

Vaasan kaupungin hulevesitulvariskien alustava arviointi

3. kierros
2024

V A A S A .

Sisällysluettelo

1.	Hulevesitulvariskien arvioinnin tausta	1
2.	Vaasan selvitysalueen kuvaus	1
2.1.	Sademäärä arviointijakson aikana	1
2.2.	Hulevesien hallinta Vaasassa	2
3.	Hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin toteutus ja arviointiperusteet	3
4.	Esiintyneet hulevesitulvat ja niiden aiheuttamat vahingot	4
5.	Arvio tulevaisuudessa esiintyvistä hulevesitulvista ja riskeistä	4
5.1.	Maankäytön muutokset 2018-2024 ja vaikutukset hulevesiin	5
5.1.1.	Laajametsän teollisuusalue	5
5.1.2.	Vanha satama	5
5.1.3.	Haapaniemen urheilualue	6
5.1.4.	Ravilaakso	6
5.1.5.	Vöyrinkaupungin konepaja-alue	6
5.2.	Hulevesitulvariski tulevaisuudessa sekä VEMA- ja KUHA-projektit	7
5.3.	Karttapohjainen hulevesitulvariskien arviointi	7
6.	Yhteenveto hulevesitulvariskien alustavasta arvioinnista	8
7.	Lähteet	8
8.	Liitteet	8



Kuntatekniikka

PL 2, 65101 Vaasa
Kirkkopuistikko 26
Puh +358 (0)6 325 1111
etunimi.sukunimi@vaasa.fi

1. Hulevesitulvariskien arvioinnin tausta

Laki (620/2010) ja asetus (659/2010) tulvariskien hallinnasta tulivat voimaan kesällä 2010. Lain mukaan kunnat vastaavat hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelusta. Kunnan on tehtävä hulevesitulvariskien alustava arviointi ja tällä perusteella nimetä merkittävät hulevesitulvariskialueet tai todeta, ettei kunnassa ole tällaisia alueita. Kunnan tulee tehdä päätös ja toimittaa tieto päätöksestä ELY-keskukselle 22.12.2024 mennessä. Osallistumisesta ja tiedottamisesta on soveltuvin osin voimassa, mitä maankäyttö- ja rakennuslain 62, 65 ja 67 §:ssä säädetään kaavoitusmenettelystä ja vuorovaikutuksesta. Kunnan nimeämispäätökseen ei saa hakea erikseen muutosta valittamalla.

Mikäli kunta nimeää alueelleen merkittäviä hulevesitulvariskialueita, on näille alueille laadittava tulvavaara- ja tulvariskikartat joulukuuhun 2025 mennessä ja hulevesitulvariskien hallintasuunnitelmat joulukuuhun 2027 mennessä. Alustava arviointi, merkittävien hulevesitulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä hulevesitulvariskien hallintasuunnitelmat tarkistetaan jatkossa tarpeellisin osin kuuden vuoden välein.

Hulevesitulvalla tarkoitetaan taajaan rakennetulla alueella maan pinnalle tai muille vastaaville pinnoille kertyvää sade- tai sulamisvettä. Taajaan rakennetulla alueella tarkoitetaan esimerkiksi asemakaavoitettuja alueita, suunnittelutarvealueita sekä muita erillisiä tiiviin rakentamisen asutusalueita. Hulevesiin kuuluvat muun muassa maan pinnalta, rakennusten katoilta, tien pinnalta ja lentokentiltä poisjohdettavat vedet. Hulevesitulvista on käytetty myös nimitystä taajama- tai rankkasadetulva. Hulevesitulvat ovat yleensä nopeasti alkavia, lyhytkestoisia ja melko paikallisia.

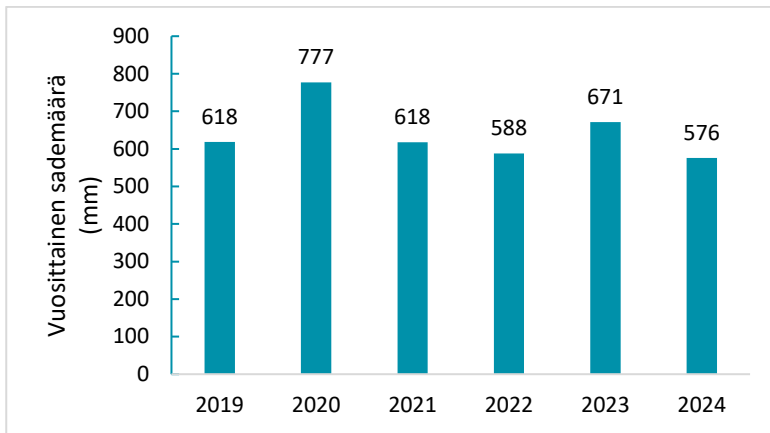
2. Vaasan selvitysalueen kuvaus

Vaasa sijaitsee Merenkurkun itärannalla, Länsi-Suomen läänin pohjoisosassa. Alueen maisemaa hallitsevat kapeat savilaaksot ja pienet matalat moreenikumpareet, jotka tuovat vaihtelua muuten melko tasaiselle maastolle. Korkeimmat kumpareet kohoavat noin 50 metriä merenpinnan yläpuolelle. Maaperä on kauttaaltaan jääkauden jälkeisten merivesien huuhtomaa. Kaupungin halkaisee kaakko-luode-suuntaisesti laaja merenlahti, Eteläinen Kaupunginselkä, joka toimii Laihian-Tuovilanjoen ja Sulvanjoen suistoalueena. Kaupunki on pääasiassa rakentunut lahden koillispuolen rannalle moreenikumpareiden varaan. Maaperä on monin paikoin huonosti vettä läpäisevää savea tai silttiä. Maankohoaminen vaikuttaa alueella merkittävästi ja maa kohoaa noin 8 mm vuodessa.

2.1. Sademäärä arviointijakson aikana

Arviointijakson vuosien 2019–2024 kokonaissademäärissä on vaihtelua 588 ja 777 mm välillä (Taulukko 1). Vuosi 2020 erottuu kaikkein sateisimpana vuotena, jolloin sademäärä oli 777 mm. Matalimmat vuosittaiset sademäärät kirjattiin vuonna 2022 (588 mm) ja alustavasti vuonna 2024 (576 mm, tammikuu-lokakuu). Vuosien 2019–2024 sateisimmat jaksot painottuvat loppukesään ja alkusyksyyn, jolloin hulevesitulvariski on suurempi. Kesä 2024 oli poikkeuksellisen sateinen, mikä korosti hulevesitulvariskin merkitystä kaupungin alueella. Kesäkuun aikana sademäärä nousi 79 millimetriin, mutta erityisesti heinäkuussa koettiin huomattavia sateita, kun kuukauden sademäärä oli 157 millimetriä.

Taulukko 1. Vuosittainen sademäärä Vaasassa arviointijakson aikana (Ilmatieteen laitos, 2024)



2.2. Hulevesien hallinta Vaasassa

Vaasan kaupunki järjestää hulevesien hallinnan asemakaava-alueilla Vaasassa ja Vähässäkyrössä. Hulevesien hallinta koostuu kunnan ylläpitämästä hulevesijärjestelmästä, johon kuuluvat kunnan vastuulla olevat hulevesirakenteet ja -laitteet. Vaasan hulevesijärjestelmä kattaa alueet, joilla on voimassa oleva asemakaava. Kaupunki vastaa tulvavahinkojen ehkäisemisestä sekä tulvantorjunnasta omistamillaan kiinteistöillä ja alueilla, kuten teillä, kaduilla, vesistöjen ympäristöissä ja viheralueilla. Kunnan vastuulla on myös varmistaa oman palvelutuotantonsa jatkuvuus, infrastruktuurin ylläpito sekä pelastustoiminnan tukeminen tulvatilanteen uhatessa ja sen aikana.

Vaasan kaupungin hulevesijärjestelmä sisältää hulevesiviemäriverkoston ja pumppaamoiden lisäksi lukuisat avo-ojat, sekä pienempi määrä lampia, viivytysaltaita, kosteikkoja ja muita hallintarakenteita. Vaasassa on lukuisia pienempiä valuma-alueita, joiden vedet purkavat kaupungin edustan merenlahdille.

Vaasan kaupungin [Hulevesiohjelma](#) valmistui 2019 ja siinä on määritelty kaupungin yleiset toimintaperiaatteet hulevesien hallinnalle. Hulevesiohjelmassa on määritelty Vaasan hulevesien hallinnan erityisalueiksi keskusta sekä Ravilaakso ja Pukinjärvi. Hulevesien hallinnan ongelmat keskittyvät tiiviisti rakennetuille alueille, erityisesti Vaasan keskustan alueelle, jossa ongelmapaikat on kartoitettu.

Haasteellinen hulevesitulva-alue on esimerkiksi rautatieaseman edusta, jossa maanpinta on ympäröivää maastoa alempana. Hulevesitulvariskien arvioinnin ensimmäisen ja toisen kierroksen perusteella on tehty toimenpiteitä tulvariskien vähentämiseksi ja hallitsemiseksi, kuten esimerkiksi vuonna 2022 rakennettu maanalainen viivytysjärjestelmä rautatieaseman läheisyydessä.

3. Hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin toteutus ja arviointiperusteet

Hulevesitulvariskien alustava arviointi tehdään toteutuneista tulvista sekä ilmaston ja vesiolojen kehittymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä. Hulevesitulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys ja lain 620/2010 8 §:ssä esitetyt yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa huomioidaan tulvan todennäköisyys ja mahdolliset vahingolliset seuraukset, kuten:

1. Vahingot ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle.
2. Välttämättömyyspalvelujen (vesihuolto, energihuolto, tietoliikenne, tieliikenne) pitkäaikainen keskeytyminen.
3. Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen.
4. Laaja-alaiset tai pitkäkestoiset ympäristöhaitat.
5. Korjaamattomat vahingot kulttuuriperinnölle.

Yksittäiseen vahinkokohteeseen liittyvien omaisuusarvojen suuruus ei ole arvioinnissa ratkaisevaa, vaan merkittävälle tulvariskialueelle tunnusomaista on suuri yksittäisten vahinkokohteiden lukumäärä ja sen perusteella merkitys myös yleiseltä kannalta. Merkittävää tulvariskialuetta arvioitaessa huomioidaan myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet sekä aiemmat tulvat ja niiden todennäköisyys tulevaisuudessa.

Vaasassa on toteutettu hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin ensimmäinen kierros 2011 sekä toinen kierros 2018. Ensimmäisellä ja toisella arviointikierroksella todettiin, että Vaasan alueella ei sijaitse tulvalain (620/2010) tai asetuksen (659/2010) mukaisia merkittäviä hulevesitulvariskialueita. Vaasan ensimmäisen arviointikierroksen yhteydessä toteutettiin opinnäytetyö (Litmanen, O. 2011) ja keskusta-alueen hulevesitulvariskejä arvioitiin yksityiskohtaisesti mallintamalla hulevesiverkoston toimintaa (Björninen, H. 2011), minkä perusteella laadittiin keskusta-alueen ongelma-alueista tulvakartta. Arvioinnin tuloksena ei havaittu merkittäviä hulevesitulvariskialueita, mutta havaittiin tulvaherkkiä alueita ja suositeltiin toimenpiteitä havaittuihin tulvakohteisiin. Vaasan toisessa arviointikierroksessa tarkasteltiin hulevesien aiheuttamia tapahtumia, kuten vahingontorjuntatoimia ja toimenpiteitä hulevesitulvien ehkäisemiseksi. Maankäytön muutosten vaikutusten arvioimiseksi laadituista hulevesiselvityksistä huomioitiin merkittävimmät. Yhteenvetona todettiin, ettei Vaasan kaupungin hulevesitulvariskeissä ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoden 2011 alustavan tulvariskikartoituksen jälkeen.

Kolmannella arviointikierroksella hyödynnettiin ensimmäisen ja toisen arviointikierroksen materiaaleja ja tuloksia. Lisäksi huomioitiin arviointijakson aikana tapahtuneet hulevesitulvat ja vahingontorjuntatehtävät sekä tarkasteltiin merkittävimpien maankäytön muutosten hulevesiselvityksiä sekä muita ajankohtaisia selvityksiä, hankkeita ja hulevesijärjestelmän toteutuneita muutoksia. Hulevesitulvien mahdollisia esiintymisiä arvioitiin karttapohjaisesti sekä SYKE:n että Scalgo Liven hulevesitulvakartoilla.

Alustavaan hulevesitulvariskien 3. arviointikierrokseen ovat osallistuneet seuraavat tahot:

- Vaasan kaupungin kuntatekniikka
- Vaasan kaupungin kaavoitus
- Vaasan kaupungin ympäristötoimi
- Pohjanmaan pelastuslaitos

4. Esiintyneet hulevesitulvat ja niiden aiheuttamat vahingot

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilaston (PRONTO) tietojen mukaan Vaasan kaupungin alueella on 1.1.2019–25.6.2024 ollut 37 hulevesitulviin liittyvää vahingontorjuntatehtävää. Vaasan alueella rankkasateet ja sulamisvedet ovat aiheuttaneet hulevesitulvia, joista on seurannut monenlaisia vahingontorjuntatehtäviä. Sade- ja sulamisvedet ovat aiheuttaneet kellareiden ja maapohjakellarien tulvimista, nostaneet kaivonkansia pois paikoiltaan sekä tukkineet sadevesikaivoja, mikä on johtanut veden hetkelliseen kertymiseen kaduille ja teille. Lisäksi rankkasateet ovat sortaneet penkereitä ja aiheuttaneet vahinkoja infrastruktuurille. Näiden tilanteiden hallitsemiseksi pelastuslaitos, kiinteistöhuolto ja tieliikennekeskus ovat tehneet yhteistyötä veden poistamiseksi, tulva-alueiden eristämiseksi ja liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi. Useissa tapauksissa vettä on pumpattu pois uppopumpuilla ja imureilla, ja tarvittavat korjaustoimenpiteet on suoritettu nopeasti ja tehokkaasti pelastuslaitoksen toimesta.

Kesä 2024 oli poikkeuksellisen sateinen, mikä johti merkittävään hulevesikuormituksen kasvuun, josta aiheutui hetkellisiä hulevesitulvia. Vaasan alueella on muutama toistuva ongelmakohta hulevesitulvien kannalta ja rankkasateiden aikana rautatieaseman edusta sekä Korsholmanpuistikon ja Klemetinkadun risteykseen on muodostunut hetkellisiä hulevesitulvia. Pelastuslaitos ei kuitenkaan ole joutunut sulkemaan teitä. Nämä toteutuneet tulvatilanteet korostavat tarvetta arvioida hulevesijärjestelmän kapasiteettia sekä maanpäällisten tulvareittien toimintaa, jotta vastaavat tilanteet voidaan välttää tulevaisuudessa ja riskit hallita tehokkaammin.

Toteutuneista vahingontorjuntatehtävistä huolimatta tiedossa ei ole Vaasan alueella tapahtuneita hulevesitulvia, joista olisi aiheutunut yleiseltä kannalta katsoen merkittäviä vahingollisia seurauksia.

5. Arvio tulevaisuudessa esiintyvistä hulevesitulvista ja riskeistä

Hulevesien hallinta on tulevaisuudessa yhä keskeisempi haaste, joka tulee huomioida kaupunkisuunnittelussa. Vaasan kaupungin strategiassa on asetettu tavoitteeksi saavuttaa 100 000 asukkaan väestömäärä, mikä tarkoittaa huomattavaa kaupunkirakenteen tiivistymistä. Tämä tuo mukanaan kasvavan tarpeen hallita hulevesiä, sillä tiiviisti rakennetuilla alueilla vettä läpäisemättömät pinnat lisäävät pintavaluntaa ja tulvariskiä. Vaasan kaupungin kehittymisen tuloksena tapahtuvat muutokset maankäytössä sekä niiden hulevesivaikutukset huomioidaan asemakaavan laadinnan yhteydessä tehtävissä hulevesiselvityksissä ja asemakaavoihin lisätään tarvittaessa hulevesiin liittyviä erityismääräyksiä. Arviointijakson aikana valmistuneista asemakaavoista hulevesien näkökulmasta merkittävimmät ovat Laajametsän teollisuusalue, Ravilaakso, Haapaniemen urheilualue sekä Vanha satama.

Ilmastonmuutoksen myötä sadannan määrä ja rankkasateiden toistuvuudet ovat myös kasvussa, mikä asettaa hulevesijärjestelmille uusia vaatimuksia. Tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyvien hulevesitulvien arvioinnissa on käytetty tapahtuneisiin rankkasateisiin perustuvaa toistuvuudeltaan vähintään kerran sadassa vuodessa esiintyvää sadantaa. Tulvaisuuden hulevesitulvariskiä arvioitiin Scalgo Live-ohjelmiston avulla tehtyjen hulevesitulvakarttojen avulla.

5.1. Maankäytön muutokset 2018-2024 ja vaikutukset hulevesiin

5.1.1. Laajametsän teollisuusalue

Laajametsän osayleiskaava-alue muodostaa yhdessä Mustasaaren Granholmsbackenin osayleiskaava-alueen kanssa laajan yhtenäisen uuden teollisuus- ja työpaikka-alueen, jonka katuverkko ja korttelialueet jatkuvat kuntarajan molemmiin puolin. Kaavoitustyön aikana tehtiin Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvitys ja -suunnitelma (FCG 2018). Suunnitellun maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin muun muassa läpäisemättömien pintojen kasvun perusteella. Ennen rakentamista alueet olivat pääosin metsä- ja maatalousmaata, mutta suunnitelmien mukaan alueille rakennetaan laajoja teollisuusalueita mikä lisää merkittävästi läpäisemättömien pintojen ja hulevesivalunnan määrää. Selvityksen suositusten perusteella Laajametsän teollisuusalueen asemakaavaan (ak1110) on lisätty hulevesiin liittyviä yksityiskohtaisia määräyksiä, kuten tonttien hulevesien viivytysvaatimus. Laajametsän alueelle on lähivuosina rakennettu hulevesiverkosto sekä suunnitelmien mukaisesti Tuotantotien, Kivimetsäntien sekä Kuriirintien hulevesialtaat.

Suuri osa Laajametsän alueen hulevesistä laskevat Grundfjärdsbäckenin ojan kautta Laihianjokeen. Laihianjoen vesistöalueelle on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelma, jossa Grundfjärdsbäckenin alaosa on tunnistettu kuuluvan Laihianjoen merkittävään tulvariskialueeseen. Alueelle suunnitellun rakentamisen myötä hulevesien määrä kasvaa huomattavasti, mikä vaikuttaa vesienhallintaan koko Grundfjärdsbäckenin valuma-alueella. Grundfjärdsbäckenin valuma-alueelle laadittiin hulevesikartoitus sekä vesienhallintasuunnitelma (Sitowise 2024), jossa arvioitiin Grundfjärdsbäckenin pääuoman kapasiteettia vastaanottaa hulevesiä nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa, jossa Laajametsän teollisuusalue on rakentunut maankäytönsuunnitelmien mukaisesti. Uoman vesienhallinnan tilannetta arvioitiin valuma-alue- ja virtausmallinnusten (Fluidit ja HEC-RAS) avulla. Uoman toimivuutta tarkasteltiin nykytilan kerran 100 vuodessa toistuvalla tulvatilanteella, joka vastaa ilmastomuutoksen huomioiden tulevaa noin kerran 20 vuodessa toistuvaa tulvatilannetta. Mallinnusten mukaan maankäytön tulevassa tilanteessa tulvien laajuus kasvaa merkittävästi, mikä johtaa uoman tulvimiseen penkkujen yli viereisille pelloille. Selvityksen yhteydessä laadittiin vesienhallintasuunnitelma, jonka tavoitteena on kehittää alueen hulevesien määrällistä hallintaa ja siten edistää hulevesitulviin varautumista sekä niihin liittyvien haittojen ehkäisyä. Valuma-alueelle toteutettavien vesienhallinnan toimenpiteiden lisäksi esitettiin pääuomaan tulvatasanteita, jotka mahdollistavat lisätilavuuden tulvavesille.

5.1.2. Vanha satama

Vanhan sataman pientaloalueen asemakaava (ak0996) tuli voimaan 2020. Kaavoitettu alue rajautuu idässä moottoritiehen ja lännessä sekä etelässä Natura 2000-alueeseen, minne alueen hulevedet laskevat. Alueen läpi virtaava ojasto kerää hulevesiä paitsi kyläalueelta myös laajalta valuma-alueelta, ja on todettu, että ojastoa on tarpeen kehittää siten, että se pystyy tehokkaasti kuljettamaan, viivyttämään ja esikäsittämään kasvavia hulevesimääriä. Alueelle on laadittu hulevesiselvitys sekä hulevesien hallintasuunnitelma sisältäen lampimaisia painanteita, joiden tilavuus vastaa valuma-alueella rakentamisen seurauksena tapahtuvaa hulevesivirtaamien kasvua. Vanhan sataman alueen asemakaavassa on hulevesiin liittyviä määräyksiä, joiden mukaan rakentamattomat tontinosat tulisi käyttää hulevesin imeyttämiseen ja viivyttämiseen ja katualueiden hulevedet tulee ensisijaisesti ohjata painanteissa tai avo-ojissa viheralueille. Vanhan sataman pientaloalueella on aloitettu rakentaminen, mutta alue ei ole kokonaisuudessaan valmistunut.

5.1.3. Haapaniemen urheilualue

Haapaniemen urheilualueen asemakaava (ak1118) tuli voimaan 2022. Asemakaavoitettu alue oli aikaisemmin useamman tien rajaama metsä- ja peltoalue. Alue sijaitsee matalalla Vanhan Vaasan laaksopainanteessa ja aluetta halkoo Matalaselänoja, mihin myös alueen hulevedet purkavat. Hankkeen yhteydessä laadittiin hulevesiselvitys, jossa todettiin, että tuleva maankäytön muutos ei merkittävästi lisää alueen hulevesien pintavaluntaa, joten alueen hulevesien hallinta on mahdollista toteuttaa pääosin kaava-alueella sekä selvitysalueen lähiympäristön luonnonalueilla.

Hulevesien hallinta ja alueen matala sijainti on huomioitu asemakaavan erityismääräyksissä. Asemakaavan määräysten mukaisesti hulevedet tulee viivyttaa pääosin tonttikohtaisesti ohjaamalla vesiä istutuksille, biosuodatusalueille ja luonnollisiin tai rakennettuihin painanteisiin ennen liittymistä yleiseen hulevesijärjestelmään tai maastoon purkamista. Pysäköintipaikkoja ei saa asfaltoida, vaan niissä on käytettävä vettä läpäisevää päällystettä. Kosteudelle alttiiden rakenteiden korkeusaseman suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen tulvaherkkyyteen. Tulvariskit on huomioitu vaatimalla tulvavahingolle alttiiden rakenteiden korkeusasemaksi vähintään +2.80 (N2000).

5.1.4. Ravilaakso

Ravilaakson alueelle on suunniteltu uusi kaupunginosa ja asemakaava (ak1079) tuli voimaan 2020. Ravilaakson alue sijaitsee entisellä merenpohjalla, joka maan kohoamisen myötä on muuttunut alavaksi laaksoksi. Ravilaakson läpi johdetaan hulevesiä Hietalahden alueelta, mistä on aikaisemmin laadittu Hietalahden hulevesimallinnus (Sito 2015). Vuonna 2015 laadittu Hietalahden hulevesimallinnus on ohjannut Ravilaakson alueen asemakaavoitusta, huomioiden muun muassa pysäköintialueen korotuksen tulvariskien vuoksi. Asemakaavassa on hulevesiin liittyviä määräyksiä, joiden mukaan hulevesiä pyritään viivytämään, lisäksi alueella tulee käyttää viherkerroinmenetelmää.

Ravilaakson alueella on tehty maanrakennustöitä, mutta alue ei ole vielä rakentunut. Ravilaakson alueelle on rakennettu uusi hulevesipumppaamo vuonna 2018 sekä 2023 rakennettiin alueen hulevesien purkamiseen liittyvät putket, jossa hulevedet johdetaan Rantamaantien ali avouomaan ja edelleen Emäntälahteen.

5.1.5. Vöyrinkaupungin konepaja-alue

Vöyrinkaupungin konepaja-alue sijaitsee meren rannalla ydinkeskustan tuntumassa. Nykyisen tehdasalueen maankäyttö muuttuu tulevaisuudessa asuinalueeksi, mikä yhdistää Keskustan, Vöyrinkaupungin ja Palosaaren kaupunginosat. Alueen asemakaavaehdotus on ollut nähtävillä vuoden 2024 aikana, mutta asemakaavaa ei ole vielä hyväksytty. Asemakaavaehdotus sisältää hulevesien käsittelyyn liittyviä määräyksiä.

Konepaja-alueen kautta kulkee Vaasan keskusta-alueelta laajalta alueelta vedet keräävä virtaus- ja tulvareitti. Vöyrinkaupungin konepaja-alueelle on laadittu hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma (Ramboll, 2023), jossa tarkasteltiin hulevesien muodostumista tulevaisuuden rakentamisen myötä sekä arvioitiin alueen mahdollisuuksia hulevesien hallintaan. Selvityksessä tarkasteltiin valuma-alueen hydrologiaa sekä hulevesiverkoston kapasiteettia virtausmallinnuksen avulla. Alueelle tehtiin myös tulvareittitarkastelu (Ramboll, 2023) kerran sadassa vuodessa tapahtuvan sademäärän perusteella. Tulvatarkastelun perusteella alueelle lammikoituu vesiä useampaan kohtaan ja maanpäälliset tulvareitit on hyvä huomioida jatkosuunnittelussa. Erityiseksi ongelmakohtaksi osoittautui Pitkäkadun ja Vuorikadun risteys, jonka alimmasta kohdasta ei tällä hetkellä ole maanpäällistä tulvareittiä. Mikäli tulevat maankäytön muutokset eivät mahdollista maanpäällistä tulvareittiä on huomioitava maanalaisten verkostojen mitoitus tulvareitiksi.

5.2. Hulevesitulvariski tulevaisuudessa sekä VEMA- ja KUHA-projektit

Vaasassa on lähiaikoina toteutettu hulevesien hallintaan ja erityisesti mallintamiseen liittyvät VEMA- ja KUHA-projektit. *Verkostomallit apuvälineenä Vaasan kaupunkivesien hallinnassa (VEMA)*-projekti toteutettiin 1.4.2023 – 31.5.2024, ja sen rahoittajana toimi Ympäristöministeriön Vesiensuojelun tehostamisohjelma, joka myönsi hankkeelle 75 840 euron avustuksen. VEMA-projektin osatavoitteena oli toteuttaa useita toimenpiteitä hulevesimallin kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi kaupunkiorganisaatiossa. Projektissa luotiin uusi hulevesimalli pilottialueena toimineelle Pitkälahden valuma-alueelle.

Kuormitus haltuun – Vaasan keskusta-alueen kaupunkivesien hallintasuunnitelma (KUHA) -projekti ajoittuu huhtikuusta 2024 toukokuuhun 2025 ja sen rahoittajana toimi Ympäristöministeriön Vesiensuojelun tehostamisohjelma, joka myönsi hankkeelle 117 800 euron avustuksen. Projektissa tullaan laatimaan Vaasan keskusta-alueelle kaupunkivesien kokonaisvaltainen hallintasuunnitelma hulevesien ja rankkasateiden aiheuttamien viemärylivuotojen ympäristö- ja vesistökuormituksen vähentämiseksi. Projektin yhteydessä kehitetään Vaasan keskusta-alueelle jätevesi- ja hulevesiviemäriverkostojen yhdistelmämalli.

Jatkossa mallinnus toimii työkaluna, joka mahdollistaa hulevesien virtaamien analysoinnin ja tulvariskien paremman ennakoimisen, mikä tukee kaupunkisuunnittelua ja infrastruktuurin hallintaa. Mallinnuksen avulla voidaan tunnistaa ongelma-alueita ja arvioida hulevesijärjestelmän kapasiteettia erityisesti kaupunkitulvatilanteissa. Näin mallinnus auttaa kaupunkia sopeutumaan ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin tulvariskeihin.

5.3. Karttapohjainen hulevesitulvariskien arviointi

Tulvakartoitus auttaa tunnistamaan riskialueet ja kohdentamaan hulevesien hallintatoimet tulvavaurioiden ehkäisemiseksi. Scalgo Live -ohjelmaa käytettiin hulevesitulvakarttojen laatimiseen, mikä mahdollisti tarkkojen tulvariskianalyysien luomisen yhden metrin resoluutiolla. Ohjelman karttatasoihin kuuluvat muun muassa maanpintamalli, maanpeiteaineisto, suojelukohdeet ja hydrologiset korjaukset, mikä parantaa analyysin tarkkuutta. Tulvakarttojen (Liite 1, 2 ja 3) laadinnassa on käytetty 52 mm sademäärää, mikä vastaa 1/100 vuodessa tapahtuvaa sadantatilannetta. Yleinen hulevesien padotuskorkeus, 10 cm, on huomioitu kartan korkeuskategorioissa.

Hulevesitulvakartat esittävät asemakaavoitettujen alueiden tulvivat kohdat, joissa tulvaveden korkeudet on merkitty keltaisella (10–30 cm) ja punaisella (30–100 cm). Alueet, joilla veden korkeus nousee 30–100 cm, vaikuttavat jo merkittävästi ihmisten ja ajoneuvojen liikkumiseen, sillä vesi voi estää kulkemisen tai aiheuttaa vahinkoa ajoneuvoille ja rakenteille.

Hulevesitulvakarttojen perusteella voidaan todeta, että Vaasassa on alueita ja kohteita, jotka tulvisivat 1/100 vuodessa tapahtuvassa sadantatilanteessa. Vettä kerääntyy erityisesti kaupungin matalien laaksopainanteiden ympäristöön. Keskustan alueella rautatieaseman edusta tulvii myös herkästi, kuten on kesän 2024 aikana huomattu. Arvioinnin ja käytössä olleiden tietojen perusteella kunnan alueelta ei kuitenkaan tunnistettu alueita, joissa tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyvä hulevesitulva voisi aiheuttaa yleiseltä kannalta katsoen merkittäviä vahingollisia seurauksia.

6. Yhteenveto hulevesitulvariskien alustavasta arvioinnista

Kunnan alueella ei ole esiintynyt hulevesitulvia, joista olisi aiheutunut tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) 8 §:n 1 momentissa tarkoitettuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Kunnassa ei ole myöskään arvioitu esiintyvän mahdollisia tulevaisuuden hulevesitulvariskejä, joista aiheutuisi edellä tarkoitettuja vahingollisia seurauksia. Edellä mainitun perusteella kunnan alueella ei katsota olevan merkittävää hulevesitulvariskiä eikä merkittäviä hulevesitulvariskikohteita ehdoteta nimettäväksi.

Kunta on hulevesitulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistanut seuraavat alueet/kohteet, joilla hulevesitulvasta ei arvioida aiheutuvan edellä mainittuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Näiden ei ole katsottu olevan merkittäviä hulevesitulvariskialueita/-kohteita. Näillä alueilla/kohteilla hulevesitulvien hallintaa voidaan toteuttaa osana muuta hulevesien hallintaa:

- Grundfjärdsbäcken ja Laajametsän teollisuusalue
- Rautatieaseman edusta
- Klemetinkadun tulvapuisto
- Hietalahti
- Ravilaakso

7. Lähteet

Björninen, H. 2011. Vaasan keskusta-alueen hulevesiviemäriverkon mallinnus. Loppuraportti P14959, FCG Finnish Consulting Group Oy.

FCG 2018. Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Raportti.

Ilmatieteen laitos. 2024. Havaintojen lataus: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Litmanen, O. 2011. Hulevesitulvariskien alustava arviointi Vaasassa. Opinnäytetyö.

Pankkonen, P. 2024. Hulevesitulvariskien arviointi – Opas tulvariskialueiden löytämiseksi. <https://scalgo.com/fi/blogi/hulevesitulvariskien-arviointi-opas-tulvariskialueiden-loytamiseksi>

Ramboll. 2023. WÄRTSILÄ - Hulevesiselvityksen jatkoselvitys ja hulevesisuunnitelma. Raportti.

Ramboll. 2023. Vöyrinkaupungin konepaja-alue - Tulvareitit. Raportti.

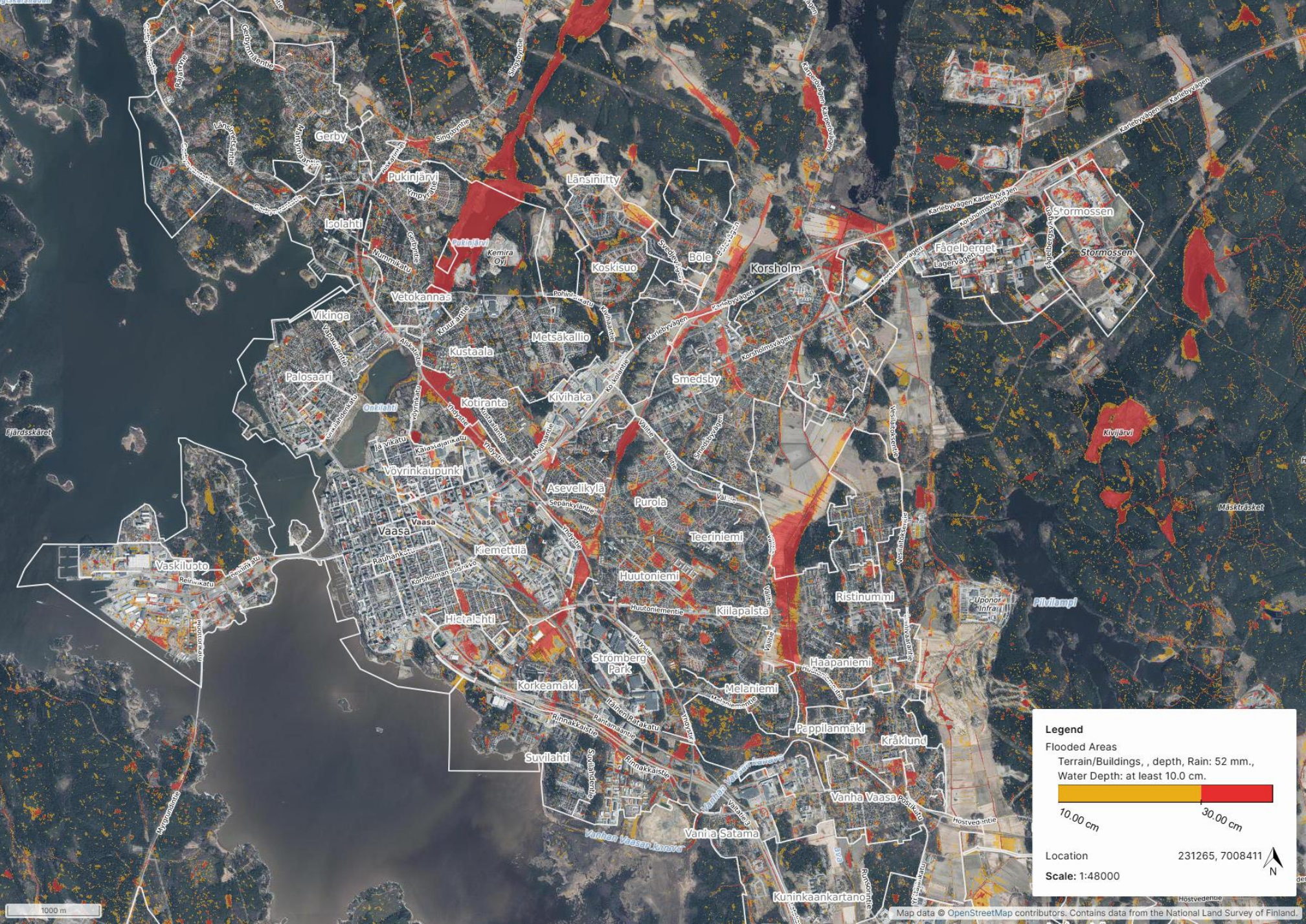
Sito. 2015. Hietalahden hulevesimallinnus. Raportti.

Sitowise. 2024. Grundfjärdsbäckenin valuma-alueen vesienhallintasuunnitelma. Raportti.

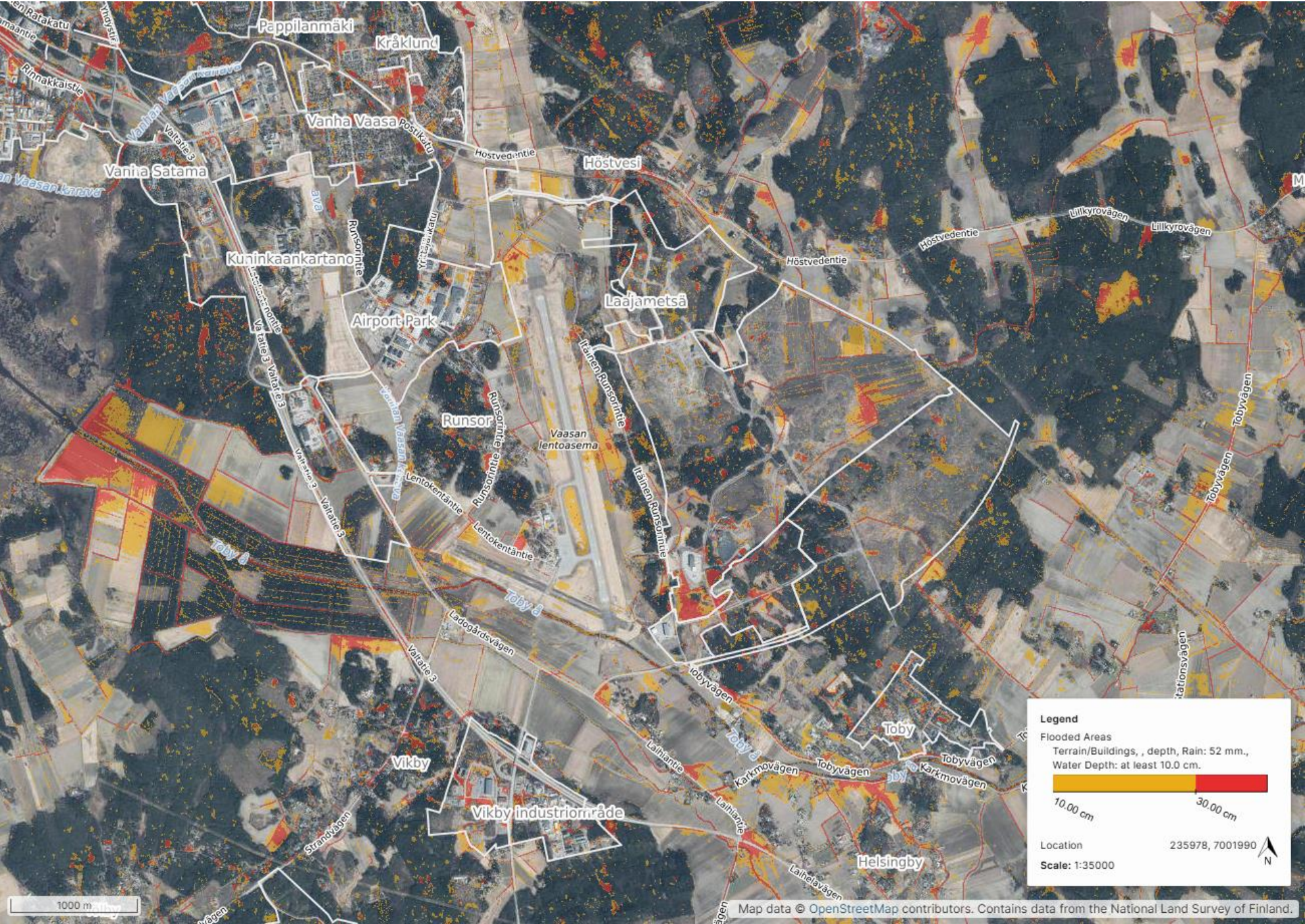
8. Liitteet

1. Vaasan alueen hulevesitulvakartta
2. Laajametsän ja Grundfjärdsbäckenin alueen hulevesitulvakartta
3. Vähänkyrön alueen hulevesitulvakartta

Liite 1. Vaasan alueen hulevesitulvakartta



Liite 2. Laajametsän ja Grundfjärdsbäckenin alueen hulevesitulvakartta



Liite 3. Vähänkylön alueen hulevesitulvakartta

