

Helsingin kaupunki, rakennusvirasto

HULEVESITULVARISKIALUEIDEN JA HULEVESITULVA- HERKKIEN ALUEIDEN SELVITTÄMINEN HELSINGIN KAUPUNGISSA



Loppuraportti

0100-P16021

4.4.2012

4.4.2012

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
1.1	Lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.2	Projektiorganisaatio	1
2	TEHTYJEN TARKASTELUJEN JA TYÖMENETELMIEN YLEISKUVAUS	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Paikkatietotarkastelut.....	2
2.3	Kokemusperäinen tieto ja rekisteriaineistot	3
2.4	Alustavat laskelmat hulevesien määrästä	3
2.5	Manuaaliset tarkistukset	3
2.6	Hulevesimallinnus.....	3
2.7	Selvitysalueen rajausta	4
3	KESKUSTA	5
3.1	Yleistä	5
3.2	Kaisaniemi.....	6
3.3	Ullanlinna	7
3.4	Taka-Töölö	8
3.5	Harju	9
3.6	Hakaniemi	11
3.7	Laakso	12
3.8	Ruoholahti	13
3.9	Katajanokka	14
3.10	Hietalahti	15
3.11	Kruununhaka	16
3.12	Lauttasaari	17
3.13	Leppäsuu	18
4	HAAGANPURON VALUMA-ALUE	19
4.1	Yleistä	19
4.2	Länsi-Pakila	20
4.3	Pirkkola.....	22
4.4	Maunula	25
4.5	Etelä-Haaga.....	27
4.6	Muut kohteet	29
5	MÄTÄJOEN VALUMA-ALUE	34
5.1	Yleistä	34
5.2	Hakuninmaa	36
5.3	Konala	38
5.4	Vihdintie	39
5.5	Pitäjänmäentie	41
6	KUMPULANPURO	42
6.1	Yleistä	42
6.2	Vallilan siirtolapuutarha ja sen lähiympäristö	43
6.3	Ilmalan ratapiha.....	44

4.4.2012

7	PUOTILA.....	45
	7.1 Yleistä	45
8	MELLUNKYLÄNPURO	48
	8.1 Yleistä	48
	8.2 Kontulantie	49
	8.3 Vesala	52
9	MUSTAPURO	54
	9.1 Yleistä	54
	9.2 Marjaniemen siirtolapuutarha	55
	9.3 Kontula	57
	9.4 Muut kohteet	58
10	LONGINOJA	59
	10.1 Yleistä	59
	10.2 Savela/Pukinmäki	60
	10.3 Puistola	62
	10.4 Muut kohteet	63
11	Laajasalo	64
12	PITÄJÄNMÄKI-MUNKKIVUORI	65
	12.1 Pitäjänmäen teollisuusalue	65
	12.2 Talin golfkenttä	67
13	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	68
	13.1 Epävarmuustekijät	68
	13.2 Yhteenveto tarkasteluista ja niiden tuloksista	68
	13.3 Suositukset jatkotoimenpiteiksi	69

LIITE 1	Hulevesitulvariskien alustava arviointi Helsingin kaupungissa, Arviointiselostus	12.12.2011
---------	--	------------

Kansikuva: Tammisalo tulvii 29.12.2012. (Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2011)

4.4.2012

**HELSINGIN KAUPUNKI, RAKENNUSVIRASTO
HULEVESITULVARISKIALUEIDEN JA HULEVESITULVA-HERKKIEN ALUEIDEN
SELVITTÄMINEN HELSINGIN KAUPUNGISSA****1 JOHDANTO****1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet**

Tässä työssä tehtiin Helsingin kaupungin alueella tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukainen hulevesitulvariskien alustava arviointi, jonka lisäksi selvitettiin hulevesitulvaherkkiä alueita, joilla hulevesitulvat voivat aiheuttaa oleellista haittaa kaupungin toiminnoille, mutta vaikutukset eivät ylitä tulvariskien hallinnasta annetun lain mukaista merkittävyyden kynnystä. Työ perustuu lain vaatimusten lisäksi Helsingin hulevesistrategiaan, jossa on esitetty tarve selvittää hulevesitulvariskialueet.

Tehtävä suoritettiin kahdessa vaiheessa, joista ensimmäinen käsitteli hulevesitulvariskien alustavaa arviointia sekä alueita ja kohteita joihin voisi hulevesitulvista johtuen kohdistua lain (620/2010) mukaista merkittävää haittaa. Alustavan arvioinnin perusteella todettiin, ettei Helsingin kaupungin alueella ole lain mukaisia merkittäviä hulevesitulvariskialueita. Tämä tehtävänosa valmistui joulukuussa 2011 ja sen erillisraportti on tämän loppuraportin *liitteenä 1*.

Työn toinen vaihe, jota tässä loppuraportissa tarkemmin kuvataan, käsitteli hulevesitulvaherkkien alueiden tarkastelua. Hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin aikana todettiin, että Helsingissä on tapahtunut lukuisia hulevesitulvia, jotka ovat aiheuttaneet oleellistakin haittaa kaupungin toiminnoille tai omaisuudelle mutteivät vaikutuksiltaan ylitä merkittävyyden kynnystä. Näitä hulevesitulvaherkkiä alueita ja kohteita haluttiin kuitenkin tarkastella lähemmin haitan laajuuden, syiden ja mahdollisten vähentämistoimenpiteiden selvittämiseksi.

Työn toisessa vaiheessa hyödynnettiin ensimmäisessä vaiheessa kerättyä lähtötietoaaineistoa ja tehtyjä tarkasteluja, joita tarkennettiin kiinnostavien kohteiden ympäristössä. Merkittävä lisäys ensimmäisen osan tarkasteluihin oli Helsingin alueesta laadittu hulevesimallinnus.

1.2 Projektiorganisaatio

Selvitystyö on tehty konsulttityönä FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Konsultin työryhmään kuuluivat dipl.ins. Perttu Hyöty, ins. AMK Markku Vähäkäkelä, M.Sc. Jan Tvrdy, dipl.ins. Markus Sunela, dipl.ins. Hannes Björninen ja tekn. kand. Pekka Raukola. Työn tilaaja on Helsingin kaupungin rakennusvirasto, jossa yhteyshenkilönä on toiminut suunnitteluinsinööri Marko Jylhänlehto. Lisäksi tilaajan ohjausryhmään ovat kuuluneet:

- Paula Nurmi, Helsingin kaupungin ympäristökeskus
- Risto Niinimäki, Helsingin kaupungin kiinteistövirasto
- Kimmo Kuisma, Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus
- Asko Rahikainen, Helsingin kaupungin liikuntavirasto
- Jouni Kilpinen, Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto
- Risto Nyberg, Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto
- Saara Neiramo, Helsingin seudun ympäristöpalvelut
- Olli Jaakonaho, Uudenmaan ELY-keskus

4.4.2012

2 TEHTYJEN TARKASTELUJEN JA TYÖMENETELMIEN YLEISKUVAUS

2.1 Yleistä

Työn selvitysalue oli huomattavan laaja käsittäen koko Helsingin kaupungin. Tästä johtuen myös käytettävän lähtöaineiston määrä oli erittäin suuri ja mahdollisimman suuri osa tarkasteluista tehtiin tietokoneavusteisesti hyödyntäen paikkatieto- ja mallinnusohjelmistoja. Tässä kappaleessa on kuvattu yleisellä tasolla käytetyt työmenetelmät.

2.2 Paikkatietotarkastelut

2.2.1 Aineistot ja ohjelmistot

Käytettävät lähtöaineistot olivat Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY) SeutuCD:n ilmakeu-, maastotietokanta- ja rekisteriaineistot sekä Helsingin kaupunkimittausosaston kantakartta ja rekisteriaineistot. Lisäksi hyödynnettiin yleisesti saatavilla olevaa kartta- ja kuva-aineistoa kuten Google street view¹-palvelua ja Eniron karttapalvelun² kopterikuvia. Kaikki paikkatietotarkastelut tehtiin käyttäen ArcGIS ArcMap 10 -ohjelmaa.

2.2.2 Läpäisemättömien pintojen määrittely

Hulevesiä muodostavien läpäisemättömien pintojen määrä arvioitiin koko Helsingin alueella ilmakeuviin ja kartta-aineistoihin perustuvan paikkatietoanalyysin avulla. Läpäisemättömiksi pinnoiksi määritettiin rakennusten kattopinnat sekä asfaltilla, tai muilla tiiviillä pintamateriaaleilla päällystetyt alueet. Arviointi perustui paikkatieto-ohjelman kuvan luokitteluun, jossa kuvan eri värisävyt kategorisoidaan vastaamaan tiettyä luokkaa, kuten viherpintoja, vesi-alueita, tai vettä läpäisemättömiä katto- ja asfalttipintoja. Kategorisoinnissa huomioitiin myös ortoilmakuvissa ilmenevät varjoalueet, jotka saattoivat tummasta väristään huolimatta olla todellisuudessa esimerkiksi viherpintoja. Tästä johtuen kategorisointia täydennettiin kantakartan ja SeutuCD:n maastotietokannan avulla, joista tarkistettiin mm. katualueiden ja rakennusten kattojen rajauksia.

2.2.3 Vedenjakajien, valumasuuntien ja maastonpainanteiden määrittely

Maanmittauslaitoksen pintamallin perusteella tehtiin paikkatieto-ohjelmalla analyysi maanpinnan muodoista ja kaltevuuksista, joiden perusteella määritettiin vedenjakajat, pintavalunnan virtaussuunnat sekä ympäristöään alempana olevat painanteet (sinks), joihin hulevesien kertyminen on mahdollista. Kullekin painanteelle määriteltiin myös oma lähivaluma-alueensa, jolla muodostuva pintavalunta johtuu painanteeseen. Lähivaluma-alueille määritettiin myös läpäisemättömien pintojen osuus muodostuvien hulevesimäärien arvioimiseksi. Painanteissa sijaitsevat tai niihin välittömästi rajautuvat häiriintyvät kohteet, kuten rakennukset, maanalaiset rakenteet tai kulkuväylät määriteltiin paikkatietokyselynä rakennus- ja huoneistorekisterin, julkiset maanalaiset tilat (JULMA) -aineiston sekä maastotietokannan ja kantakartan perusteella. Myös painanteiden yhteydessä sijaitsevat hulevesi- ja sekavesiviemäriverkostot selvitettiin HSY Veden verkostokartta-aineistosta.

¹ © Google. 2011. Google maps, Street View

² © eniro.fi/kartta. 2012

4.4.2012

2.3 Kokemusperäinen tieto ja rekisteriaineistot

Hulevesitulvaherkkien alueiden määrittämisessä hyödynnettiin paljon kokemusperäistä aineistoa, kuten Helsingin kaupungin rakennusviraston keräämiä tietoja toteutuneista hulevesitulvista, pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastoa (PRONTO) sekä Liikenneviraston ylläpitämää HÄTI-järjestelmää, jonne kerätään tietoja tieliikenteen häiriötilanteista. Lisäksi työssä hyödynnettiin konsultin laatimaa Internet-pohjaista hulevesitulvakyselyä, johon osallistui useita tahoja Helsingin kaupungin eri virastoista ja laitoksista sekä Helsingin seudun ympäristöpalveluista. Lisäaineistoa saatiin myös hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin aineiston nähtävillä olon aikana suorana yleisöpalautteena sekä vastauksina Helsingin rakennusviraston KerroKartalla-palvelussa.

2.4 Alustavat laskelmat hulevesien määrästä

Löydetyille maastonpainanteille sekä niitä ympäröiville valuma-alueille tehtiin taulukkolaskennan avulla analyysyjä, joissa tutkittiin mahdollisien hulevesitulvien laajuutta sekä etenkin mahdollista syvyyttä. Painanteiden lähivaluma-alueilta kertyvän veden enimmäismäärät laskettiin Suomen ympäristökeskuksen ohjeistuksen mukaisesti kerran sadassa vuodessa toistuvan, yhden tunnin ja 24 tunnin sadetapahtumalla. Hulevesitulvien syvyyttä puolestaan arvioitiin em. sateiden muodostaman hulevesimäärän sekä painanteen tilavuuden ja syvyyden suhteen. Laaditut laskelmat eivät osoita todellista tulvasyvyyttä vaan antavat suuntaa antavan arvion siitä, kuinka suuren osa painanteen tilavuudesta valuma-alueelta kertyvät hulevedet voivat täyttää, ja mitä tämä tarkoittaa keskimääräisen vesisyvyyden kannalta.

Painannelaskelmien avulla arvioitiin myös tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyviä merkittäviä hulevesitulvia. Arvioinnit suoritettiin samaisilla laskelmilla, mutta mitoitussateena käytettiin Suomen ympäristökeskuksen ohjeiden mukaisesti nykytilannetta noin 15 % suurempia sademääriä.

2.5 Manuaaliset tarkistukset

Paikkatietotarkastelujen tuloksia sekä kokemusperäisiä havaintoja tarkistettiin ja analysoitiin myös ns. käsityönä. Poikkeukselliset havainnot ja käytännössä kaikki vähänkään merkittävämmät tulvakohteet tai riskipaikat käytiin läpi kantakartan sekä muun saatavilla olleen kartta- ja kuva-aineiston^{1,2} avulla.

2.6 Hulevesimallinnus

Hulevesitulvaherkkien alueiden määrittämistä tarkentamaan Helsingin kaupungista laadittiin yleispiirteinen hulevesimalli. Kukin merkittävämpi aluekokonaisuus käsiteltiin omana mallinaan tarkastelujen sujuvuuden takia. Mallinnus suoritettiin SWMM -ohjelmalla (Storm Water Management Model), joka sisältää hulevesien muodostumista kuvaavan hydrologisen valuma-aluemallin sekä virtausreitit kuvaavan hydraulisen mallin.

Hydrologisella mallilla kuvataan erityisesti valuma-alueelta muodostuvan pintavalunnan määrää ajan suhteen. Hydrologinen malli perustuu syötteenä olevaan sadetapahtumaan ja valuma-alueiden ominaisuuksista johtuvien sadanнан häviöiden laskemiseen. Mallinnuksen tuloksena saadaan valuma-aluekohtaiset purkautumiskäyrät, jotka toimivat syötteenä avo-uomista ja sadevesiviemäreistä muodostuvalle *hydrauliselle verkostomallille*. Verkostomallin avulla voidaan tarkastella monipuolisesti mm. ajasta riippuvia virtaamien summakäyriä, vedenpinnan tasoja ja verkoston osien tulvimista. Mallinnuksella tarkasteltiin hulevesiverkoston toimivuutta erittäin rankalla, kerran sadassa vuodessa toistuvalla, tunnin pituisella rankkasateella.

4.4.2012

Mallinnuksen pohjana oli paikkatietoanalyysillä selvitetty valuma-aluejako, jota muokattiin hulevesiviemärikartan perusteella sekä jaettiin edelleen tarkemmiksi osavaluma-alueiksi muun muassa Helsingin kaupungin merkittävimpien kaupunkipurojen valuma-alueiden osalta. Valuma-alueille määritettiin läpäisemättömien pintojen määrä, keskimääräinen kaltevuus sekä erilaisia häviöitä kuvaava painannesäilyntä. Mallien hulevesiverkostot luotiin Helsingin kaupunkimittauslaitoksen toimittamasta 3D-johtokartta-aineistosta. Avo-ojien ja kaupunkipurojen mallinnuksessa käytettiin apuna kaupunkimittauslaitoksen toimittamaa kankakarttaa, SeutuCD:n kartta-aineistoja sekä muuta yleisesti saatavissa olevaa kartta- ja kuva-aineistoa^{1,2}

2.7 Selvitysalueen rajaus

Työn selvitysalueena on Helsingin kaupunki, joka pilkottiin tätä selvitystyötä varten pienempiin osa-alueisiin. Osa-alueiden jako tehtiin muun muassa kaupungin merkittävimpien kaupunkipurojen valuma-alueiden perusteella. Lisäksi yksittäisiä kohteita, joissa todettuja hulevesitulvia on esiintynyt paljon, käsiteltiin omina osa-alueina. Seuraavissa kappaleissa esitetään tarkennetusti selvitystyössä käsitellyt osa-alueet ja niistä tehdyt havainnot.

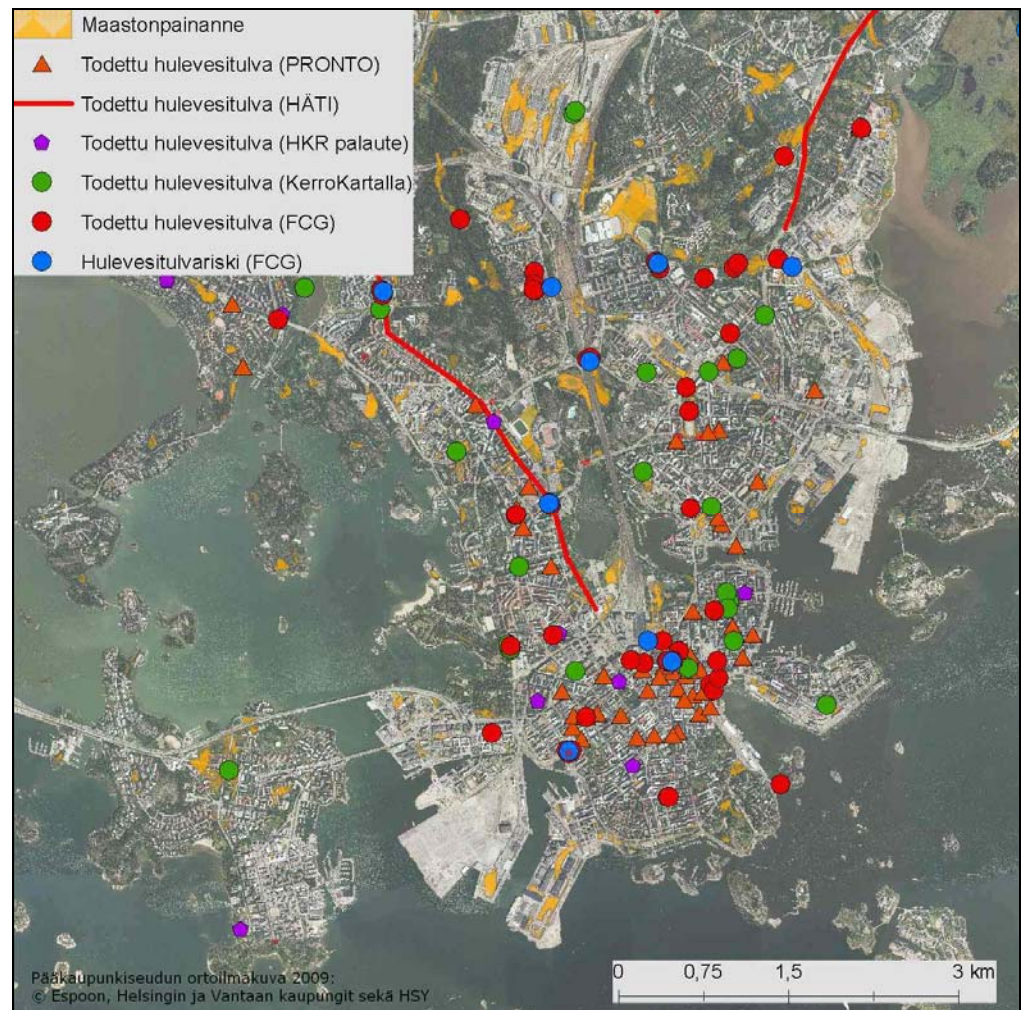
Raportissa on käsitelty perusteellisemmin kohteita, joissa havaittuja hulevesitulvia on ilmoitettu paljon, tai todetut hulevesitulvat sijaitsevat maastonpainanteissa. Tarkennetusti on esitetty myös kohteita, joissa todetut hulevesitulvat sijaitsevat herkästi häiriintyvien kohteiden yhteydessä.

4.4.2012

3 KESKUSTA

3.1 Yleistä

Merkittävä osa Helsingin kaupungissa todetuista hulevesitulvistä sijaitsee Helsingin keskustassa tai sen välittömässä läheisyydessä. Keskusta-alue on pääosin sekaviemäröityä aluetta, joten alueesta ei laadittu erillistä hulevesimallia, vaan koko alueen tarkastelussa hyödynnettiin aiemmin laadittua sekaviemäri-verkoston mallia. Yksittäisistä kohteista, jotka olivat selvästi hulevesiviemäröinnin piirissä, laadittiin oma tarkennettu hulevesimalli. Todettuja hulevesitulvia oli erittäin paljon, joten tarkempaan tarkasteluun rajattiin pääosin alueet, joissa hulevesitulvat sijaitsivat julkisilla katualueilla sekä herkästi häiriintyvien kohteiden lähetyvillä. Kuvassa 1 on esitetty kaikki Helsingin keskusta-alueella käytettävissä olleiden tietojen perusteella todetut hulevesitulvat ja seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkemmin kohteet, joissa todettuja hulevesitulvia oli ilmennyt paljon, tai ilmoitetut tulva-alueet sijaitsivat maastonpaineissa.

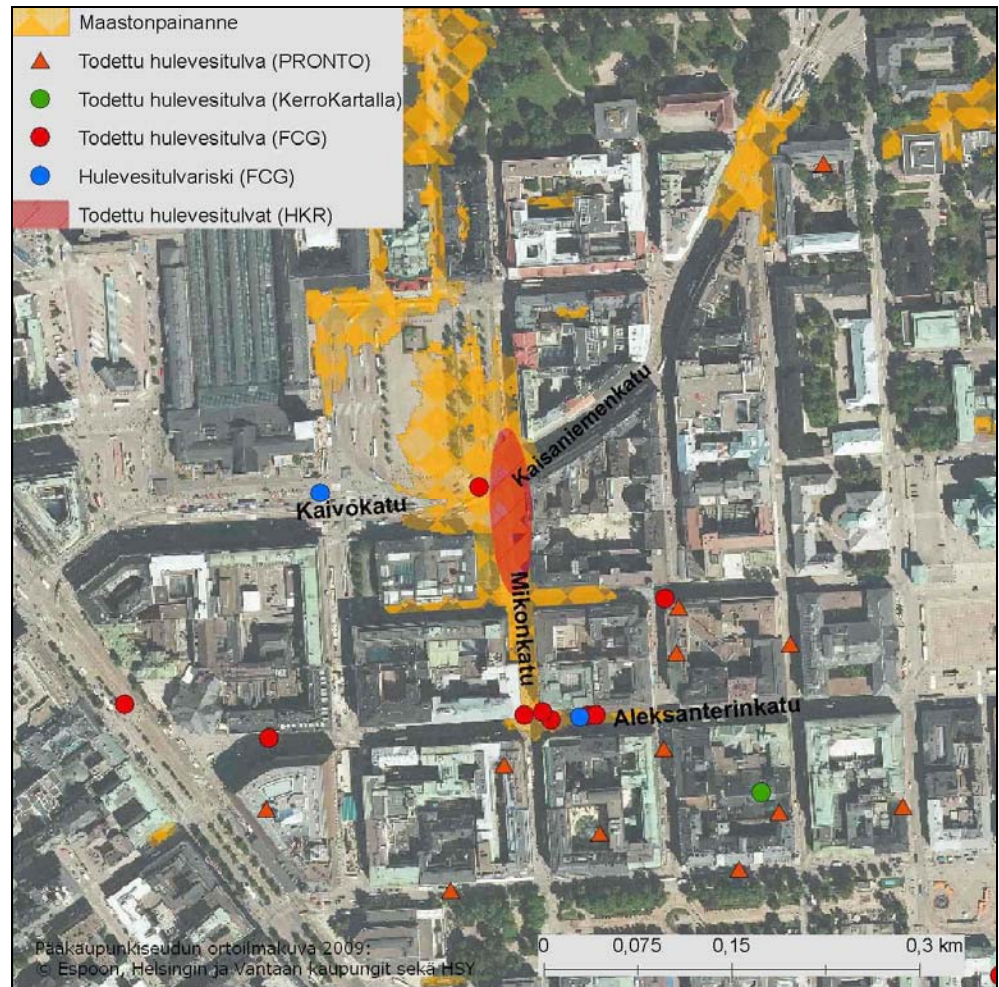


Kuva 1. Helsingin keskustassa ja sen lähialueella todetut hulevesitulvat

4.4.2012

3.2 Kaisaniemi

Mikonkadun ja Kaisaniemenkadun risteys on Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen mukaan yleisesti tunnettu hulevesitulva-alue. Kohteessa todettiin myös paikkatietoanalyysien perusteella maastonpainanne, jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,3 m ja suurin syvyys noin 0,8 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on yli 7 hehtaaria ja kerran sadassa vuodessa toistuvalla, yhden tunnin sateella, jonka intensiteetti on noin 100 l/s*ha, painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin 0,15 m syvä hulevesitulva mikäli veden pääsy sekaviemäriin estyy. Kohteessa on useita rutiläkaivoja, mutta painanteen suuren lähivaluma-alueen johdosta hulevesiä saattaa kovien rankkasateiden aikana johtua niin paljon, etteivät kaivot vedä. Kohde sijaitsee lisäksi vilkkaasti liikennöidyllä alueella, joten mahdolliset hulevesitulvat aiheuttavat helposti ongelmia muun muassa liikenteelle. Kuvassa 2 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.



Kuva 2. Kaisaniemessä todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

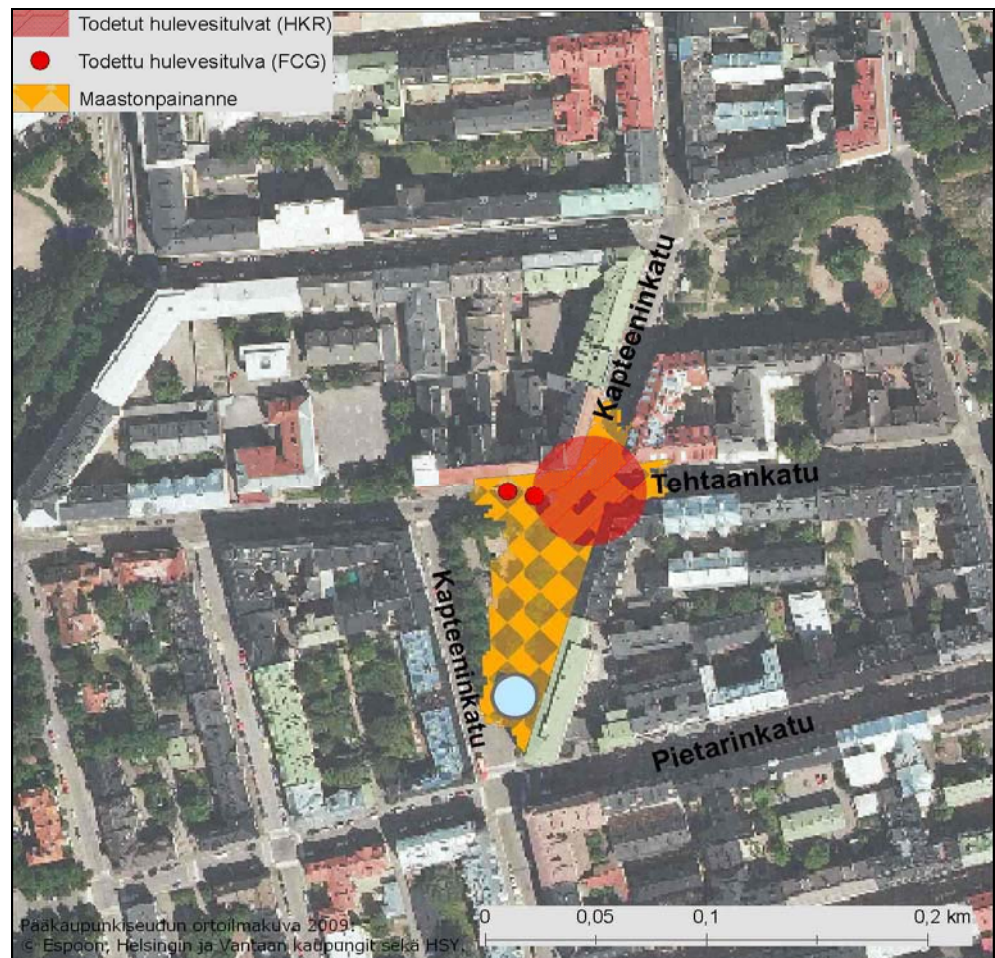
Ongelmia on ilmennyt myös Mikonkadun ja Aleksanterinkadun risteysalueen läheisyydessä. FCG:n hulevesitulvakyselyn perusteella useampi vastaaja ilmoitti kohteessa ilmenneen toistuvasti hulevesistä johtuvaa tulvimista, joka on vaikuttanut muun muassa raitiovaunuliikenteeseen. Risteysalue sijaitsee myös edellä mainitussa maastonpainanteessa.

4.4.2012

HSY Vedeltä saatujen tietojen mukaan Aleksanterinkadun ja Mikonkadun risteysalueella on lisätty sekaviemäröinnin kapasiteettia vuonna 2007. Risteysalueella ilmenneiden hulevesitulvien esiintymisvuosia ei FCG:n hulevesitulvakyselyssä ole ilmoitettu, joten kohde ei ole välttämättä nykyisin enää hulevesitulvaherkkä alue.

3.3 Ullanlinna

Helsingin Ullanlinnassa, Tehtaankadun ja Kapteeninkadun risteyksessä sijaitsee maastonpainanne, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,5 m ja suurin syvyys noin metrin. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on vajaa 3 hehtaaria. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,15 m syvä hulevesitulva. Painanteen pohjoispuolella todettiin 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana hulevesitulva, joka aiheutti ongelmia muun muassa liikenteelle. Myös FCG:n hulevesitulvakyselyssä painanteessa oli todettu hulevesitulvia. Painanteen eteläosassa sijaitsee myös muuntamo, joten kohde on selvästi hulevesitulvaherkkä alue, jossa sijaitsee myös mahdollisesti häiriintyviä kohteita. Kuvassa 3 on havainnollistettu kohteessa oleva maastonpainanne ja painanteen yhteydessä todetun hulevesitulvan sijainti.



Kuva 3. Tehtaankadun ja Kapteeninkadun risteyksessä todettu hulevesitulva sekä alueen yhteydessä sijaitseva maastonpainanne. Sinisellä ympyrällä on osoitettu muuntamon karkea sijainti.

4.4.2012

Alue sijaitsee sekaviemäröidyllä alueella ja risteysalueen yhteydessä on katunäkymien¹ perusteella useampi kaivo. Todettu hulevesitulva johtunee näin ollen sekaviemäriverkoston kapasiteetin täyttymisestä tai kaivojen tukkeutumisesta.

3.4 Taka-Töölö

FCG:n hulevesitulvakyselyn, PRONTO-tilastojen ja Helsingin kaupungin toimittamien tietojen perusteella Taka-Töölössä on esiintynyt useita hulevesitulvia. Jotkut tulvista ovat koskeneet yksittäisiä kiinteistöjä hulevesien tulviessa kellaritiloihin, mutta ongelmia on myös ilmennyt julkisilla katu-alueilla vaikeuttaen paikallista liikennöintiä. Kuvassa 4 on esitetty Taka-Töölössä havaitut hulevesitulvat sekä paikkatietoanalyysien perusteella löydetty maastonpaineet.



Kuva 4. Taka-Töölön alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet

FCG:n hulevesitulvakyselyn perusteella selväksi ongelmakohtaksi tunnistettiin Helsinginkadun ja Mannerheimintien risteys, jossa hulevesitulvat ovat aiheuttaneet ongelmia muun muassa raitiovaunuliikenteelle. Risteysalue oli kyselyssä nimetty myös hulevesitulvariskialueeksi perusteluna hulevesien valuminen Runeberginkadulta. Kantakartan perusteella kohteessa ei ole havaittavissa selkeätä notkoa, mutta katunäkymien¹ perusteella todetuissa tulvakohteissa on silmämääräisesti matala painanne. Hulevesiä virtaa risteysalueelle Runeberginkadulta ja Mannerheimintien molemmista suunnista.

4.4.2012

Topeliuksenkadulla sijaitsevassa Töölön sairaalassa hulevesitulva aiheutti 22.8.2011 PRONTO-tilastoista saatujen tietojen perusteella potilaiden evakuointia yksittäisistä tiloista. Pelastuslaitoksen ilmoituksen mukaan: *"Kohteessa pihan viemärit tukossa ja vettä kellarikerroksen ikkunoilla noin 10 cm:n korkeudella. Tiedustelulla havaittu sisätiloissa kuuden huoneen alueella vettä korkeimmillaan noin 5 cm. Vesi valui ikkunoiden karmien välistä jatkuvasti ulkoa sisälle"*. Kantakarttaa tarkastelemalla voitiin todeta, että Töölön sairaala sijaitsee Töölönkadun puolella katutasasta alempana.

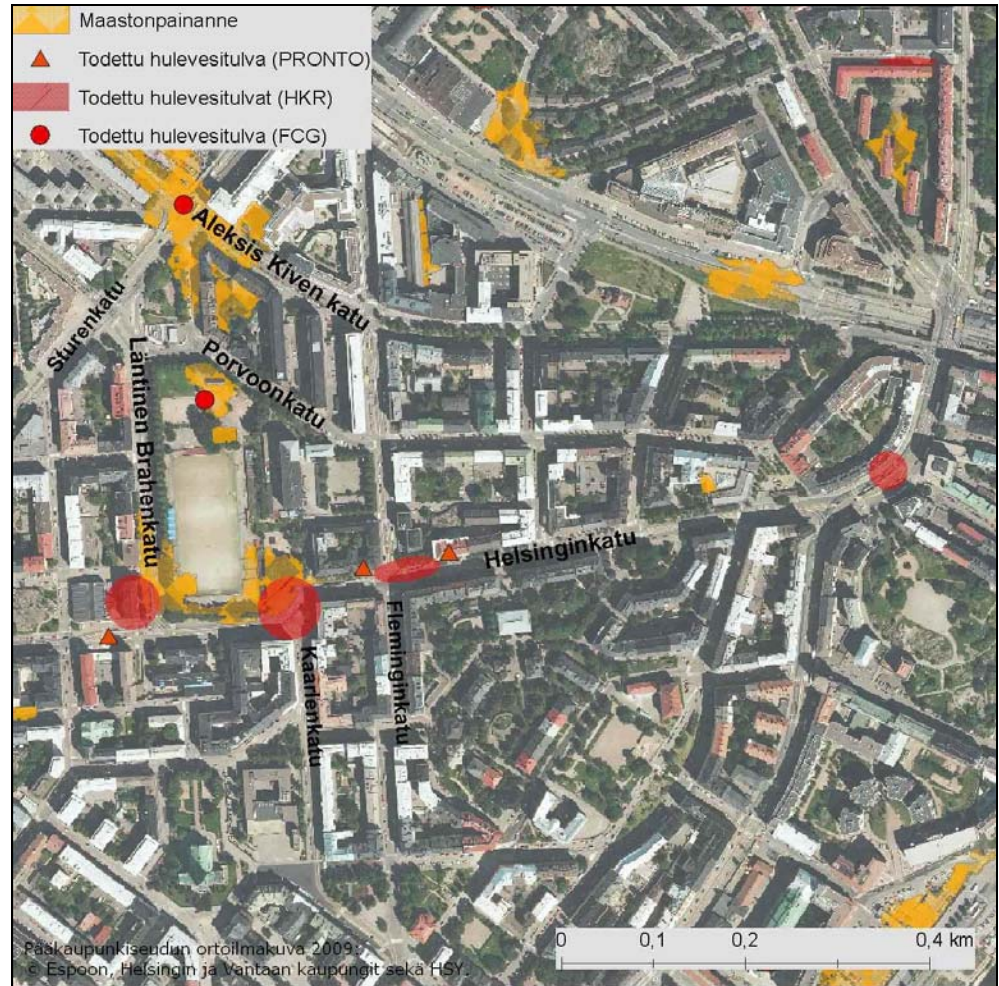
Töölönlahden pohjoispuolella, Helsinginkadun ja Vauhtitien risteyksessä ilmeni hulevesitulva 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana. Kantakartan perusteella ilmoitettu ongelmakohta sijaitsee matalahkossa notkossa. Verkostokartan perusteella notkossa on kuitenkin hulevesiviemärointi, joka purkaa Töölönlahteen. Kartta-aineiston ja katunäkymien¹ perusteella notkossa on kaksi kaivoa. Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen mukaan kohteen tulvaongelmiin liittyy todennäköisesti pohjoisesta virtaavat hulevedet. Kantakartan perusteella risteysalueen pohjoispuoli on korkeusasemaltaan useita metrejä Helsingintietä korkeammalla.

3.5 Harju

Helsinginkatu tulvi 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana useassa kohtaa Helsingin Harjun alueella. Helsinginkadun ja Fleminginkadun risteyksessä ilmennyt hulevesitulva edellytti myös pelastuslaitoksen toimia vesien tulviessa yksittäisien kiinteistöjen kellaritiloihin. Ongelmakohteiden yhteydessä, Läntisen Brahenkadun ja Kaarlenkadun välisellä alueella sijaitsee myös paikkatietoanalyysien perusteella todettu maastonpainanne, jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,2 m ja maksimisyvyys noin 0,6 m. Painanteen lähivälialueen pinta-ala on yli kaksi hehtaaria. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,1 m syvä hulevesitulva.

Ongelma-alue sijaitsee kokonaisuudessaan sekaviemäroidyllä alueella. Kaivoja on verkostokartan ja katunäkymien¹ perusteella useita. PRONTO-tilastojen perusteella kaivot eivät kuitenkaan vetäneet rankkasateen aikana, jolloin hulevesiä pääsi kertymään katualueelle. Kantakartan perusteella jokainen Helsinginkadulla todetuista tulvakohteista sijaitsee matalahkossa kadun notkossa. Kuvassa 5 on esitetty Helsinginkadulla todetut hulevesitulvat.

4.4.2012



Kuva 5. Helsinginkadulla todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet

Porvoonkadun vieressä olevassa maastonpainanteessa oli todettu hulevesitulva, josta aiheutui FCG:n hulevesitulvakyselyssä saatujen vastauksien mukaan vahinkoja muun muassa liikenteelle ja energiahuollolle. Kohteen yhteydessä olevan painanteen maksimisyvyys on noin 0,4 m ja keskimääräinen syvyys noin 0,2 m. Painanteen valuma-alue on yli 0,4 hehtaaria.

Kyselyn perusteella Sturenkadun ja Aleksis Kiven kadun risteys tunnistettiin myös ongelmakohtaksi, jossa risteysalue tulvii aina kovien rankkasateiden jälkeen. Kohde tunnistettiin myös maastonpainanteeksi, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,2 m ja maksimisyvyys noin 1,3 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 8 hehtaaria ja kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua noin 0,25 m syvä hulevesitulva. Kohteessa on laadittu toimenpiteitä hulevesitulvien ehkäisemiseksi, lisäämällä sekaviemäröinnin kapasiteettia.

4.4.2012

3.6 Hakaniemi

Sörnäisten rantatien ja Näkinkujan risteyksessä tulvi 22.8.2011, jolloin kaksi risteyksen läheisyydessä sijaitsevaa kiinteistöä vaati myös pelastuslaitoksen toimia. Kantakartan mukaan risteysalue sijaitsee matalahkossa notkossa, jossa katunäkymien¹ perusteella on hulevesikaivot. Kuvassa 6 on esitetty Hakaniemessä todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 6. Hakaniemessä todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

Rakennusviraston KerroKartalla-palvelun palautteen perusteella Hämeentien ja Kolmannen linjan risteysalue tulvii usein rankkasateiden aikana aiheuttaen ongelmia liikenteelle. Kantakartan perusteella kohteessa sijaitsee matala notko.

Toisen linjan ja Hämeentien risteysalueella sijaitsee maastonpainanne, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,25 m ja lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 2,5 ha. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,15 metrin syvyinen hulevesitulva. Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen perusteella risteysalueella on esiintynyt hulevesitulvia. Kohdetta ei ole kuitenkaan kokemusperäisessä aineistossa esitetty hulevesitulvaherkäksi alueeksi.

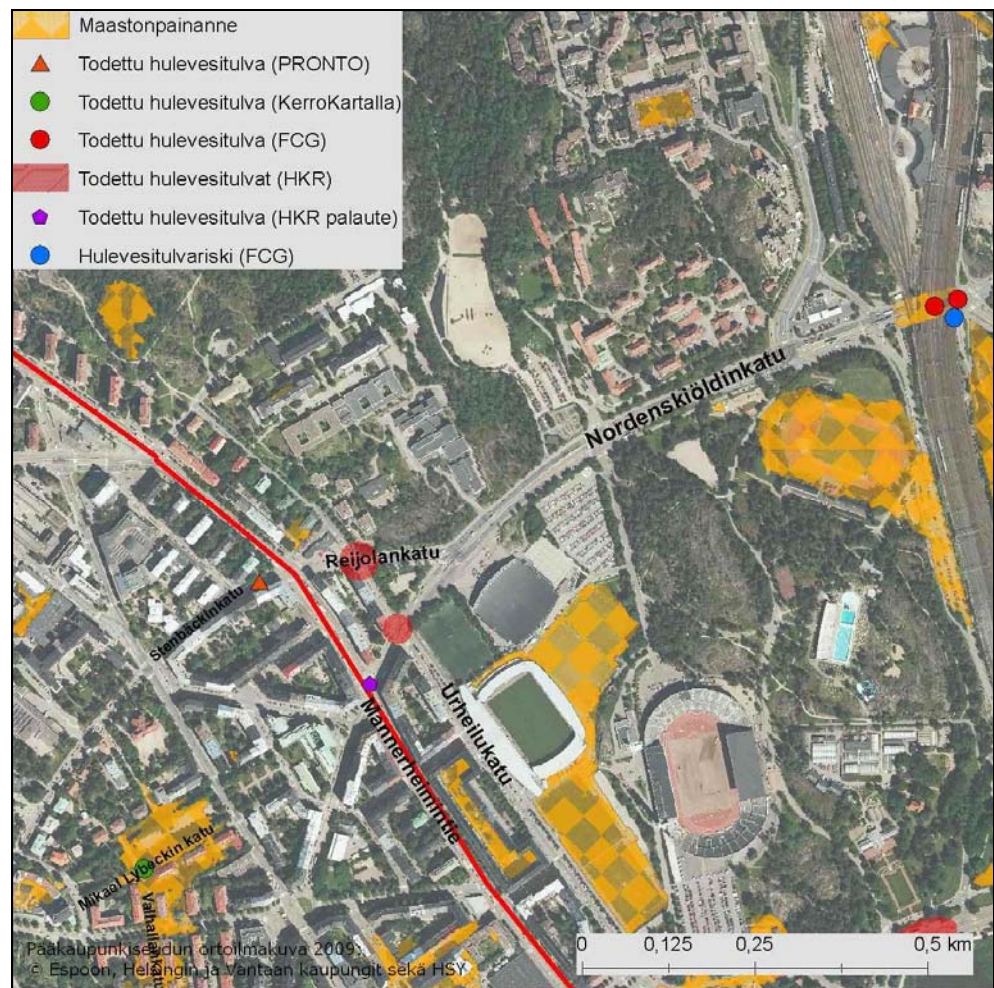
Toisen linjan ja Siltasaarencadun risteys sen sijaan tunnistettiin hulevesitulvaherkäksi alueeksi, jossa hulevesitulvat ovat ainakin kerran aiheuttaneet va-

4.4.2012

hinkoja liikenteelle ja ympäristölle. Kohteessa ei ole kuitenkaan kartta-aineiston perusteella havaittavissa notkoa.

3.7 Laakso

Helsingin kaupungin hulevesitulvariskien alustavassa arvioinnissa saadussa yleisöpalautteessa Mannerheimintien ja Nordenskiöldinkadun risteyksen ilmoitettiin tulvivan säännöllisesti rankkasateiden aikana. Lisäksi Helsingin kaupungin rakennusviraston saamien tietojen mukaan Urheilukatu tulvi Reijolankadun ja Nordenskiöldinkadun risteyksessä 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana. Kohteiden läheisyydessä, Stenbäckinkadulla on ilmennyt myös pelastuslaitoksen kuivatustoimenpiteitä vaatinut hulevesitulva. Pääradan yhteydessä oleva Nordenskiöldinkadun alikulkusilta on myös yksi toistuvista tulvapaikoista. Kuvassa 7 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 7. Laakson alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet

Kantakartan perusteella Urheilukadun ja Nordenskiöldinkadun risteyksessä, samoin kuin Urheilukadun ja Reijolankadun risteyksen yhteydessä sijaitsee matalahko notko. Mannerheimintien ja Nordenskiöldinkadun risteyksessä sen sijaan ei ole kantakartan perusteella havaittavissa notkoa. Alue sijaitsee kokonaisuudessaan sekaviemäroidyllä alueella ja risteyksien yhteydessä on katunäkymien¹ perusteella kitakaivoja ja rutiläkaivoja. Todetut hulevesitulvat johtuvat todennäköisesti kaivojen tukkeutumisesta, tai sekaviemäriverkoston kapasiteetin täyttymisestä.

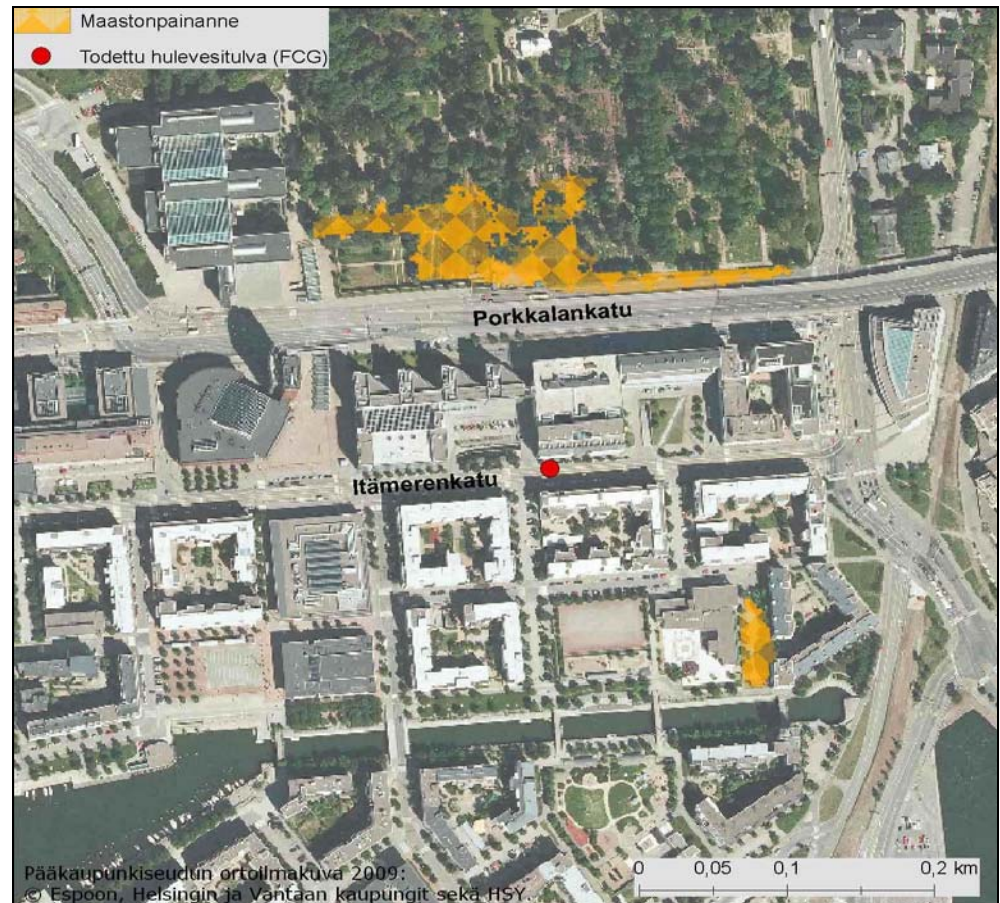
4.4.2012

Nordenskiöldinkadulle pääradan alikulkusillan alle kertyy rankkasateilla runsaasti vettä. Alikulkuun laskee kolmesta suunnasta leveät Nordenskiöldin-, Savon ja Viipurinkadut. Havaintojen mukaan hulevesitulvan syynä ovat olleet ritiläkaivojen tukkeutuminen ja purkujärjestelyjen riittämättömyys. Paikkatietoanalyysillä alikulun ympäristöstä määritettiin painannealue, jonka maksimisyvyys on noin 1,7 m, keskimääräinen syvyys noin 0,5 m ja lähivaluma-alueen pinta-ala noin 6,7 hehtaaria. Laskelmien mukaan painanteeseen voisi muodostua kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella tulva, jonka syvyys olisi keskimäärin 0,65 m.

Mikael Lybeckin kadun ja Valhallankadun risteys tulvii toistuvasti Rakennusviraston Kerrokkartalla-palvelun palautteen perusteella. Ilmoituksen mukaan kohteen tulvaongelmat johtuvat alueen viemäröinnistä, joka ei kovilla sateilla vedä. Kohteessa on myös paikkatietoanalyysien perusteella todettu maastonpainanne jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,3 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 4 hehtaaria ja kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,1 metrin syvyinen hulevesitulva.

3.8 Ruoholahti

FCG:n hulevesitulvakyselyssä vastattiin Itämerenkadun tulvineen syysmyrskyjen aikana, jolloin vettä tulvi kadun kaivoista niin pahasti, että Itämerenkadun raitiovaunuliikenne oltiin lähellä joutua pysäyttämään. Kuvassa 8 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 8. Ruoholahden alueella todettu hulevesitulva. Ilmoituksen mukaan tulva vaikutti erityisesti Itämerenkadulla.

4.4.2012

Ruoholahti on pääosin hulevesiviemäröityä aluetta, joten kohteesta laadittiin oma hulevesimalli. Hulevesimallin mukaan ongelmia verkostossa ei ilmene rankoillakaan sateilla, joten tulvimisen syy on todennäköisesti myrskyn verkostoon nostama merivesi.

3.9 Katajanokka

Rakennusviraston Kerrokartalla-palvelusta saadun palautteen perusteella Katajanokan Linnankadulla ilmoitettiin toistuvasta hulevesitulvaongelmasta. Ilmoituksen mukaan Linnankadun kävelytie on usein peittynyt kokonaan hulevesistä ja hulevesiä on tulvinut myös ajoluiskan kautta Linnankatu 12 autokellariin. Kuvassa 9 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



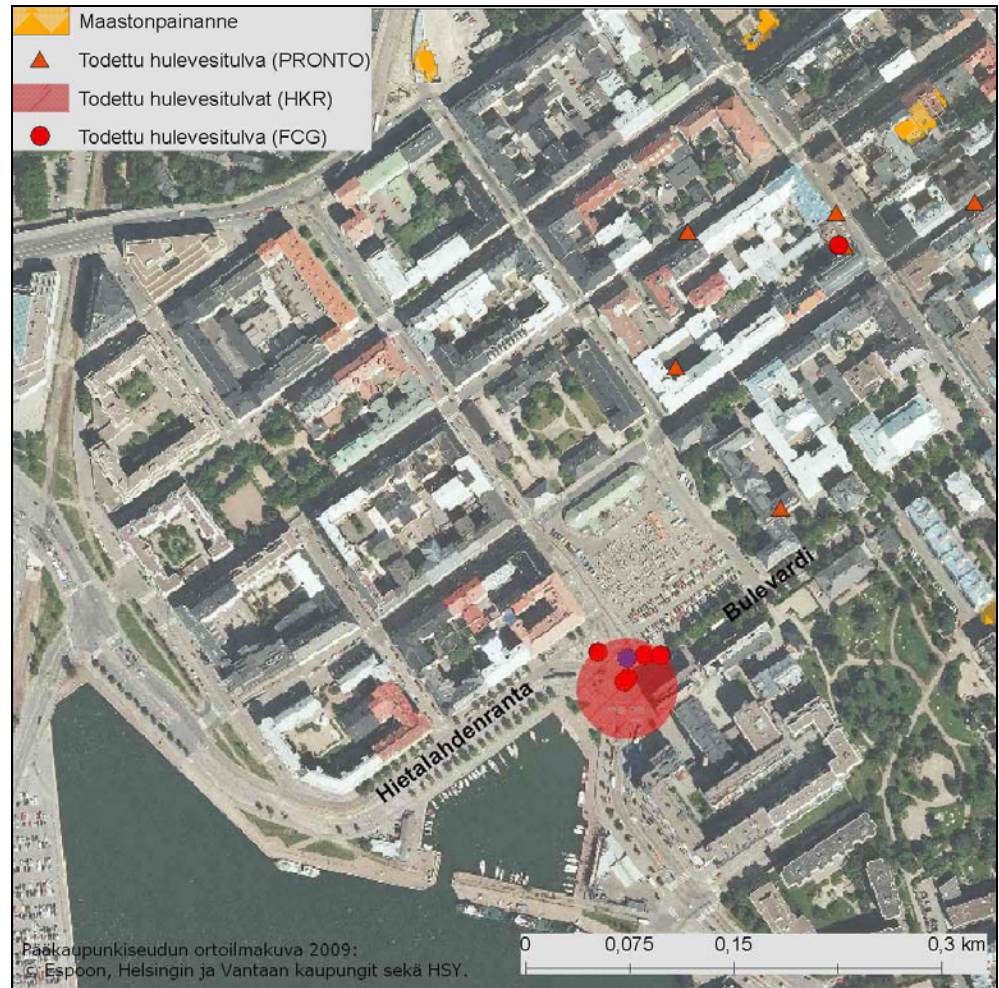
Kuva 9. Linnankadulla todettu hulevesitulva sekä kohteen yhteydessä sijaitseva maaston painanne.

Ongelmakohdassa sijaitsee paikkatietoanalyysien perusteella todettu maastonpainanne, jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,2 m ja maksimisyyvyys noin 0,5 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 1,7 hehtaaria. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,1 m syvä hulevesitulva. HSY Vedeltä saatujen tietojen mukaan kohteessa on lisätty rutiläkaivojen määrää, mutta kaivojen tukkeutuessa vesi tulvii edelleen alueella.

4.4.2012

3.10 Hietalahti

Hietalahdenrannan ja Bulevardin risteys ilmoitettiin useiden lähteiden mukaan olevan ongelmallinen alue hulevesitulvien suhteen. Kohteessa tulvi muun muassa FCG:n hulevesitulvakyselyyn vastanneiden mukaan usein rankkasateiden aikana, aiheuttaen ongelmia esimerkiksi liikenteelle. Syyksi epäiltiin hulevesien valuminen Bulevardilta. Kantakartan perusteella risteyskohdassa on havaittavissa matalahko notko. Kuvassa 10 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 10. Hietalahdenrannan ja Bulevardin risteys ilmoitettiin useiden lähteiden mukaan olevan ongelmallinen hulevesitulva-alue.

4.4.2012

3.11 Kruununhaka

Rakennusviraston Kerrokartalla-palvelusta saadun palautteen perusteella Mariankadulla hulevesitulvat ovat toistuvasti aiheuttaneet ongelmia muun muassa Mariankatu 26 kiinteistön kellaritiloissa. Ilmoituksen mukaan: *"Mariankatu 26 taloyhtiö. Viime kesänä (-ja useampana vuotena historiassa) tulvi sisään taloyhtiön kaikkiin kellareihin ja kaikkiin ensimmäisen kerroksen asuntoihin. Tästä aiheutui erittäin mittavat remontit ja kuivatukset. Asumishaittaa 8v"*.

Kantakartan perusteella Mariankatu laskee pohjoisen suuntaisesti ja kaltevuudet tasoittuvat todetussa ongelmakohdassa. Myös Maneesinkatu laskee loivasti kohti Mariankatua. Ongelmakohdassa sijaitsee myös paikkatietoa-analyysien perusteella todettu maastonpainanne, jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,3 m ja maksimisyvyys noin 1,1 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 0,8 hehtaaria ja kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,2 metrin syvyinen hulevesitulva. Katunäkymien¹ perusteella painanteessa on ritiläkaivoja. Kuvassa 11 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 11. Kruununhaan alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

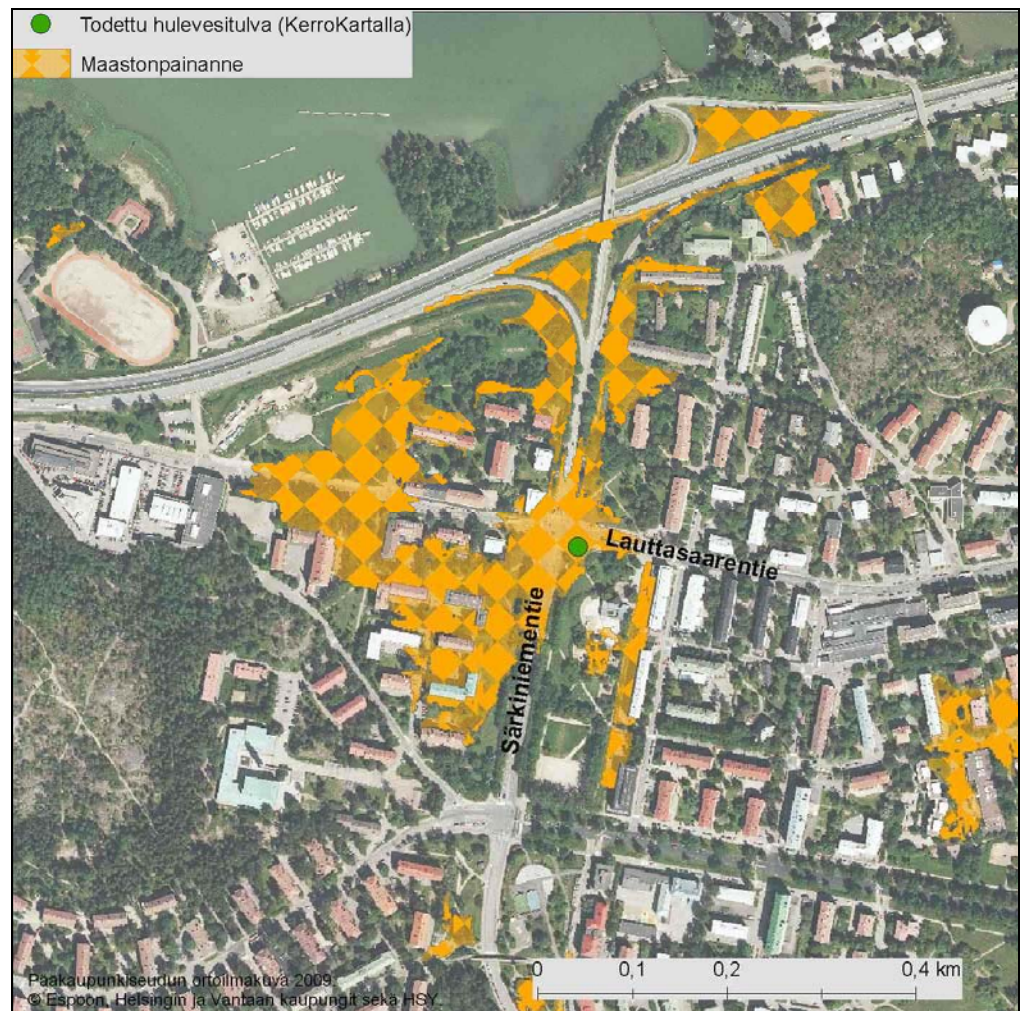
FCG:n hulevesitulvakyselyssä myös Snellmanninkadulla ilmoitettiin esiintyvän toistuvia hulevesitulvia. Snellmanninkatu laskee ilmoitettuun tulvapaikkaan sekä etelästä että pohjoisesta ja lähialueella on myös paikkatietoa-analyysillä tunnistettu laajempi maastonpainanne, jonka maksimisyvyys on noin 2.8 metriä,

4.4.2012

keskimääräinen syvyys noin 0,9 metriä ja valuma-alueen koko noin 4 hehtaaria. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,15 metrin syvyinen hulevesitulva. HSY Vedeltä saatujen tietojen mukaan kohteeseen on rakennettu lisää ritiläkaivoja tulvaongelmien ehkäisemiseksi.

3.12 Lauttasaari

Rakennusviraston Kerrokartalla-palvelusta saadun palautteen perusteella Lauttasaarentien ja Särkiniementien risteys tulvii usein voimakkaiden sateiden aikana. Kohde sijaitsee myös laajassa painanteessa, jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,4 m ja maksimisyvyys noin 1,3 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 1,6 hehtaaria ja kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella painanteeseen voisi laskelmien perusteella muodostua keskimäärin noin 0,1 metrin syvyinen hulevesitulva. Kuvassa 12 on esitetty Lauttasaarentien ja Särkiniementien risteyksessä todettu hulevesitulva sekä maastonpainanteet.



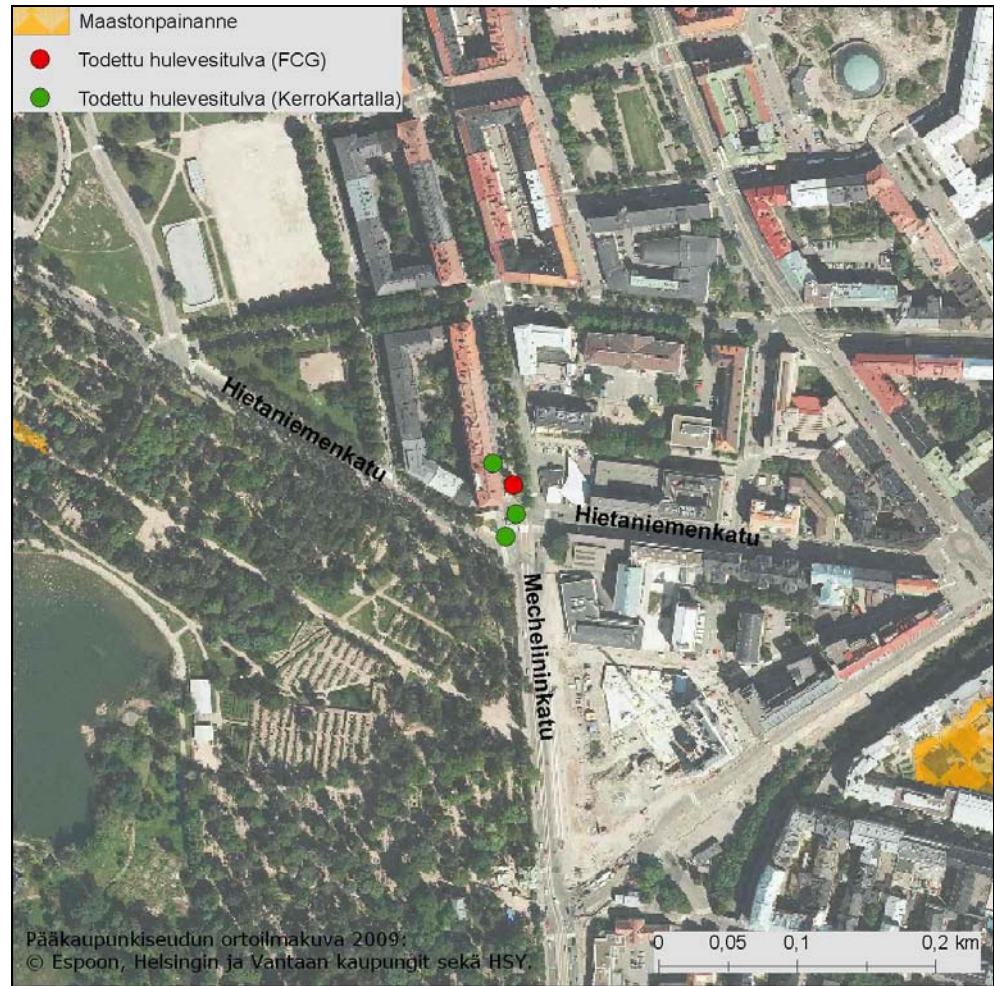
Kuva 12. Lauttasaarentien ja Särkiniementien risteyksessä todettu hulevesitulva sekä maaston painanne.

Kohteessa meriveden nouseminen on mahdollinen syy havaittuun tulvimiseen. Hulevesiverkoston purkupiste on vain noin 0,5m Lauttasaarentiellä kulkevan hulevesiverkoston vesijuoksua alempana.

4.4.2012

3.13 Leppäsuo

Rakennusviraston KerroKartalla-palvelusta saadun palautteen perusteella Mechelininkadun ja Hietaniemenkadun risteys tulvii usein voimakkaiden sateiden aikana. Myös FCG:n hulevesitulvakyselyssä kohde tunnistettiin hulevesitulvaherkäksi alueeksi. Kuvassa 13 on esitetty Mechelininkadulla havaittujen hulevesitulvien sijainti.



Kuva 13. Mechelininkadun ja Hietaniemenkadun risteyskysen yhteydessä havaitut hulevesitulvat.

KerroKartalla-palvelussa ilmoitettiin, että kohteessa on tehty korjaustoimenpiteitä, jotka eivät ole kuitenkaan auttaneet. Viimeksi risteysalue tulvi vastaajien mukaan 22.8. sattuneiden rankkasateiden aikana ja tulvavedet oli vaarassa tulla Mechelininkatu 2 kiinteistön kellaritiloihin.

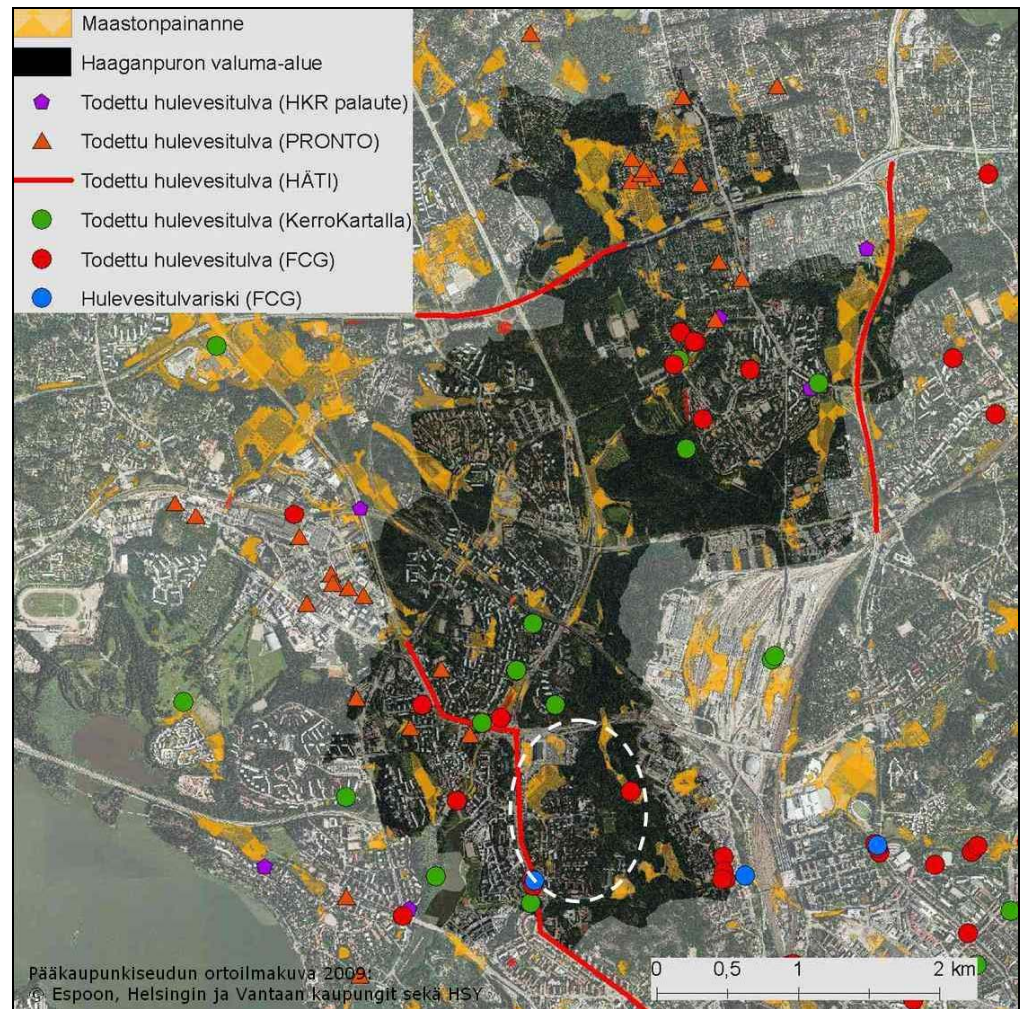
Kantakartan perusteella ongelmakohdassa sijaitsee matala notko, johon hulevesi kerääntyy Mechelininkadun ja Hietaniemenkadun molemmilta puolilta. Katunäkymien¹ perusteella alueella on havaittavissa ritaläkaivoja.

4.4.2012

4 HAAGANPURON VALUMA-ALUE

4.1 Yleistä

Haaganpuron (ent. Mätäpuro) valuma-alueella ilmeni merkittävä osa todetuista hulevesitulvista. Muiden kaupunkipurojen tapaan Haaganpuron valuma-alueesta laadittiin hulevesimalli, jota tarkennettiin erityisesti kohteissa, joissa oli esiintynyt hulevesitulvia. Tarkempaan tarkasteluun otettiin kohteet, joissa hulevesitulvia oli ilmoitettu paljon, tai tulva-alueet sijaitsivat herkästi häiriintyvien kohteiden yhteydessä. Kuvassa 14 on esitetty mallinnettu alue kokonaisuudessaan. Esitetyt kohteet ovat Haaganpuron valuma-alueella todettuja hulevesitulva-alueita, tai hulevesitulvariskialueita.



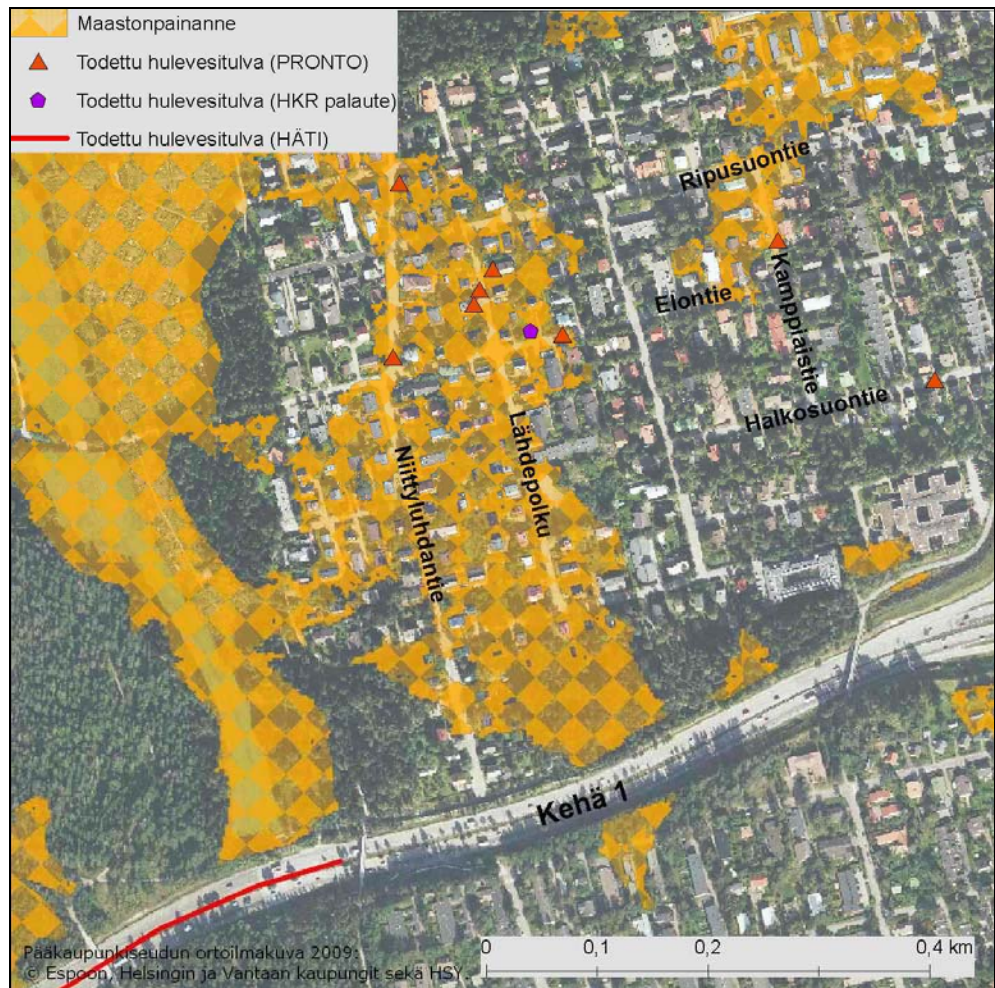
Kuva 14. Haaganpuron mallinnettu valuma-alue ja valuma-alueella todetut hulevesitulvat. Eteläosassa sijaitseva katkoviivalla ympäröity alue on seka-viemäröityä aluetta, jota ei mallinnettu.

4.4.2012

4.2 Länsi-Pakila

Länsi-Pakilassa, Kehä 1:n pohjoispuolen asutusalueella sijaitsee paikkatieto-analyysien perusteella todettu maastonpainanne, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,7 m, maksimisyvyys noin 3 m ja painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 35 hehtaaria. Painanne on kuitenkin niin laaja, että tarkastellulla kerran sadassa vuodessa toistuvalla tunnin sateella kertyvät hulevedet eivät aiheuttaisi kuin keskimäärin muutaman sentin syvyisen tulva-alueen.

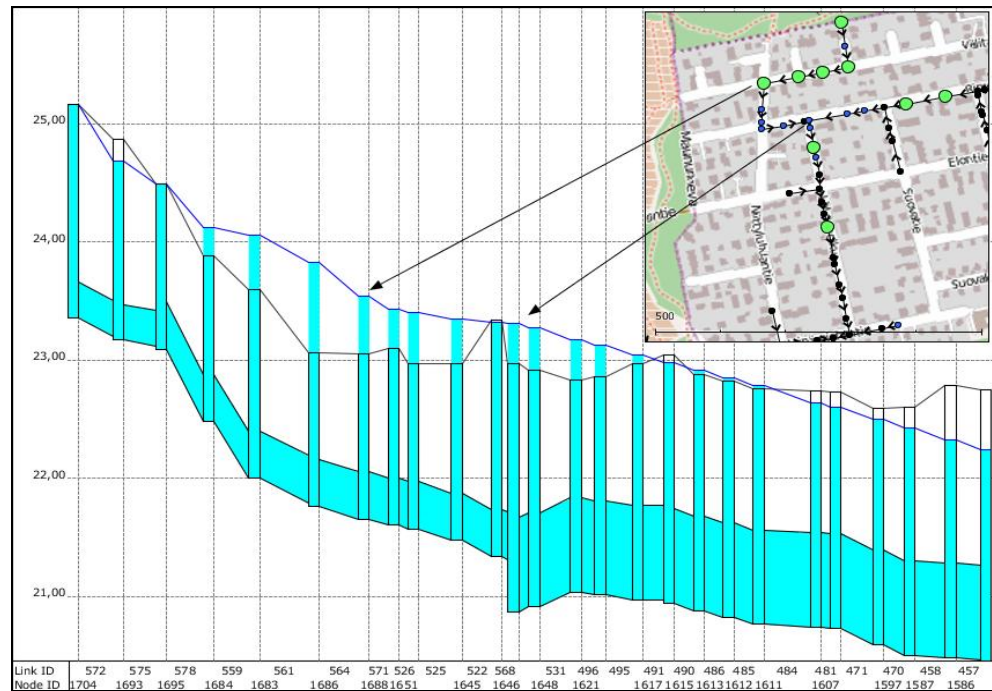
Alueella on kuitenkin todettu lukuisia hulevesitulvia. Muun muassa PRONTO-tilastojen perusteella, hulevesitulvia on todettu Ripusuontien ja Lähdepolun varrella. Lähdepolulla ilmenneiden hulevesitulvien tarkkaa syytä ei tilastoista ilmennyt, mutta tilastoon oli kirjattu muun muassa: *"Poistettu vettä kellarista palokunnan kalustolla"*, *"Sadevedet nousseet autotallin ajoluiskassa ja uhkaa mennä autotalliin"*. Niittyluhdantie 33:ssa ilmenneestä hulevesitulvasta oli kuitenkin ilmoitettu: *"Kaupungin sadevesiviemärit tulvivat, jonka seurauksena kiinteistön sadevesikaivoissa vesi alkanut nousta kellarin ovelle, josta vesi päässyt sisätiloihin kellarikerrokseen paritalon molempiin asuntoihin."*. Halkosuontien 126:n kiinteistössä pelastuslaitos joutui myös kuivatustoimiin hulevesitulvan johdosta. Kuvassa 15 on esitetty tarkastelualue sekä alueella ilmenneet hulevesitulvat.



Kuva 15. Länsi-Pakilan tarkastelualueella todettujen hulevesitulvien ja maastonpainanteiden sijainnit.

4.4.2012

Hulevesimallin avulla tarkasteltiin alueen hulevesiverkoston toimivuutta ker-
ran sadassa vuodessa toistuvilla, yhden tunnin sateilla. Mallinnustuloksien pe-
rusteella kohteissa ilmeni lievää tulvimista muun muassa Ripusuontien ja
Lähdepolun risteyksessä, sekä Niittyluhdantien pohjoiskärjessä. Lähdepolulla
mallissa ilmenevä tulviminen johtuu todennäköisesti hulevesiverkoston paikal-
lisesti negatiivisesta kaltevuudesta. Häiriökohta vaikuttaa myös yläpuolisen
verkoston toimivuuteen aiheuttamalla tulvimista Niittyluhdantien ja Elontien
matalissa kohdissa. Verkostokartan perusteella hulevesiverkostossa vallitsee
negatiivinen kaltevuus Ripusuontien ja Elontien välisellä osuudella Lähdepol-
kua. Kuvassa 16 on esitetty ote hulevesimallin antamista tuloksista Niittylah-
dentien ja Lähdepolun varrelta.



Kuva 16. Ote hulevesimallista Länsi-Pakilassa

Lähdepolun katunäkymiä¹ tarkastelemalla todettiin, että useat alueella sijait-
sevat kiinteistöt sijaitsevat korkeusasemaltaan Lähdepolun katutasasta
alempana. Lisäksi katujen reunakiveykset olivat silmämääräisesti katsottuna
matalia. Myös Halkosuonttiellä tapahtunut hulevesitulva johtunee katunäkymi-
en perusteella kadun matalista reunakiveyksistä sekä kiinteistön alavasta si-
jainnista katutasoon nähden. Hulevesiverkoston välityskyvyn todettiin kuiten-
kin hulevesimallin perusteella olevan Halkosuonttiellä hyvä.

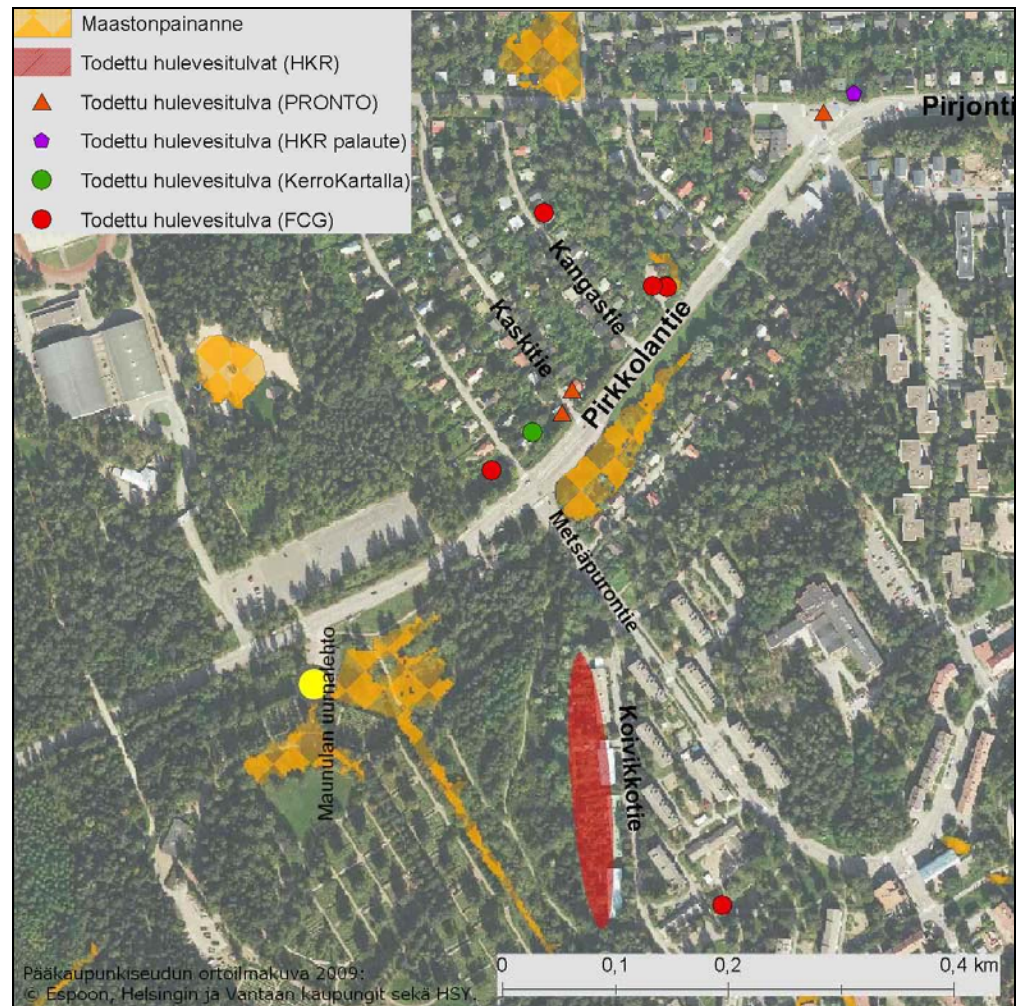
Kamppiaistien ja Elontien risteyksen kohdalla hulevesiverkostossa on negatii-
visia kaltevuuksia. Samaisen kohteen läheisyydessä on myös ilmennyt hule-
vesitulva, joka johtui PRONTO-tilaston mukaan hulevesiverkoston kapasiteetin
täyttymisestä.

Mitoitussateen äärimmäinen rankkuus huomioiden alueen hulevesiverkosto
toimii alueella kokonaisuudessaan hyvin. Alue sijaitsee Haaganpuron valuma-
alueen latvaosassa, joten hulevesiä ei johdu muualta. Alue on kuitenkin pää-
osin tiivistä pientalovaltaista asuinalueetta, jossa vettä läpäisemättömiä pintoja
on melko paljon. Paikalliset hydrologiset ominaisuudet, kiinteistöjen alavat si-
jainnit sekä hulevesiverkoston paikalliset ongelmakohdat tekevät alueesta hu-
levesitulvaherkän alueen.

4.4.2012

4.3 Pirkkola

Lähtötietojen perusteella Pirkkolan alueella on esiintynyt useita hulevesitulvia. Alueella Pirkkolanpurona tunnettu Haaganpuron latva johdetaan Kangastien pohjoispuolella Pirkkolantiella hulevesiverkostoon. Samaisessa kohdassa on ilmennyt myös FCG:n hulevesitulvakyselyn perusteella tulvia. Pirkkolan alueella on esiintynyt hulevesitulvia myös PRONTO-aineiston ja Helsingin kaupungin rakennusviraston saamien tietojen perusteella. Kuvassa 17 on esitetty Pirkkolan alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



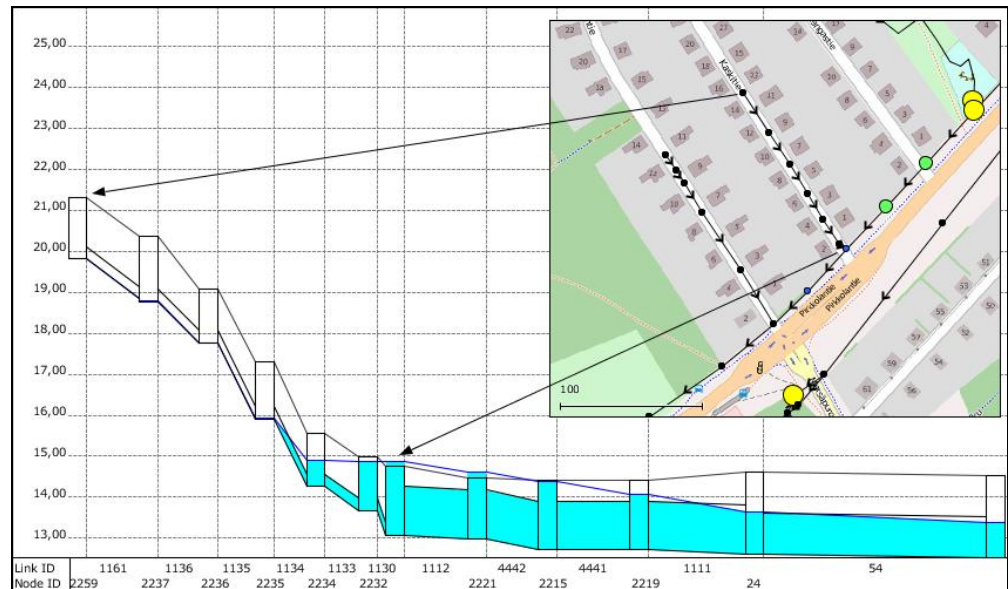
Kuva 17. Pirkkolan alueella todetut hulevesitulvat. Keltainen ympyrä osoittaa Pirkkolantien hulevesiviemärin likimääräistä purkupistettä.

Kaskitien ja Pirkkolantien risteyksessä ilmeni 22.8.2011 rankkasateen aikana hulevesitulva, jonka johdosta pelastuslaitos joutui vahingontorjuntatehtäviin. Hulevesitulvan tarkkaa syytä ei ilmoituksista ilmennyt, mutta katunäkymiä¹ tarkastelemalla todettiin, että tien eteläpäädyssä sijaitsevat kiinteistöt ovat korkeusasemaltaan Kaskitien katutasasta hieman alempana. Kaskitien reunakiveykset ovat lisäksi silmämääräisesti matalat, jolloin katuja pitkin tulevat tulvavedet valuvat helposti kiinteistöille.

Mallinnustuloksien perusteella Pirkkolantien hulevesiviemäröinnin kaltevuudet ovat pienehköt verrattuna Kaskitieltä tulevan verkoston kaltevuuksiin. Kaskitien hulevesiviemäri johtaa lähiympäristön vedet tarkastellulla kerran sadassa vuodessa toistuvalla tunnin mitoitussateella, mutta Pirkkolantien suuntainen

4.4.2012

hulevesiviemäri on täynnä ja tulvii Kaskitien ja Pirkkolantien risteyksessä. *Kuvassa 18* on esitetty Kaskitien ja Pirkkolan tien hulevesiverkoston toimivuus kerran sadassa vuodessa toistuvilla tunnin sateilla.



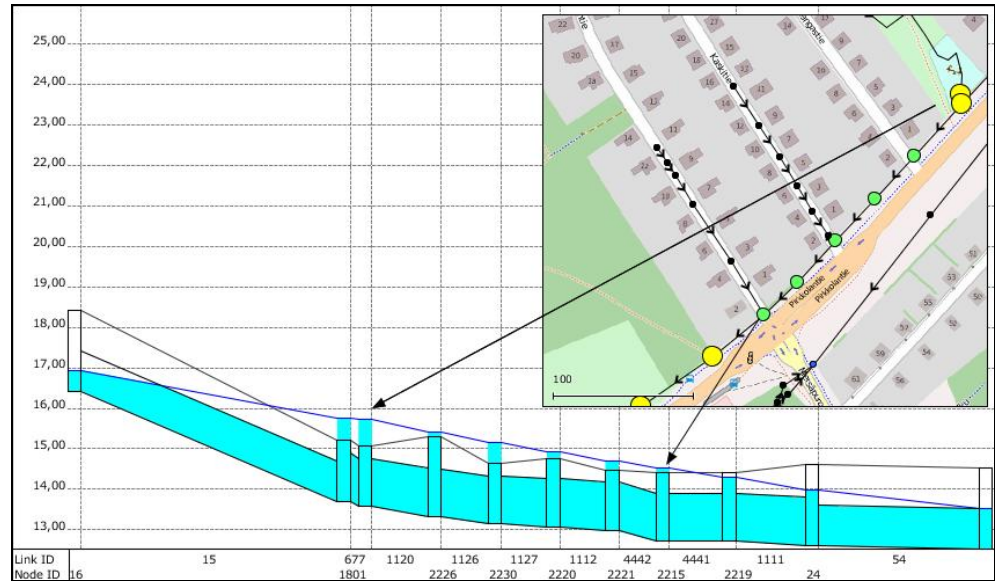
Kuva 18. Kaskitien ja Pirkkolantien hulevesiverkoston toimivuus kerran sadassa vuodessa toistuvilla, tunnin sateilla.

FCG:n hulevesitulvakyselyn perusteella monet todetuista tulvista ovat johtuneet muun muassa hulevesiverkoston kapasiteetin riittämättömyydestä ja Pirkkolanpuron putkitetusta osuudesta, jossa puro johdetaan Pirkkolantiella Ø 1200 hulevesiviemäriin. Hulevesitulvariskikyselyssä Kangastien pohjoispuolella havaittujen tulvien syyksi arveltiin muun muassa Pirkkolanpuron rumpuputken väljän tukkeutumista, tai Pirkkolantien hulevesiviemärin kapasiteetin riittämättömyyttä.

Pirkkolantien ongelmat näkyvät selvästi myös hulevesimallinnuksen antamissa tuloksissa. Erittäin rankkojen sateiden aikana hulevesiviemäri aiheuttaa pado- tusta Pirkkolanpurossa, mikä voi nostaa vedet puron ja Pirkkolantien yhtymäkohdassa kadulle. Pirkkolantie viettää lounaaseen, joten mahdollisesti tulvivat hulevedet virtaisivat todennäköisesti katua pitkin tai leviäisivät kiinteistöille. Katunäkymien¹ perusteella Pirkkolantien luoteispuolella ei ole tulvareittiä ja tontit ovat osittain katua alempana. Tien kaakkoispuolella sen sijaan on leveä viheralue sekä pieni avo-oja, joka voisi toimia tulva-alueena. *Kuvassa 19* on esitetty hulevesimallinnuksesta saatuja tuloksia Pirkkolanpuron putkitetulla osuudella Pirkkolantiella.

Pirkkolantien tulvaongelmien ehkäisemisestä on käynnissä erillinen suunnittelu Helsingin kaupungin rakennusviraston toimesta. Lisäksi HSY Vedeltä saatujen tietojen mukaan Pirkkolantien oja on parannettu marraskuussa 2011 ja Maunulan uurnalehdon ja Metsäpurontien välistä sivuojaa on lähitulevaisuudessa myös tarkoitus parantaa.

4.4.2012



Kuva 19. Pirkkolantien putkitetun osuuden toimivuus kerran sadassa vuodessa toistuvalla, tunnin pituisella rankkasateella.

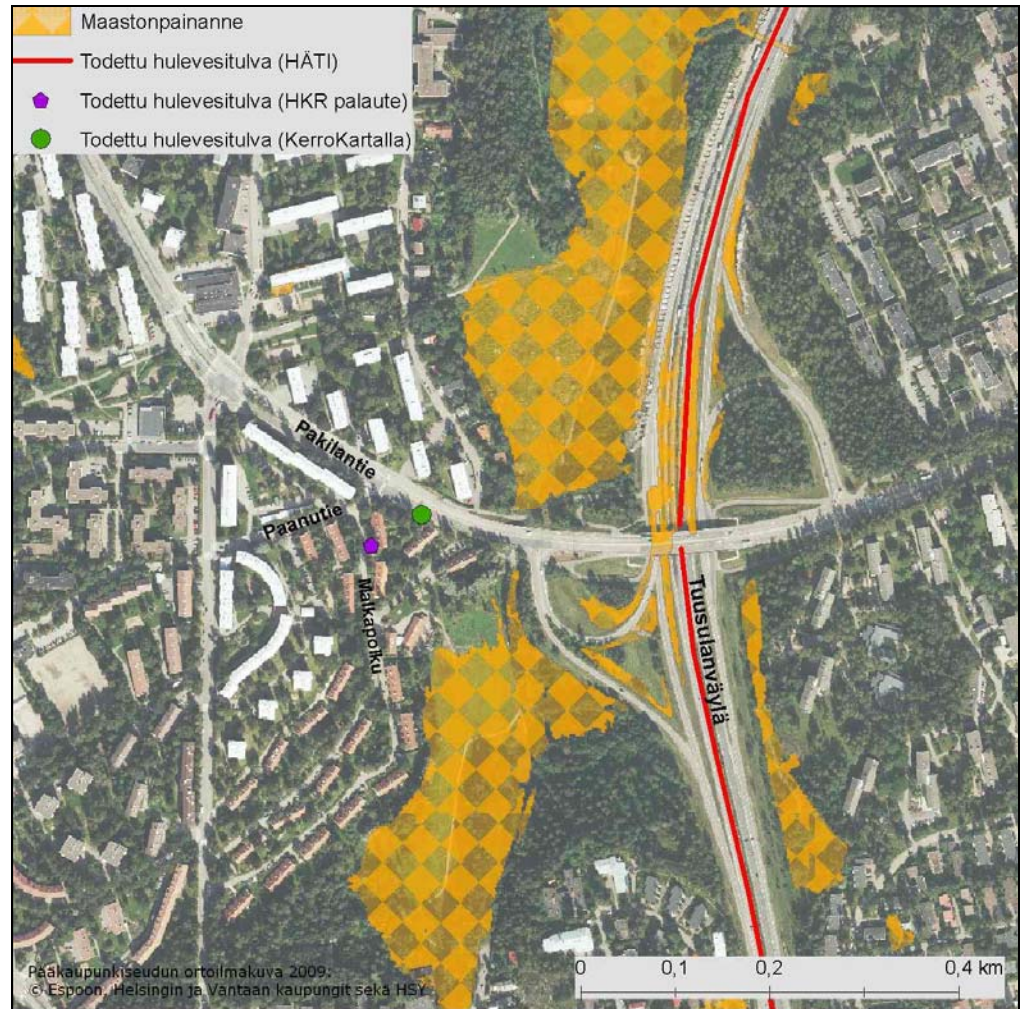
Myös Pirkkolantien ja Pirjontien risteyksessä on ilmennyt hulevesitulvia. Pirjontie 27:ssä oleva kiinteistö on Helsingin kaupungin rakennusviraston saamien tietojen mukaan kärsinyt toistuvista hulevesitulvaongelmista. Tietojen perusteella vesi on tulvinut kaivosta ylös, ja samaisessa ilmoituksessa on myös mainittu hulevesiviemäreiden olleen tukossa. Mallinnustuloksien perusteella kohteessa ei ilmenisi ongelmia erittäin rankoillakaan sadetapahtumilla. Kantakartan perusteella kohteessa vaikuttaisi kuitenkin olevan matala notko. HSY Vedeltä saatujen tietojen mukaan alueen hulevesiviemärit ovat kohteessa olleet tulva-aikaan tukossa linjan sisään kasvaneiden juurien takia. Putkiston sisään kasvaneet juuret käytiin kesällä 2011 poistamassa, jolloin lisäksi todettiin tonttien välissä kulkevan DN600 hulevesilinjan olevan huonokuntoinen.

Muita ongelmakohteita Pirkkolan alueella on Koivikkotien länsipuolella sijaitseva puistoalue, jossa alueen asukkaat ovat valittaneet keskuspuiston hulevesien valuvan tonteille. Syyksi epäiltiin, että kevyen liikenteen väylä padottaa vesiä. Kantakartan perusteella todettiin, että alueen läpi virtaa Haaganpuuron sivuhaara, jonka uoman leveys kapenee tulvakohdassa noin viidestä metristä reiluun metriin. Uoman leveyden kapeneminen saattaa olla syynä puistossa ilmenneisiin hulevesitulviin. Mallinnustuloksien perusteella ongelmia voisi sen sijaan syntyä pohjoisemmassa, sivuhaaran liittyessä varsinaiseen Haaganpuuroon. Kohde on kuitenkin hyvin pitkälti rakentamatonta, joten potentiaalinen hulevesitulva todennäköisesti ei aiheuttaisi suurta vahinkoa.

4.4.2012

4.4 Maunula

Maunulassa, Pakilantiellä on todettu esiintyvän toistuvia hulevesitulvia, jonka johdosta muun muassa henkilöautoja on sammunut tielle. Pakilantien eteläpuolella, Malkapolulla hulevesitulvat ovat myös aiheuttaneet ongelmia, kun hulevedet ovat virranneet Paanutieltä Malkapolun kiinteistöjen pihoihin. Kuvassa 20 on esitetty alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

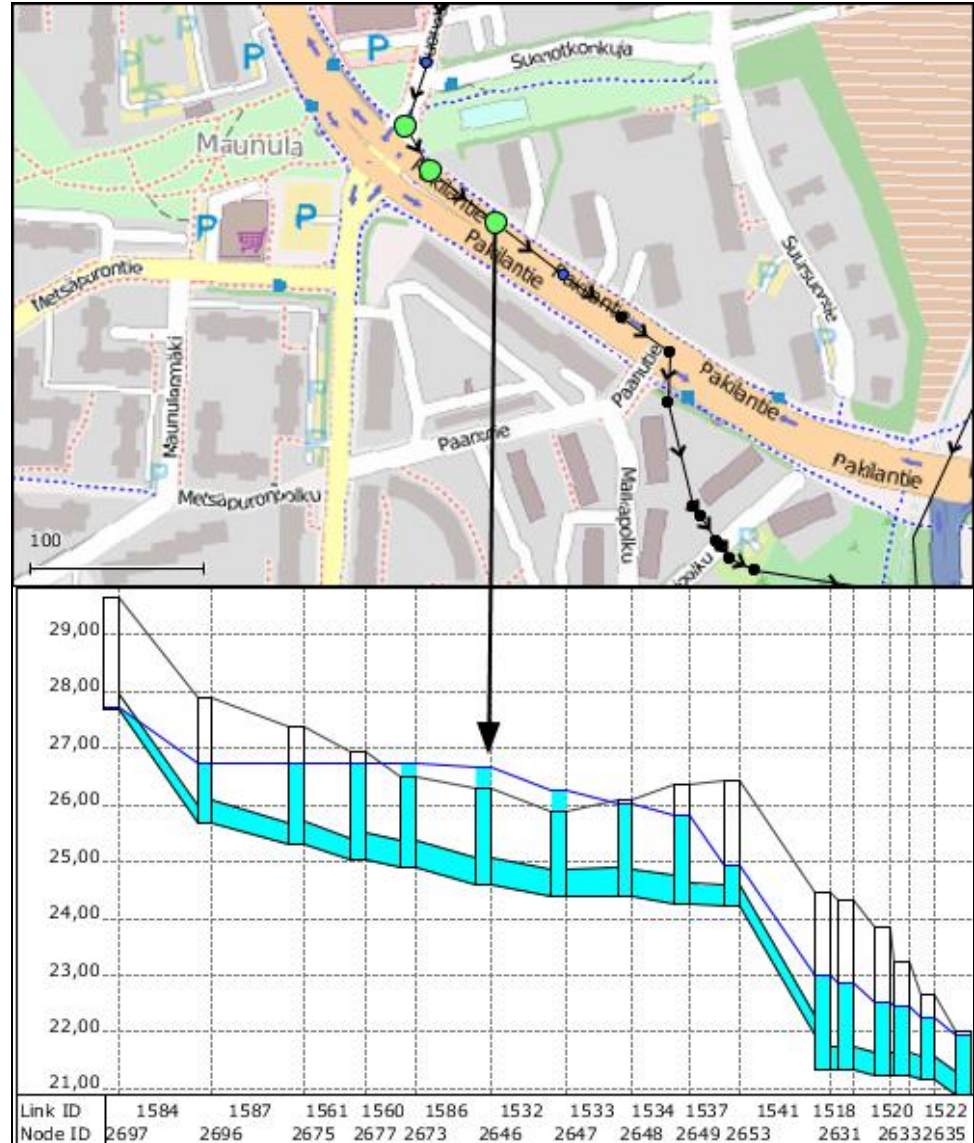


Kuva 20. Maunulan alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

Kantakartan perusteella Pakilantiessä on havaittavissa notko todetussa ongelmakohdassa. Malkapolun osalta katualue on puolestaan Paanutietä alempana, ja hulevesien virtaussuunta on Malkatien suuntaisesti etelään. Paikoitellen Malkatien kiinteistöt ovat lisäksi katutasoa alempana. Pakilantie viettää kantakartan perusteella kaakon suuntaan. Hulevesimallin antamien tuloksien mukaan erittäin rankoilla sateilla Pakilantien hulevesiverkoston kapasiteetti ylittyy ja vettä tulvii kaivoista ylös. Tulvavedet saattavat valua näin ollen myös Malkapolulle. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kuvassa 21.

Lähitulvaisuudessa Haaganpuroa on tarkoitus ennallistaa Pakilantien eteläpuolella. Lisäksi Pakilantien koillispuolella sijaitsevalle Suursuon alueelle (kartassa oleva laaja painanne) on suunniteltu täydennysrakentamista, jonka yhteydessä hulevesien hallinta tulee huomioimaan.

4.4.2012



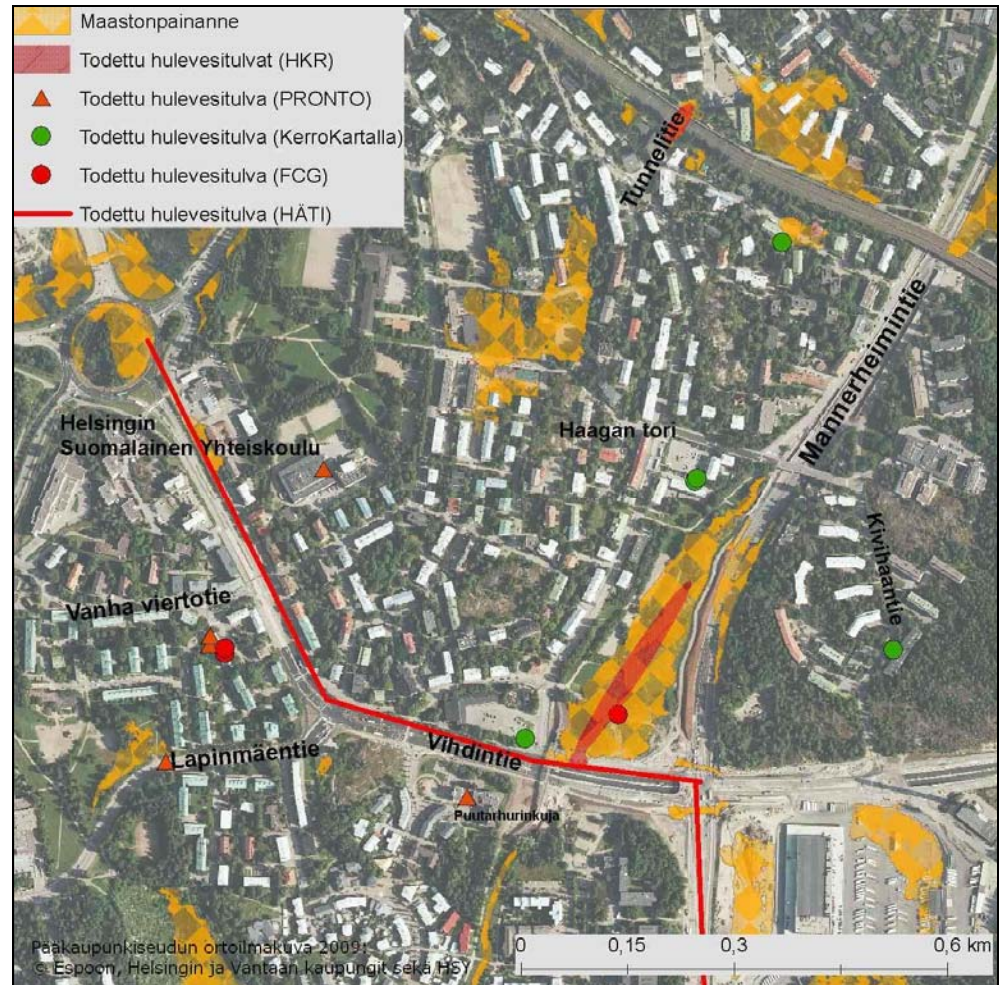
Kuva 21. Pakilantien tulviva hulevesiviemäri.

Helsingin kaupungin rakennusviraston saamien tietojen mukaan Malkapolulla on ilmennyt kahteen kertaan hulevesitulva. Ilmoituksen mukaan hulevedet virtasivat Paanutietä alas Malkapolku 3 B:n ja C:n pihaan ja kiinteistöihin. Ongelmassa päädyttiin ratkaisuun, jossa pihatien reunakiveystä nostettaisiin veden ohjaamiseksi pois pihasta. Ilmoituksen mukaan toimenpiteillä ei ole ollut toivottua vaikutusta.

4.4.2012

4.5 Etelä-Haaga

Etelä-Haagassa on ilmennyt eri lähteiden mukaan useita hulevesitulvia. Alueella Haaganpuro johdetaan lisäksi siltarummussa Vihdintie ali. Kuvassa 22 on esitetty Etelä-Haagan alueella todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.



Kuva 22. Etelä-Haagassa ilmenneet hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.

Etelä-Haagan junaradan alittavalla Tunnelitiellä todettiin 22.8.2011 rankkasateiden aikaan hulevesitulva, jolloin vettä kertyi alikulkuun noin 20-30 cm. Mallinnuksen perusteella kohteen läheisyydessä ei ilmene ongelmia erittäin rankkoillakaan sateilla. Alikulku sijaitsee painanteessa, jolloin hulevesitulvan syynä voi olla riittämättömät, tai tukkeutuneet hulevesikaivot.

Lapinmäentiellä esiintyi hulevesitulva 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana. PRONTO-tilastosta poimitujen tietojen mukaan ” *Kohde täysin veden peitossa. Liikenne vetänyt jalkakäytävää pitkin Munkkivuoren suuntaan. Kai-vot aukaistu lakaisemalla.* ” Ongelmakohdan tarkkaa sijaintia ei ole määritelty, mutta kuvan osoittamassa kohdassa ilmeni kantakartan perusteella matala tien notko. Lisäksi samaisen kohdan yhteydessä on maastonpainanne jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,2 m ja maksimisyvyys noin 0,5 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 2 hehtaaria ja laskelmien mukaan painanteeseen voisi kerran sadassa vuodessa toistuvalla, tunnin pituisella rankkasateella muodostua noin 0,1 m syvä hulevesitulva.

Vihdintien läheisyydessä, Vanhalla Viertotielä on ilmennyt toistuvasti hulevesitulvia. Syyskuussa 2011 hulevettä tulvi myös sähköpääkeskukseen. PRONTO-tietojen perusteella kadulla sijaitseva hulevesiviemäri ei riitä poistamaan kovien rankkasateiden aiheuttamaa hulevesivaluntaa. Hulevesimallin mukaan kohteessa ei ilmene ongelmia, joten ritaläkaivojen riittämättömyys/tukkeutuminen on mahdollinen syy ongelmaan. Katunäkymiä¹ tarkastelemalla voitiin lisäksi todeta, että Vanhan Viertotien reunakiveykset ovat matalia, eikä ongelmakohteen läheisyydessä sijaitse kuin pari ritaläkaivoa. Vanha Viertotie on tulvakohdissa ympäristöään hieman alempana jolloin hulevettä kertyy laajahkolta alueelta. Vahinkoja kärsineet kiinteistöt ovat lisäksi silmämääräisesti hieman katutasoa alempana. HSY Vedeltä saatujen tietojen mukaan Vanhan Viertotien hulevesiverkosto tullaan tulevaisuudessa johtamaan Vanhan Viertotien ja Lapinmäentien välissä kulkevan Ansaritien verkostoon.

Vihdintien pohjoispuolella sijaitsevassa Kauppalanpuistossa sijaitsee laaja maastonpainanne, jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,7 m ja maksimisyvyys noin 2 m. Painanne on osa Haaganpuron notkoa, josta puro johdetaan tunnelissa Vihdintien alitse. Haaganpuron tulviminen Kauppalanpuistossa on mahdollista, mutta koska kyse on puistoalueesta, ei siitä aiheudu mainittavaa haittaa. Päinvastoin Haaganpuron pitääkin saada ylivirtaamatilanteessa levitä puistossa, koska Vihdintie muuttuu Mannerheimintien risteyksen kohdalla Hakamäentiekseksi ja sukeltaa tunneliin. Tällöin puron padottuminen tasolle, jolla vedet nousisivat Vihdintielle, olisi erittäin vaarallinen.

Liikenneviraston HÄTI-tilaston perusteella Vihdintiellä ja Mannerheimintiellä on ilmennyt tulvista aiheutuneita häiriötilanteita kun viimeksi 22.8.2011 kohteeseen muodostui suurehko lammikko. Vuonna 2010 PRONTO-tilastojen perusteella vettä tulvi Puutarhurinkuja 2:ssa sijaitsevan lähikaupan kellariin ja hissitiloihin. Kantakartan perusteella Vihdintie on matalimmillaan Haaganpuron alituksen kohdalla. Hulevesimallin antamien tuloksien perusteella kohteessa, tai sen lähetyvillä ei ilmene ongelmia.

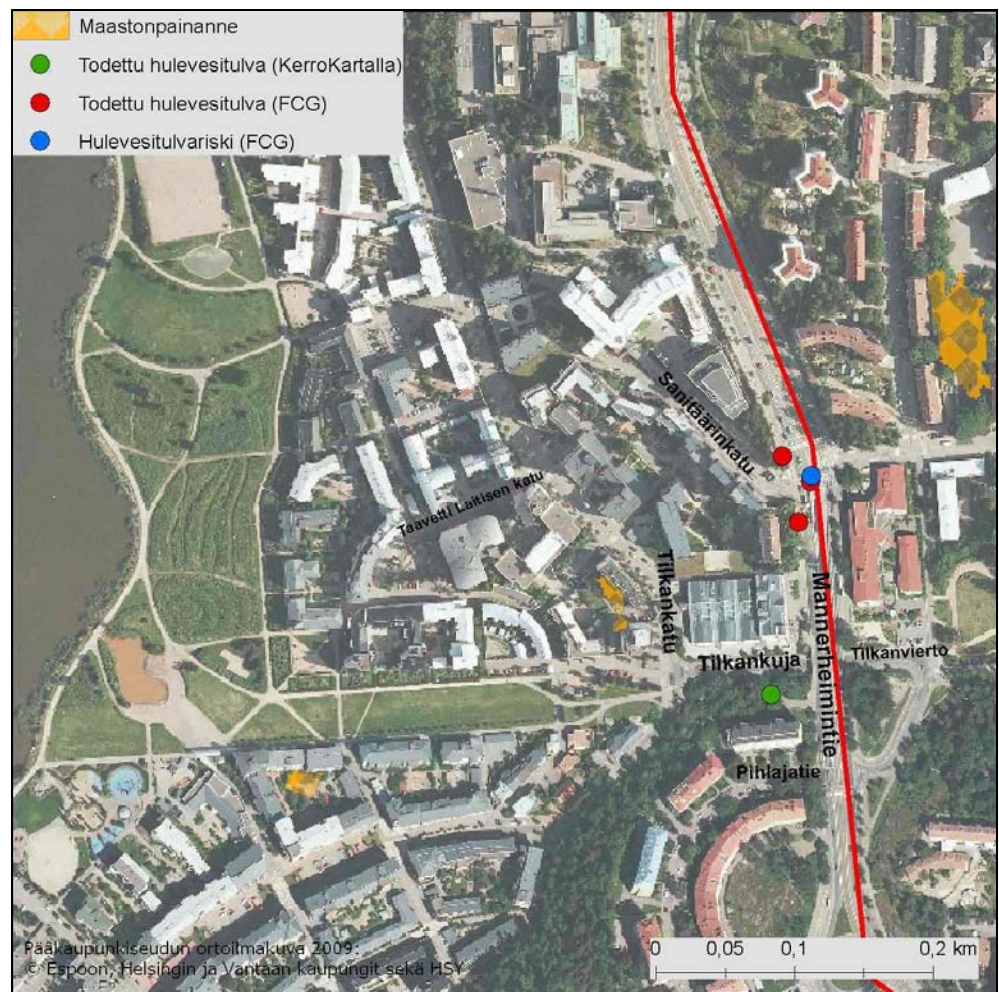
Helsingin Suomalaisessa Yhteiskoulussa tapahtui vuonna 2011 tulva, jossa sadevesiä ja jätevesiä tulvi koulun kaikkiin kellareihin, joissa sijaitsi useita sähkökeskuksia ja kiinteistön teknisiä tiloja. Vahingontorjuntatoissa ilmeni lisäksi ongelmia kun pihan omat kaivot tulvivat ja johtivat veden takaisin rakennukseen. Pumpatut hulevedet oli näin ollen johdettava kadulle saakka. Tulvavahinkojen torjuntatoissa sattui myös henkilövahinko kun työntekijän sai sähköiskun oikeaan käteensä irrottaessaan voimavirtapumpun pistoketta jakokeskuksesta. Vahingontorjuntailmoituksen perusteella olisi syytä tutkia tarkemmin kiinteistökohtainen hulevesiviemäröinti ja lähistöllä olevan jätevesiverkoston vuotaminen. Kantakartan perusteella koulun piha-alue ei varsinaisesti sijaitse painanteessa, vaikka onkin Vihdintien katutasoa alempana. Lisäksi piha-alueen pohjoispuolella sijaitsee noin 5 m korkea mäki, josta hulevesiä virtaa osittain myös koulun alueelle. Hulevesimallin mukaan kerran sadassa vuodessa toistuvalla, yhden tunnin rankkasateella Vihdintien hulevesiviemäriverkoston kapasiteetti ylittyy paikoitellen. Näin ollen padotusta voi tapahtua myös koulun kiinteistön sisäisessä hulevesiverkostossa. Koulun alueella on myös paljon vettä läpäisemätöntä pintaa, jonka johdosta jo kiinteistön sisällä voi muodostua huomattavia hulevesimääriä.

4.6 Muut kohteet

Tässä kappaleessa on esitetty hulevesitulvaherkät alueet, jotka eivät sijaitse Haaganpuron varsinaisella valuma-alueella, mutta ovat tarkastelualueen lähettyvillä.

4.6.1 Ruskeasu

Mannerheimintien ja Sanitäärinkadun risteyksessä oli usean FCG:n hulevesitulvakyselyssä vastanneen mukaan ilmennyt hulevesitulvia, jotka olivat vaikeuttaneet muun muassa liikennettä. Ilmoituksen mukaan autoliikenne joutuu pahojen tulvien aikana kiertämään raitioliikenteen kiskoja kautta, joten tulvat voivat aiheuttaa kohteessa vaaratilanteita liikenteessä. Samaisella alueella Mannerheimintiellä on ilmennyt myös HÄTI-tilastojen perusteella ongelmia. Kantakartan perusteella Mannerheimintiellä on notko, joka ulottuu Sanitäärinkadulta Pihlajatielle saakka. Katualueelle saattaa näin ollen kertyä kovien rankkasateiden aikaan laaja lammikko. Kuva 23 esittää alueella todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.

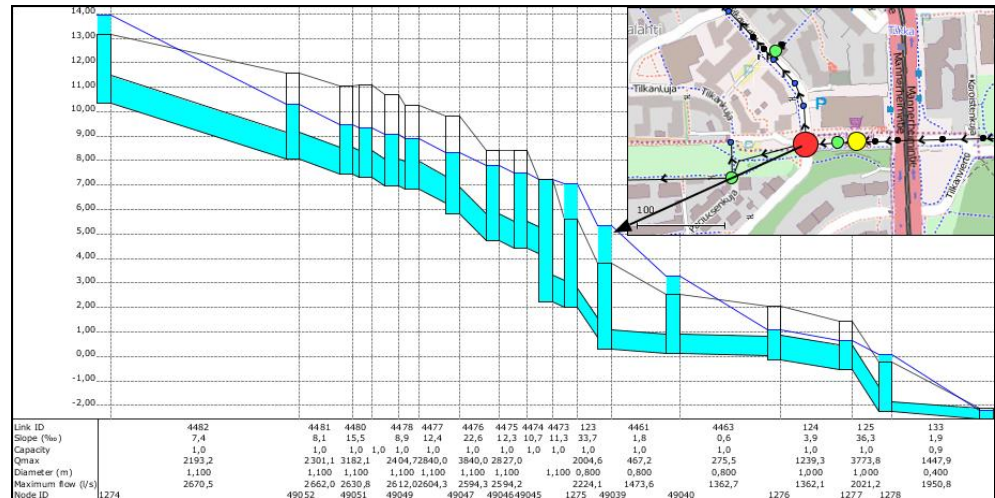


Kuva 23. Ruskeasuon alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpaineet.

Tilkanvierron lähettyvillä Mannerheimintien alittaa Ø 1100 hulevesirunkoputki, jonka halkaisija muuttuu kuitenkin Tilkankadun kohdalla Ø 800 putkeksi. Kohteessa on havaittu toistuvia hulevesitulvia, joiden johdosta lähistöllä oleva jalkakäytävä on ollut käyttökelvoton. Hulevesimallin antamien tuloksien perus-

4.4.2012

teella kohteessa ilmenee ongelmia erittäin rankoilla sateilla, jolloin vesi padotuu Ø 800 runkoputken kohdalla, saattaen lähialueen hulevesikaivot tulviin. Mallinnuksen mukaan padotus vaikuttaa myös Tilkankadun hulevesiviemäriin ja verkosto voi tulvia vielä Tilkankadun ja Taavetti Laitisen kadun risteyksessä, jossa hulevesikaivot ovat matalia. Kuvassa 24 on esitetty ote mallinnustuloksista Mannerheimintien alittavan rumpuputken osalta. Mallinnus tehtiin kerran sadassa vuodessa toistuvalla tunnin sateella.



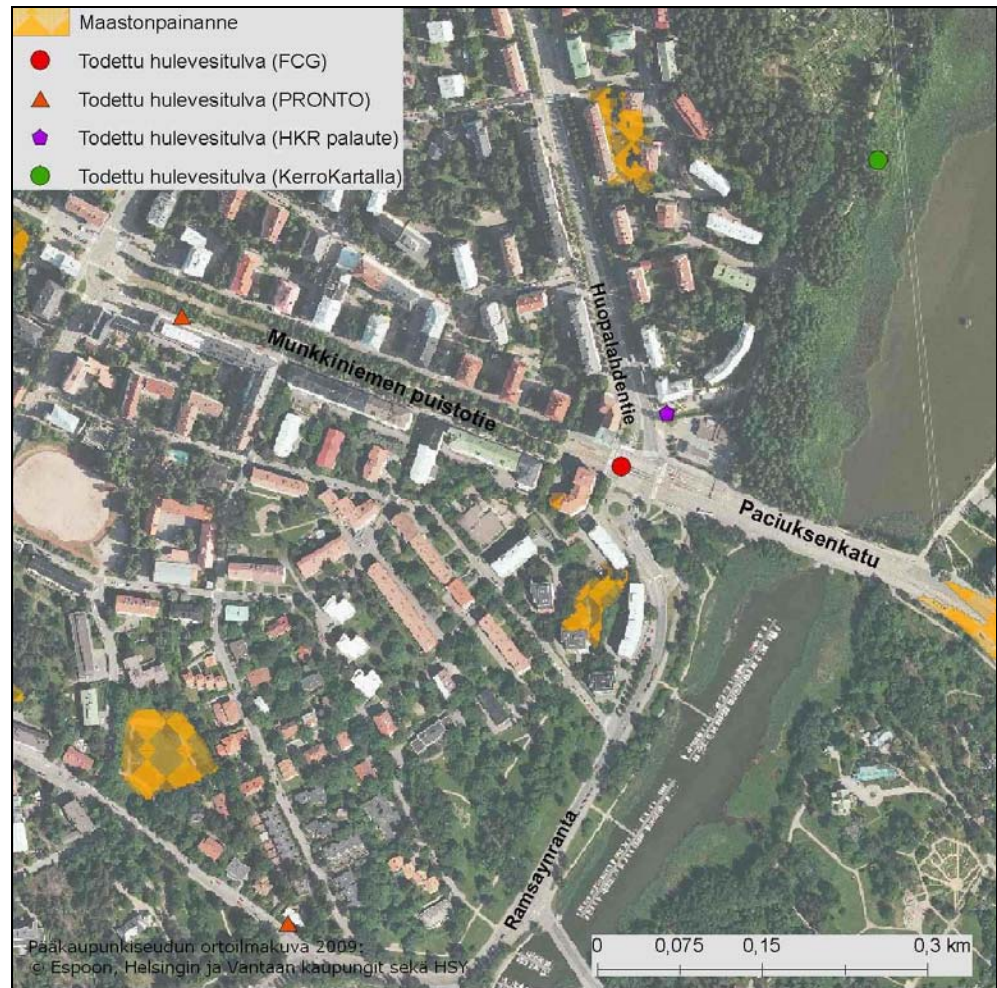
Kuva 24. Mallinnustulokset Mannerheimintien alittavan rumpuputken osalta

4.4.2012

4.6.2 Munkkiniemi

Munkkiniemessä, Huopalahdentien ja Paciuksenkadun risteyksessä on ilmoitettu toistuvista tulvaongelmista. Tulvien syynä oli vastausten perusteella ritiläkaivojen tukkeutuminen ja verkoston kapasiteetin riittämättömyys. Hulevesitulvakohde sijaitsee sekaviemäroidyllä alueella, joten kohteesta ei laadittu erillistä hulevesimallia. Kantakartan perusteella kohteessa on kuitenkin havaittavissa matala notko.

Vahinkoja on kärsinyt muun muassa Huopalahdentie 3:ssa oleva kiinteistö, jossa tulvavesiä on valunut useaan otteeseen kiinteistön sisälle. Ongelmat johtuivat ilmoituksen mukaan tukkeutuneista kaivoista. Alueen lähistöllä on myös ilmennyt kaksi hulevesitulvaa, jotka edellyttivät pelastuslaitoksen toimenpiteitä. Kummassakin tapauksessa onnettomuusilmoituksessa kerrotaan, että kellaritiloihin oli tulvinut viemärin kautta sadevettä. Rakennusviraston KerroKartalla-palvelussa Munkkiniemen rannassa oli ilmoitettu myös esiintyneen hulevesitulvia. Kuvassa 25 on esitetty Munkkiniemen alueella esiintyneet hulevesitulvat ja maastonpaineet.

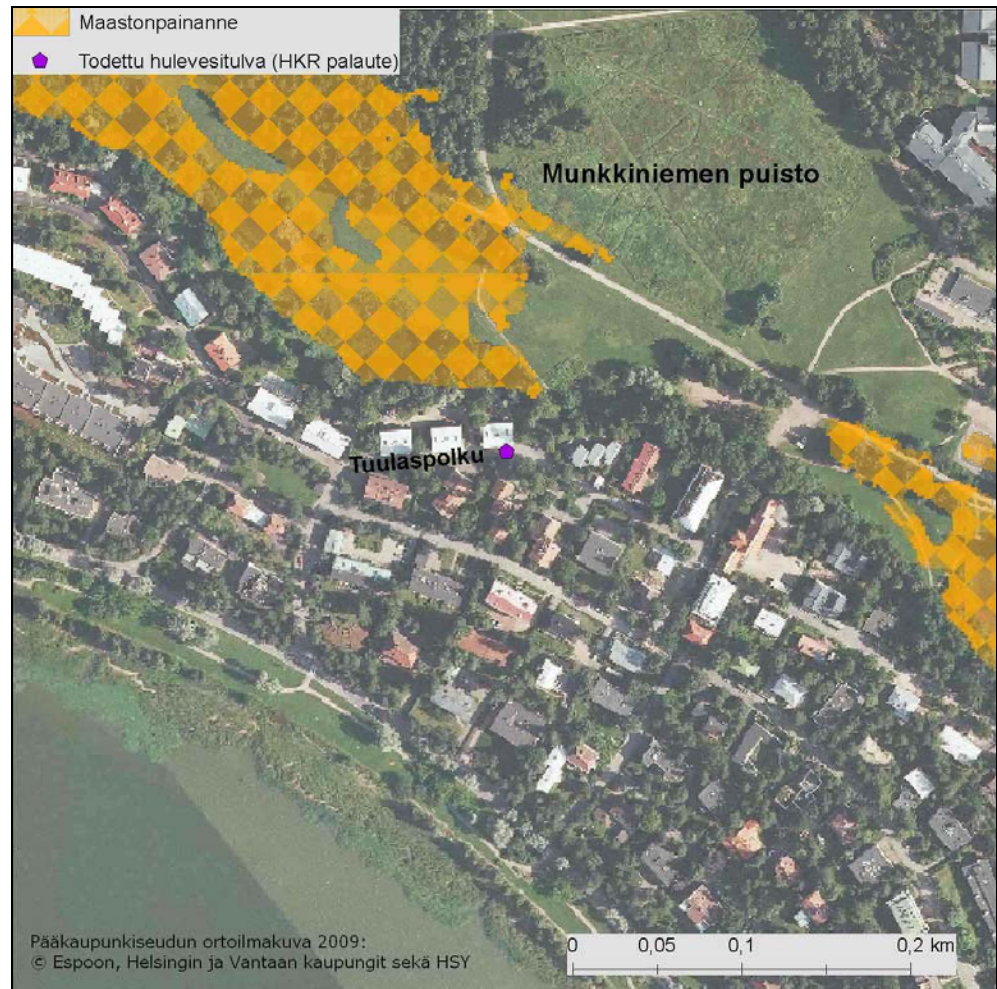


Kuva 25. Munkkiniemen alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpaineet.

4.4.2012

4.6.3 Tuulaspolku

Helsingin kaupungin hulevesitulvariskien alustavassa arvioinnissa saadun yleisöpalautteen mukaan Munkkiniemen Tuulaspolulla ilmenee toistuvasti hyvin äkillisiä hulevesitulvia. Esimerkiksi 22.8.2011 sattuneen rankkasateen aikana hulevesitulvan syvyys oli arvioiden mukaan noin puoli metriä. Kantakarttaa ja katunäkymiä¹ tarkastelemalla voidaan todeta alueen korkeuserojen olevan suurehkot. Lisäksi tulvakohteessa olevat kiinteistöt ovat paikoitellen Tuulaspolun katutasasta alempana. Tuulaspolku laskee voimakkaasti lännestä ja idästä, jolloin hulevedet kerääntyvät nopeasti ongelmakohtaan. Alueella on hulevesikaivoja, joiden kapasiteetti on kuitenkin kyseenalainen kovilla rankkasateilla. Kuvassa 26 on esitetty ilmoitetun hulevesitulvan sijainti ja alueen lähistöllä sijaitsevat maastonpaineet.



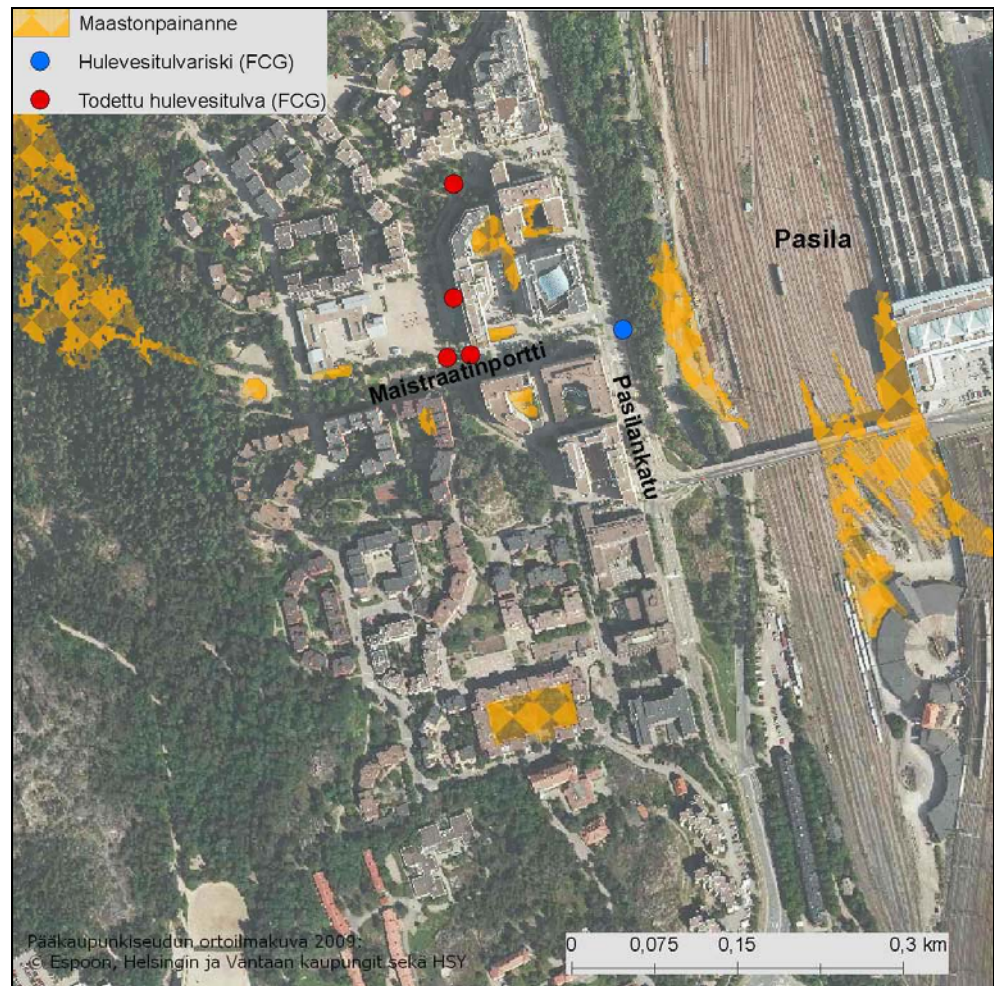
Kuva 26. Munkkiniemen puiston lähialueella todetut hulevesitulvat ja maastonpaineet.

4.4.2012

4.6.4 Länsi-Pasila, Maistraatinkatu

FCG:n hulevesitulvakyselyssä useampi vastaaja oli ilmoittanut Maistraatinportin varrella esiintyneen toistuvia hulevesitulvia. Todetut hulevesitulvat olivat vastaajien mukaan aiheuttaneet kulttuuri- ja ympäristövahinkoja. Maistraatinportin ja Pasilankadun risteysalue oli lisäksi osoitettu hulevesitulvariskialueeksi perusteluna matala maaston kohta raitiovaunukiskoilla.

Katunäkymien¹ perusteella ilmoitetut tulva-alueet sijaitsevat silmämääräisesti korkeusasemaltaan ympäristöään alempana, mahdollisesti maanalaisissa pysäköintihalleissa, joiden ajorampit näkyvät katunäkymissä. Kuvassa 27 on esitetty alueella esiintyneet hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 27. Maistraatinportin läheisyydessä havaitut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

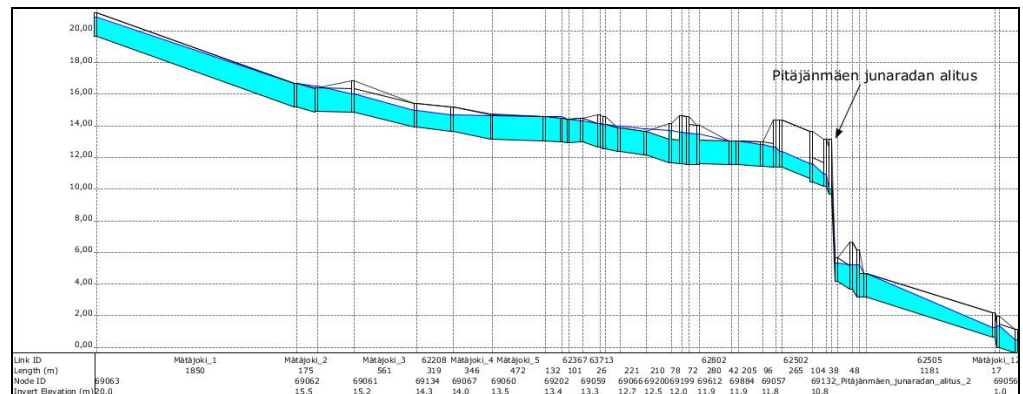
4.4.2012

5 MÄTÄJOEN VALUMA-ALUE

5.1 Yleistä

Mätäjoen valuma-alueella monet ilmoitetuista tulvista liittyvät itse Mätäjokeen. Tunnettuja ongelmakohtia ovat muun muassa junaradan alitus Pitäjänmäen kohdalla ja Pitäjänmäentien alitus. Esimerkiksi 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana junaradan alitus tulvi pahoin, aiheuttaen liikenteen pysähtyminen Pitäjänmäentiellä. Kohteessa Mätäjoki johdetaan tunnelia pitkin junaradan alitse, ja lähialue on myös paikkatietoanalyysin löytämä maastonpainanne.

Mätäjoen valuma-alueesta laadittu hulevesimalli osoittaa ongelmia myös samaisissa kohdissa. Itse pääuoma on mallinnettu kantakartan, korkeusmallin ja muun kartta-aineiston mahdollistamalla tarkkuudella, joten padotuskorkeutta tai tulva-alueen laajuutta ei voida tarkasti määrittää. Kohdat, joissa pituuskaltevuuden muutoksista johtuen tapahtuu välityskyvyn heikkenemistä, voidaan sen sijaan osoittaa luotettavasti. Kuvassa 28 on esitetty mallinnuksesta poimittu Mätäjoen pituusleikkaus.

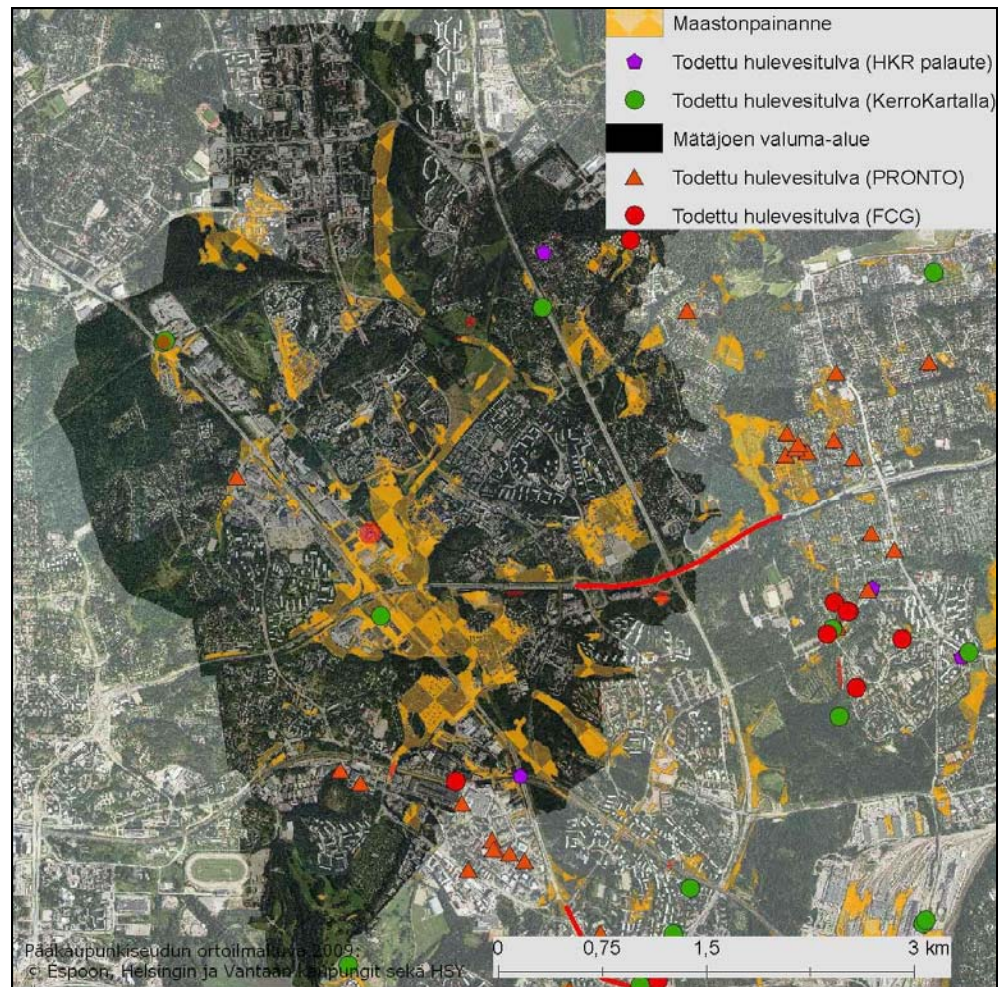


Kuva 28. Hulevesimallin antamat tulokset Mätäjoelle. Nuolella osoitetussa kohdassa Mätäjoki alittaa Pitäjänmäentien ja junaradan.

Suuri osa Mätäjoen tulvimisesta aiheuttaa kuitenkin veden leviämistä uomaan reunustaville viheralueille, mitä ei voida pitää erityisen haitallisena tapahtumana. Tässä kappaleessa keskitytäänkin käsittelemään Mätäjoen valuma-alueella esiintyviä tulvaherkkiä kohtia, jotka sijaitsevat rakennetuilla, hulevesiviemäröidyillä alueilla.

4.4.2012

Kuvassa 29 on esitetty mallinnettu Mätäjoen valuma-alue sekä alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

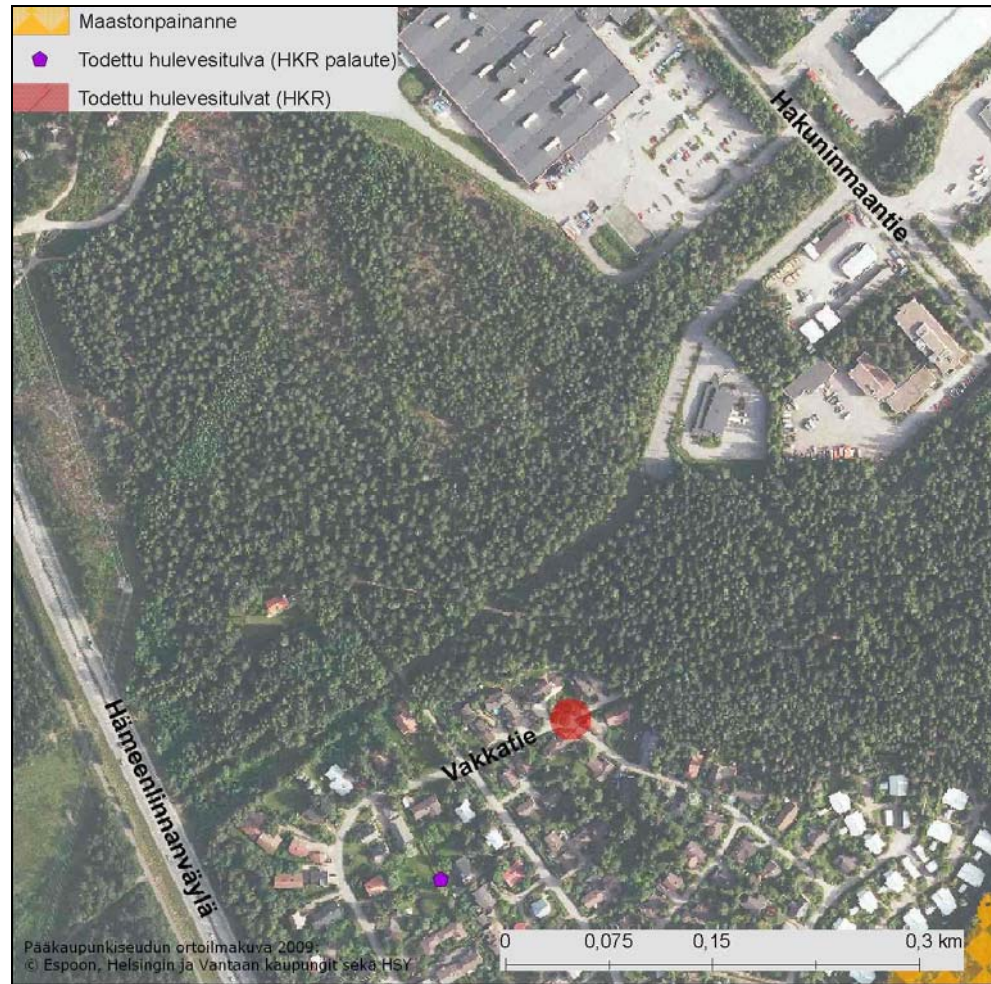


Kuva 29. Mätäjoen mallinnettu valuma-alue ja valuma-alueella todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.

4.4.2012

5.2 Hakuninmaa

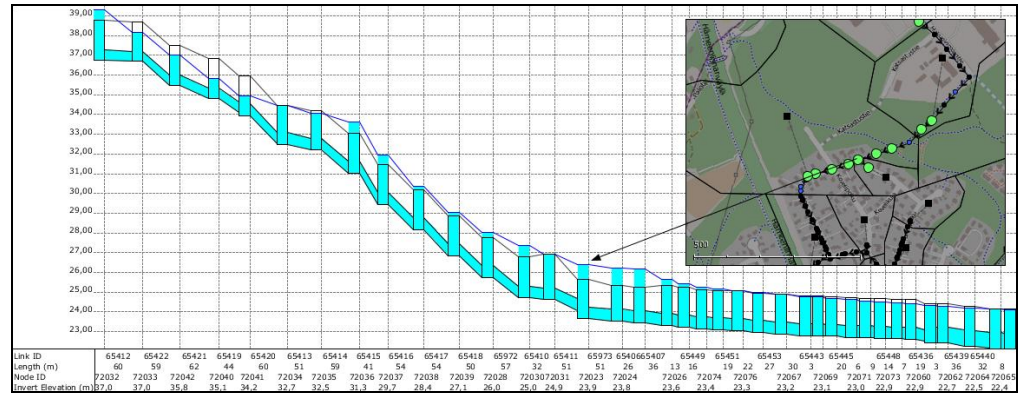
Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen perusteella Vakkatiellä on esiintynyt hulevesitulvia. Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen mukaan hulevesien on raportoitu valuvan hallitsemattomasti keskuspuistosta. Kuvassa 30 on esitetty Vakkatiellä ilmoitetun hulevesitulva-herkän kohteen sijainti.



Kuva 30. Hakuninmaalla todetut hulevesitulvat

Hulevesimallinnuksen tuloksia tarkastelemalla voitiin todeta kohteessa lievähköä tulvimista myös hulevesiverkoston osalta. Verkosto kerää hulevesiä Hakuninmaan pohjoispuolella sijaitsevalta teollisuusalueelta, joka on korkeus-asemaltaan useita metrejä (noin 6 m) Vakkatietä korkeammalla. Näin ollen hulevesiverkoston kaltevuus loivenee selvästi Vakkatiellä, jossa hulevesitulvia on myös ilmennyt. Kuvassa 31 on esitetty pituusleikkaus Kuninkaantammen teollisuusalueelta tulevasta hulevesiverkostosta.

4.4.2012



Kuva 31. Kuninkaantammen teollisuusalueelta tuleva runkoverkko. Nuolella osoitettu kohta sijaitsee Vakkatie kohdalla.

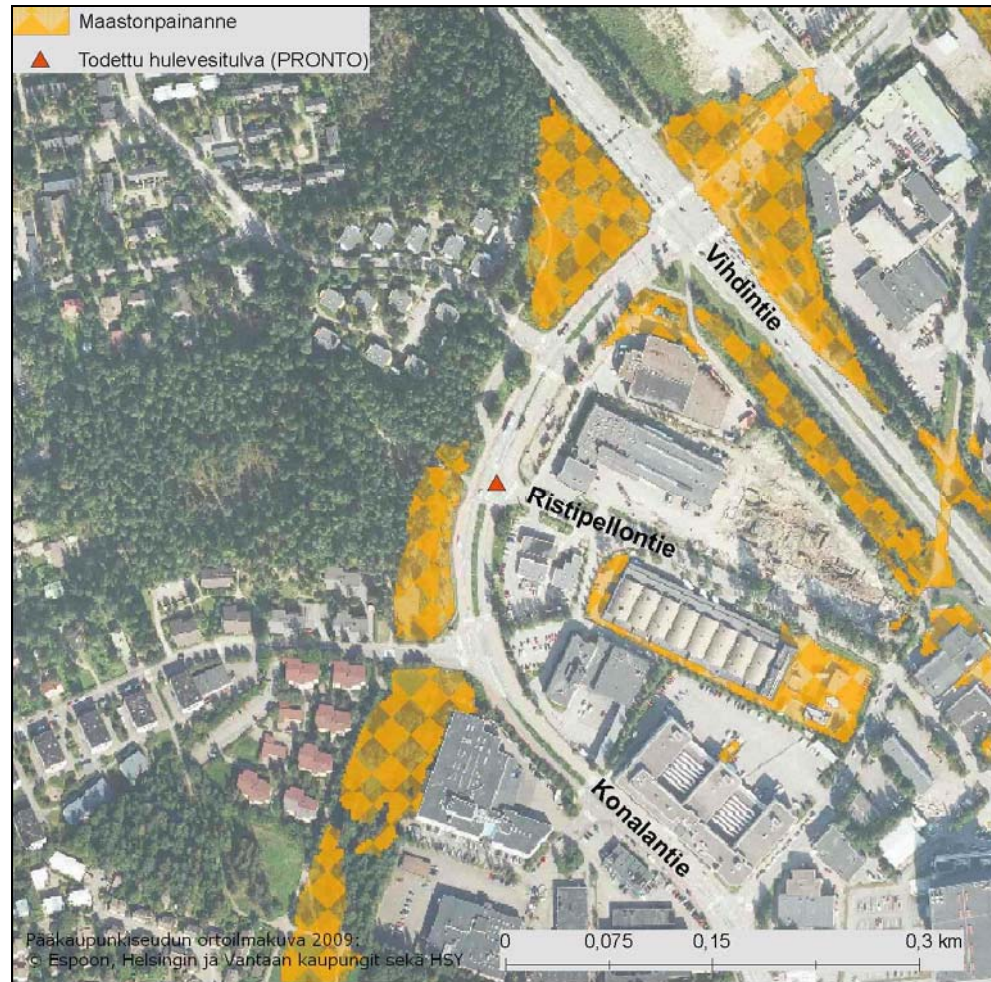
Hakuninmaalla on ilmoitettu myös potentiaalinen riskipaikka, joka koskee korttelin 33071 tonttien välissä kulkevaa avo-ojaa. Helsingin kaupungin rakennusviraston saamien tietojen mukaan *"Hulevedet valuvat Kovelipolulta sekä kiinteistöistä ojaan, mutta kun oja toisien tonttien kohdalta ei ole asema-kaavan mukaisessa kunnossa vesi nousee yläpäässä välillä huolestuttavan korkealle."*

Hakuninmaan pohjoispuolelle on suunnitteilla Kuninkaantammen uusi asuin-alue, jonka toteuttamisen yhteydessä alueen hulevesien hallintajärjestelyt rakennetaan uudestaan ja mahdolliset tulvahaitat tullaan hallitsemaan.

4.4.2012

5.3 Konala

Konalantien ja Ristipellontien risteyksessä oli kesäkuussa 2010 hulevesitulva, jonka seurauksena pelastustoimi joutui vahingontorjuntatehtäviin. PRONTO-tilastosta poimittujen tietojen perusteella vettä "pulppusi kannen alta". Kuvas-
sassa 32 on esitetty ongelmakohdan sijainti.



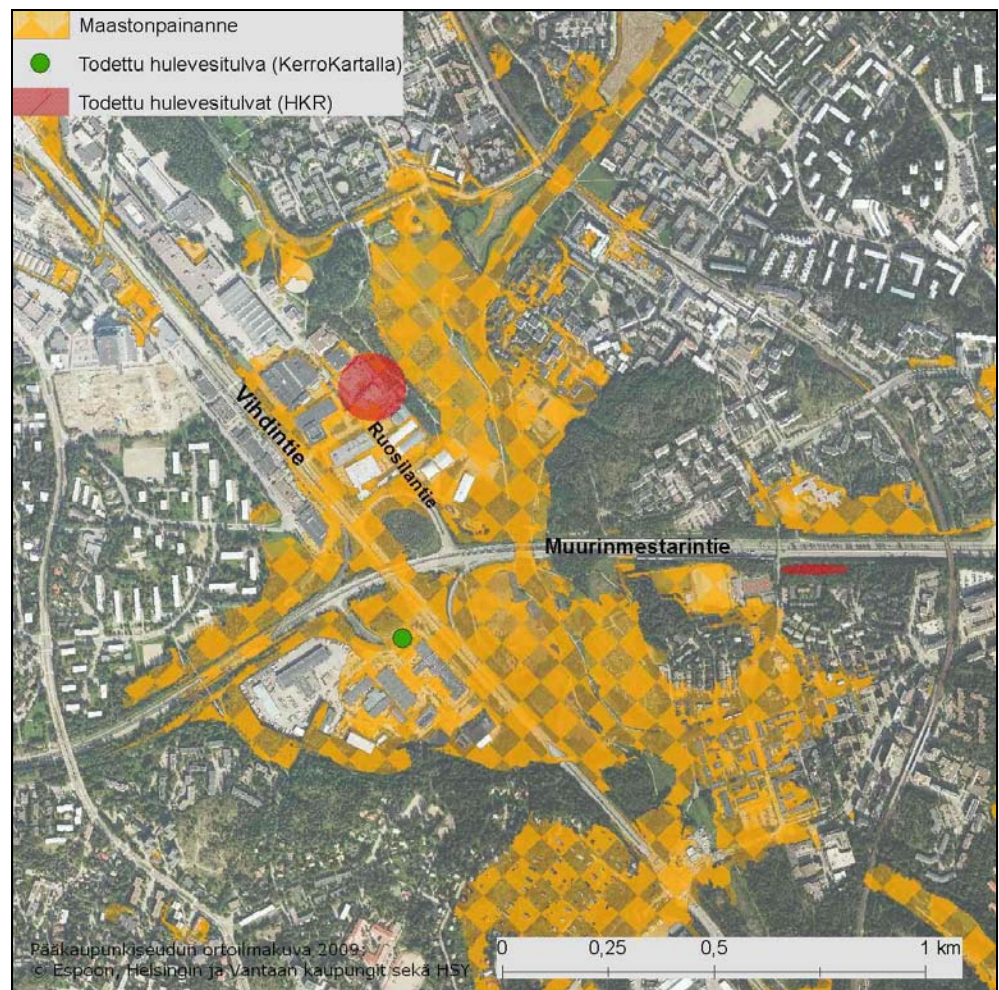
Kuva 32. Ristipellontien ja Konalantien risteyksessä esiintynyt hulevesitulva.

Ongelmakohdan välittömässä yhteydessä ei sijaitse hulevesikaivoja, joten tulvimisongelma saattaa johtua alueen jätevesiverkoston vuotovesistä. Konalantien ja Ristipellontien risteyksessä sijaitsee kahden jätevesiviemäreiden yhtymispiste, joka osaltaan vahvistaa mahdollisien vuotovesien osallisuutta tulvimiseen. Mätäjoen hulevesimallista saatujen tuloksien perusteella myös kohteen läheisyydessä olevassa hulevesiverkostossa ilmenee kapasiteettiongelmia erittäin rankoilla sadetapahtumilla. Padotusta ilmenee muun muassa Konalantien alituksen kohdalla, jossa etelästä tuleva avo-oja johdetaan kahteen Ø 850 mm:n hulevesiputkeen, joiden pituuskaltevuus on hyvin loiva.

4.4.2012

5.4 Vihdintie

Helsingin kaupungin rakennusviraston saamien tulvatietojen mukaan Vihdintien ja Muurinmestarintien liittymässä ilmenee keväisin ja kesäisin toistuvasti hulevesitulvia. Ilmoituksen mukaan liittymässä on painanne, joka on aina sateella ja lumien sulaessa veden vallassa. Ongelmakohta sijaitsee myös laajas-
sa maastopainanteessa, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,8 m ja maksimisyvyys noin 3,8 m. Painanteen lähialuma-alueen pinta-ala on noin 180 hehtaaria. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla tunnin sateella painanteeseen voisi kärkeiden laskelmien perusteella lammikoitua vettä keskimäärin 5-10 cm. Painanteessa on suuresta pinta-alastaan johtuen todennäköisesti alueita, joihin hulevedet kertyvät ensimmäisenä aiheuttaen keskimääräistä syvempiä tulva-alueita. Kuva 33 havainnollistaa ongelmakohtaa ja sen yhteydessä olevaa painannetta.



Kuva 33. Vihdintien ja Muurinmestarintien liittymässä todettu hulevesitulva ja lähialueen laajempi maastopainanne.

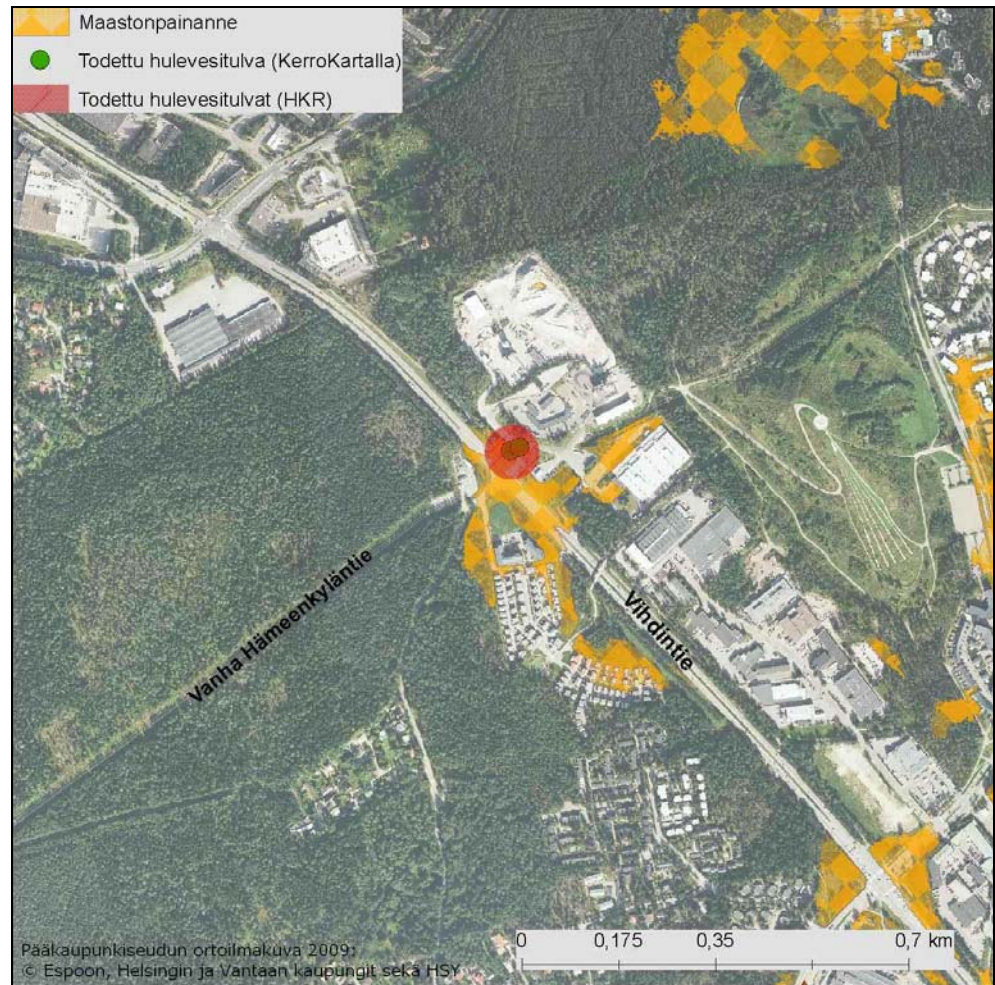
Kantakartan perusteella ongelmakohdassa on notko, jonne hulevedet kertyvät. Vihdintien ja Muurinmestarintien vilkkauden takia liittymässä olevaan painanteeseen kertyvä vesi voi tulva-aikaan aiheuttaa ongelmia liikenteessä.

Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen perusteella Mätäjoen Ruosilantien yhteydessä ilmoitettiin olevan tulvaongelma-alue. Tulvaongelmat

4.4.2012

johtuvat Mätäjoen hoito- ja kehittämissuunnitelman mukaan maavallista joka padottaa hulevesiä tonteille.

Vihdintiellä on ongelmia myös Lehtovuoren alueella, Vanhan Hämeenkylläntien risteyskohdassa. Vastauksien mukaan kohteen yhteydessä sijaitsevat avo-ojat eivät vedä, eikä kyseisessä paikassa ole sadevesikaivoja. Kohde sijaitsee myös tunnistetun maastonpaineen yhteydessä, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,7 m ja maksimisyvyys noin 2,5 m. Paineen lähialueen pinta-ala on noin 6,5 hehtaaria. Kerran sadassa vuodessa toistuvalla, yhden tunnin sateella, painanteeseen voisi laskelmien perusteella lammitua vettä keskimäärin 5-10 cm syvyydellä. Kuva 34 havainnollistaa Vihdintien ja Vanhan Hämeenkylläntien risteysalueella olevaa hulevesitulvaherkkää aluetta ja maastonpainannetta.

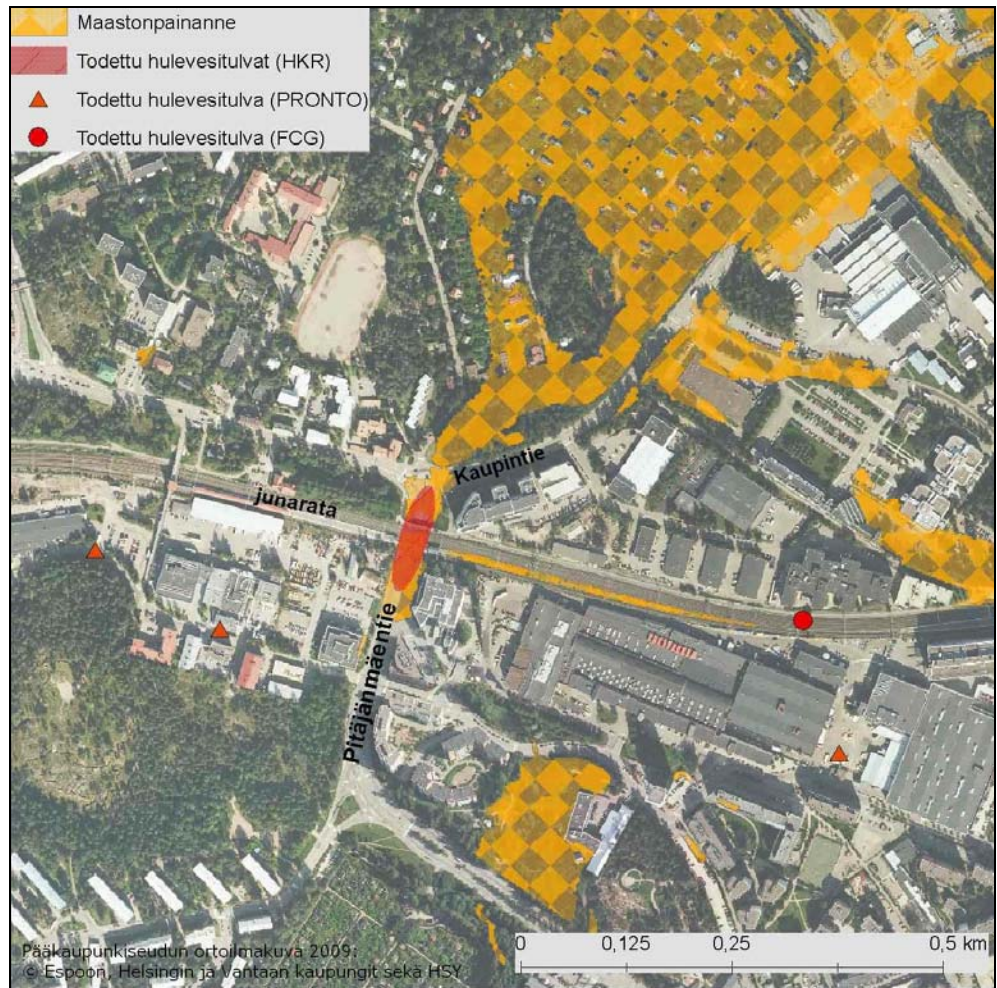


Kuva 34. Vihdintien ja Vanhan Hämeenkylläntien risteyksessä oleva tulvaherkkä kohta ja maastonpainanne.

4.4.2012

5.5 Pitäjänmäentie

Pitäjänmäentiellä tulvi pahasti 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana. Tuolloin Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen mukaan liikenne pysähtyi Pitäjänmäentiellä täysin. Todettu tulva sijaitsee junaradan alikulussa, jonka ympäristössä on maastonpainanne. Ongelmakohdan läheisyydessä Mätäjoki alittaa Pitäjänmäentien ja Kaupintien kiertoliittymän ja junaradan tunnelissa. Kuvassa 35 on esitetty todetun hulevesitulvan sijainti.



Kuva 35. Pitäjänmäentiellä todettu hulevesitulva. Tulvakohdan pohjoispuolella Mätäjoki alittaa junaradan ja Pitäjänmäentien tunnelissa.

Pitäjänmäentie ja Kaupintie laskevat lännestä ja koillisesta kohti kiertoliittymää ja siitä edelleen junaradan alikulkuun. Radan eteläpuolella Pitäjänmäentie laskee kohti alikulkua Strömbergintien tasalta. Kiertoliittymän kohdalla Pitäjänmäentieltä lännestä laskeva hulevesiviemäri purkaa Mätäjoen tunneliin, mikä ylivirtaamatilanteessa padottaa hulevesiviemäriä ja voi aiheuttaa tulvimista. Alikulun pohjalla olevat hulevesikaivot purkavat viettona Pitäjänmäentietä lounaaseen kalliotunnelia pitkin, mutta linjan pieni pituuskaltevuus vähentää kapasiteettia, mikä on todennäköisesti ollut täysin riittämätön 22.8.2011 rankkasateella. Lisäksi Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen mukaan kalliotunneli on nykyisin huonossa kunnossa.

Alikulun koillispuolella oleva laaja maastonpainanne on Mätäjoen purolaaksoa, jonne veden laajempi leviäminen edellyttäisi Mätäjoen putkitettujen osuukien tukkeutumista.

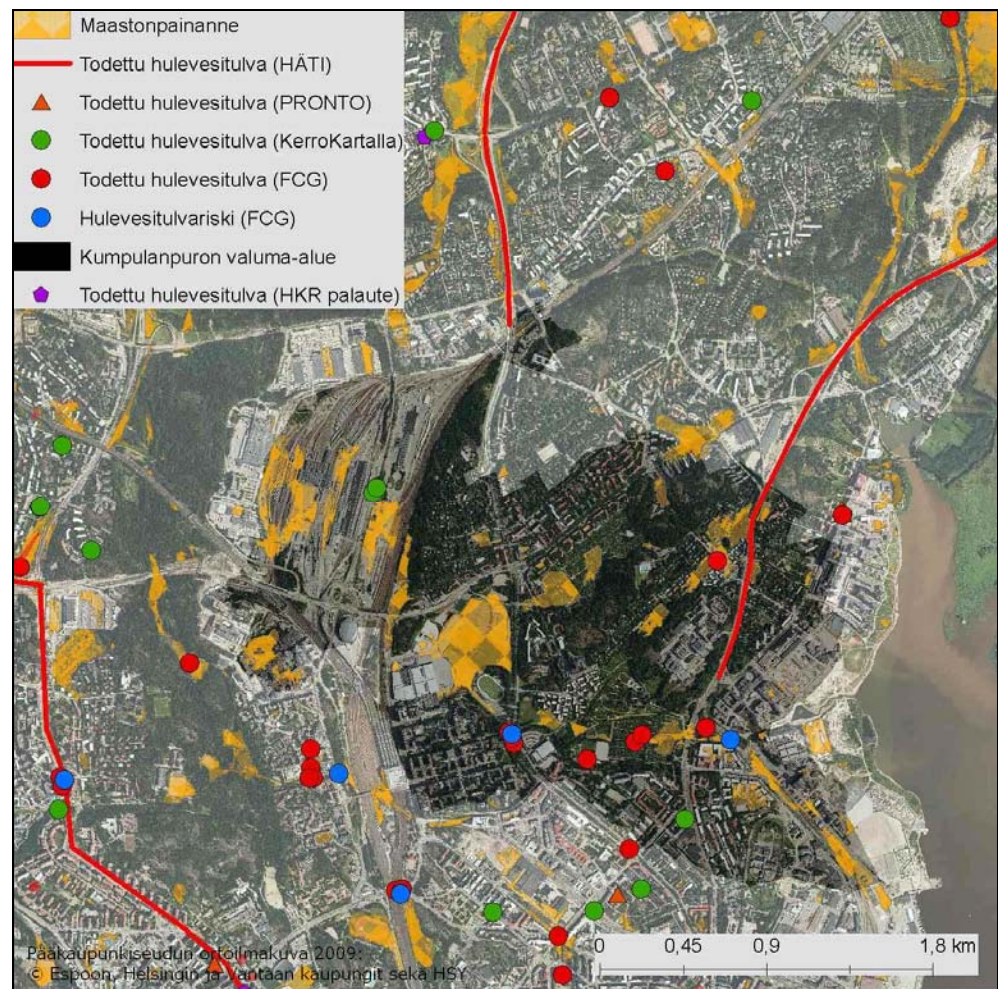
4.4.2012

6 KUMPULANPURO

6.1 Yleistä

Pasilan kaakkoispuolella sijaitsevan Kumpulanpuron hulevesimallia voitiin tarkentaa Ilmalan ratapihalla suoritettujen sade- ja virtausmittauksien avulla. Ratapiha-alue sijaitsee Kumpulanpuron valuma-alueen latvalla ja siellä muodostuu kovilla sateilla huomattavia määriä hulevesiä. 22.8.2011 Ilmalan ratapihalla mitattiin klo 19-20 tunnin aikana yli 40 mm sadanta ja sateen intensiteetti oli hetkellisesti jopa 250 l/s*ha. Vastaavasti ratapihalla tulevaksi virtaamaksi mitattiin saman tunnin aikana noin 2000 m³/h, jota käytettiin myös hulevesimallin tarkentamisessa.

Todetut hulevesitulvat keskittyvät Kumpulanpuron valuma-alueella selvästi Vallilan siirtolapuutarhan yhteyteen. Kuvassa 36 on esitetty Kumpulanpuron mallinnettu valuma-alue ja alueella todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.

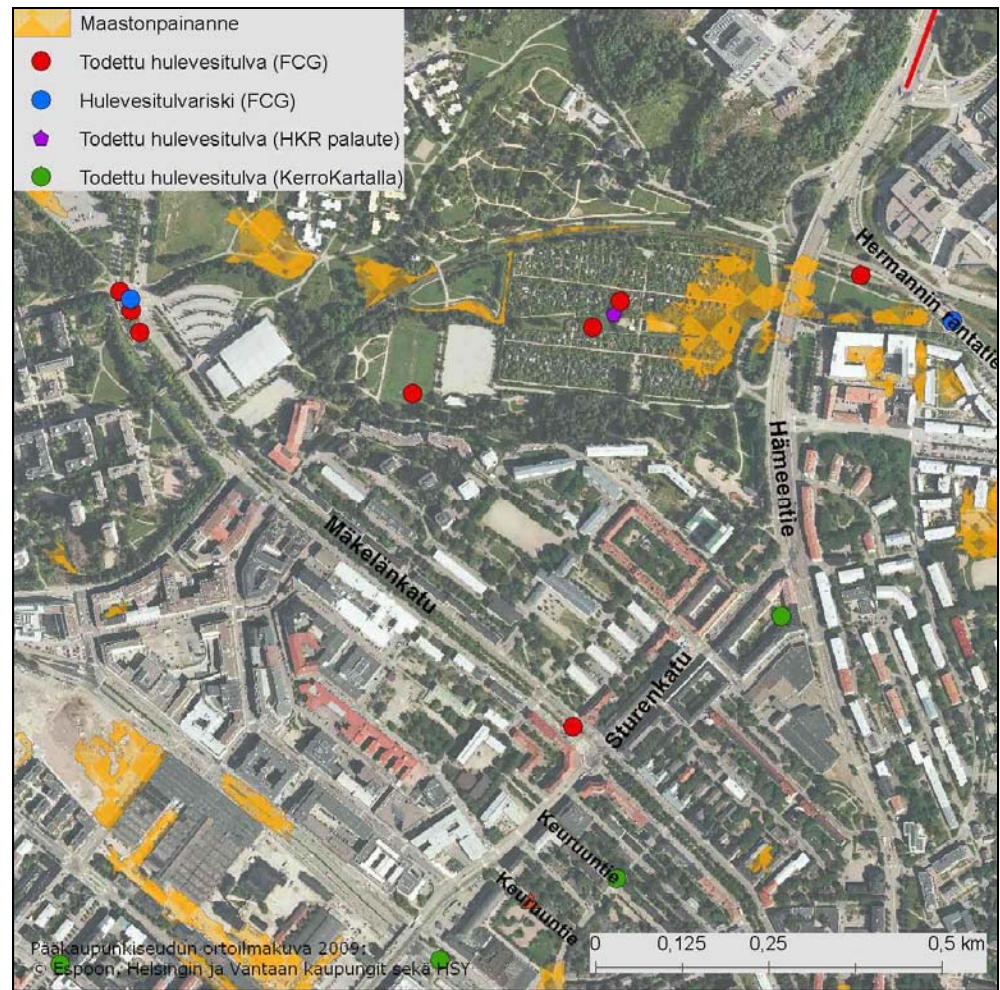


Kuva 36. Kumpulanpuron mallinnettu valuma-alue ja alueella todetut hulevesitulvat sekä maastonpainanteet.

4.4.2012

6.2 Vallilan siirtolapuutarha ja sen lähiympäristö

Merkittävä osa Kumpulanpuron valuma-alueella esiintyneistä hulevesitulvista on esiintynyt Vallilan siirtolapuutarhassa tai sen lähistöllä. Itse siirtolapuutarhan alueella on ilmoitettu vuosittain toistuvista tulvista, minkä lisäksi siirtolapuutarhan vieressä sijaitsevalla jalkapallokentällä todettiin FCG:n hulevesitulvakyselyn perusteella toistuvia hulevesitulvaongelmia. Kuvassa 37 on havainnollistettu Vallilan siirtolapuutarhan yhteydessä havaitut hulevesitulvat ja maaston painanteet.



Kuva 37. Vallilan siirtolapuutarhan yhteydessä havaitut hulevesitulvat ja maaston painanteet.

Siirtolapuutarhan halkova Kumpulanpuro kerää hulevesiä laajalta alueelta, aina Ilmalan ratapihalta asti. Koviin rankkasateiden aikana Kumpulanpuron huippuvirtaamat kasvavat tasolle, jolla uoman välityskyky ei enää riitä. Ongelmaa saattaa myös pahentaa siirtolapuutarhan länsireunassa Kumpulanpuroon yhtyvä avo-oja, joka laskee pohjoisessa sijaitsevasta lammesta. Kantakartan perusteella voitiin todeta siirtolapuutarha-alueen olevan korkeusasemaltaan muuta ympäristöä alempana. Paikkatietanalyysit vahvistivat käsitystä ja analyysien perusteella siirtolapuutarhan itäosassa sijaitsee myös laajahko maastonpainanne. Kumpulanpuron välityskyvyn ongelmat todettiin myös hulevesimallinnuksen tuloksien perusteella. Kumpulanpuron yhteyteen siirtolapuutarhan länsipuolelle ollaan toteuttamassa tulva-altaita, joilla alueen tulvaongelmat voidaan ainakin osittain ehkäistä.

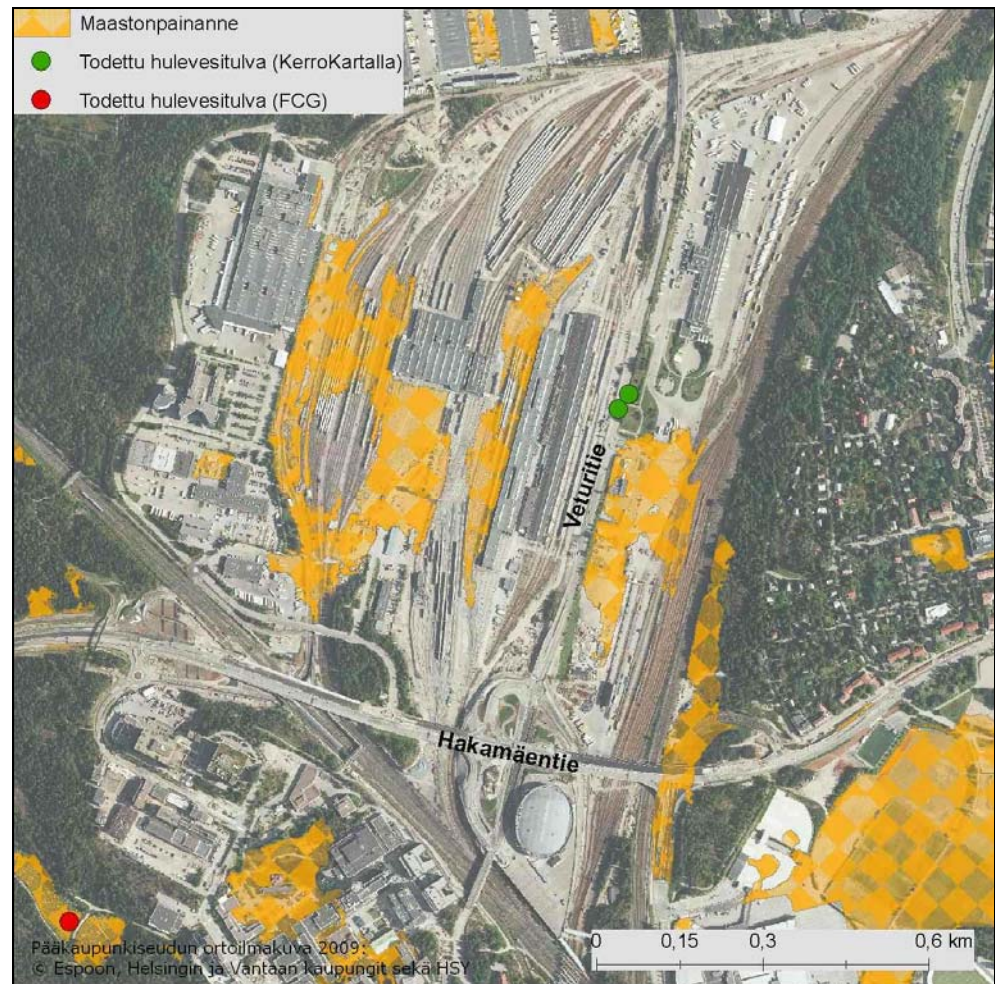
4.4.2012

Itä-Pasilan Mäkelänkadulla ilmenee monien FCG:n hulevesitulvakyselystä saatujen vastauksien perusteella toistuvia hulevesitulvia, jotka ovat aiheuttaneet vahinkoja muun muassa liikenteelle ja kulttuurille. Kohde on osoitettu myös hulevesitulvaherkäksi alueeksi. Kantakartan perusteella kohteessa ei ole havaittavissa notkelmaa eikä mallinnus osoittanut verkostossa erityisiä ongelmia.

Rakennusviraston KerroKartalla-palvelun palautteessa ilmoitettiin, että Hämeentien varrella, lähellä Sturenkatua viemärit tulvivat aina kovempien sateiden aikana. Tulvat ovat aiheuttaneet ongelmia pääosin ajoliikenteelle ja kevyelle liikenteelle. Kohde sijaitsee sekaviemäröidyllä alueella.

6.3 Ilmalan ratapiha

KerroKartalla-palvelun ilmoituksen mukaan Ilmalan ratapihan alueella Veturi-tielle kertyy kovien rankkasateiden aikana iso lammikko, kun alueen hulevesikaivot eivät vedä tarpeeksi nopeasti. Ratapiha-alueella on myös useampia laaja-alaisia painanteita, joihin hulevedet voivat kertyä. Ilmoitetut tulva-kohteet ja painanteet on esitetty kuvassa 38.



Kuva 38. Ilmalan ratapihan tulvakohteet ja maastonpainanteet.

4.4.2012

7 PUOTILA

7.1 Yleistä

Puotilan alueella ei varsinaisesti ole merkittävää kaupunkipuroa. Alueesta laadittiin kuitenkin tarkennettu hulevesimalli, sillä alueella on esiintynyt useita hulevesitulvia, joista suurin osa on vaatinut myös pelastuslaitokselta toimenpiteitä. Kuvassa 39 on esitetty mallinnettu valuma-alue sekä alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.



Kuva 39. Puotilan mallinnettu valuma-alue sekä alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

Rantakartanonttiellä on todettu kaksi hulevesitulvaa. Pronto-tilastojen perusteella "sadevesiviemärit eivät vetäneet ja sadevesi valui kellariin." Hulevesimallinnuksen tuloksien perusteella alueen hulevesiverkosto toimii kuitenkin hyvin jopa erittäin rankoillakin sadetapahtumilla. Katunäkymiä tarkastelemalla voitiin todeta, että Rantakartanonkadun varrella kasvaa runsaasti lehtipuita, jotka voivat syksyisin tukkia kadun ritiläkaivoja. Pelastuslaitoksen toimia vaatinut hulevesitulva esiintyi elokuussa, joten puista tippuvat lehdet voivat olla yksi mahdollinen syy alueella todettuihin hulevesitulviin.

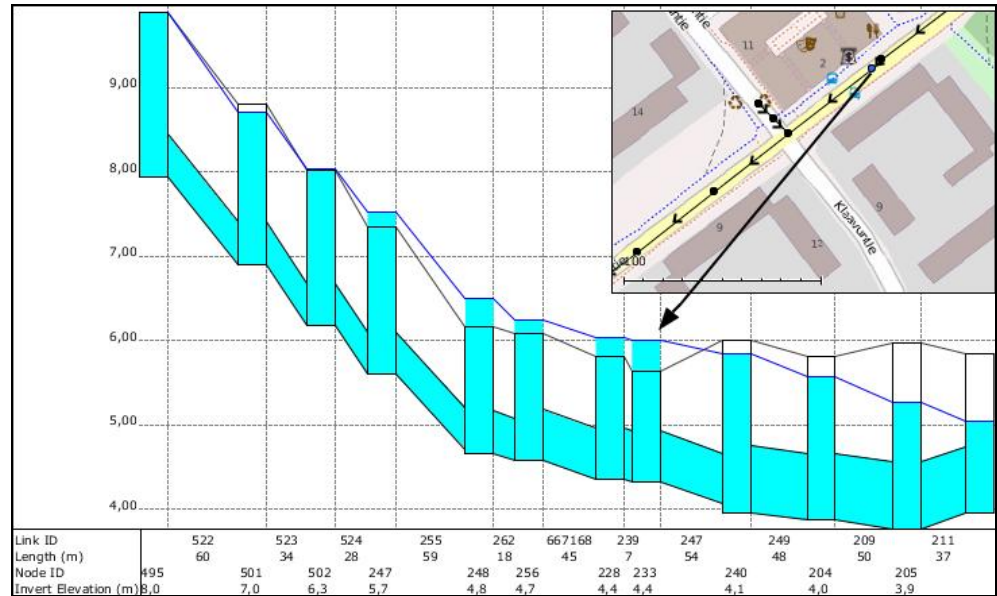
4.4.2012

Klaavuntien varrella oli todettu yhteensä viisi hulevesitulvaa, jotka edellyttivät pelastuslaitoksen toimia. Monet todetuista hulevesitulvista ilmenivät 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana. Klaavuntie 9 kiinteistöt sijaitsevat katunäkymien perusteella hieman Klaavuntien katutasausta alempana. Onnettomuusilmoituksessa ilmoitettiin *"Rankkasateiden aiheuttama sadevesikaivojen tulviminen ja kahden rakennuksen kellareiden täyttyminen vedestä. Tilanne vaati paikalle lisäyksiköitä"*. Hulevesimallin antamien tuloksien perusteella ongelmakohtaan läheisyydessä, Rusthollarintiellä hulevesiverkoston runkoverkko tulvii erittäin rankkojen sateiden aikana. Kantakartan perusteella Klaavuntiellä on matala notko Rusthollarintien ja Klaavuntien risteyksen yhteydessä. Klaavuntie 2 kohdalla on myös matala notko ja lähistöllä olevien kiinteistöjen on ilmoitettu kärsineen hulevesitulvavahingoista. Hulevesimallin antamien tuloksien perusteella kohteen läheisyydessä oleva hulevesiviemäri tulvii lievästi erittäin rankoilla sateilla, jolloin tulvavedet voivat valua todettuun ongelmakohtaan. Klaavuntiellä olevat tulvakohteet on esitetty kuvassa 40 ja Rusthollarintien hulevesiverkoston mallinnustuloksia on havainnollistettu kuvassa 41.



Kuva 40. Klaavuntien lähistön tulvakohteet.

4.4.2012



Kuva 41. Rusthollarinkadun hulevesiviemärin tulviminen.

Muissa Kluuvuntien yhteydessä havaituissa hulevesitulvakohteissa hulevesimallin antamat karkeat tulokset eivät viittaa kapasiteettiongelmiin. Jotkut Kluuvuntiellä todetut hulevesitulvat ovatkin johtuneet selvästi muista syistä. Esimerkiksi Kluuvuntien 14 todetun hulevesitulvan onnettomuusilmoituksessa sanotaan: *"[tulva] Syyksi paljastui jonkin kellaritilassa olleen valumakaivon pumpun rikkoutuminen, jolloin vesi tulvi yli. Tyhjennyksen jälkeen ohjeistettiin kiinteistöhuoltoa korjaamaan rikkoutunut talon oma pumppulaitteisto."*

Vanhalinnantiellä todettu hulevesitulva johtui taas kiinteistön omista rakenteista. Ilmoituksen mukaan: *"Itäkeskuksen Prisma. Vettä tulee katosta, sisäkatto osittain romahtanut."*

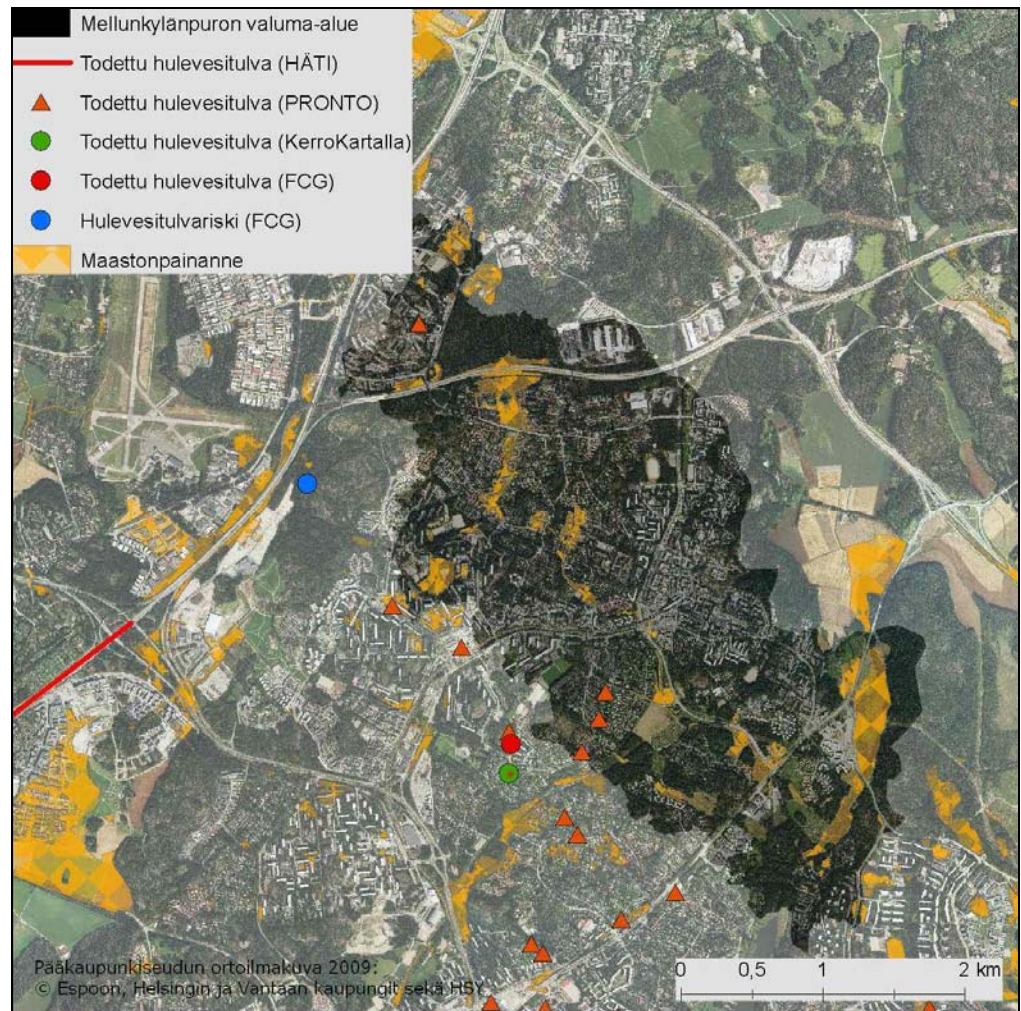
Orvokkitiellä on todettu kaksi hulevesitulvaa. Tulvakohteet sijaitsevat hulevesiverkoston latva-alueilla. Verkostokartan perusteella Orvokkitien hulevesiviemäriverkostossa ilmenee paikoitellen negatiivisia kaltevuuksia, jotka heikentävät verkoston välityskapasiteettia. Kohteessa ilmenee näin ollen myös lievää tulvimista hulevesimallin antamien tuloksien perusteella.

4.4.2012

8 MELLUNKYLÄNPURO

8.1 Yleistä

Mellunkylänpuron valuma-alueella ei ole montaa todettua hulevesitulvaa. Hulevesimallinnuksen ja paikkatietoanalyysien perusteella alueelta löytyi kuitenkin potentiaalinen hulevesitulvaherkkä alue. Kuvassa 42 on esitetty Mellunkylänpuron mallinnettu valuma-alue. Kuvassa näkyy myös valuma-alueella olevat maastonpainanteet ja todetut hulevesitulvat.



Kuva 42. Mellunkylänpuron mallinnettu valuma-alue ja alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

4.4.2012

8.2 Kontulantie

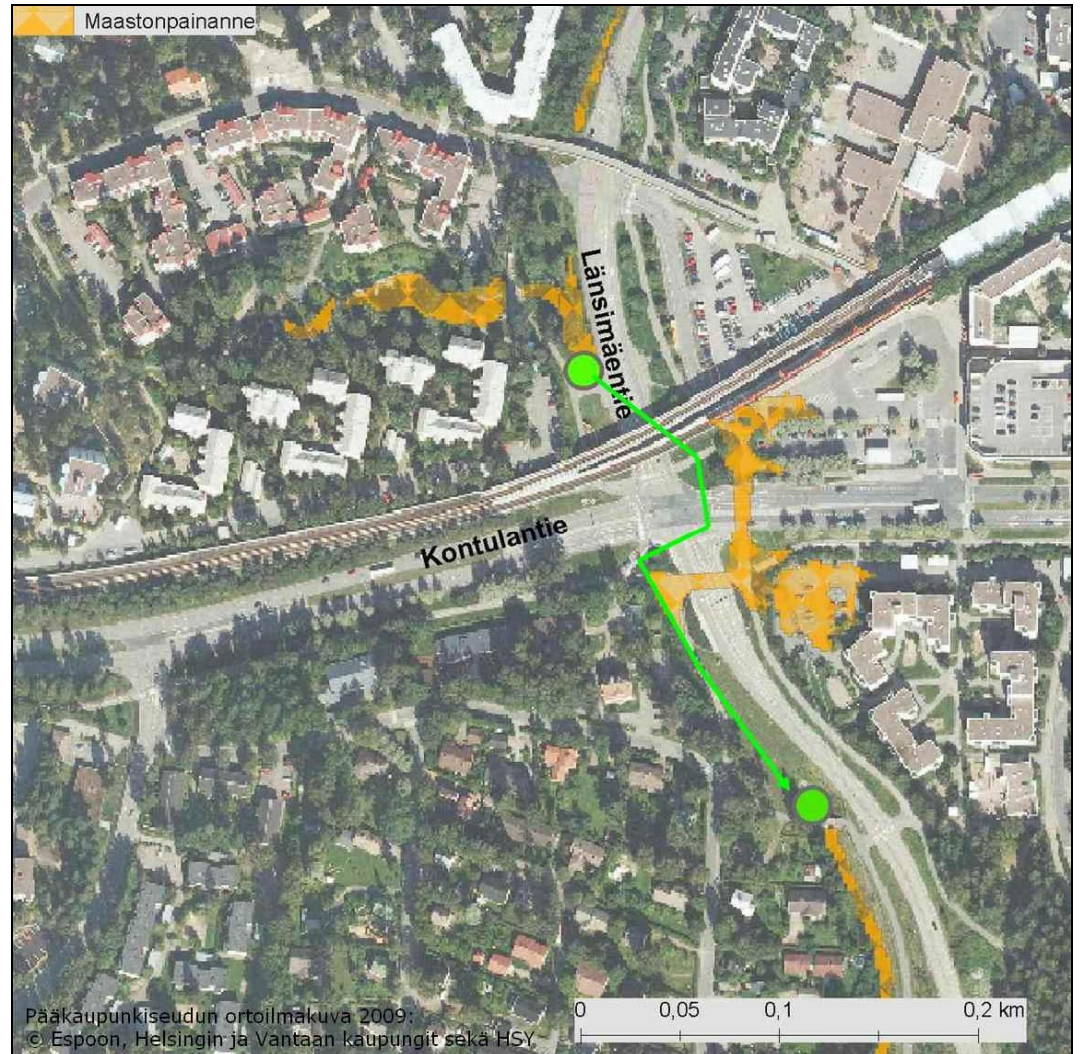
Paikkatietoanalyysien perusteella Kontulantien ja Länsimäentien risteyksen yhteydestä löydettiin maastonpainanne, jonne hulevesiä voisi kertyä. Painanteen keskimääräinen syvyys on noin 0,4 m ja maksimisyvyys 1,7 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 4,3 hehtaaria ja painanteeseen voisi kerran sadassa vuodessa toistuvalla, tunnin pituisella sateella muodostua keskimäärin noin 0,5 m syvä hulevesitulva. Samaisessa kohdassa Mellunkylänpuro alittaa Kontulantien ja Länsimäentien hulevesiviemärissä. Mellunkylänpuro kulkee alituksen pohjoispuolella $\phi 1600$ hulevesiviemärissä ja alituksen eteläpuolella vesi johdetaan 2 x $\phi 1400$ putkissa. Kuvassa 43 on esitetty Mellunkylänpuro Länsimäentien alituksen jälkeen. Saatujen tietojen perusteella kohteessa ei ole kuitenkaan aikaisemmin ilmennyt hulevesitulvia. Kuva 44 havainnollistaa Kontulantien ja Länsimäentien risteyksen yhteydessä sijaitsevia maastonpainanteita.



Kuva 43. Mellunkylänpuro Kontulantien ja Länsimäentien alituksen jälkeen³.

³ Jormola J. 2004. Kaupunkipurojen kunnostus ja hulevesien käsittely, Mellunkylänpuro tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. Osa 2.

3.5.2012

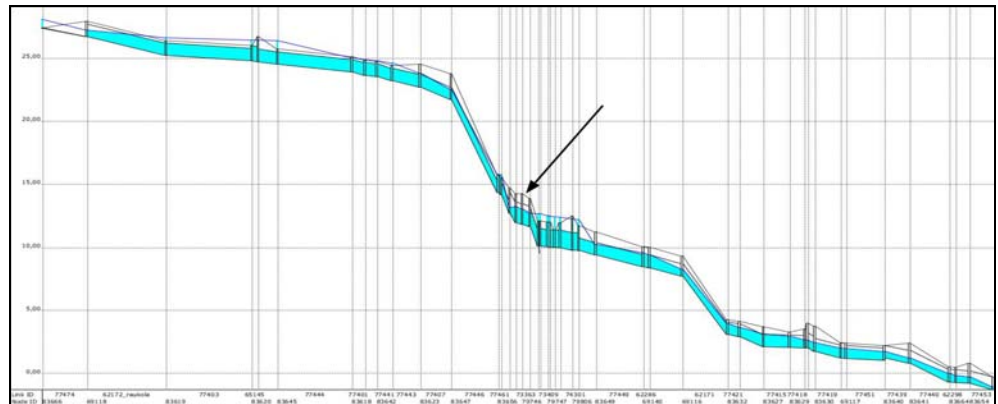


Kuva 44. Kontulantien ja Länsimäentien risteyksen yhteydessä sijaitsevat maastonpaineet. Vihreillä ympyröillä on osoitettu Mellunkylänpuron putkitetun osuuden likimääräiset tulo- ja purkupisteet.

Hulevesimallin antamien tuloksien perusteella kohteessa ilmenee potentiaalisia tulvaongelmia. Mellunkylänpuro laskee voimakkaasti Aarrepuiston kohdalla ja pituuskaltevuudet tasoittuvat jälleen Kontulantien alituksen kohdalla. Hulevesikaivot ovat Kontulantien ja Länsimäentien alituksen kohdalla keskimäärin noin kaksi metriä syviä, mutta tarkastelluilla rankkasateilla vesi voi mallin mukaan tulla kaivoista ylös. Mellunkylän hulevesimallin tarkkuus on valuma-alueen latvaosissa melko heikko, koska laajalti rakennettua hulevesiverkkoa ei ole olemassa. Tulokset antavat kuitenkin hyvän suuntaa antavan käsityksen Kontulantien ja Länsimäentien potentiaalisista tulvaongelmista. Kantakarttaa ja katunäkymiä¹ tarkastelemalla todettiin, että paikkatietotarkastelun osoittamat maastonpaineet sijaitsevat alikulkujen ympäristössä.

4.4.2012

Suurimmat potentiaaliset ongelmat sijaitsevat Länsimäentien eteläpuolella, jossa $\phi 1400$ putkien kaltevuudet vaikuttavat verkostokartan perusteella olevan loivassa, noin 2,5 % kaltevuudessa. Samaisessa kohdassa verkostoon liittyy idästä tuleva hulevesiviemäri ($\phi 1200$), joka kerää hulevesiä laajalta alueelta Mellunmäeltä. Mellunkylänpuron putkitetun osuuden ja Mellunmäeltä tulevan hulevesiviemäröinnin runkoverkon yhtymäkohta sijaitsee hyvin lähellä kevyen liikenteen alikulkua, jotka todettiin paikkatietoanalyysien perusteella maaston painanteiksi. Kohteessa on kuitenkin meneillään kaavoitusahanke, jonka yhteydessä alueen hulevesitulvariskit tullaan ottamaan tarkempaan tarkasteluun. Kuvassa 45 on esitetty hulevesimallista otettu pituusleikkaus Mellunkylänpurosta.

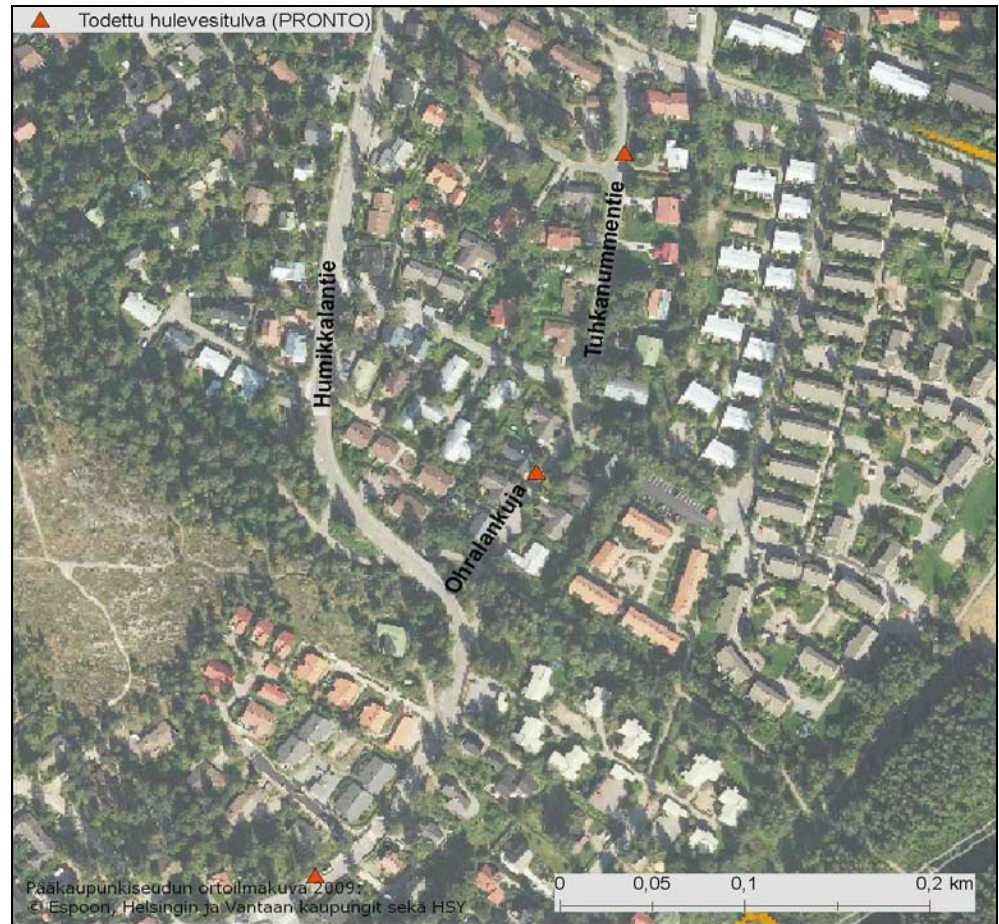


Kuva 45. Hulevesimallin antamat tulokset Mellunkylänpurosta. Nuolella osoitetussa kohdassa on Mellunkylänpuro putkitettu osuus.

4.4.2012

8.3 Vesala

Todettuja hulevesitulvia on myös Vesalassa, jossa hulevesitulvat ovat edellyttäneet pelastuslaitoksen toimia. Kuvassa 46 on esitetty Vesalan alueella havaitut hulevesitulvat.

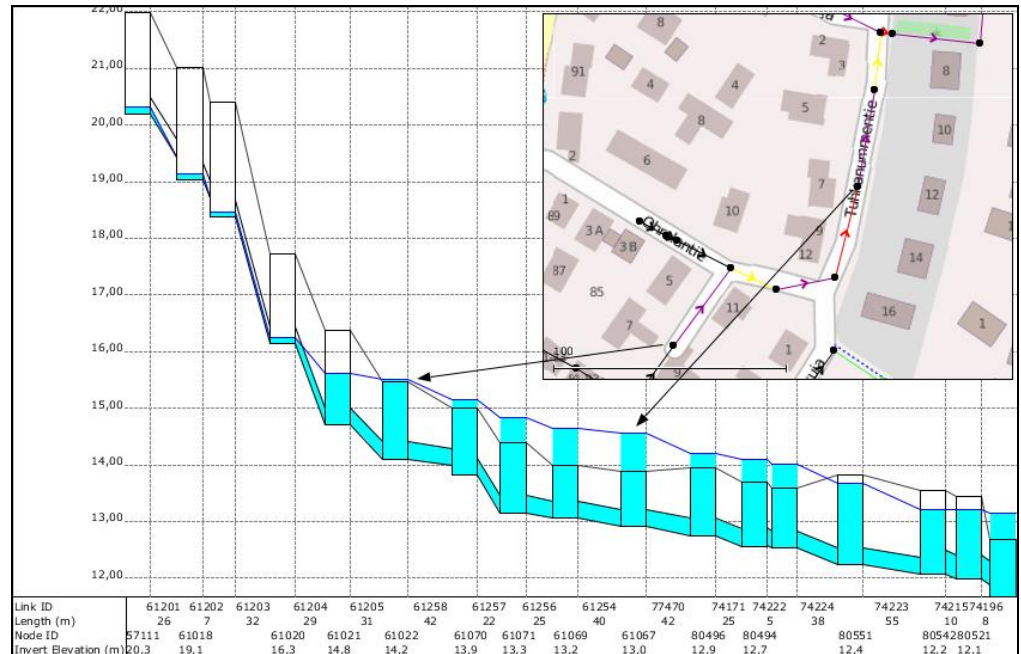


Kuva 46. Vesalan alueella havaitut hulevesitulvat.

Ohralankujalla todetusta hulevesitulvasta PRONTO-tilastoihin oli kirjattu: "Sadevesi noussut tontin reunalle, koska viemärit eivät ehtineet vetää riittävästi. Vesi suihkusi jonkin verran sadevesikaivoista". Mallinnuksen antamat tulokset eivät kuitenkaan viittaa ongelmiin kyseisen alueen hulevesiverkostossa.

4.4.2012

Tuhkanummentiellä hulevesiverkoston kaivojen vesijuoksut ovat paikoitellen hyvin matalalla. Tuhkanummentien eteläpäädyssä kaivojen vesijuoksu on matalimmillaan noin 0,93 metrin syvyydessä. Pronto-tilastoissa mainitaan vain viemäreiden tukkeutumisesta. Matalat kaivot aiheuttavat hulevesimallinnuksesta saatujen tuloksien perusteella kuitenkin potentiaalisia lisäongelmia. Tuhkanummentien hulevesiviemäröinnin mallinnustuloksia on esitetty kuvassa 47.



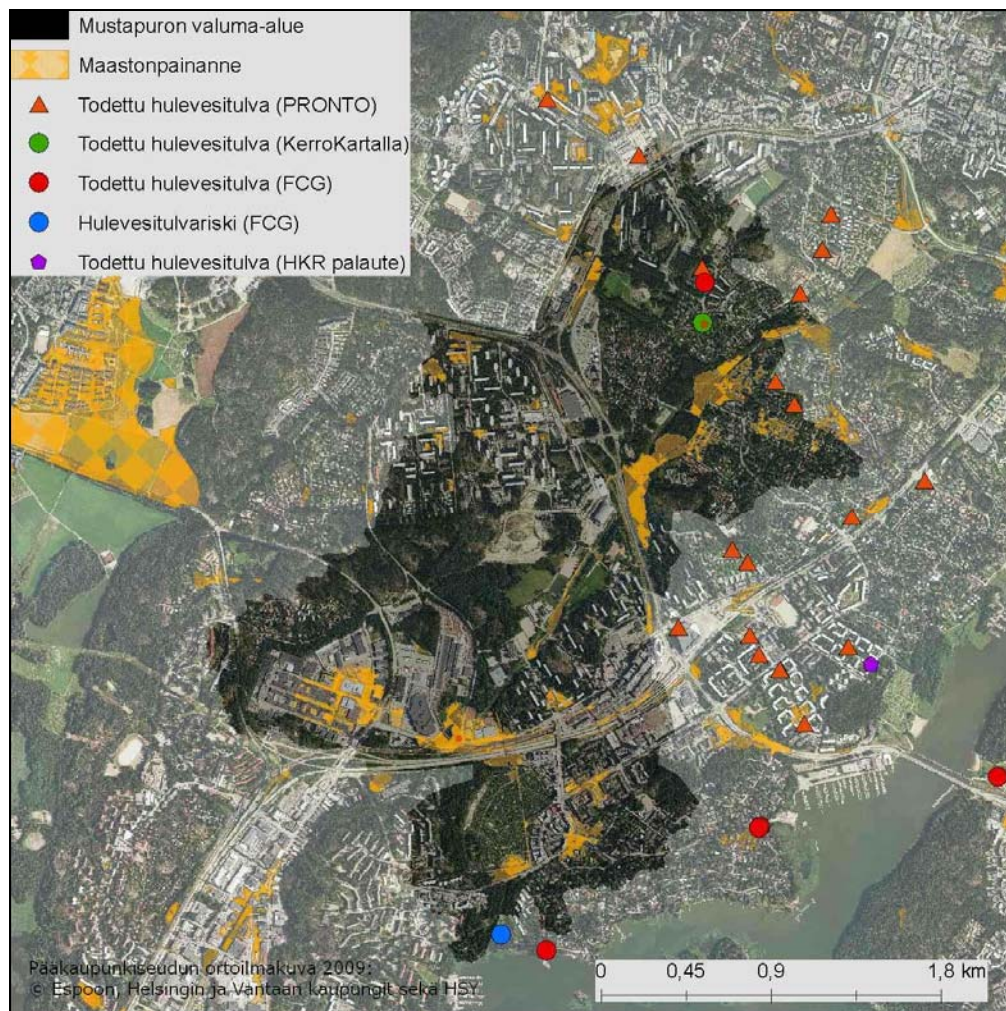
Kuva 47. Hulevesimallin antamat tulokset Tuhkanummentien hulevesiviemäröinnin osalta.

4.4.2012

9 MUSTAPURO

9.1 Yleistä

Mustapuron valuma-alueella ei ole paljon todettuja hulevesitulvia. Suurin osa ilmoitetuista kohteista sijaitsee lisäksi valuma-alueen latvaosissa. Kuvassa 48 on esitetty Mustapuron mallinnettu valuma-alue sekä alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

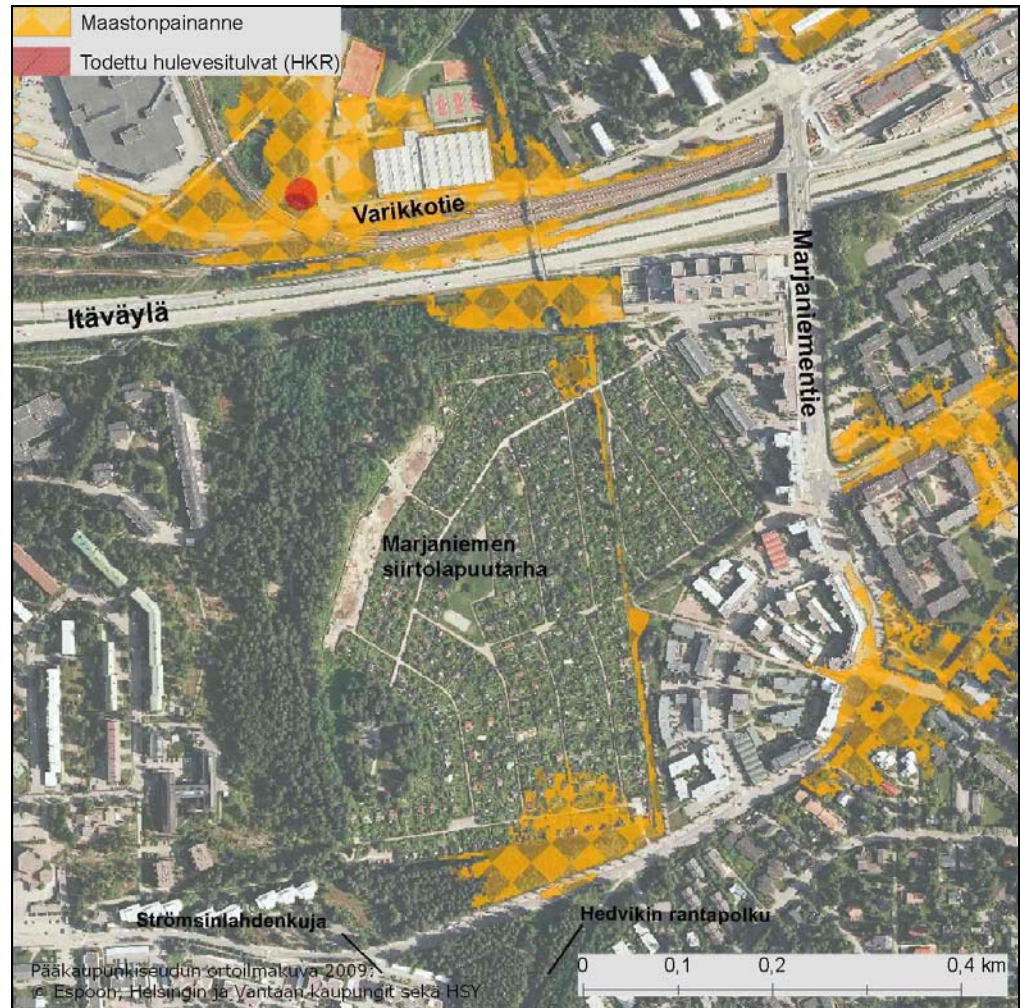


Kuva 48. Mustapuron mallinnettu valuma-alue sekä alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

4.4.2012

9.2 Marjaniemen siirtolapuutarha

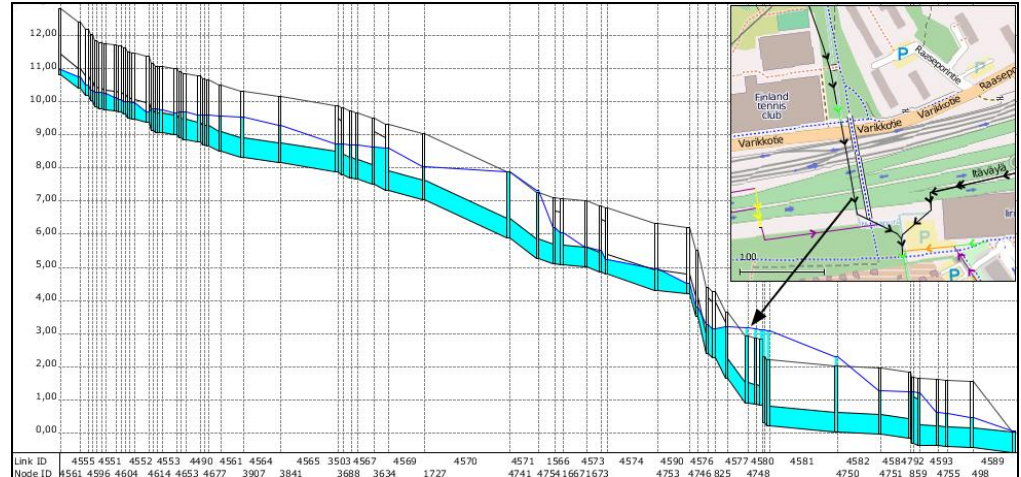
Mustapuron Itäväylän ja Varikkotien alituksen lähetyvillä sijaitsee Helsingin pienvesiohjelman mukaan tulvakohta. Samaisessa kohteessa sijaitsee laajahko maastopainanne, jonka keskimääräinen syvyys on noin 0,7 m ja maksimisyvyys noin 2,3 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 11 hehtaaria ja painanteeseen voisi kerran sadassa vuodessa toistuvalla, yhden tunnin sateella laskelmien perusteella lammikoitua vettä keskimäärin 5-10 cm syvyydellä. Kuvassa 49 on esitetty edellä mainitun maastopainanteen sijainti sekä ilmoitettu tulvakohta.



Kuva 49. Marjaniemen siirtolapuutarhan lähellä sijaitsevat maastopainanteet sekä todetut hulevesitulvat.

Hulevesimallinnuksesta saatujen tuloksien perusteella Mustapurossa ilmenee tulvimista Itäväylän ja Varikkotien alituksen jälkeen, Marjaniemen siirtolapuutarhan yhteydessä. Itäväylän alituksessa Mustapuro laskee usealla metrillä kasvattaen virtausnopeuksia. Mustapuro alittaa Itäväylän ϕ 1700 hulevesiviemäriä, jonka jälkeen puroon liittyy idästä tuleva Itäkeskuksen hulevesiviemäri. Hulevesiverkoston ja Mustapuron liittymiskohta sijaitsee Marjaniemen siirtolapuutarhan pohjoiskärjessä. Kuvassa 50 on havainnollistettu Mustapuron pituusleikkausta.

4.4.2012



Kuva 50. Mustapuron pituusleikkaus ja ongelmat Itäväylän alituksen kohdalla

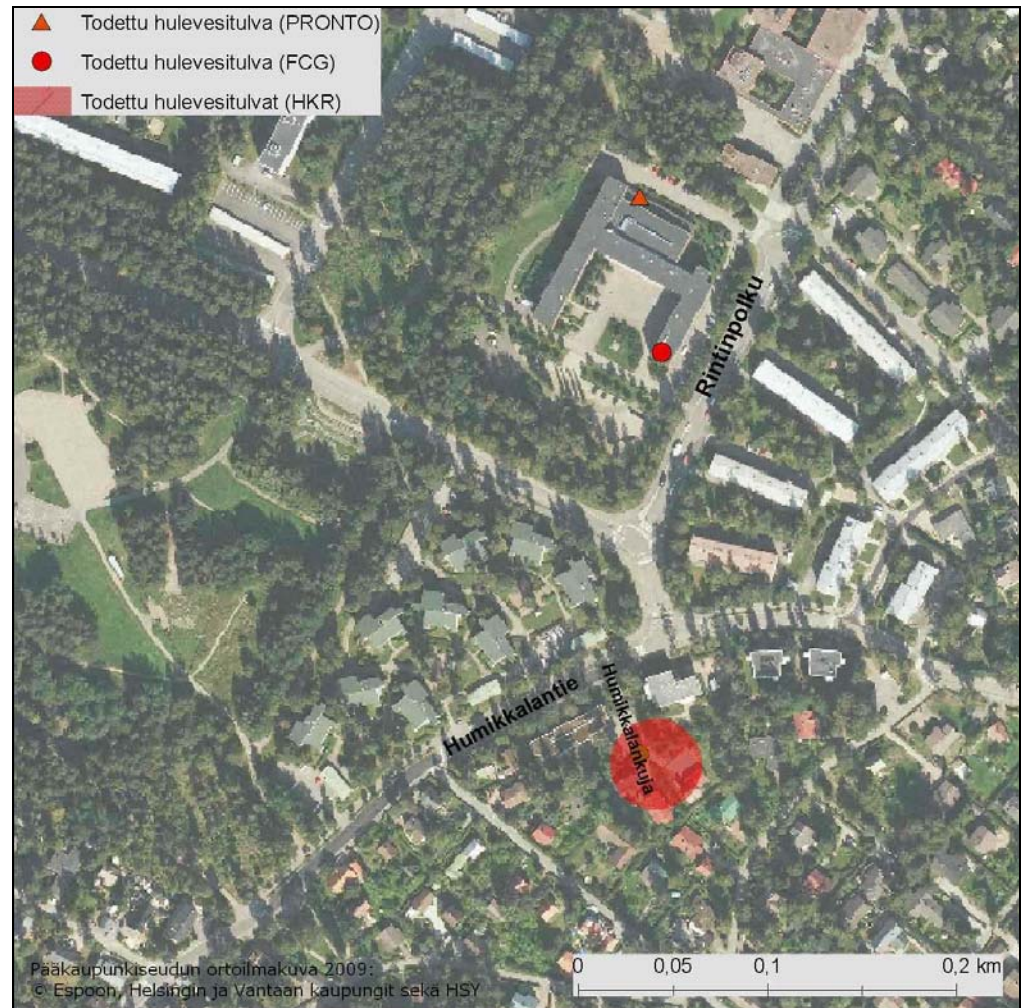
Helsingin kaupungin rakennusviraston laatimassa, Tulvakohteiden määrittelyn esiselvityksessä Marjaniemen siirtolapuutarhan eteläosa on tunnistettu meri-tulvariskialueeksi. Esiselvityksessä ehdotetaan tulvapenkereen rakentamista Hedvikin rantapolun ja Strömsinlahdenkujan välissä kulkevan polun kohdalle. Tulvapenger varustettaisiin hulevesirummulla sekä pumppukaivolla, jolloin alueen kuivatus hulevesistäkin olisi mahdollista.

Mustapuroa ympäröi kantakartan perusteella siirtolapuutarhan alueella noin metrin korkeammalla oleva pengerr. Aivan siirtolapuutarhan pohjoispuolella pengertä ei kuitenkaan kantakartan perusteella ole havaittavissa.

4.4.2012

9.3 Kontula

Kontulan alueella sijaitsee kaksi kohdetta, joissa on ilmennyt hulevesistä johtuvaa tulvimista. Yksikään tulvista ei ilmoituksien mukaan kuitenkaan johtunut verkoston kapasiteetin riittämättömyydestä. Kuvassa 51 on esitetty Kontulan alueella todetut hulevesitulvat



Kuva 51. Kontulan hulevesitulvakohteet.

Helsingin kaupungin rakennusvirastolta saatujen tietojen mukaan 22.8.2011 sattuneiden rankkasateiden aikana Humikkalantien varrella sijaitsevaan Humikkalankujalle ja sen varrella sijaitseville tonteille valui hallitsemattomasti hulevesiä. Kantakarttaa tarkastelemalla Humikkalankujan voitiin todeta sijaitsevan yli metrin Humikkalantietä alempana. Katunäkymien perusteella Humikkalankujalla sijaitsee kaksi rutiläkaivoa kadun päädyssä. Kovien rankkasateiden aikana kaivojen kuivatusteho on kuitenkin kyseenalainen. Lisäksi kantakartan perusteella osa kadun varrella sijaitsevista tonteista on katutasoa alempana.

Pohjoisempana sijaitsevalla Rintinpolulla on PRONTO-tilaston mukaan esiintynyt hulevesitulva, joka vaati myös pelastuslaitoksen toimenpiteitä. Kohteessa sijaitsee Helsingin yhteislyseo, jossa tulvavesiä pääsi kertymään oppilaitoksen kellaritiloihin. Kantakarttaa tarkastelemalla voitiin todeta koulun sijaitsevan hieman (0,2-0,5 m) Rintinpolun katutasoa alempana. Hulevesimallin antamien tuloksien perusteella Rintinpolun hulevesiverkosto toimii kuitenkin

4.4.2012

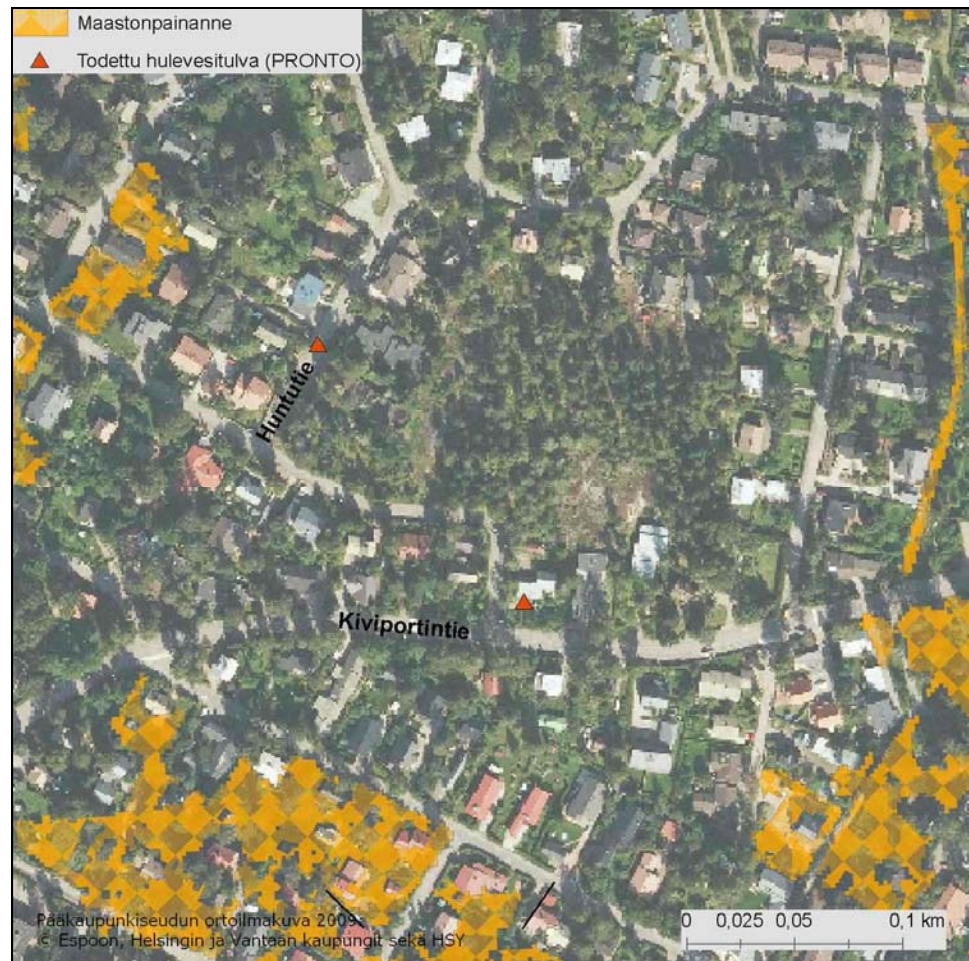
hyvin jopa erittäin rankoilla sadetapahtumilla. Katunäkymien¹ perusteella koulun itäisen sisäänkäynnin yhteydessä, Rintapolulla ei sijaitse ritiläkaivoja. Syy todettuun tulvaan on todennäköisesti koulun koillispuolella kulkeva avo-oja. Avo-ojan ympäristö on Helsingin yhteislyseota korkeusasemaltaan ylempänä ja viettää loivasti koulun suuntaisesti. Avo-ojan ylivirtaaman aikoina tulvavedet saattavat virrata näin ollen koulua kohti.

9.4 Muut kohteet

Tässä kappaleessa on esitetty hulevesitulvaherkät alueet, jotka eivät sijaitse Mustapuron varsinaisella valuma-alueella, mutta ovat tarkastelualueen lähetyvillä.

9.4.1 Vartioharju

Vartioharjun alueella sattui kaksi hulevesitulvaa, jotka vaativat pelastuslaitokselta toimenpiteitä. Tulvavesiä virtasi kummassakin tapauksessa kiinteistöjen kellaritiloihin. Kuvassa 52 on esitetty ongelma-alueiden sijainnit.



Kuva 52. Vartioharjun tulvakohteet.

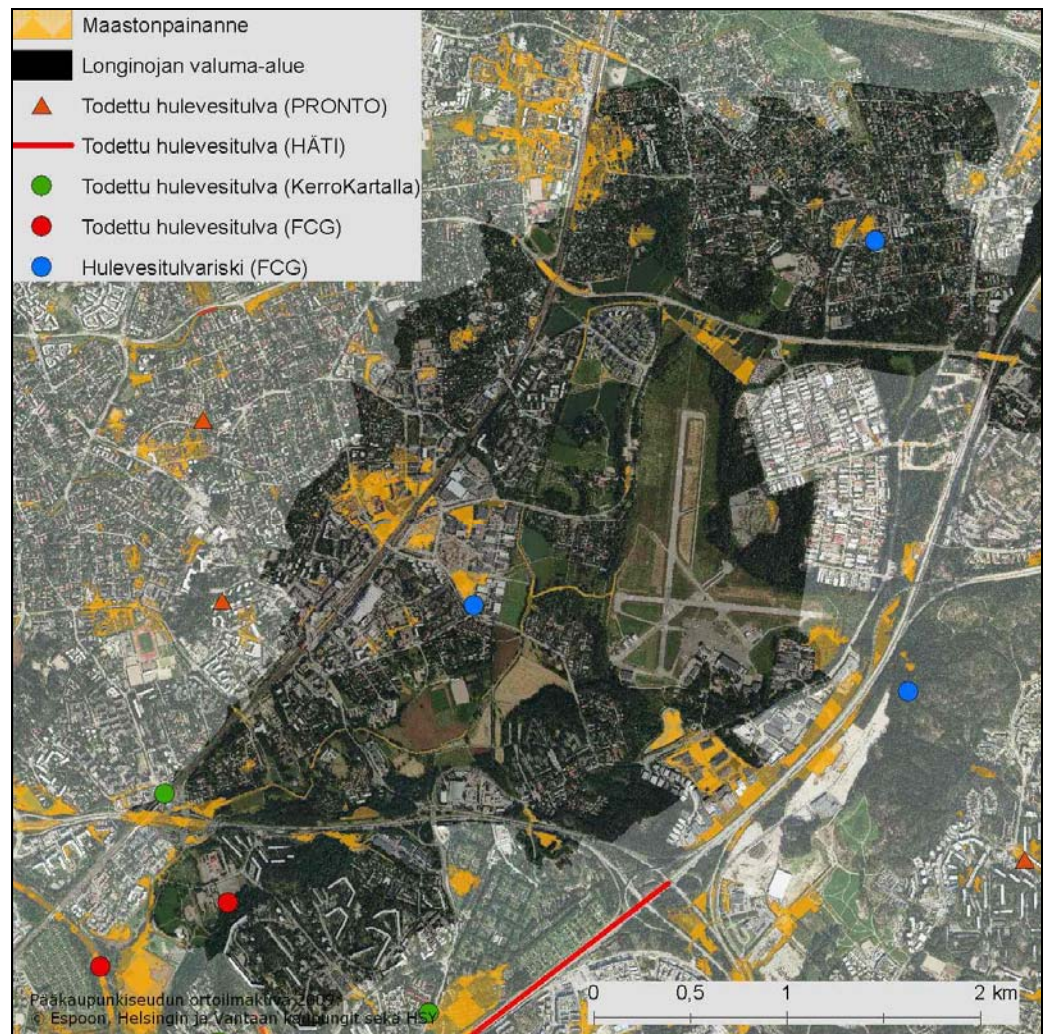
Huntutiellä katukiveykset ovat katunäkymien¹ perusteella matalat. Kantakartan perusteella voitiin lisäksi todeta että useat kadun varrella olevat kiinteistöt sijaitsevat korkeusasemaltaan katutasoa alempana. Vastaavasti Kiviportintien eteläpuolella sijaitsevat kiinteistöt ovat huomattavasti Kiviportintien tasausta alempana (noin 1,5 m).

4.4.2012

10 LONGINOJA

10.1 Yleistä

Longinojan valuma-alueella on kerättyjen tietojen mukaan vain kaksi todettua hulevesitulvaa, jotka sijoittuu Longinojan alajuoksulle. Valuma-alueen sisällä on kuitenkin FCG:n hulevesitulvakyselyssä ilmoitettuja hulevesitulvariskikoh-
teita. Kuvassa 53 on esitetty mallinnettu alue kokonaisuudessaan.

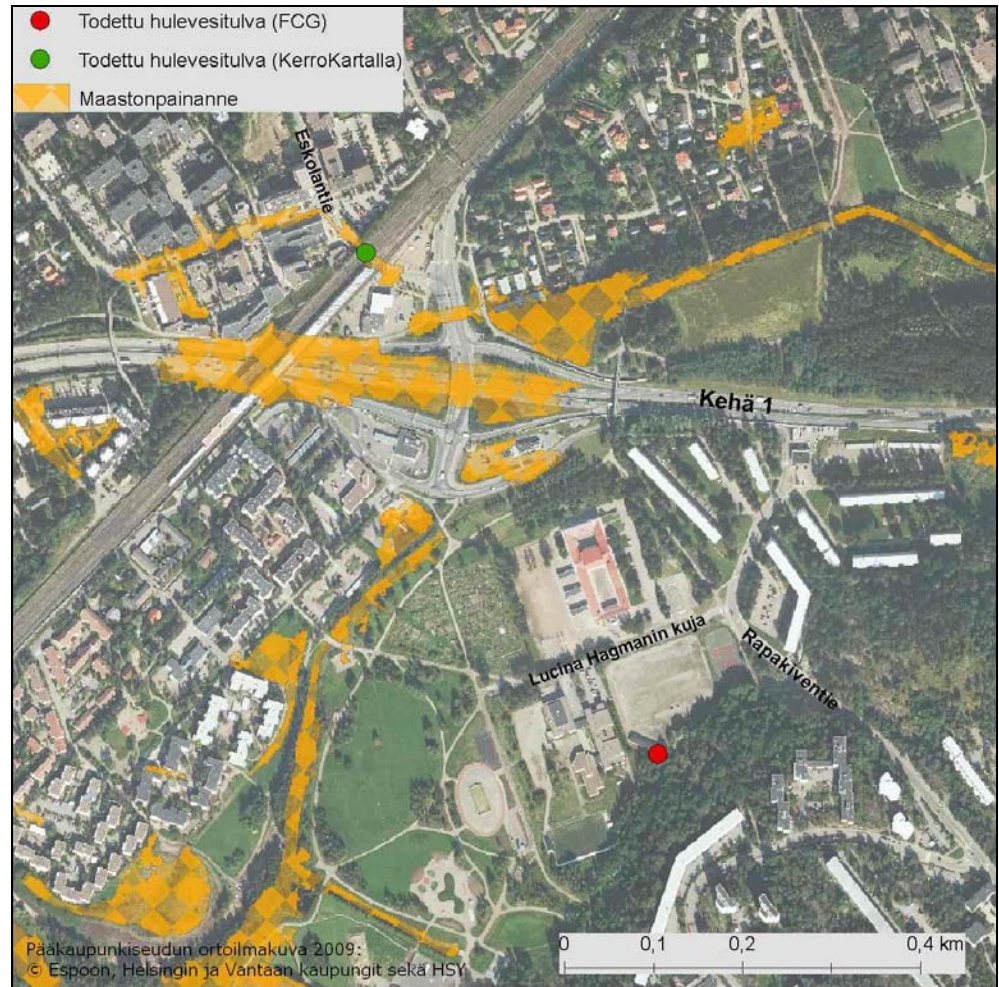


Kuva 53. Longinojan mallinnettu alue sekä alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet

4.4.2012

10.2 Savela / Pukinmäki

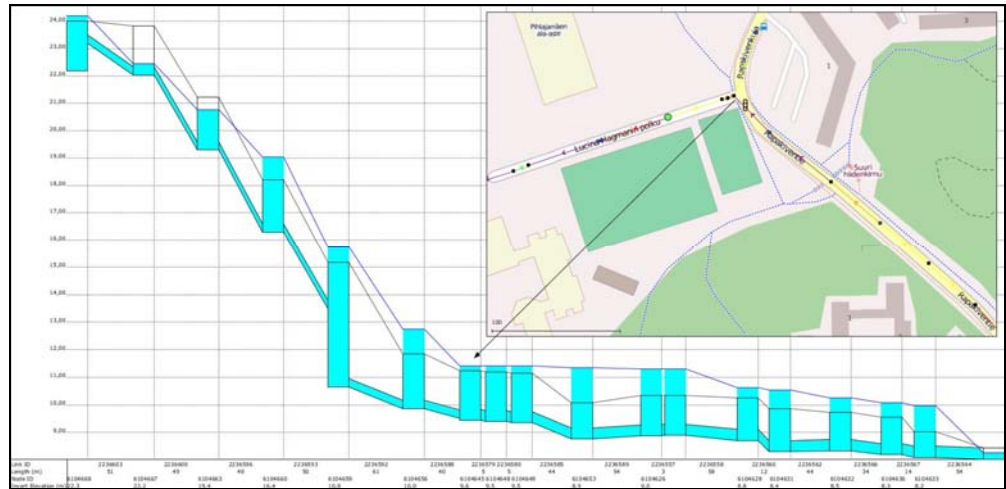
Ainoat Longinojan valuma-alueella todetuista hulevesitulvista sijaitsevat valuma-alueen eteläkärjessä. Kehä 1 eteläpuolella, Rapakiventien ja Lucina Hagmanin kujan lähettyvillä esiintyi hulevesitulva huoltorakennuksen päädysssä. FCG:n hulevesitulvakyselyn mukaan kalliolta ohjautuvat hulevedet virtaavat liikuntapuiston alueella sijaitsevaan avo-ojaan. Tulvan syyksi kuitenkin epäiltiin hulevesiverkoston kapasiteetin riittämättömyyttä. Kuvassa 54 on esitetty Savelan ja Pukinmäellä ilmenneet hulevesitulvat ja paikkatietoanalyysien perusteella todetut maastonpainanteet.



Kuva 54. Savelan ja Pukinmäen alueella todetut hulevesitulvat ja maastonpainanteet.

4.4.2012

Rapakiventiellä ja Lucina Hagmanin kujan hulevesiviemäriverkon kapasiteettia tarkasteltiin mallinnuksen avulla. Tuloksissa todettiin, että erittäin rankoilla, kerran sadassa vuodessa toistuvilla tunnin sateilla hulevesiverkoston kapasiteetti ylittyy varsinkin Lucina Hagmanin kujalla, jossa verkoston kaltevuus loivenee huomattavasti. Näin ollen hulevesiverkoston kapasiteetin täyttyminen saattaa olla yksi syy alueen tulvaongelmiin. Kuvassa 55 on esitetty Rapakiventien ja Lucina Hagmanin kujan hulevesiviemäröinnin kapasiteetin riittävyys erittäin rankoilla sadetapahtumilla.



Kuva 55. Lucina Hagmanin kujan ja Rapakiventien hulevesiviemäriverkoston kapasiteetin riittävyys kerran sadassa vuodessa toistuvalla, tunnin pituisella sateella. Nuolen osoittamassa kohdassa on Rapakiventien ja Lucina Hagmanin kujan risteys. Verkoston kaltevuus nousee Rapakiventiellä kaakkoon mentäessä.

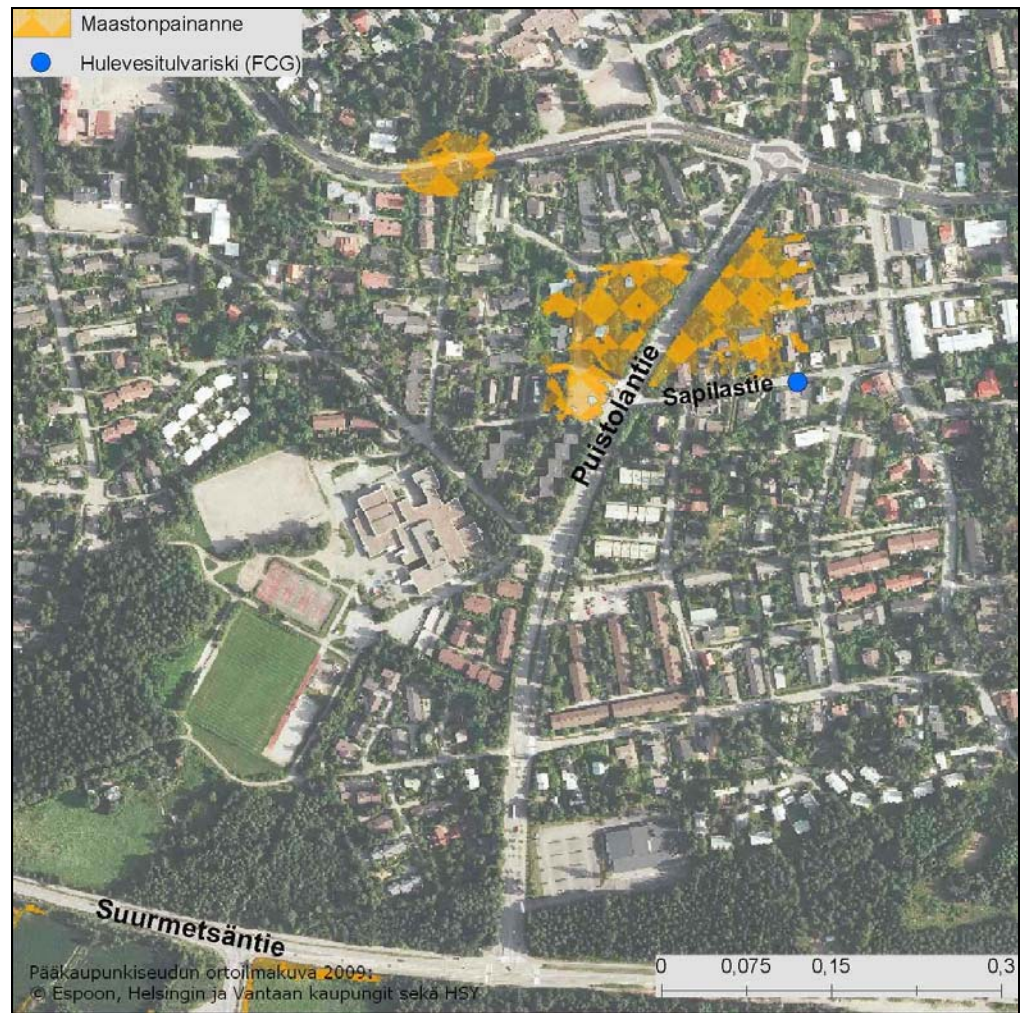
Toinen Longinojan valuma-alueella sattunut hulevesitulva sijaitsee junaradan alituksen kohdalla, Eskolantiellä. Tulvaongelma on vastaajan mukaan myös toistuva. Verkostokartan perusteella alikulussa ja sen läheisyydessä on hulevesikaivoja, joiden kuivatuskapasiteetti saattaa kovien rankkasateiden aikana olla kuitenkin riittämätön. Kohteen ympäristö on lisäksi pääosin vettä läpäisemätöntä pintaa, jolloin hulevesiä johtuu alueelle kovien rankkasateiden aikana nopeasti ja paljon.

Alikulun kaakkoispuolen hulevesiverkostossa ilmenee myös verkostokartan perusteella negatiivisia kaltevuuksia, heikentäen hulevesiverkoston kapasiteettiä. Hulevesimallin perusteella kohteessa ei kuitenkaan ilmene kaivojen tulvimista.

4.4.2012

10.3 Puistola

FCG:n hulevesitulvakyselyssä Sapolastiella ilmoitettiin olevan potentiaalinen hulevesitulvariskialue. Perusteluna riskikohteen nimeämiselle oli annettu: *"Tässä on kadun alin kohta ja kaavassa esitettyä tulvareittiä kiinteistöt eivät ole toteuttaneet"*. Kohteen lähistö tunnistettiin myös paikkatietoanalyysien perusteella ympäröivää maastoa alavammaksi kohdaksi. Kuvassa 56 on havainnollistettu potentiaalisen hulevesitulvakohteen ja maastonpainanteen sijainti.



Kuva 56. Puistolan alueelle ilmoitettu hulevesitulvariskialue.

Maastonpainanteen keksimääräinen syvyys on noin 0,3 m ja maksimisyvyys noin metri. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 2,7 hehtaaria ja painanteeseen voisi laskelmien perusteella kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella lammikoitua vettä keskimäärin 5-10 cm syvyydelle.

4.4.2012

10.4 Muut kohteet

Tässä kappaleessa on esitetty hulevesitulvaherkät alueet, jotka eivät sijaitse Longinojan varsinaisella valuma-alueella, mutta ovat sen lähettyvillä.

10.4.1 Puistola

Kiitäjäntiellä ilmeni keväällä 2011 hulevesitulva, kun jäätynyt sadevesikaivo sai vedet tulvimaan lähistöllä olevan kiinteistön pihamaalle ja piharakennukseen. Kohteen yhteydessä todettiin myös paikkatietanalyysien perusteella maastonpainanne, jonne voisi laskelmien perusteella kerran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella lammikoitua vettä keskimäärin 5 cm syvyydelle. Tulvista kärsinyt kohde vaikuttaa olevan katunäkymien¹ perusteella tientasausta alempana. Havaitun hulevesitulvan sekä lähistön painanteen sijainnit on esitetty kuvassa 57.



Kuva 57. Kiitäjäntiellä havaittu hulevesitulva

Potentiaalisiksi hulevesitulvariskikohteeksi tunnistettiin myös junaradan alitus Suuntimotien kohdalla. Alikulun kuivatus on pumppaamon varassa, joten teknisien ongelmien sattuessa kohteessa voi mahdollisesti ilmetä hulevesitulvia. Paikkatietanalyysissä alikulku on tunnistettu maastonpainanteena.

4.4.2012

11 LAAJASALO

Helsingin kaupungin teettämän Kerrokartalla-palvelusta saadun palautteen perusteella Laajasalontien ilmoitettiin kärsivän toistuvasta hulevesitulvaongelmasta. Ilmoituksen mukaan hulevesiä kertyy usein rankkasateiden aikana *"ison tien vasemmalle kaistalle"* ja on tulvinut risteyksessä olevista hulevesiviemäreistä. Laajasalontien suurien ajonopeuksien vuoksi kohde on potentiaalisesti vaarallinen hulevesitulvaherkkä alue. Myös kantakartan perusteella kohteessa on matala notko.

Ilmoitetun ongelmakohdan välittömässä läheisyydessä sijaitsee myös laaja maastonpainanne, jonka keskimääräinen syvyys on noin metri ja maksimisyvyys on noin 2,2 m. Painanteen lähivaluma-alueen pinta-ala on noin 2,3 hehtaaria. Painanteeseen voisi laskelmien perusteella lammikoitua vettä keran sadassa vuodessa toistuvalla yhden tunnin sateella keskimäärin 5 cm syvyydelle. Kuvassa 58 on havainnollistettu havaitun hulevesitulvan sijainti.



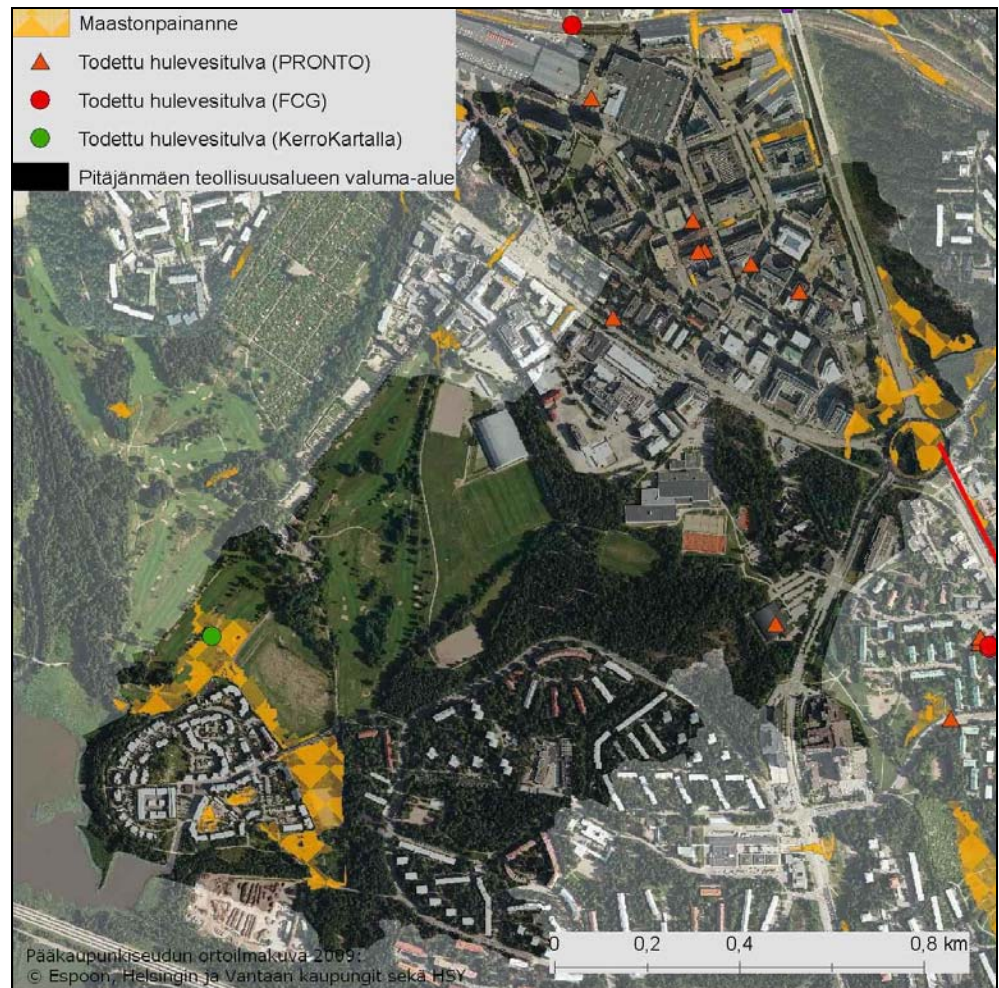
Kuva 58. Laajasalontieellä havaittu toistuva hulevesitulva

4.4.2012

12 PITÄJÄNMÄKI-MUNKKIVUORI

12.1 Pitäjänmäen teollisuusalue

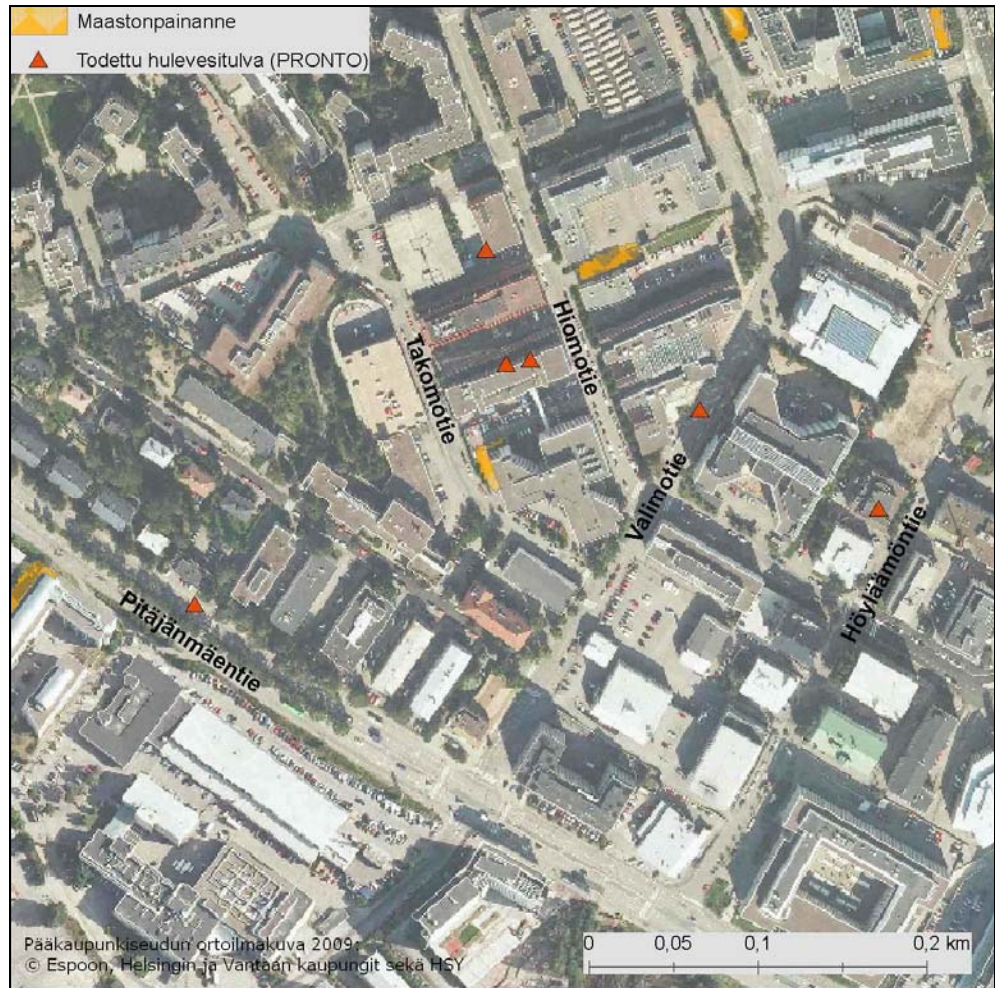
Mätäjoen valuma-alueeseen rajautuvalla Pitäjänmäen teollisuusalueella on ilmennyt useita hulevesitulvia, jotka ovat vaatineet myös pelastuslaitoksen vahingontorjuntatoimia. Alueen eteläpäädyssä sijaitsee myös laajahko maastonpainanne, jossa on myös ilmennyt hulevesitulvia. Pitäjänmäen teollisuusalueesta laadittiin oma hulevesimalli, mutta mallinnustuloksien perusteella kohteessa ei ilmennyt ongelmia. Kuvassa 59 on esitetty mallinnettu valuma-alue kokonaisuudessaan.



Kuva 59. Pitäjänmäen teollisuusalueen mallinnettu valuma-alue.

4.4.2012

PRONTO-tilastosta saatujen tietojen perusteella Hiomotiellä on esiintynyt kolme hulevesistä johtuvaa tulvaa, joiden aikana hulevesiä virtasi kiinteistöjen kellaritiloihin. Kantakartan perusteella Takomontiella on havaittavissa notko tulvavahinkoja kärsineiden kiinteistöjen kohdalla. Lisäksi katunäkymiä¹ tarkastelemalla kiinteistöjen yhteydessä ilmenee maanalaisiin tiloihin johtavia ajoluiskia, jonne hulevesiä saattaa tulvatilanteissa virrata. Kuvassa 60 on esitetty tarkennetusti Pitäjänmäen teollisuusalueella todetut hulevesitulvat.



Kuva 60. Tulvakohteet Pitäjänmäen teollisuusalueella.

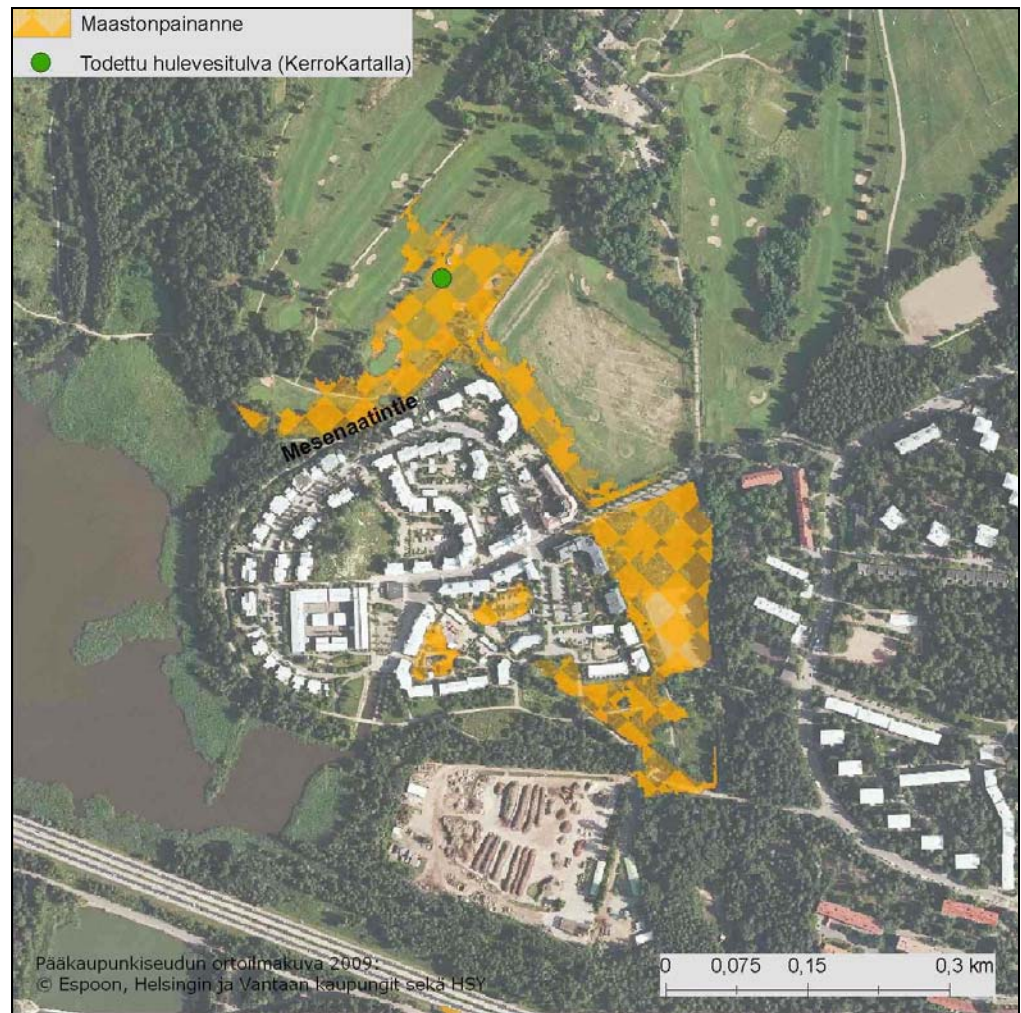
Valimotiellä tie viettää jyrkästi lounaan suuntaisesti alaspäin. Kuten Hiomontien ja Takomontien varrella olevat kiinteistöt, myös Valimotien joillakin kiinteistöillä on maanalaisiin tiloihin johtavia ajoluiskia. Valimotien reunakivetykset ovat lisäksi paikoitellen silmämääräiset matalahkot. Myös Höyläämöntiellä tulvia kärsineet kiinteistöt ovat kantakartan perusteella tien tasausta alempana ja katukiveykset ovat paikoin matalia.

Pitäjänmäentien varrella toteutunut hulevesitulva edellytti myös pelastuslaitoksen toimenpiteitä. Kantakarttaa ja katunäkymiä tarkastelemalla kohteessa ei ole kuitenkaan havaittavissa selkeätä ongelman aiheuttajaa. Myöskään PRONTO-tilastossa ei ilmene tarkkaa tulvan syytä.

4.4.2012

12.2 Talin golfkenttä

Mesenaatintien pohjoispuolella, Talin golfkentällä on ilmennyt laaja hulevesitulva Helsingin kaupungin teettämän KerroKartalla-palvelun palautteen perusteella. Kohteessa on myös paikkatietoanalyysien perusteella todettu maastonpainanne jonka keksimääräinen syvyys on noin 0,3 m ja maksimisyvyys noin 0,8 m. Painanteen lähialuma-alueen pinta-ala on noin 6 hehtaaria mutta laskelmien perusteella lähialueen vedet eivät aiheuttaisi painanteessa mainittava lammikoitumista. Havaittu tulva on todennäköisemmin liittynyt golfkentän läpi laskevan Mätäjoen leviämiseen kentälle tai meriveden nousuun viereisessä Huopalahdessa. Kuvassa 61 on havainnollistettu Talin golfkentällä todettu maastonpainanne sekä todetun hulevesitulvan sijainti.



Kuva 61. Talin golfkentän tulvakohde

4.4.2012

13 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

13.1 Epävarmuustekijät

Tehtyjen tarkastelujen ja johtopäätösten tarkkuus ja oikeellisuus ovat riippuvaisia lähtöaineistojen tarkkuudesta ja oikeellisuudesta. Työssä käytettiin niin mittavaa määrää aineistoa, että sen tarkistaminen ei olisi ollut mahdollista vaan lähtökohtaisesti tietoja pidettiin oikeina. Tällä on merkittävä vaikutus etenkin paikkatietoanalyysiin, joissa tietokoneavusteisesti haettiin tiettyjen kriteerien perusteella vastaavuuksia suuresta aineistojoukosta.

Kokemusperäisen tiedon osalta havainnoissa ilmenee vaihtelevaa tarkkuutta, sillä joistakin havainnoista on raportoitu toisia yksityiskohtaisemmin. Todettujen hulevesitulvien tarkkoja esiintymisajankohtia ei myöskään aina ole ilmoitettu. Joissakin kohteissa on voitu jälkeinpäin suorittaa toimenpiteitä hulevesitulvien ehkäisemiseksi, jolloin on mahdollisesti muutettu kohteiden tilannetta hulevesitulvaherkkyden osalta.

Helsingin hulevesimallinnuksessa päästiin selvitysalueen suureen kokoon nähden kohtalaiseen tarkkuuteen. Mallinnettu hulevesi- ja sekaviemäriverkosto vastasi hyvällä tarkkuudella olemassa olevan verkoston rakennetta, mutta epävarmuuksia liittyi muun muassa maanpinnan korkeusasemiin sekä kaupunkipurojen ja avo-ojien profiileihin. Kaupunkipurojen ja avo-ojien mallintamisessa päästiin kantakartan ja muun kartta-aineiston^{1,2} mukaiseen tarkkuustasoon. Mallinnustuloksista täytyy lisäksi muistaa, että malleilla voitiin tarkastella vain verkostoon päätyvän veden käyttäytymistä. Näin ollen esimerkiksi ritiläkaivojen tukkeutumisesta johtuvista hulevesitulvista ei mallinnuksien avulla saatu lisätietoa.

13.2 Yhteenveto tarkasteluista ja niiden tuloksista

Tämän selvitystyön tarkasteluiden ulkopuolelle jätettiin Helsingin nykyisellään pääosin rakentamattomat alueet kuten Östersundom. Kohteissa, joissa maankäyttöä on tulevaisuudessa tarkoitus oleellisesti muuttaa, on hulevesien hallinta otettava myös huomioon kaavasuunnittelussa. Käytännössä tämä tarkoittaa Helsingin hulevesistrategian mukaisten toimenpiteiden toteutumista muun muassa ottamalla suunnittelun lähtökohdaksi hulevesien koko valuma-alue ja antamalla erilaisissa sopimuksissa hulevesiä koskevia ehtoja ja määräyksiä. Hulevesiä koskevassa suunnitteluprosessissa on alusta alkaen myös syytä olla yhteistyökokouksia, jolloin eri tahojen intressit tulevat paremmin huomioitua ja tiedonvaihto eri asiantuntijoiden välillä tehostuu. Edellä mainitun seikan tärkeys korostui myös tässä selvitystyössä, jossa ohjausryhmän kommentit toivat arvokasta lisätietoa kohteiden tarkasteluun.

Monet Helsingin kaupungissa todetuista hulevesitulvista sijaitsivat rakennetussa ympäristössä, joissa tulvaehkäisytoimenpiteiden toteutuminen on usein haastavaa. Kohteiden hulevesitulvaherkkyttä voidaan kuitenkin lieventää hulevesistrategian mukaisilla toimenpiteillä, kuten edistämällä kiinteistöjen yhteisiä hulevesijärjestelmiä ja lisäämällä erillisviemärintiä sekaviemärialueella.

Selvitystyössä käytetty kokemusperäinen lähtöaineisto osoittautui erittäin tärkeäksi apuvälineeksi hulevesitulvaherkkien alueiden tunnistamisessa. Kokemusperäisen tiedon tärkeys on tunnistettu myös Helsingin kaupungin hulevesistrategiassa, jossa on esitetty hulevesitulvien jatkuvan seurannan järjestämistä. Todettujen hulevesitulvien seurannalla voidaan tehokkaasti kehittää ja edesauttaa hulevesitulvien torjuntaa myös tulevaisuudessa.

4.4.2012

13.3 Suositukset jatkotoimenpiteiksi

Selvityksen perusteella esitetään alustavasti seuraavia kohteita lähempään tarkasteluun hulevesitulvahaittojen syiden tarkempaa tunnistamista ja korjaustoimenpiteiden suunnittelua varten. Kohteet on järjestetty konsultin arvioimaan tärkeysjärjestykseen. Listauksesta on jätetty pois kohteita, joissa toimenpiteiden suunnittelu ja toteuttaminen on jo käynnistetty tai käynnistymässä.

Merkittävät risteys/katualueet

1. Pitäjänmäen alikulkusilta
2. Helsinginkatu
3. Snellmaninkatu
4. Kapteeninkatu / Tehtaankatu
5. Vihdintie
6. Laajasalontie
7. Mannerheimintie/ Runeberginkatu
8. Nordenskiöldinkadun alikulkusilta
9. Sörnäisten rantatie / Näkinkuja
10. Itämerenkatu

Pelastustoimen toimenpiteitä vaatineet kohteet

1. Töölön sairaala
2. Länsi- Pakila
3. Pitäjänmäen teollisuusalue

Muut kohteet

1. Marjaniemen siirtolapuutarha
2. Humikkalankuja
3. Ruskeasuo

FCG Finnish Consulting Group Oy

Hyväksynyt



Jari Elo
toimialajohdaja

Laatineet



Perttu Hyöty
toimialajohtaja



Pekka Raukola
nuorempi suunnittelija