tulvatilanteen virtaamille.

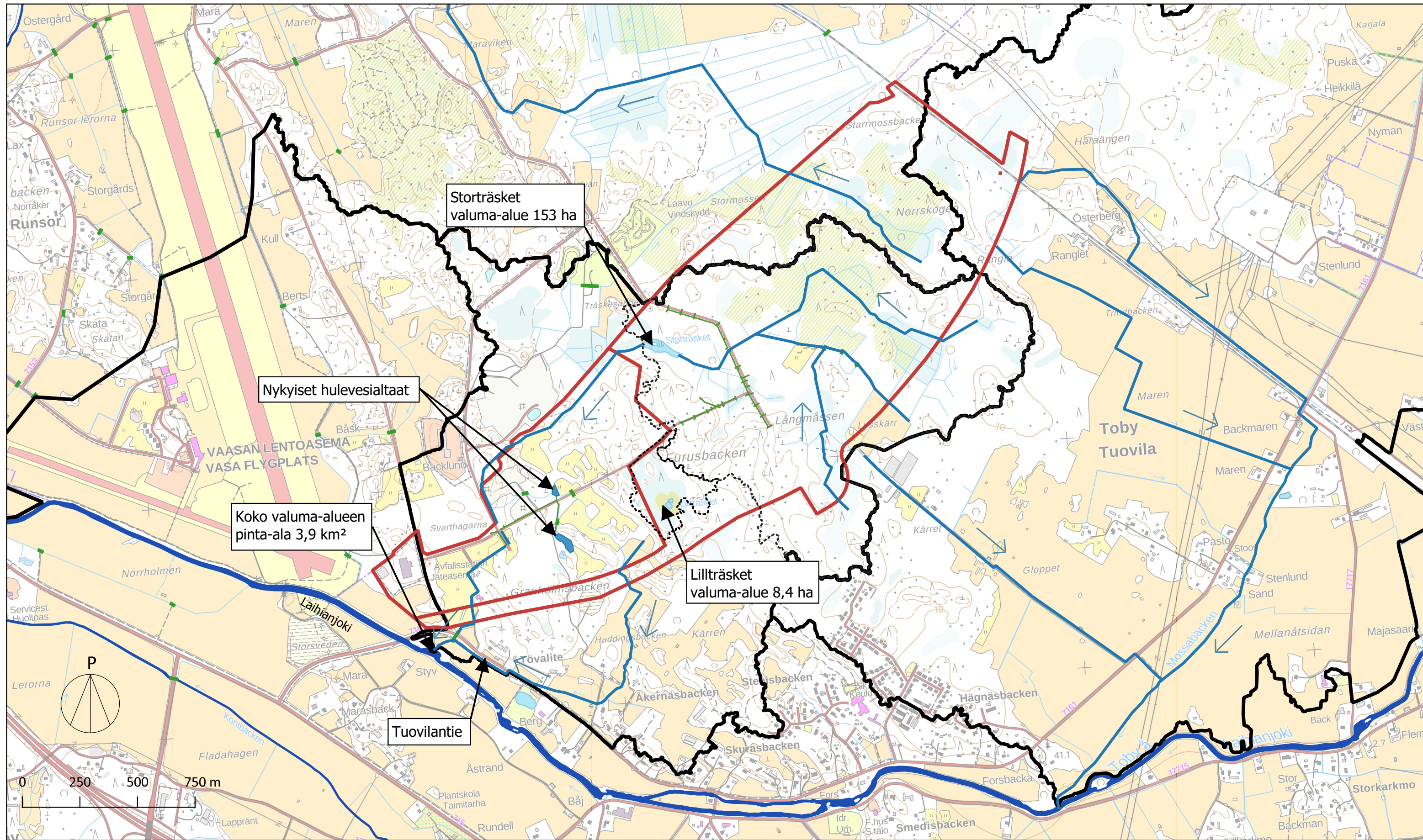
Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee huomioida ja suunnitella hulevesien hallinnan rakenteiden ylläpito ja seuranta. Hulevesijärjestelmät ja -rakenteet tulee tarkistaa vähintään kerran vuodessa ja toteuttaa tarvittavat kunnossapitotöiden piteet tarkistuksen perusteella. Kunnossapidon reitit on syytä huomioida tarkemmassa suunnittelussa.

Alueen jatkosuunnittelussa tulee tarkistaa hulevesijärjestelmien mitoitukset. Liitospisteet ja korot määrittyvät tarkemmin liitoskohtalausuntojen perusteella.



Lisäksi alueen suunnittelun edetessä tulee selvittää happamien sulfaattimaiden tarkemmat sijainnit ja huomioida niiden vaikutukset suunnitelmissa. Kaikessa maan muokkauksessa ja kuivatussyvyyden muuttamisessa tulee huomioida varovaisuusperiaate. Lisäksi suunnittelussa tulee huomioida luontoarvot ja niiden sijainnit.

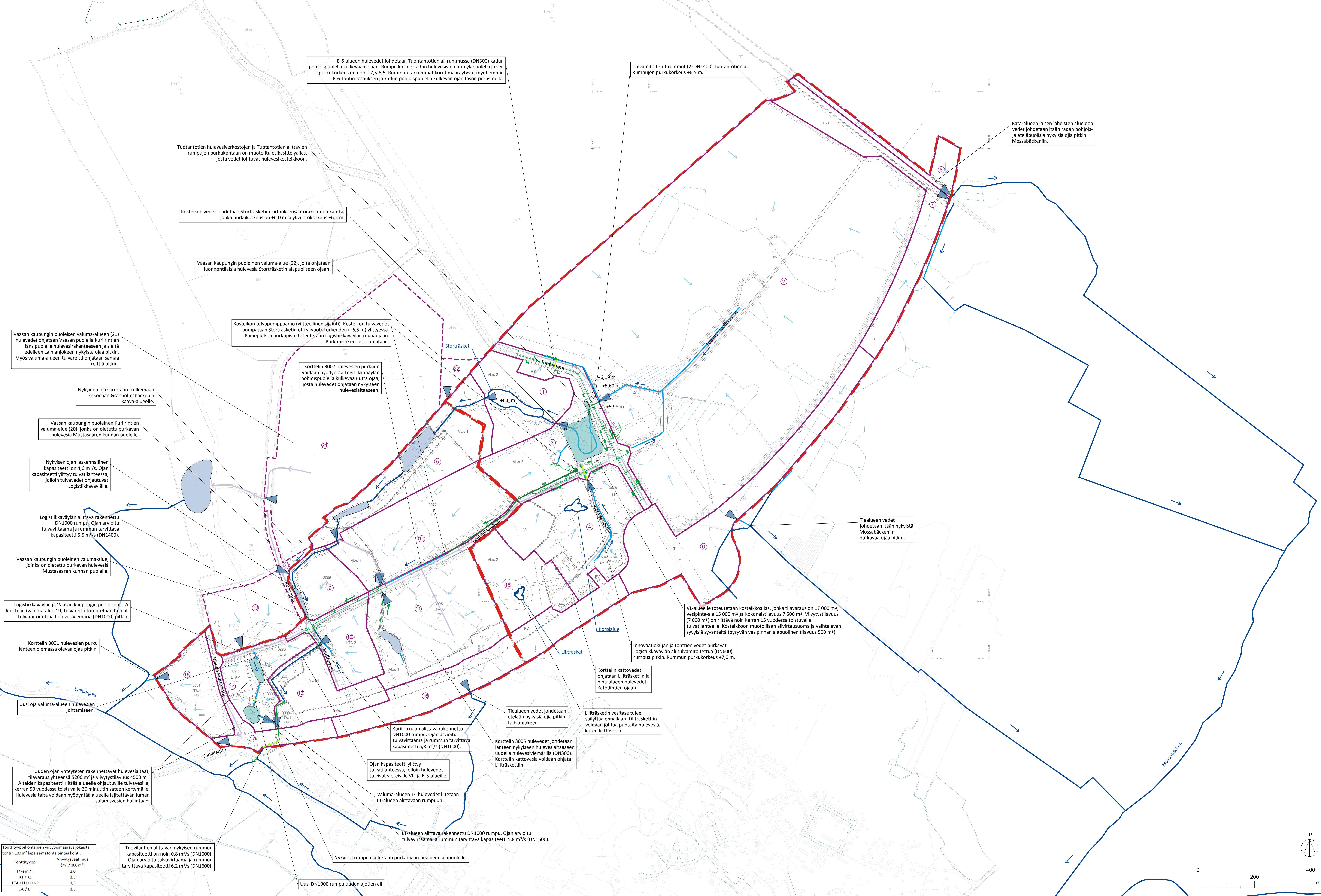




GRANHOLMSBACKEN I JA II
 HULEVESISELVITYS JA HALLINNAN SUUNNITELMA
 LIITE 1. Nykytilan valuma-aluekartta
 1:15000 (A3)
 12.3.2024
 Tekijät: S. Kiho ja M. Viiliäinen
 Tark: T. Okkonen
 Hyväksynyt: S. Tammela

MERKINNÄT

- Asemakaava-alueen raja
- Valuma-alue raja
- Storträsket ja Lillträsket valuma-alueet
- Virtausreitti
- ➔ Virtaussuunta
- Nykyinen hulevesiviemäri/rumpu
- Nykyinen hulevesiallas



E-6-alueen hulevedet johdetaan Tuontantotien ali rummussa (DN300) kadun pohjoispuolella kulkevaan ojaan. Rumpu kulkee kadun hulevesiviemärin yläpuolella ja sen purkukorkeus on noin +7,5-8,5. Rummun tarkemmat korot määräytyvät myöhemmin E-6-tontin tasauksen ja kadun pohjoispuolella kulkevan ojan tason perusteella.

Tulvamiitoitetut rummut (2xDN1400) Tuontantotien ali. Rumpujen purkukorkeus +6,5 m.

Rata-alueen ja sen läheisten alueiden vedet johdetaan itään radan pohjois- ja eteläpuolisia nykyisiä ojia pitkin Mossabäckeniin.

Tuontantotien hulevesiverkostojen ja Tuontantotien allittavien rumpujen purkukohtaan on muotoiltu esikäsittelyallas, josta vedet johtuvat hulevesikohteikkoon.

Kosteikon vedet johdetaan Storträsketiin virtauksensäätörakenteen kautta, jonka purkukorkeus on +6,0 m ja ylivuotokorkeus +6,5 m.

Vaasan kaupungin puoleinen valuma-alue (22), jolta ohjataan luonnontilaisia hulevesiä Storträsketiin alapuoliseen ojaan.

Kosteikon tulvapumppaamo (viitteellinen sijainti). Kosteikon tulvavedet pumpataan Storträsketiin ohi ylivuotokorkeuden (+6,5 m) ylittyessä. Paineputken purkupiste toteutetaan Logistiikkaväylän reuna-osaan. Purkupiste eroosiosuojataan.

Korttelin 3007 hulevesien purkuun voidaan hyödyntää Logistiikkaväylän pohjoispuolella kulkevaa uutta ojaa, josta hulevedet ohjataan nykyiseen hulevesialtaaseen.

Vaasan kaupungin puoleinen valuma-alue (21) hulevedet ohjataan Vaasan puolella Kuriirintien länsipuolelle hulevesirakenteeseen ja sieltä edelleen Laihianjokeen nykyistä oja pitkin. Myös valuma-alueen tulvareitti ohjataan samaa reittiä pitkin.

Nykyinen oja siirretään kulkemaan kokonaan Granholmsbackenin kaava-alueelle.

Vaasan kaupungin puoleinen Kuriirintien valuma-alue (20), jonka on oletettu purkavan hulevesiä Mustasaaren kunnan puolelle.

Nykyisen ojan laskennallinen kapasiteetti on 4,6 m³/s. Ojan kapasiteetti ylittyy tulvatilanteessa, jolloin tulvavedet ohjautuvat Logistiikkaväylälle.

Logistiikkaväylän allittava rakennettu DN1000 rumpu. Ojan arvioitu tulvavirtaama ja rumpun tarvittava kapasiteetti 5,5 m³/s (DN1400).

Vaasan kaupungin puoleinen valuma-alue, jonka on oletettu purkavan hulevesiä Mustasaaren kunnan puolelle.

Logistiikkaväylän ja Vaasan kaupungin puoleisen LTA korttelin (valuma-alue 19) tulvareitti toteutetaan tien ali tulvamiitoitettua hulevesiviemäriä (DN1000) pitkin.

Korttelin 3001 hulevesien purku länteen olemissa olevaa oja pitkin.

Uusi oja valuma-alueen hulevesien johtamiseen.

Uuden ojan yhteytetten rakennettavat hulevesialtaat, tilavaraus yhteensä 5200 m³ ja viivytystilavuus 4500 m³. Alttaiden kapasiteetti riittää alueelle ohjautuville tulvavesille, kerran 50 vuodessa toistuvalla 30 minuutin sateen kertymälle. Hulevesialtaita voidaan hyödyntää alueelle läjitetävän lumen sulamisvesien hallintaan.

Tuovilantien allittavan nykyisen rumpun kapasiteetti on noin 0,8 m³/s (DN1000). Ojan arvioitu tulvavirtaama ja rumpun tarvittava kapasiteetti 6,2 m³/s (DN1600).

Ojan kapasiteetti ylittyy tulvatilanteissa, jolloin hulevedet tulvavat vieriselle VL- ja E-5-alueille.

Kuriirinkujan allittava rakennettu DN1000 rumpu. Ojan arvioitu tulvavirtaama ja rumpun tarvittava kapasiteetti 5,8 m³/s (DN1600).

Korttelin 3005 hulevedet johdetaan länteen nykyiseen hulevesialtaaseen uudella hulevesiviemäriä (DN300). Korttelin kattovesiä voidaan ohjata Lillträsketiin.

Valuma-alueen 14 hulevedet liitetään LT-alueen allittavaan rumpuun.

LT-alueen allittava rakennettu DN1000 rumpu. Ojan arvioitu tulvavirtaama ja rumpun tarvittava kapasiteetti 5,8 m³/s (DN1600).

Nykyistä rumpua jatketaan purkamaan tiealueen alapuolelle.

Innovaatiokujan ja tonttien vedet purkavat Logistiikkaväylän ali tulvamiitoitettua (DN600) rumpua pitkin. Rummun purkukorkeus +7,0 m.

Korttelin kattovedet ohjataan Lillträsketiin ja pihajohdot hulevedet Katodintien ojaan.

Lillträsketin vesitase tulee säilyttää ennallaan. Lillträsketiin voidaan johtaa puhtaita hulevesiä, kuten kattovesiä.

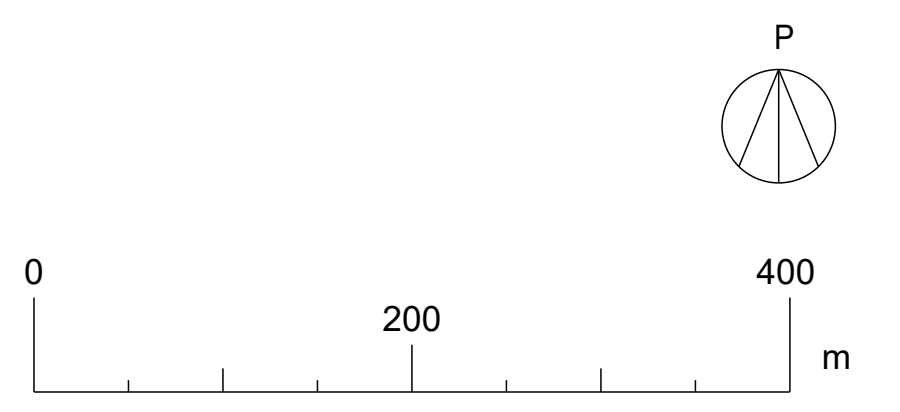
VL-alueelle toteutetaan kosteikkoallas, jonka tilavaraus on 17 000 m³, vesipinta-ala 15 000 m² ja kokonaistilavuus 7 500 m³. Viivytystilavuus (7 000 m³) on riittävä noin kerran 15 vuodessa toistuvalla tulvatilanteella. Kosteikkoon muotoillaan alivirtausoma ja vaihtelevan syvyyttä syvänteitä (pysyvä vesipinnan alapuolinen tilavuus 500 m³).

Tiealueen vedet johdetaan itään nykyistä Mossabäckenin purkavaa oja pitkin.

Tonttityyppikohtainen viivytysmääräys jostakin tontin 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

Tonttityyppi	Viivytysvaatimus (m³/100 m²)
T/kem / T	2,0
KT / KL	1,5
LTA / LH / LH-P	1,5
E-6 / ET	1,5

- MERKINNÄT**
- Asemakaava-alue
 - Osa-alue-alue
 - Osa-alue-alue, Vaasan kaupungin puoli
 - Osa-alue-alueen numero
 - Osa-alue-alueen purkupiste
 - Hulevesiverkosto, nykyinen
 - Hulevesialta, suunniteltu
 - Hulevesiverkoston virtausaika
 - Hulevesialta, rakennettu/alkamisensa suunniteltu
 - Oja, nykyinen
 - Oja, suunniteltu
 - Pintavaluun virtausaika
 - Tulvareitti
 - Ojan virtausaika
 - Hulevesialta, suunniteltu
 - Osa-alue-alue, Vaasan kaupungin puoli
 - Oja, nykyinen
 - Oja, suunniteltu
 - Pintavaluun virtausaika
 - Tulvareitti
 - Tulvapumppaamo
 - Paineputki



GRANHOLMSBACKEN I JA II, MUSTASAARI
 Hulevesiviemäryt ja hallinnan suunnitelma
 LIITE 2. Suunnitelmaportti 1:4000 (A0)
 24.7.2024, päivitetty 4.6.2026
 Tekijät: S. Kiho & M. Viilläinen
 Tarkastanut: T. Okkonen, päivitys S. Tammela
 Hyväksynyt: S. Tammela, päivitys S. Kiho