

Vantaan kaupunki

JOKINIEMEN ALUEEN TULVASELVITYS

Loppuraportti

0225-P11792

1.9.2010



1.9.2010

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
1.1	Lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.2	Projektiorganisaatio	1
2	SELVITYSALUE.....	2
2.1	Sijainti ja rajausta.....	2
2.2	Valuma-alueet.....	3
2.3	Maaperä	4
2.4	Maankäyttö ja sen muutokset	5
3	KERAVANJOEN TULVAN VAIKUTUKSET.....	7
3.1	Keravanjoen tulvakorkeudet	8
3.2	Tulva-alueet ja niiden vaikutukset	9
4	HULEVESITARKASTELU	13
4.1	Lähtökohdat.....	13
4.2	Osavaluma-alueet.....	13
4.3	Mitoitussade	14
4.4	Pintavalunnan määrä	14
4.4.1	Yleistä	14
4.4.2	Nykytilanteen ja tulevan tilanteen vertailu	15
4.5	Havaitut ongelmat	17
4.5.1	Hulevesitulva	17
4.5.2	Valkoisenlähteentien alikulku	18
4.5.3	Tikkurilan aseman pohjoinen alikulku	20
5	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	23
5.1	Valkoisenlähteentien alikulun ympäristö	23
5.2	Tikkurilan pohjoinen alikulku.....	23
5.3	Muut hulevesien hallintatoimenpiteet	25
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	26

LIITTEET			
LIITE 1	VHT-0225-P11792-201	Yleissuunnitelmakartta	1:5 000

1.9.2010

VANTAAN KAUPUNKI JOKINIEMEN ALUEEN TULVASELVITYS

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Tikkurilan kaupunkirakenne on laajenemassa pääradan itäpuolelle Jokiniemeen, joka on Keravanjoen välittömässä läheisyydessä. Osa Jokiniemen suunnittelualueesta on Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) tulvakarttojen mukaan Keravanjoen tulva-aluetta. Tulvakartat eivät ole kovin yksityiskohtaisia, mistä johtuen on tarpeen tarkastella tulvan leviämismahdollisuuksia tarkemman kartta-aineiston perusteella. Samalla arvioidaan rankkasateen aiheuttaman hulevesitulvan merkittävyyttä ja vaikutuksia selvitysalueella. Selvityksen tavoitteena on antaa alueen maankäytön suunnitteluun riittävät lisätiedot vesistö- ja rankkasadetulviin varautumista varten.

1.2 Projektiorganisaatio

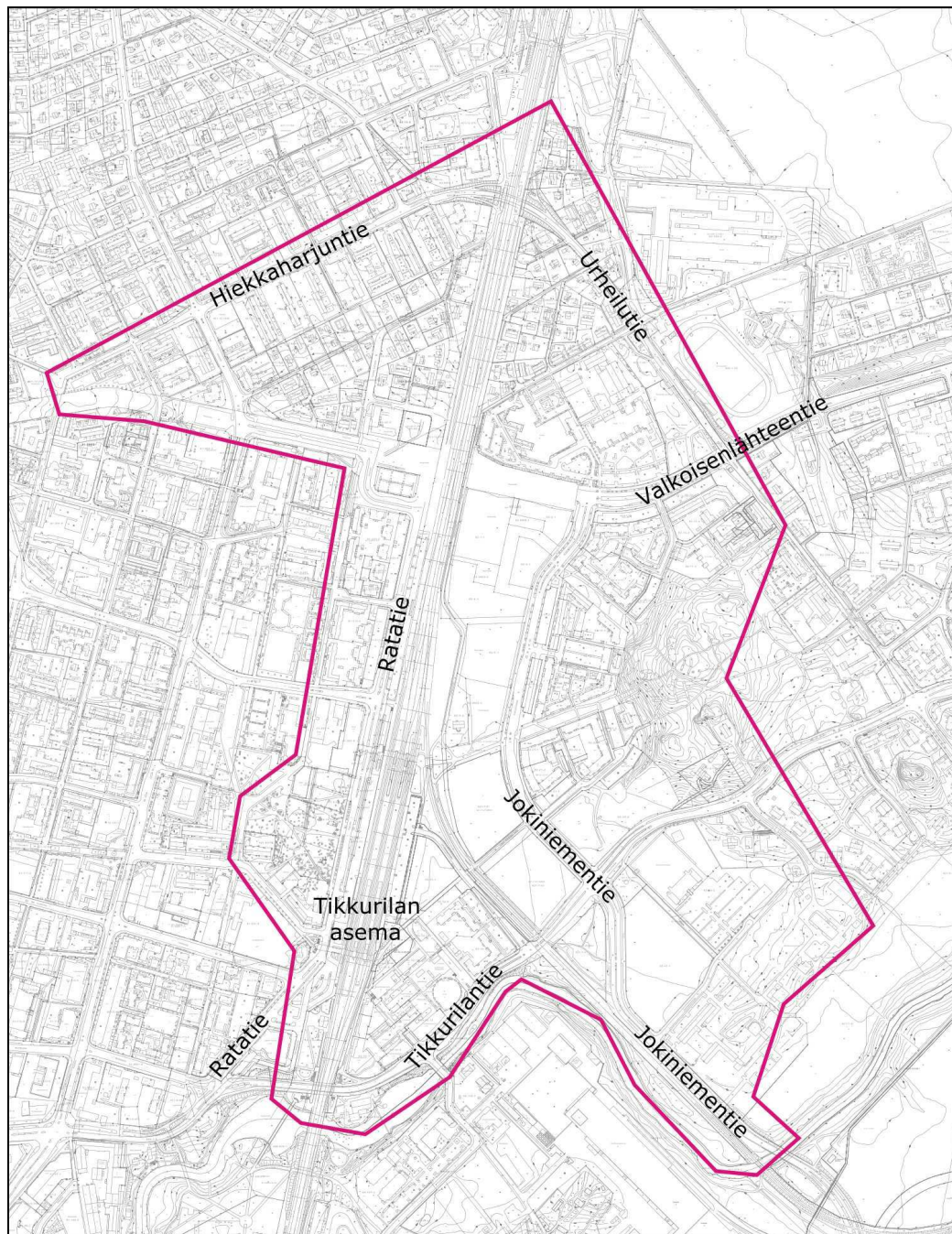
Tulvaselvitys on tehty konsulttityönä FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Konsultin työryhmään kuuluivat dipl.ins. Perttu Hyöty ja dipl.ins. Eeva-Riikka Bossmann. Työn tilaaja on Vantaan kaupunki, ja yhteyshenkilö Ulla-Maija Rimpiläinen. Ohjausryhmään kuuluivat lisäksi Keijo Ikonen, Matti Holtari, Jyrki Kauhanen, Päivi Jäntti-Hasa sekä Seppo Niva. Suunnittelukokouksiin on lisäksi osallistunut Keskusrikospoliisin edustajana Heini Miikkulainen sekä Esa Haapponiemi ja Tikkurila Oy:n edustana Mikko Viinanen.

1.9.2010

2 SELVITYSALUE

2.1 Sijainti ja raja

Selvitysalue sijaitsee Vantaan Tikkurilassa, Tikkurilan rautatieaseman ja Kera-
vanjoen läheisyydessä. Selvitysalueen likimääräinen raja on esitetty *Kuvas-
sa 1*.

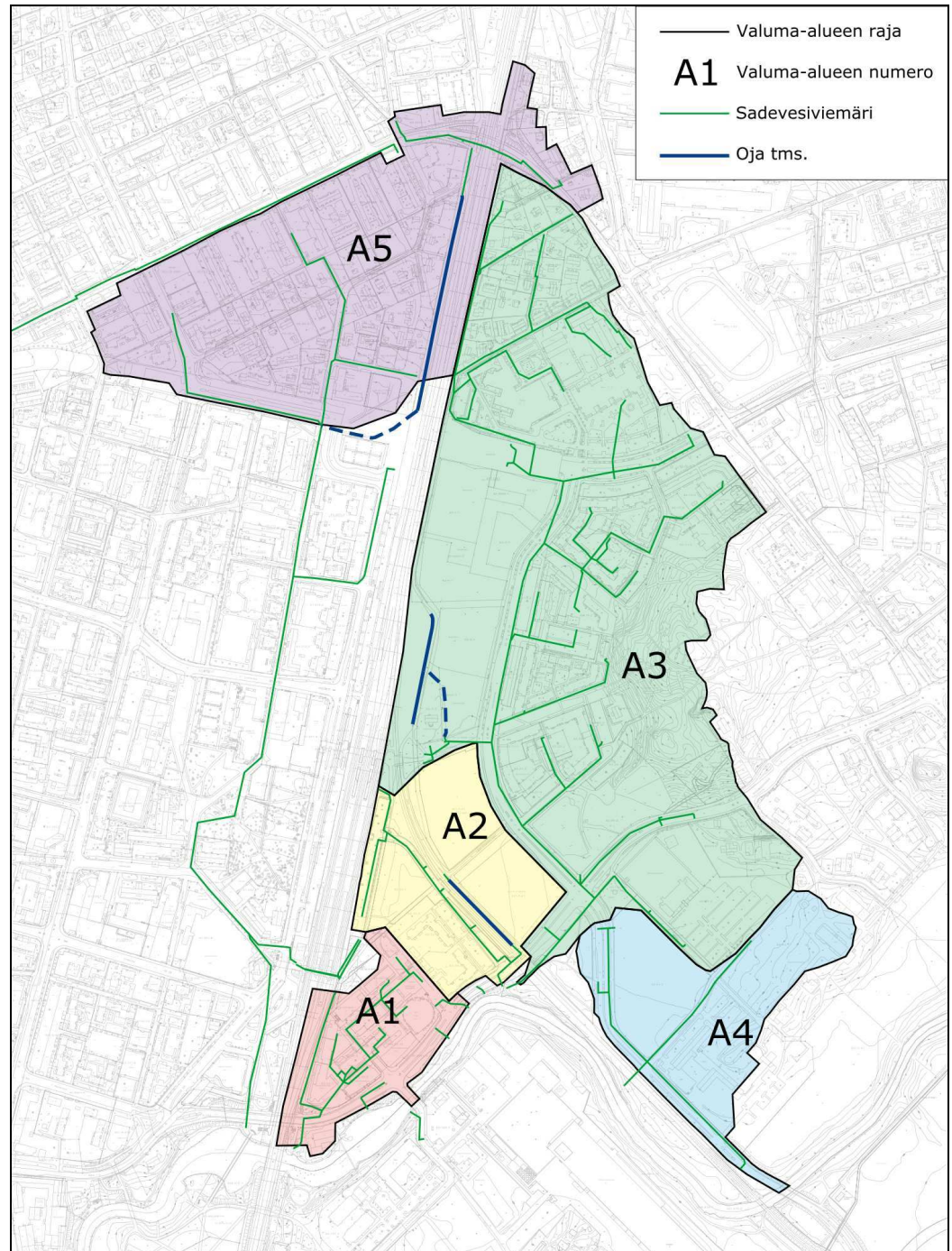


Kuva 1. Selvitysalueen raja.

1.9.2010

2.2 Valuma-alueet

Jokiniemen lähivaluma-alue on pinta-alaltaan 73 ha ja se voidaan jakaa viiteen osavaluma-alueeseen, jotka on esitetty *kuvassa 2*.



Kuva 2. Jokiniemen valuma-alueet.

Valuma-alueen 1 pinta-ala on yhteensä 4,4 hehtaaria ja se käsittää Tikkurilan aseman itäpuolen toimistorakennusten alueen sekä osan Tikkurilantiestä. Valuma-alueen hulevesiviemäri purkaa Keravanjokeen Tikkurilankosken alapuolelle. Lisäksi Tikkurilantieltä hulevesiviemäri purkaa Keravanjokeen Tikkurilankosken yläpuolelle kolmesta eri kohdasta.

1.9.2010

Valuma-alueen 2 pinta-ala on 6,5 hehtaaria ja se sijaitsee ns. santaradan molemmin puolin. Valuma-alue 2 purkaa Keravanjokeen Tikkurilantien ja santaradan risteyskohdan eteläpuolella.

Valuma-alue 3 on pinta-alaltaan noin 38,4 hehtaaria. Se ulottuu Keravanjoesta aina pohjoiseen Urheilutien ja pääradan risteyskohtaan saakka. Idässä vedenjakajana on Winterinmäki, muuten valuma-alue noudattaa hulevesiviemärin mukaista valuma-aluejakoa. Valuma-alueen hulevesiviemäri purkaa lähes samaan kohtaan kuin valuma-alue 2.

Valuma-alueen 4 pinta-ala on 7,1 hehtaaria ja se käsittää Metsäntutkimuslaitoksen lähialueen ja purkaa Keravanjokeen alueen lounaispuolelle.

Valuma-alue 5 on pinta-alaltaan noin 17,5 hehtaaria ja se sijaitsee pääosin pääradan länsipuolella. Pohjoisessa ja etelässä aluetta rajaavat Hiekkaharjuntie sekä Valkoisenlähteentie. Valuma-alueen 5 hulevesiviemäri purkaa pääradan länsipuolella sijaitsevaan päähulevesiviemäriin. Poikkeustilanteessa alueen hulevesiä voi johtua myös Valkoisenlähteentien alikulkuun, mistä johtuen alue on mukana selvityksessä. Alueen pohjoisosassa, Hiekkaharjussa on Urheilutien alikulku, jossa oleva sadevesipumppaamo purkaa vetensä radan länsipuoleiseen hulevesiviemäriin.

2.3 Maaperä

GTK:n maaperäkartan mukaan Jokiniemen alueen maaperä on hietaa/savea sekä hiekkaa. Alueen lounaisosassa sijaitsee moreenialue.¹ Alueella tehtyjen kairausten mukaan maaperä on paikoin myös hiekkaa/soraa.

¹ Geologian tutkimuskeskus. 1972-2006. Maaperäkartta 1:20 000 -aineisto. <http://www.gtk.fi/aineistohaku/>

1.9.2010

2.4 Maankäyttö ja sen muutokset

Jokiniemen alueella on nykytilanteessa asuin- ja liikekiinteistöjä lähinnä alueen eteläosassa sekä Jokiniementien itäpuolella. Merkittäviä toimijoita alueella ovat mm. Keskusrikospoliisi Tikkurilantien ja Jokiniementien risteyksessä sekä Keravanjoen eteläpuolella sijaitseva Tikkurilan maalitehdas. Alueen nykyistä maankäyttöä on havainnollistettu *kuvassa 3*, joka on ortoilmakuva vuodelta 2009.



Kuva 3. Jokiniemen alue v. 2009 ortoilmakuvassa².

Kuten kuvasta 3 voidaan nähdä, suuri osa Jokiniementien ja radan väliin jäävästä alueesta on vielä rakentamatta. Tätä aluetta ollaan kuitenkin kehittämässä ja Tikkurilan keskustatoimintojen on tarkoitus laajentua sinne. Tulevaa tilannetta on havainnollistettu *kuvassa 4*, joka on havainnekuva Jokiniemen alueen mahdollisesta tulevasta maankäytöstä. Havainnekuva on arkkitehdin

² Vantaan kartta- ja paikkatietopalvelu SpatialWeb. <http://kartta.vantaa.fi/>

1.9.2010

näkemys tulevasta tilanteesta. Esimerkiksi Tikkurilan maalitehtaan alueelle ei olla suunnittelemassa asuinkäyttöä, kuten kuvassa on esitetty. Myöskään KRP:n ja Keravantien välistä tonttia ei tulla rakentamaan kuvan mukaisesti.



Kuva 4. Havainnekuva Jokiniemen tulevasta maankäytöstä.³

Kuten kuvasta 4 voidaan nähdä, alueen maankäyttö tulee kokonaisuudessaan tiivistymään selvästi, kun tällä hetkellä rakentamattomat alueet radan ja Jokiniementien välissä tullaan ottamaan käyttöön. Tämä muutos tulee lisäämään merkittävästi myös alueella muodostuvien hulevesien määrää.

³ Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy. 2007. Jokiniemi kehittämissuunnitelma. Vantaan kaupunki, Sponda Oyj.

1.9.2010

3 KERAVANJOEN TULVAN VAIKUTUKSET

Suomen Ympäristökeskus (SYKE) on selvittänyt Keravanjoen tulva-alueita ja SYKE:n tulvakarttojen mukaan osa Jokiniemen alueesta kuuluu Keravanjoen tulva-alueeseen. Tulvakartat eivät ole kovin yksityiskohtaisia, mistä johtuen tulvan leviämismahdollisuuksia tarkasteltiin tarkemman kartta-aineiston perusteella. Kuvassa 5 on esitetty ote SYKE:n tulvavaarakartoista (toistuvuus 1/1000a). Kuvassa sinisellä esitetyt alueet ovat maanpinnan korkeustietojen perusteella alempana kuin Keravanjoen tulvakorkeus, eli ne voisivat jäädä veden alle. Kartassa näkyvä tulvavaara-alue on osittain entisen Grönbergin lyijysulaton alueella. Maaperä on tällä alueella kunnostuksen jäljiltä noin metrin alueen alkuperäistä tasoa alempana. Korttelien rakentamisen yhteydessä alue tultaneen kuitenkin palauttamaan aiempaan tasoonsa.

Tulva-alueiden määrittämisessä lähtötietoina käytettiin SYKE:n selvityksissä esitettyjä vedenkorkeuksia sekä Vantaan kaupungin Geotekniikkayksikön laatimaa Jokiniemen alueen pintamallia. Tulvan leviämistä tarkasteltiin maaston lisäksi myös hulevesiviemäriverkostossa.



Kuva 5. Ote SYKE:n tulvavaarakartasta (toistuvuus 1/1000a).⁴

⁴ Insinööritoimisto Pekka Leiviskä. 2008. Keravanjoen alaosan yksityiskohtaiset tulvavaarakartat. Uudenmaan ympäristökeskus.

1.9.2010

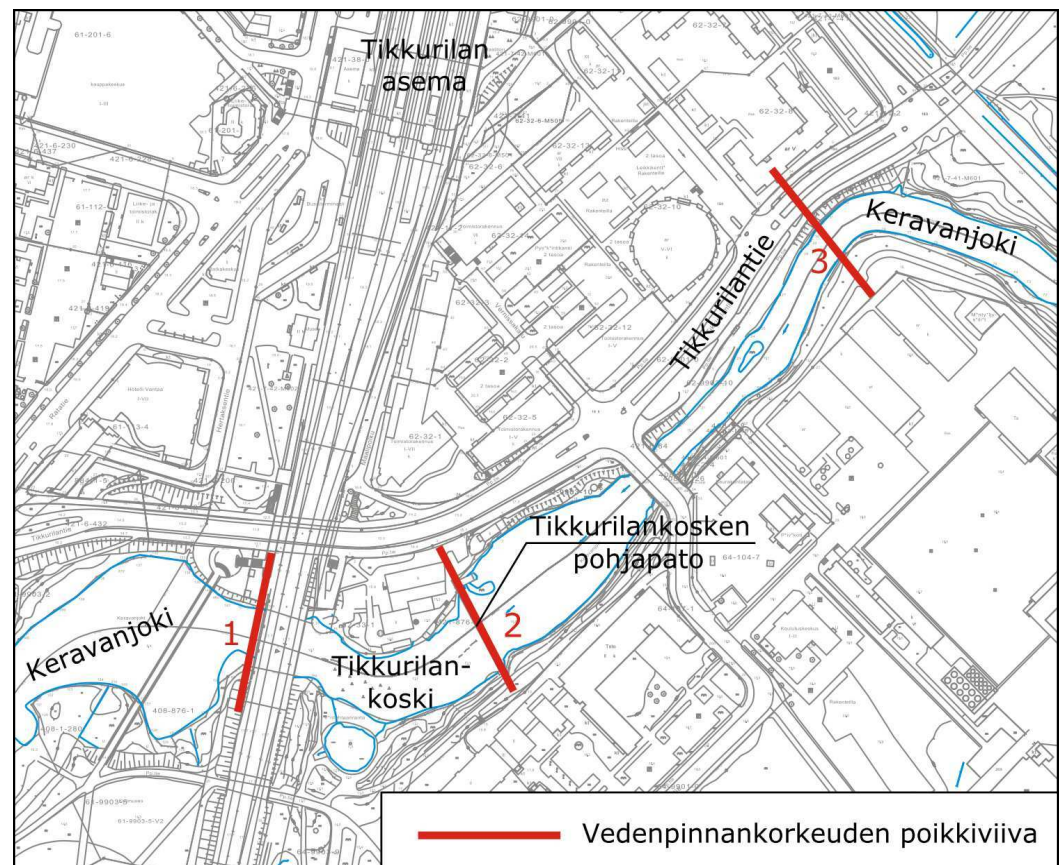
3.1 Keravanjoen tulvakorkeudet

Taulukossa 1 on esitetty Keravanjoen tulvakorkeudet eri toistuvuuksilla Tikkurilankosken ylä- ja alapuolella. Kuvassa 6 on esitetty vedenpinnankorkeuksien tarkastelupisteiden likimääräiset sijainnit.

Taulukko 1. Keravanjoen tulvakorkeudet.

Toistuvuus	1 Vedenpinnankorkeus Tikkurilankosken ala- puoli	2 Vedenpinnankorkeus Tikkurilankosken pohjapato*	3 Vedenpinnankorkeus Tikkurilankosken ylä- puoli
1/20a	+11,68	+15,60	+16,80
1/50a	+11,86	+15,65	+16,96
1/100a	+12,00*	+15,70*	+17,10*
1/250a	+12,15	+15,80	+17,22
1/1000a	+12,38	+15,90	+17,42

*Arvioitu SYKE:n tulvavaarakarttojen raportin pituusleikkauksista.



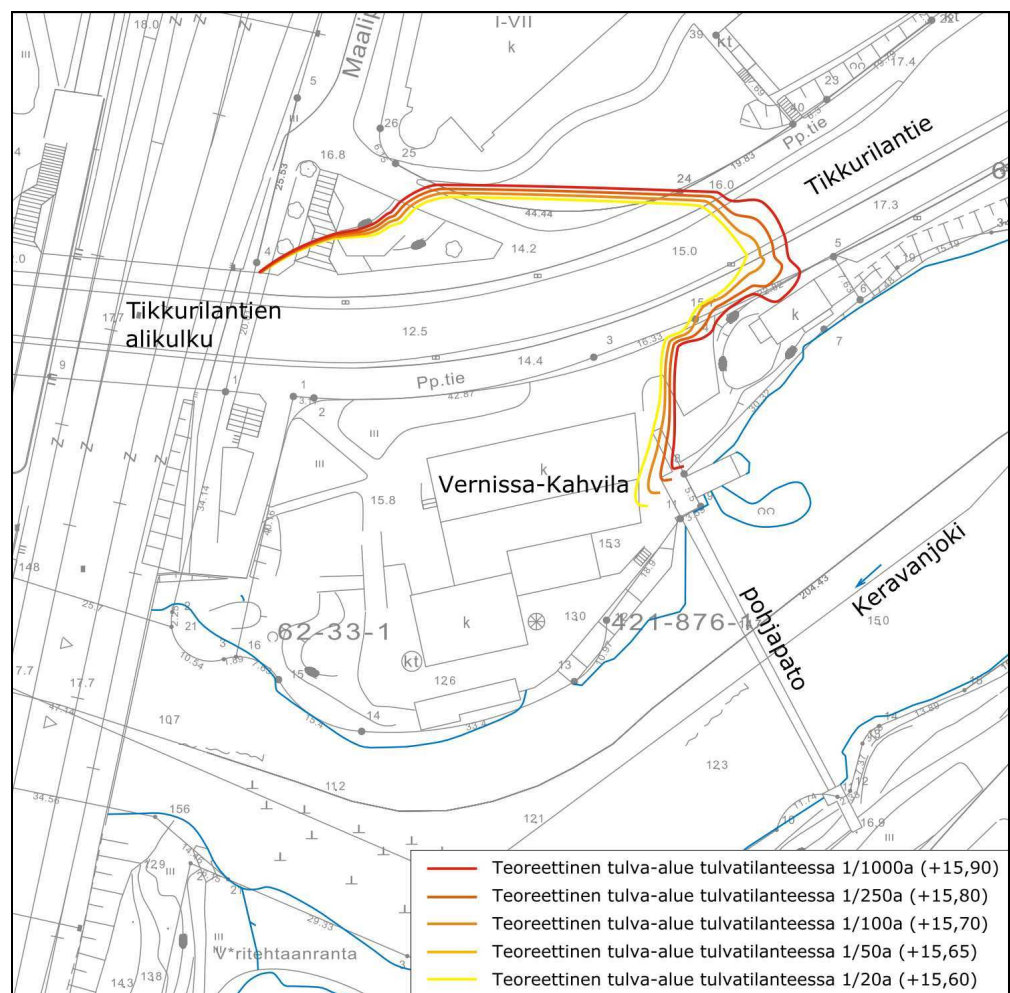
Kuva 6. Keravanjoen tulvavaarakarttojen vedenpinnankorkeuksien poikkiviivojen sijainnit.

1.9.2010

3.2 Tulva-alueet ja niiden vaikutukset

Jokiniemen alueella Keravanjoen tulvalla saattaa olla välittömiä vaikutuksia pohjapadon kohdalla, ns. Vernissa-kahvilan läheisyydessä. Kahvilan yläpuolisen alueen korkeustasosta riippuu, onko mahdollista, että Keravanjoki tulvii Tikkurilantielle. Tulvakorkeudet eri toistuvuuksilla (1/20 a – 1/1000 a) ovat +15,60-15,90. Kantakartan perusteella alueen matalin kohta on +16,00. Mikäli tämä pitää paikkansa, ei tulvimista maanpintaa pitkin tapahdu edes keran tuhannessa vuodessa tapahtuvassa jokitulvatilanteessa. Tikkurilantiellä on kuitenkin alikulun läheisyydessä hulevesiviemäreitä, joita pitkin jokivesi voi nousta kadulle. Hulevesiverkostoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin jäljempänä.

Teoreettiset tulvakorkeudet eri toistuvuuksilla on esitetty *kuvassa 7*. Todellisuudessa tulva-alueet ovat kuitenkin pienemmät, koska vesi ei pääse leviämään Tikkurilantien pohjoispuolelle vaan ohjautuu tietä pitkin rautatien alikulkuun. Tikkurilantien rautatien alikulku on esitetty *kuvassa 8*.



Kuva 7. Teoreettiset tulva-alueet eri toistuvuuksilla.

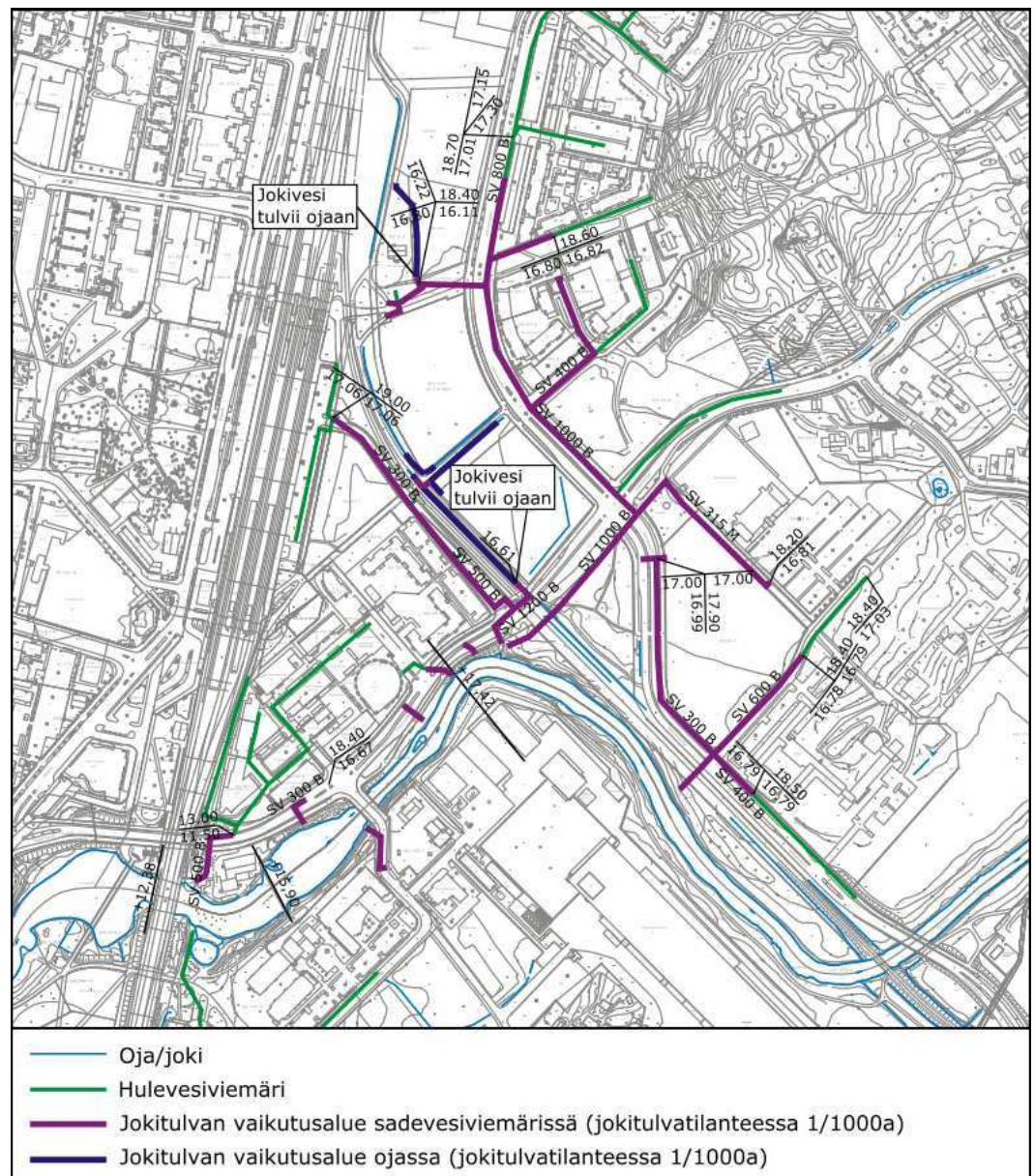
1.9.2010



Kuva 8. Tulviva vesi ohjautuu rautatien alikulkuun Tikkurilantiellä.

Keravanjoen tulva nousee myös hulevesiviemäriverkostoon aiheuttaen pado-
tusta. Jokivesi ei kuitenkaan nouse maanpintaan asti suurimmassa osassa
aluetta. *Kuvassa 9* on esitetty hulevesiviemärit, joihin jokivesi nousee eri tul-
vatoistuvuuksilla. Jokivesi ei nouse maanpinnalle hulevesiviemäreiden kautta
muualla kuin Erik von Rettigin puiston ojassa sekä santaradan viereisessä
ojassa. Koska vesi ei pääse ohjautumaan ojista muualle, tästä ei kuitenkaan
aiheudu haittaa. On mahdollista, että maksimitulva vaurioittaa santaradan ra-
tapengertä eroosion muodossa ja toisaalta heikentää penkereen kokonaisva-
kavuutta. Riskin tarkempi arviointi edellyttää penkereen rakenteen ja pohja-
maan ominaisuuksien tutkimista sekä asianmukaisia laskelmia.

1.9.2010



Kuva 9. Jokitulvan vaikutus hulevesiviemäriässä.

Tarkastelualueen kohdalla suurimman padotuksen ja siten myös tulvariskin aiheuttaa Kuninkaalan tien silta-aukko. Riskiä lisää mahdollisuus jääpadon muodostumiseen sillan rakenteita vasten, jolloin pienemmilläkin virtaamilla veden nousu voi olla huomattavaa. Olevan tilanteen muuttaminen esimerkiksi Kuninkaalan tien silta-aukkoa muuttamalla voi kuitenkin aiheuttaa ennakoimattomia ongelmia alajuoksulla. Mikäli silta-aukon muuttamisen vaikutuksia haluttaisiin tarkastella, tulisi Keravanjoen uomamallinnus tehdä uudelleen riittävän pitkältä matkalta käyttäen erikokoisia silta-aukkoja.

Tulvatilanteen keston arvioiminen on vaikeaa johtuen tilastojen puutteesta. Keravanjoen vuosittainen maksimivedenpinnankorkeus on pysyvyydeltään noin 1-3 päivää, joten tulvatilanteen kesto saattaa arviolta olla samaa suuruusluokkaa. Esimerkiksi vuoden 2004 tulvatilanteessa joen vedenpinta pysyi korkeimmillaan noin kolme vuorokautta.

Jokitulvan vaikutuksia tarkasteltiin myös Keravanjoen eteläpuolella, missä sijaitsee Tikkurila Oyj:n maalitehdas. Maalitehdas sijaitsee niin lähellä Keravanjoeta, että haluttiin selvittää, voiko jokiveden nousu suoraan tai hulevesiver-

1.9.2010

koston kautta aiheuttaa haittoja. Kuninkaalantien kohdalla Tikkurila Oyj:n piha-alueesta on tehty penkereillä allas kemikaaliturvallisuuden lähtökohdista. Penkereet ovat tasossa +18.70, joten estävät myös jokitulvan nousun piha-alueelle, joka on noin tasossa +18.00. Alueella on kellaritiloja alimmillaan tasossa +16.20. Piha-alueen sadevesiviemärit purkavat Keravanjokeen, joten veden nousu sadevesijärjestelmään ja ainakin rakennusten salaojiin on mahdollista jokitulvan aikana. Sadevesijärjestelmä on varustettu kemikaalipäästöjen estämiseksi suluilla, joita voidaan käyttää myös jokitulvan nousun estämiseen.

Tikkurilankosken padon kohdalla Tikkurila Oyj:n alueella on rakennuksia, joiden lattiatasot ovat melko alhaalla jokeen nähden. Padon kohdalla sijaitsee lämpökeskus (lattiataso +15.80) ja padon alapuolella tutkimuskeskus (lattiataso +16.00). Joen tulviminen Tikkurila Oyj:n tontille on epätodennäköistä, koska padon kohdalla jokitulva on korkeimmillaan noin +15.90 ja koska kosken etelärannan kevyenliikenteenväylä johtaisi vettä patokohdan ohitse hyvin tehokkaasti.

1.9.2010

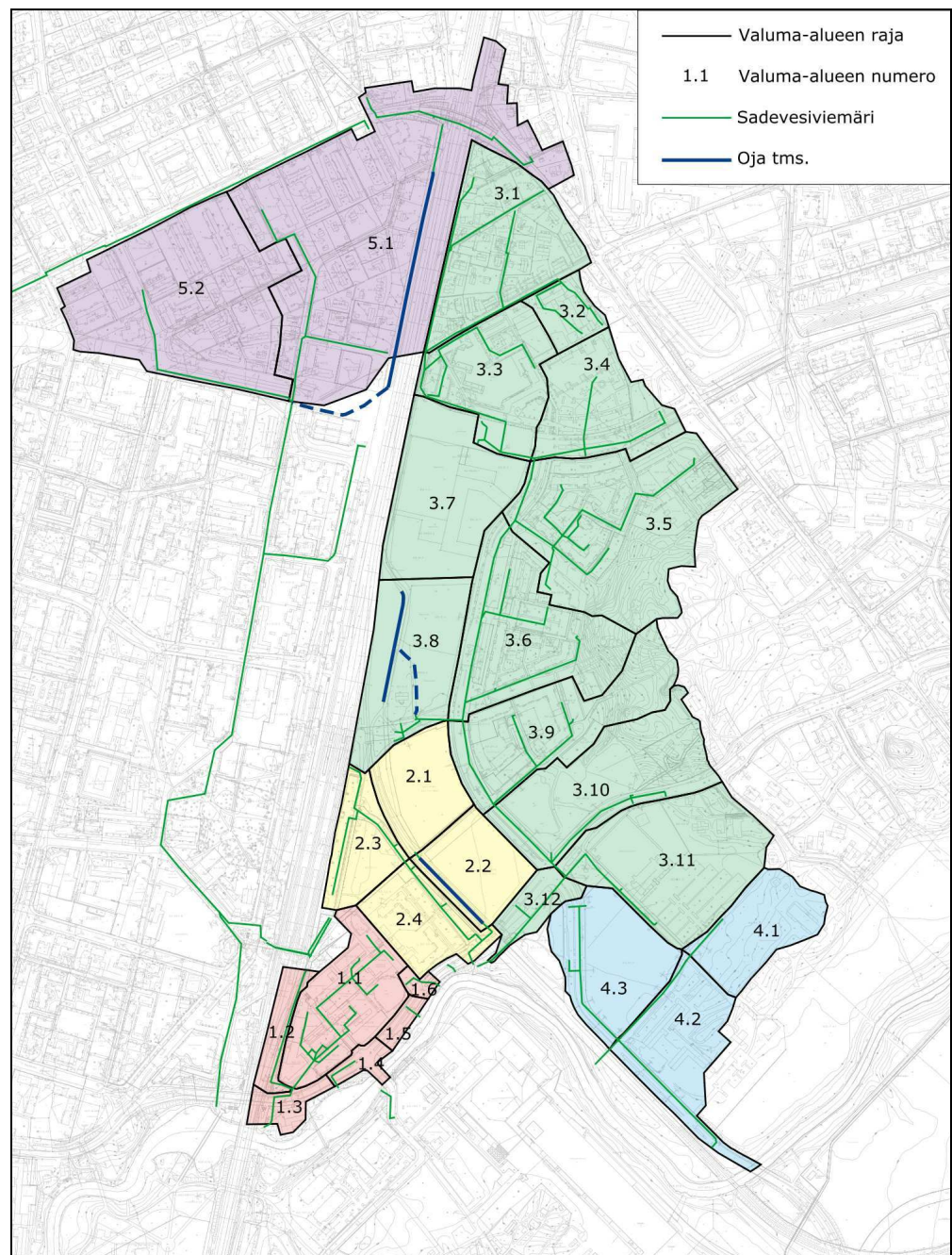
4 HULEVESITARKASTELU

4.1 Lähtökohdat

Jokitulvan lisäksi haluttiin tarkastella poikkeuksellisten rankkasateiden aiheuttaman hulevesitulvan mahdollisuutta. Hulevesien aiheuttamia vaikutuksia ja tulvimista tarkasteltiin mallintamalla.

4.2 Osavaluma-alueet

Jokiniemen valuma-alueet jaettiin yksityiskohtaisempaa tarkastelua varten 27 osavaluma-alueeseen. Osavaluma-aluejako tehtiin kantakartan ja hulevesiviemärin verkostokartan perusteella. Tarkastelussa käytetyt osavaluma-alueet on esitetty *kuvassa 10*.



Kuva 10. Jokiniemen osavaluma-alueet.

1.9.2010

4.3 Mitoitussade

Valuma-alueiden pintavalunnan kasvun arvioinnissa käytettiin tasaisen intensiteetin kerran 5 vuodessa tapahtuvaa 30 minuutin kestoista sadetta.

Tulvatilanteiden tarkastelussa mitoitusasteina on käytetty kerran 10 vuodessa, 20 vuodessa, 50 vuodessa ja 100 vuodessa esiintyviä 60 minuutin kestoisia sateita, joiden keskimääräiset intensiteetit ovat 0,36 mm/min (60 l/s*ha), 0,42 mm/min (70 l/s*ha), 0,49 mm/min (82 l/s*ha) ja 0,60 mm/min (100 l/s*ha). Mitoitussateet olivat muuttuvan intensiteetin sateita, joissa sateen intensiteetti vaihtelee ajan suhteen sadetapahtuman sisällä. Sateen ajallisena muotona käytettiin synteettistä Chicago Design Storm -jakaumaa (CDS-sade). Tässä suunnitelmassa käytetyn CDS-sateen jakauma on muodostettu tanskalaisen Spildevandskomiteen⁵ ohjeiden perusteella ja sovellettu Suomen olosuhteisiin.

Mitoitussateen kesto valittiin keskimääräisten valuma-aikojen perusteella siten, että sen aikana vedet ehtivät valuma-alueiden reunamilta tarkasteltaviin pisteisiin. Valuma-aikojen laskemisessa käytettiin virtausnopeutta 0,1 m/s pintavalunnalle maastossa, nopeutta 0,2 m/s valunnalle soralla/nurmella, nopeutta 0,3 m/s valunnalle päällystetyllä alueella, nopeutta 0,5 m/s valunnalle kaivetussa ojassa ja nopeutta 0,9 virtaukselle hulevesiviemäriässä.

4.4 Pintavalunnan määrä

4.4.1 Yleistä

Selvitysalueella muodostuvien hulevesien määrän arvioimiseksi alueelta määritettiin eri maankäyttötyypit ja niiden osuudet kunkin osavaluma-alueen pinta-alasta. Arviot tehtiin karttatarkasteluna ilmakuvien ja kartta-aineiston perusteella.

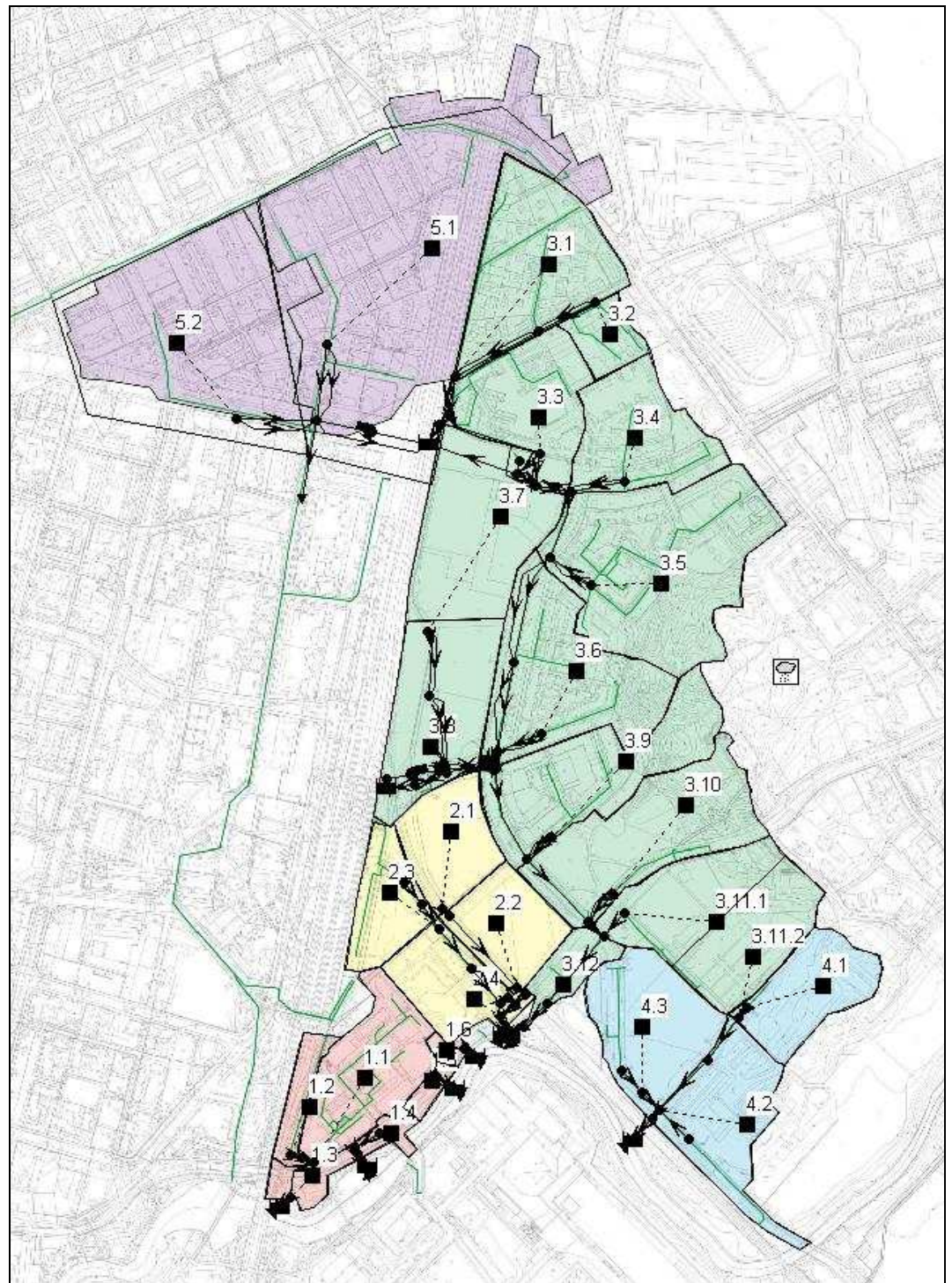
Kullekin maankäyttötyypille arvioitiin teoreettisen läpäisemättömän pinnan osuus sekä erilaisia häviöitä kuvaavan painannesäilynnän määrä. Siten saatiin myös ko. arvot jokaiselle osavaluma-alueelle hulevesimallinnuksen tekemistä varten. Hulevesimallin laatimista varten määritettiin jokaiselle osavaluma-alueelle myös muut aluetta kuvaavat parametrit kuten pinta-ala, pintavalunnan kertymisaika, keskimääräinen kaltevuus sekä suhteellinen leveys.

Näiden parametrien perusteella EPA SWMM -ohjelmalla laadittiin hulevesimalli, johon on syötetty valuma-alueet sekä hulevesiviemäriverkosto. Hulevesiviemäriverkoston tiedot ovat verkostokarttojen mukaiset korkeus- ja dimensiotiedot tarvittavalla tarkkuudella. Hulevesimallin lisättiin myös tulvareittejä kriittisiin paikkoihin, jotta voitiin arvioida hulevesien johtumista verkoston tulviessa kadulle. Tulvareitteinä toimivat kadut syötettiin malliin kantakartan tietojen perusteella.

Hulevesimallin avulla voitiin laskea pintavalunnan määrät nyky- ja tulevassa tilanteessa sekä tarkastella eri tulva- ja sadetapahtumia. *Kuvassa 11* on esitetty kuva Jokiniemen lähivaluma-alueesta laaditusta mallista.

⁵ Spildevandskomiteen. 2005. Funktionspraksis for afløbssystemer under regn. Ingeniørforeningen I Danmark – IDA. Spildevandskomiteen skrift nr. 27. 66 s. Kööpenhamina.

1.9.2010

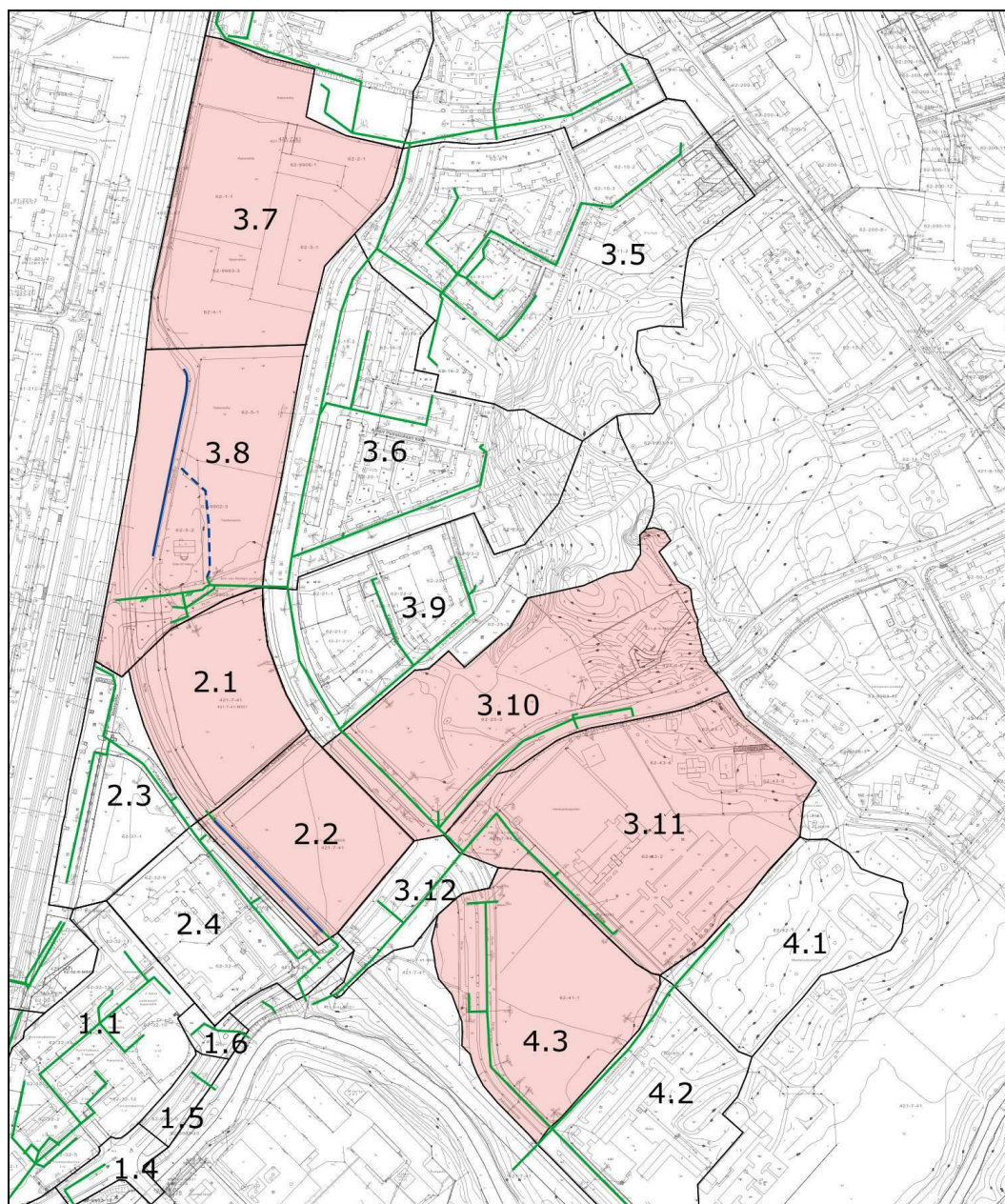


Kuva 11. Hulevesimalli Jokiniemen lähivaluma-alueesta.

4.4.2 Nykytilanteen ja tulevan tilanteen vertailu

Hulevesimallin avulla tarkasteltiin osavaluma-alueita, joilla maankäyttö tulevaisuudessa muuttuu. Kuvassa 12 on esitetty osavaluma-alueet, joilla hulevesimäärät tulevat kasvamaan alueiden tiivistyessä. Näiden osavaluma-alueiden pintavalunnan kasvu on esitetty taulukossa 2. Mitoitussateena vertailussa on käytetty kerran viidessä vuodessa tapahtuvaa tasaisen intensiteetin 30 minuutin sadetta (intensiteetti 0,48 mm/min eli 80,5 l/s*ha).

1.9.2010



Kuva 12. Osavaluma-alueet, joilla maankäyttö muuttuu tulevaisuudessa.

Taulukko 2. Pintavalunnan kasvu.

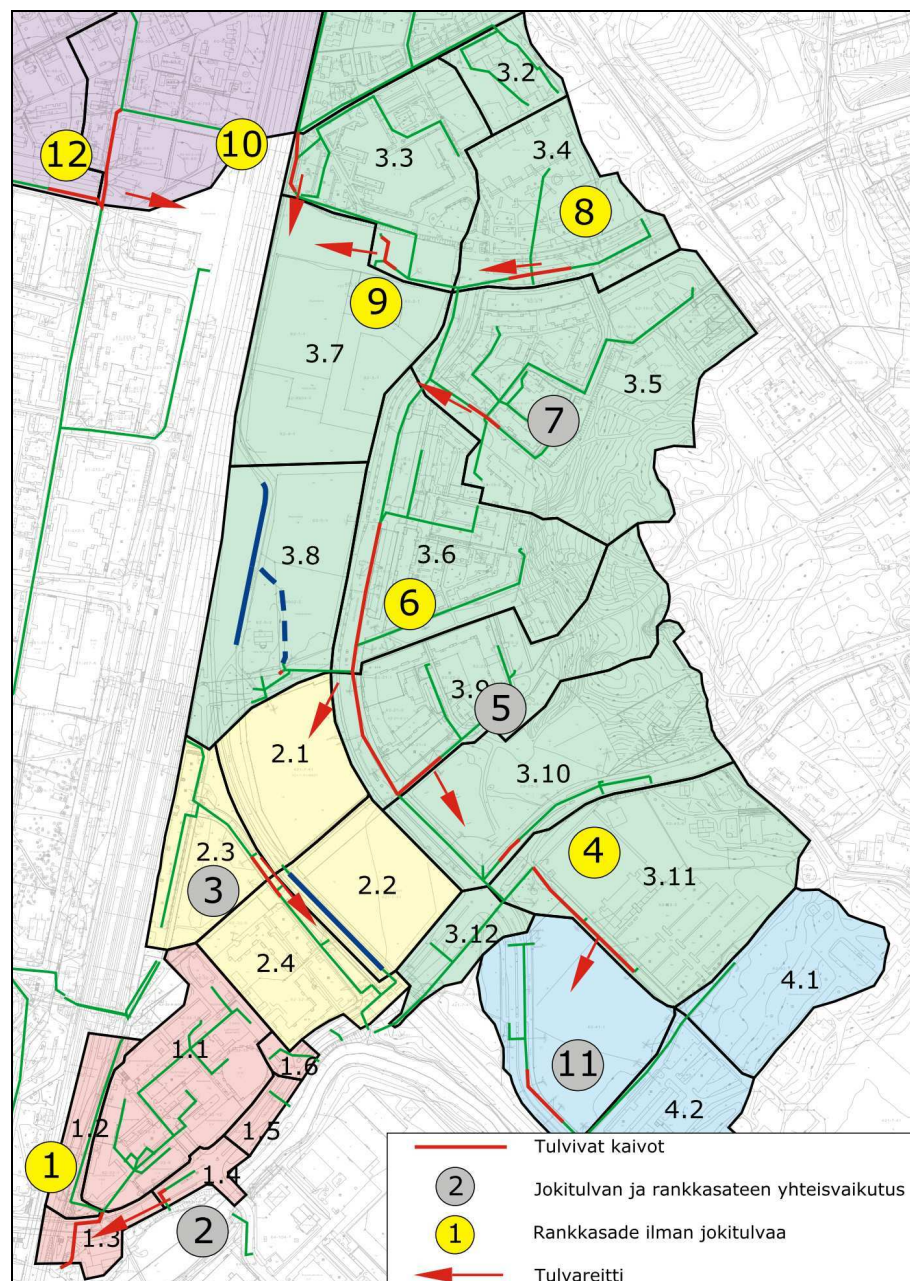
Osavaluma- alue	Nykytilanne Pintavalunnan määrä [l/s]	Tuleva tilanne Pintavalunnan määrä [l/s]	Kasvu [%]
2.1	29	109	275
2.2	36	106	195
3.7	57	221	290
3.8	58	188	225
3.10	100	167	65
3.11	177	179	ei muutosta
4.3	36	70	95

1.9.2010

4.5 Havaitut ongelmat

4.5.1 Hulevesitulva

Mallinnuksen mukaan erittäin rankoilla sateilla hulevesiviemäriverkon kapasiteetti ei riitä, vaan vettä tulvii kaduille. Hulevesiviemäriverkon tulviminen on sinänsä normaali asia, koska verkostot on yleensä mitoitettu tavanomaisten sateiden aiheuttamille virtaamille. Kaduille tulviva vesi etenee usein reunakivien rajaamalla katualueella suurempaa haittaa aiheuttamatta, mutta mikäli kadun tasauksessa on notkopaikkoja tai vesi pääsee kulkeutumaan katualueelta tonteille, haitat ovat todennäköisiä. Hankalimpia kohtia ovat kadun tasauksena alempana olevat kohteet, kuten alikulut ja ajoyhteydet maanalaisiin tiloihin. Kuvassa 13 on esitetty verkoston osat, jossa hulevesiverkoston kapasiteetti on ylittynyt ja tulvii kadulle (poikkeuksellinen rankkasade $\geq 1/10a$).



Kuva 13. Verkoston kohdat, jossa vesi tulvii tielle poikkeuksellisen rankkasateen ja jokitulvan tapahtuessa samanaikaisesti sekä pelkän rankkasateen tapahtuessa (ilman jokitulvan vaikutusta).

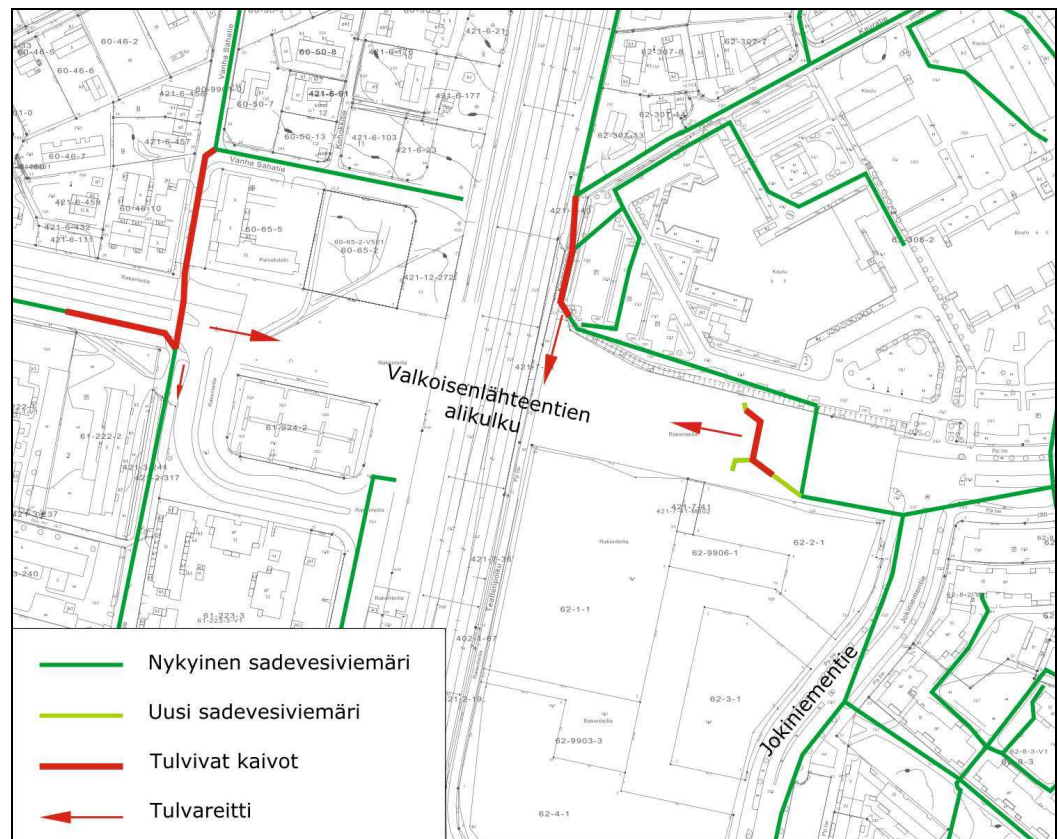
1.9.2010

Kuvasta 13 voidaan nähdä, että jokitulvan ja rankkasateen tapahtuessa samanaikaisesti, alueelta löytyy useita paikkoja, joissa hulevesiverkoston kapasiteetti ei riitä ja vesi tulvii hulevesiverkostosta tielle. Lisäksi kuvasta voidaan havaita, että noin puolet kohteista tulvii rankkasateen tapahtuessa ilman jokitulvaakin.

Jokiniemen alueella on mallintamalla erotettavissa kaksi kohdetta, jossa hulevesitulvasta voi aiheutua huomattavaa haittaa. Nämä ovat rakenteilla oleva Valkoisenlähteentien alikulku sekä Tikkurilan aseman pohjoinen alikulku.

4.5.2 Valkoisenlähteentien alikulku

Valkoisenlähteentien alikulun tulvaongelmat johtuvat siitä, että jo ennen alikulun rakentamista tässä kohdassa ovat ristenneet lähialueen päähulevesiviemärit sekä pääradan länsipuolen kuivatusoja. Alikulun rakentamisen jälkeen verkoston mitoituksen ylittävä vesimäärä kulkeutuu tasauksen mukaisesti alikulun pohjalle. Alikulku on tietysti varustettu sadevesipumppaamolla kuivatuksen varmistamiseksi, mutta pumppaamo on mitoitettu lähivaluma-alueen virtaamalle eli tavanomaiselle tilanteelle. Kuvassa 14 on esitetty Valkoisenlähteentien alikulun lähialueen hulevesiviemäröinti ja rankkasateilla mahdollisesti tulvivat kaivot.



Kuva 14. Valkoisenlähteentien lähialueen hulevesiviemäröinti.

Hulevesimallia varten hulevesiviemäriverkostoa ja valuma-alueita on yksinkertaistettu, jolloin mallin osoittama tulviminen ei välttämättä ole todellisuudessa niin suurta. Mallissa on oletettu, että Valkoisenlähteentien lähimmillä valuma-alueilla hulevesiverkostosta tulviva vesi kulkeutuu kohti lähiympäristön alinta maastonkohtaa eli alikulkua, eikä esimerkiksi leviä tonteille. Käytännössä jonkun verran vettä aina varastoituu paikallisiin notkopaikkoihin eikä kaikki vesi ohjaudu alikulkuun. Joka tapauksessa mallinnuksella on todettu,

1.9.2010

että alikulun kummallakin puolella hulevesiviemäriverkko tulvii erittäin rankoilla sateilla ja tulviva vesi ohjautuu alikulkuun. Keravanjoen vedenkorkeudella ei ole vaikutusta alikulun tulvimiseen, koska jokitulvan vaikutukset eivät ulotu sinne asti.

Mallinnuksen avulla arvioitiin myös alikulkuun kertyvän tulvaveden kokonaismäärää. Tarkastelussa alikulun pohja mallinnettiin varastotilavuutena, jota alikulun sadevesipumppaamo yrittää tyhjentää. Sadevesipumppaamon tuotoksi määritettiin paineputken 355PEH perusteella 120 l/s. Alikulun läheisyyden hulevesiviemäreistä tulviva vesi ohjattiin alikulkuun katupintaa simuloivilla matalilla ja leveillä tasapohjaisilla avouomilla. Mallinnuksen perusteella alikulkuun kertyvän veden määrä erilaisilla sadetapahtumille on esitetty *taulukossa 3*. Vesisyvyys on arvioitu alikulun tasauksen ja mittojen perusteella määräytyvän tilavuuden mukaisesti. *Kuvassa 15* on esitetty alikulun tulva-alueet kerran 10 vuodessa ja kerran 100 vuodessa tapahtuvilla sateilla.

Taulukko 3. Valkoisenlähteentien alikulkuun kertyvät tulvavedet

Sadetapahtuma	Valkoisenlähteentien alikulkuun kertyvä vesimäärä [m ³]	Arvioitu vesisyvyys tasauksen alimmissa kohdassa [m]
1/10a 60min CDS	noin 160 m ³	alle 0.5 metriä (< + 15.00)
1/50a 60min CDS	noin 550 m ³	noin 0.8 metriä (~ + 15.30)
1/100a 60min CDS	noin 900 m ³	noin 1.1 metriä (~ + 15.60)

**Kuva 15.** Valkoisenlähteentien alikulun tulva-alueet.

1.9.2010

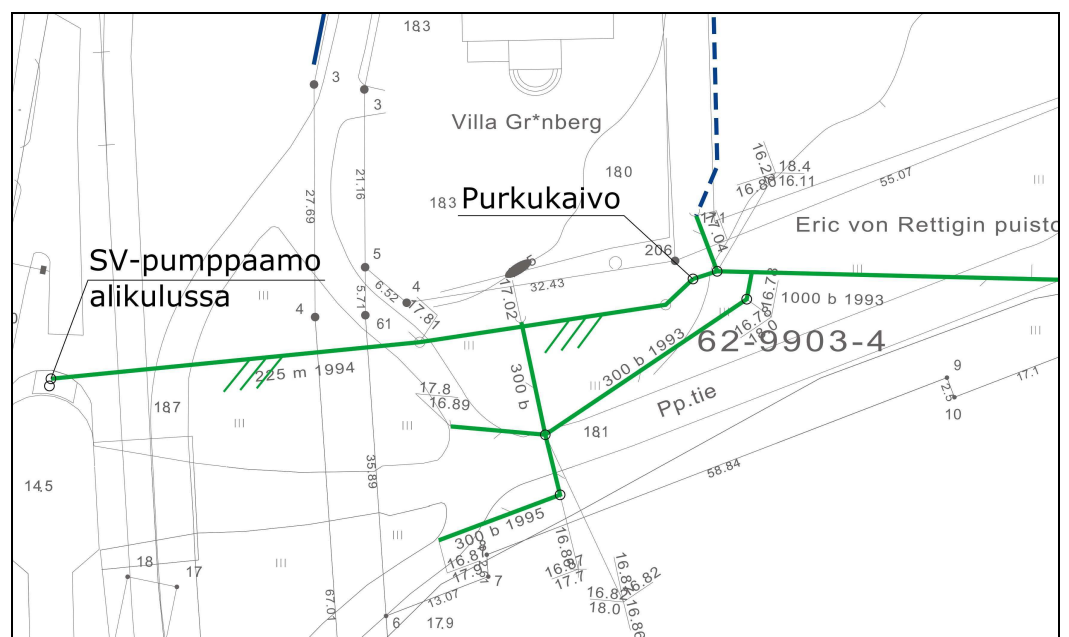
Mallinnuksen perusteella Valkoisenlähteentien alikulkuun voi kertyä huomattaviakin määriä hulevesiä poikkeuksellisten rankkasateiden aiheuttaman tulvan johdosta. Alikulun sadevesipumppaamon kapasiteetti jää selvästi tulovirtaaman alle, mistä johtuen vettä padottuu alikulun pohjalle. Vettä voi kertyä jopa yli metrin syvyydelle. Alikulun tasauksen alin piste on ajoradan korkeus +14.50. Kevyenliikenteenväylien alin kohta on puolestaan +16.00, jonne veden ei pitäisi nousta ainakaan tarkastelluilla toistuvuuksilla.

Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että koska hulevesimalli on yksinkertaistus todellisesta verkostosta ja pinnanmuodoista, alikulkuun ohjautuvien tulvavesien määrä voi todellisuudessa jäädä arvioitua pienemmäksi. Selvää on kuitenkin, että hulevesiverkostot niin itä- kuin länsipuolellakin tulvivat poikkeuksellisilla sateilla ja koska alikulku on lähialueen alavin maastonkohta, tulvavedet ohjautuvat alikulkuun. Haitan täsmällistä laajuutta tai todennäköisyyttä on kuitenkin vaikea arvioida.

Vantaan kaupungin geotekninen osasto on varmistanut, että Valkoisenlähteentien alikulun arvioitu tulviminen ei aiheuta ongelmia alikulun rakenteiden kestolle.

4.5.3 Tikkurilan aseman pohjoinen alikulku

Tikkurilan aseman pohjoinen alikulku ei nykytilanteessa ole erityisen tulva-herkkä, mutta tilanne tulee muuttumaan kun Jokiniementien varren tyhjt tontit rakennetaan. Mallinnuksen mukaan hulevesiverkosto tulvii Jokiniementien ja Erik von Rettigin puiston risteysalueella jo nykytilanteessa poikkeuksellisilla rankkasateilla, mutta koska rakentamattomat tontit ovat Jokiniementien sekä Tikkurilan aseman pohjoiselle alikululle johtavan kevyenliikenteenväylän tasausta alempana, leviää mahdollinen tulvavesi rakentamattomille tonteille eikä ohjaudu alikulun suuntaan. Tulevaisuudessa, kun tontit rakennetaan, tulee alikulun suuntaan johtavasta kevyenliikenteenväylästä lähialueen alin maastonkohta ja siitä johtuen myös tulvareitti. Alikulkua kuivattaa sadevesipumppaamo, joka pumppaa vedet Jokiniementien suuntaan, mutta mitoitus on pieni (noin 50 l/s). Alikulun lähialueen hulevesiviemärintijärjestelyt sekä korkeusasemat on esitetty *kuvassa 16*.



1.9.2010

Tarkasteluissa todettiin, että Jokiniementien tasauksessa on notko Erik von Rettigin puiston kohdalla ja että maasto laskee tästä pisteestä radan suuntaan. Nykytilanteessa rakentamattomat tontit ovat alin maastonkohta, mutta tonttien rakentamisen jälkeen alimmaksi tasoksi ja kynnykseksi, jonka yli tulvivat hulevedet ohjautuvat jää Tikkurilan aseman pohjoiselle alikululle johtava kevyenliikenteenväylä, jonka korkein kohta lähellä Jokiniementietä on noin +18.00. Maanpinnan lisäksi hulevedet voivat johtua alikulkuun väylän hulevesiviemäröinnin kautta.

Mallinnuksella todettiin, että mikäli kevyenliikenteenväylä jää nykyiselle tasolle ympäröivien tonttien rakentamisen jälkeen, voi Tikkurilan aseman pohjoiseen alikulkuun ohjautua huomattavia määriä tulvavesiä poikkeuksellisilla rankkasateilla. Mikäli maanpäällistä ohjautumista rajoitetaan, esimerkiksi nostamalla kevyenliikenteenväylän tasausta Jokiniementien vieressä, ohjautuu hulevesiviemäreiden kautta edelleen vettä alikulkuun, mutta määrät ovat huomattavasti vähäisempiä. Mallinnuksen perusteella alikulkuun kertyvän veden määrä erilaisilla sadetapahtumille on esitetty *taulukkoissa 4-5*. Vesisyvyys on arvioitu karkeasti alikulun tasauksen ja mittojen perusteella määräytyvän tilavuuden mukaisesti. *Kuvassa 17* on esitetty tulva-alueet kerran 10 vuodessa ja kerran 100 vuodessa tapahtuvilla sateilla.

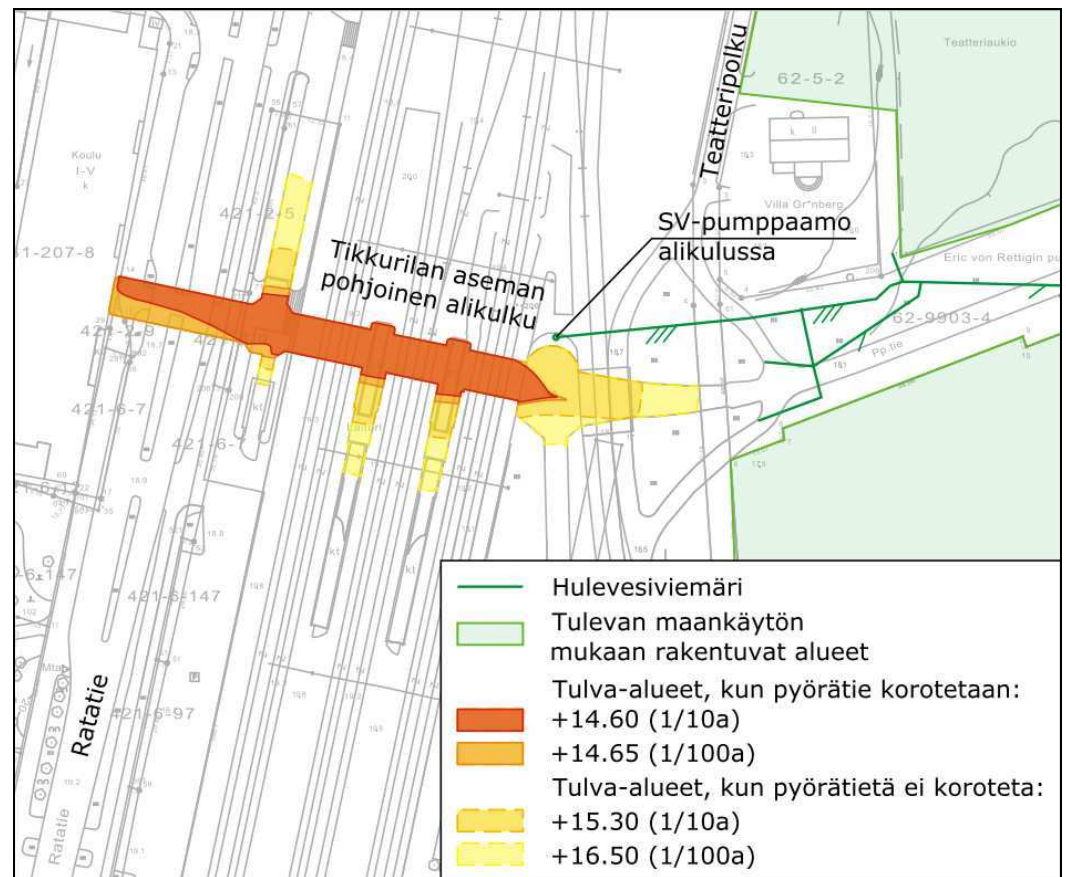
Taulukko 4. Tikkurilan aseman pohjoiseen alikulkuun kertyvät tulvavedet, johtuminen maanpinnalla mahdollista.

Sadetapahtuma	Pohjoiseen alikulkuun kertyvä vesimäärä [m ³]	Arvioitu vesisyvyys tasauksen alimmassa kohdassa [m]
1/10a 60min CDS	noin 860 m ³	noin 0.8 metriä (~ + 15.30)
1/50a 60min CDS	noin 1800 m ³	noin 1.5 metriä (~ + 16.00)
1/100a 60min CDS	noin 2300 m ³	noin 2 metriä (~ + 16.50)

Taulukko 5. Tikkurilan aseman pohjoiseen alikulkuun kertyvät tulvavedet, johtuminen vain hulevesiviemäreiden kautta.

Sadetapahtuma	Pohjoiseen alikulkuun kertyvä vesimäärä [m ³]	Arvioitu vesisyvyys tasauksen alimmassa kohdassa [m]
1/10a 60min CDS	noin 120 m ³	alle 0.10 metriä (~ + 14.60)
1/50a 60min CDS	noin 150 m ³	noin 0.13 metriä (~ + 14.63)
1/100a 60min CDS	noin 170 m ³	noin 0.15 metriä (~ + 14.65)

1.9.2010



Kuva 17. Tikkurilan aseman pohjoisen alikulun tulva-alueet.

Kuten taulukoista voidaan nähdä, alikulkuun tulvivat hulevedet voivat aiheuttaa erittäin suurta haittaa, mikäli Jokiniementieltä radan suuntaan johtava kevyenliikenteenväylä muodostuu pääasialliseksi tulvareitiksi tyhjien tonttien rakentamisen myötä. Jos välitön johtuminen maanpintaa pitkin estetään, vettä purkautuu alikulkuun edelleen väärään suuntaan toimivien hulevesiviemäreiden kautta, mutta vesimäärät ja sitä myötä niiden haitat ovat huomattavasti vähäisemmät.

1.9.2010

5 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

5.1 Valkoisenlähteentien alikulun ympäristö

Valkoisenlähteentien alikulun tulvimisongelmat eivät ole helposti ratkaistavissa verkostossa tehtävillä muutoksilla. Alikulun itä- ja länsipuolella risteävät lähialueiden päähulevesiviemärit, joiden linjaaminen uutta reittiä on käytännössä mahdotonta. Tärkeää on kuitenkin tiedostaa rankkasateen aiheuttama tulvariski ja -alue. Vaikka alikulun ajoradat olisivatkin veden peitossa, jäävät kuitenkin kevyenliikenteenväylät vapaiksi.

5.2 Tikkurilan pohjoinen alikulku

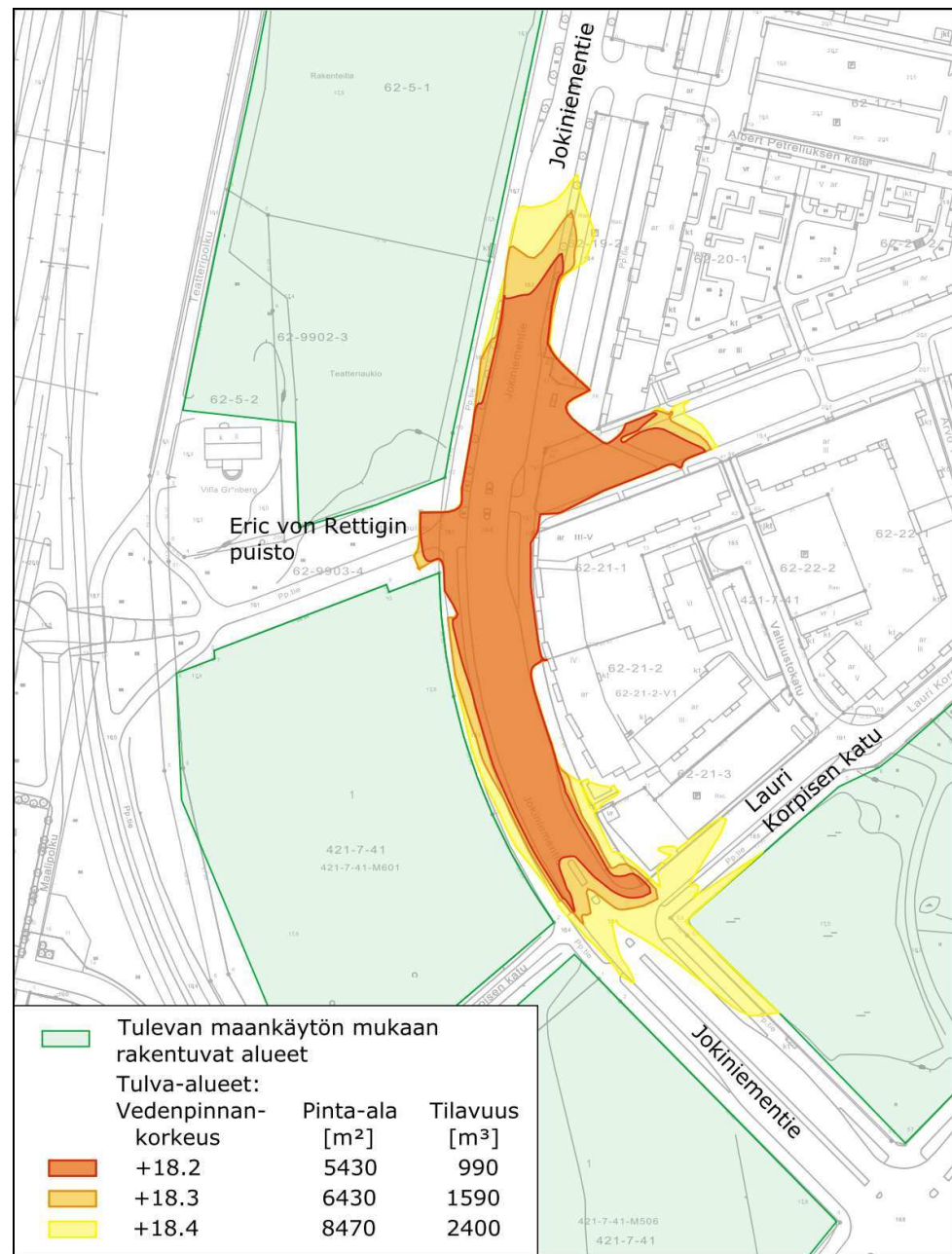
Tikkurilan pohjoisen alikulun tapauksessa ensisijainen toimenpide on kevyenliikenteenväylän tasauksen nosto ympäröivien tonttien rakentamisen yhteydessä siten, että väylän ja Jokiniementien risteyksessä tulvivat hulevedet eivät ohjaudu alikulun suuntaan maanpintaa pitkin. Tarvittava korkeusasema on noin +18.40. Koska Jokiniementien tasauksessa on tällä kohtaa notko, tulvavesi muodostaa alueelle lammikon, joka leviää Jokiniementietä pohjoiseen ja etelään sekä myös itään, asuinkortteleiden väliselle istutusalueelle.



Kuva 18. Risteysaluetta, jonne hulevedet tulvalla lammikoituvat.

Tulvalammikko tyhjenee sitä mukaa kun Jokiniementien päähulevesiviemäri pystyy vettä vastaanottamaan. Tulvivan veden määrä on tässäkin kohtaa huomattava, 1/100a 60 minuutin CDS-sateella esimerkiksi noin 2000 m³. *Kuvassa 19* on esitetty maastomallin avulla määritetty tulva-alueen laajuus eri vedenpinnankorkeuksilla. Kuvaan on listattu alueen pinta-ala ja tilavuus kussakin tapauksessa.

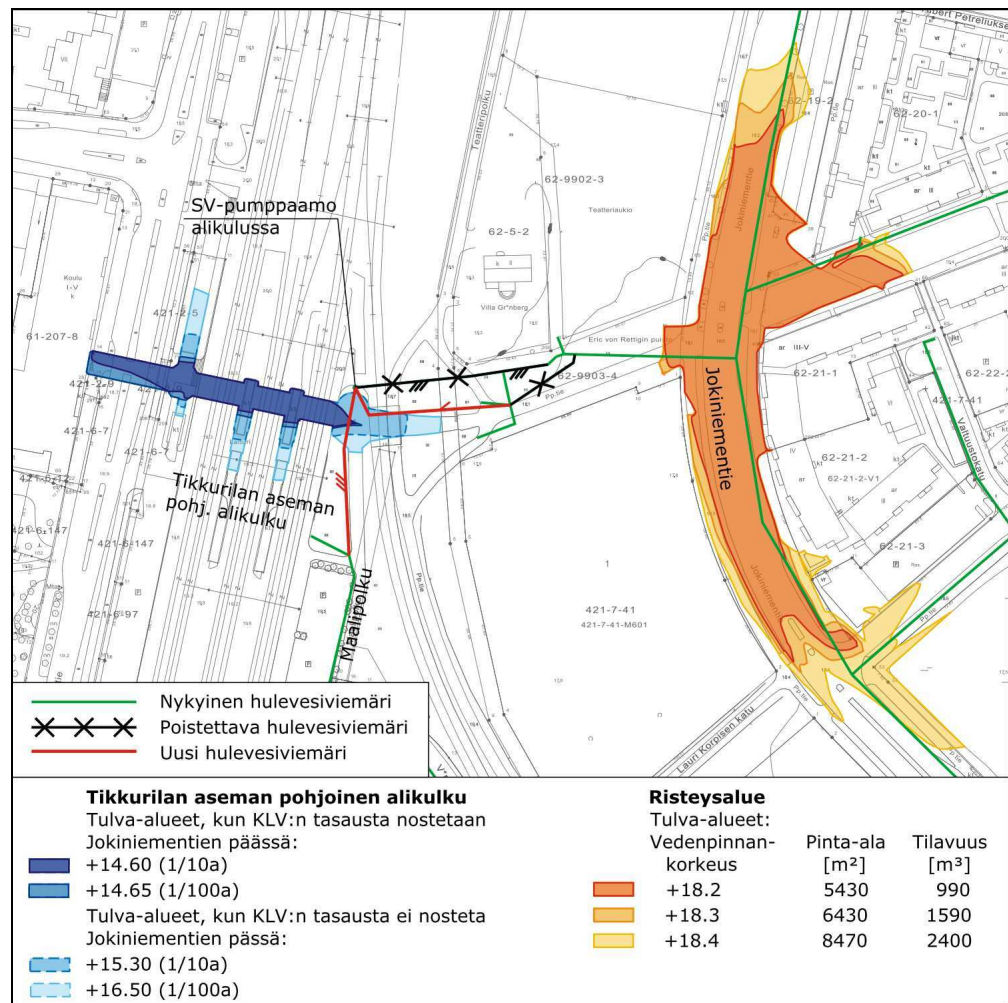
1.9.2010



Kuva 19. Eric von Rettigin puiston ja Jokiniementien risteyksen tulva-alueet.

Tasauksen noston lisäksi suositeltavaa olisi tarkastella lähemmin mahdollisuus muuttaa alikulun lähialueen kuivatusta siten, että viettana toimivaa yhteyttä Jokiniementien päähulevesiviemäriin ei olisi. Tällöin veden purkautuminen väärään suuntaan hulevesikaivojen kautta ei olisi mahdollista. Kuivatusjärjestelyt voitaisiin muuttaa esimerkiksi siten, että alikulun pumppaamo pumppaisi hulevedet Maalipolulta alkavaan hulevesiviemäriin, joka purkaa valuma-alueiden 2.3 ja 2.4 hulevesiverkostoon ja edelleen Keravanjokeen. Kuvassa 20 on esitetty alikulun pumppaamon uusi pumppaussuunta sekä alikulun ja risteysalueen tulva-alueet.

1.9.2010

**Kuva 20.** Tikkurilan aseman pohjoisen alikulun uudet hulevesijärjestelyt.

5.3 Muut hulevesien hallintatoimenpiteet

Esitetyillä toimenpiteillä pyritään lähinnä suurien tulvariskien ja tulvahaittojen vähentämiseen. Alueella muodostuvien hulevesien määrä ylittää joka tapauksessa hulevesiviemäreiden kapasiteetin, eikä rakennetulla alueella hulevesien hallinta tasolle, jossa tulvimista ei esiintyisi lainkaan tai vain äärimmäisissä tilanteissa, ole käytännössä mahdollista. Tästä huolimatta Jokiniemen alueella olisi suositeltavaa toteuttaa mahdollisuuksien mukaan tonteilla ja kiinteistöjen alueella paikallisia hulevesien hallintatoimenpiteitä, joilla pystytään vähentämään ainakin paikallisia tulvariskejä ja -ongelmia sekä vaikuttamaan myös koko alueen tilanteeseen.

Toteuttamiskelpoisia hulevesien hallintatoimenpiteitä alueella ovat hulevesien vähentäminen ja muodostumisen ehkäisy esimerkiksi rajoittamalla läpäisemättömien pintojen määrää sekä käyttämällä läpäiseviä päällysteitä ja kattokasvillisuutta. Uusissa kohteissa läpäisemättömien pintojen osuutta voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla, jo rakennetuilla alueilla mahdollisuuksia ovat esimerkiksi asfalttipintojen muuttaminen osittain läpäiseviksi kiveys- tai sorapinnoiksi sekä kattokasvillisuuden asentaminen jätkikäte.

Jo muodostuneita hulevesiä voidaan hallita ja vähentää erilaisilla viivytys- ja imeytysratkaisuilla. Jokiniemen alueella maaperä on vähintäänkin kohtalaisesti vettä läpäisevää, jolloin hajautetut kiinteistökohtaiset imeytysratkaisut ovat mahdollisia. Viivytysjärjestelmät suositellaan tehtäväksi maanpäällisinä, istu-

1.9.2010

tettaville alueilla sijoittuvina ratkaisuna, kuten biopidätysalueina, joissa myös imeytyminen on mahdollista. Maan alaiset viivytysjärjestelmät ovat mahdollisia vain alueen pohjoisosassa, koska lähempänä Keravanjokea maanalaisen järjestelmän painovoimainen tyhjentäminen ei ole korkeusasemasta johtuen mahdollista. Lisäksi jokitulvan aikana maanalaiset viivytysjärjestelmät täytyisivät hulevesiverkostoa pitkin nousevasta tulvavedestä.

Kiinteistökohtaisen hulevesien hallinnan mahdollisuuksia ja toteutusratkaisuja tulee tarkastella lähemmin alueen jatkosuunnittelun yhteydessä.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Keravanjoen tulva ei pinnankorkeuksien perusteella pääse leviämään Jokiniemen alueelle niin laajalti kuin yleispiirteisissä tulvakartoissa on esitetty. Keravanjoki voi kuitenkin tulvia esimerkiksi Tikkurilantielle vähintäänkin hulevesiverkoston kautta.

Jokitulvan lisäksi alueella voi aiheutua haittoja poikkeuksellisten rankkasateiden aiheuttamista hulevesitulvista. Jokiniemen alue tulee lähitulevaisuudessa tiivistymään selvästi, mikä aiheuttaa paikallisesti huomattavaa kasvua hulevesien määrässä. Hulevesitulvan mahdollisuuksia ja vaikutuksia alueella tarkasteltiin mallintamalla ja mallinnuksessa huomioitiin myös joki- ja hulevesitulvan yhteisvaikutukset.

Poikkeuksellisen rankkasateen sattuessa jo nykytilanteessa on havaittavissa hulevesiviemäriverkoston tulvimista, mutta normaalisti vesi pääsee kuitenkin kulkeutumaan katuja pitkin haittaa aiheuttamatta. Ongelmakohtia ovat katu- ja tasauksen notkopaikat, alikulut ja vastaavat ympäristöään alempana olevat paikat. Alueen kaksi ongelmallisinta kohtaa ovat rautatien alikulut (Valkoisenlähteentien alikulku ja Tikkurilan aseman pohjoinen alikulku).

Valkoisenlähteentien alikulkuun saattaa poikkeuksellisella rankkasateella kerääntyä huomattavia määriä vettä. Ajoradan peittyessä veden alle, jäävät kuitenkin kevyenliikenteenväylät vedenpinnan yläpuolelle. Tulvivan huleveden ohjautumista alikulkuun on hyvin vaikea välttää, koska alikulun ympäristössä risteävät lähialueen päähulevesiviemärit, joiden uusi linjaaminen on käytännössä mahdotonta.

Tikkurilan aseman pohjoisen alikulun ongelmat saadaan hallintaan nostamalla alikulkuun idästä laskevan kevyenliikenteenväylän tasausta, mikä estää tulvavesien ohjautumisen maanpintaa pitkin. Suositeltavaa olisi myös muuttaa alikulun kuivatusjärjestelyjä siten, että alikulun ja välittömän lähialueen kuivatusvedet johdettaisiin etelään, pois päin tulvaherkästä Jokiniementien hulevesiviemäristä. Tämä onnistuisi esimerkiksi alikulun sadevesipumppaamon paineviemärin uudella linjauksella.

FCG Finnish Consulting Group Oy

Hyväksynyt:

Perttu Hyöty
toimialajohtaja, dipl.ins.

Laatinut:

Eeva-Riikka Bossmann
suunnitteluinsinööri, dipl.ins.