

Vastaanottaja
Nurmijärven kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
30.10.2013

Viite
1510008380

MYLLYKUKON ALUE HULEVESI SELVITYS



NURMIJÄRVEN KUNTA, MYLLYKUKON ALUE
HULEVESI SELVITYS

Päivämäärä 30.10.2013
Laatija Ilkka Taipale
Hyväksyjä Kari Mönkäre
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510008380

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖKOHDAT	2
2.1	Suunnittelualan yleiskuvaus	2
2.2	Hydrogeologiset olosuhteet	3
2.3	Valuma-aluejako	3
2.4	Hulevesiviemäriverkko	4
3.	HULEVESIEN HALLINTA	6
3.1	Maankäyttö	6
3.2	Asemakaavaehdotus	7
3.3	Mitoitussade	8
3.4	Valumakertoimet ja virtaamat	9
3.5	Hulevesimäärien muutokset	9
3.6	Hulevesiviemäriverkoston kapasiteetti	9
3.7	Tulvareitit	10
3.8	Hulevesien hallinta uudella rakennuspaikalla	11
3.9	Asemakaavamerkinnot	12
4.	ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA	13
4.1	Hulevesien laatu rakentamisen aikana	13
4.2	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	13

LIITTEET

- Liite 1. Nykyinen hulevesiviemäriverkosto
- Liite 2. Tulvareittikartta
- Liite 3. Suunnitelmapaketti

1. JOHDANTO

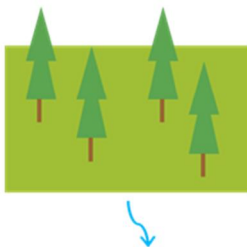
Tämä hulevesiselvitys on tehty Nurmijärven kunnan tilauksesta ja liittyy käynnissä olevaan asemakaavan muutostyöhön, jonka tarkoitus mahdollistaa Myllykukon liikenneaseman alueen jatkokehittäminen ja lisärakentaminen. Kaava-alue sijaitsee Nurmijärven Kirkonkylässä Vt 3 Hämeenlinnanväylän varrella.

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta, katoilta ja muilta rakennetuilta pinnoilta valuvia sade- ja sulamisvesiä. Valumakerroin on hulevesiselvityksissä keskeinen termi. Se on pinnalta valumaan lähtevän veden osuus pinnalle satavasta vedestä. Valumakerroin riippuu pinnan laadusta ja vedenläpäisevyydestä. Esimerkiksi kattopinnan valumakerroin on lähellä yhtä ja rehevän tasaisen metsän lähellä nollaa.

maankäyttö tehostuu

vettä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa

valumakerroin kasvaa



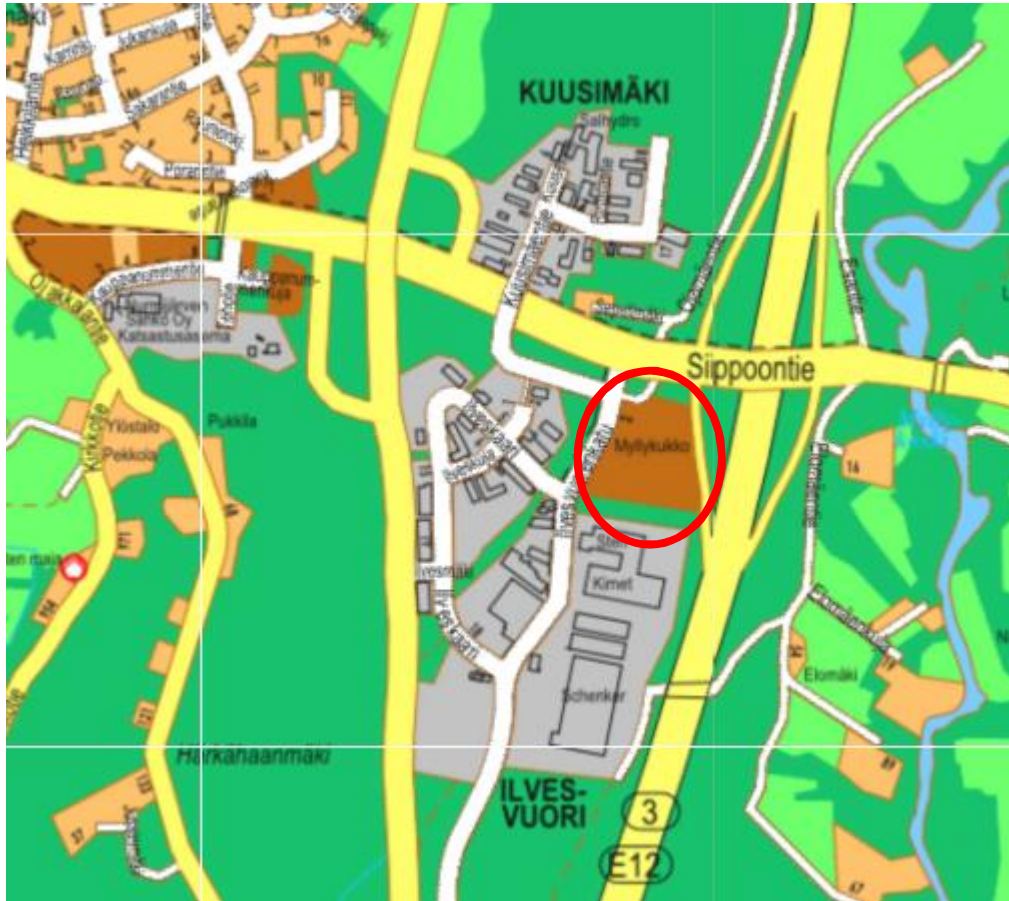
Hulevesien määrä kasvaa

Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 Suunnittelualueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Nurmijärven Kirkonkylässä Vt3 Helsinki-Tampere-moottoritien vieressä. Alue on pääosin rakennettua työpaikka- ja toimitila- aluetta sekä vähittäiskaupan aluetta. Koh- teessa toimii Myllykukko niminen huoltoasema. Suunnittelualueen pinta-ala on kuusi hehtaaria.

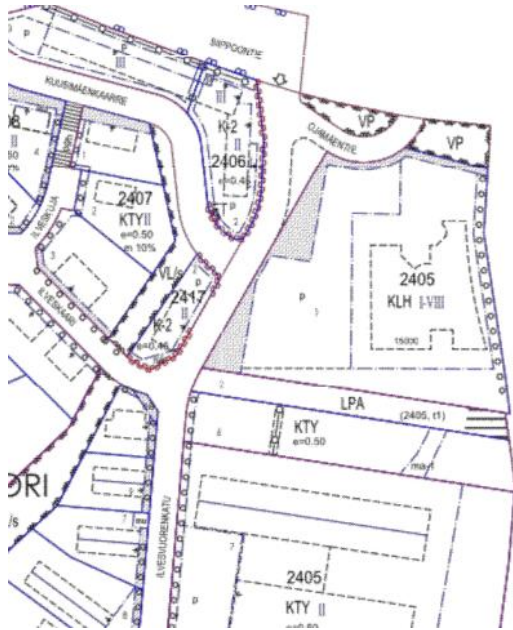


Kuva 2. Suunnittelualueen sijainti kartalla. [Nurmijärven kunta]



Kuva 3. Ilmakuva alueesta ja asemakaavan muutosalueen rajaus. [Nurmijärven kunta]

Voimassa olevassa asemakaavassa alue on merkitty vähittäiskaupan, liike-, toimisto- ja huolto-asearakennusten korttelialueeksi (KLH). Huoltoaseman ja Sten & Kimetin välinen rakentamaton alue on kaavoitettu toimitilarakentamisen (KTY) ja pysäköinnin korttelialueiksi (LPA). Voimassa olevassa asemakaavassa vielä rakentamaton alue on siis kokonaisuudessaan kaavoitettu rakennettavaksi.



Kuva 4. Voimassa oleva asemakaava. [Nurmijärven kunta]

2.2 Hydrogeologiset olosuhteet

Alueen maaperä on maaperäkartan perusteella kalliota sekä moreenia. Kallio on alueella monin paikoin näkyvissä. Alueen maaperä soveltuu huonosti hulevesien laajamittaiselle imeyttämiseksi. Suunnittelualue sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella.

2.3 Valuma-aluejako

Suunnittelualueen eli asemakaavan muutosalueen pinta-alasta noin 90 % kuuluu osavaluma-alueeseen, jonka hulevedet virtaavat pohjoiseen. Matala kallioharjanne alueen kaakkoisosassa muodostaa vedenjakajan suunnittelualueen sisälle. Kaakkoisosaan muodostuvan pienen osavaluma-alueen hulevedet suuntautuvat itään. Suunnittelualueen keskeinen valuma-alue voidaan muodostaa pohjoiseen virtaavien hulevesien viemärin purkupisteen avulla. Valuma-alueen koko on noin 20 ha. Valuma-alueen arvioitu raja-alue on esitetty liitteenä olevassa kartassa (liite 1).

Suuremmissa mittakaavassa valuma-alue kuuluu Vantaanjoen valuma-alueeseen. Hulevedet virtaavat Suomenlahteen reittiä Ojamäntien sivuoja- moottoritien alittavat rummut - laskuoja – Vantaanjoki.



Kuva 5. Rakentamatonta kallioista metsäaluetta alueen eteläreunalta pohjoiseen.

2.4 Hulevesiviemäriverkko

Suunnittelualueen runkohulevesiviemärit kulkevat Ilvesvuorenkadun alla sekä Myllykukon huoltoaseman pysäköintialueen läpi (liite 1). Ilvesvuorenkadun alla kulkeva hulevesiviemäri on kooltaan 315M ja se kerää hulevedet Ilvesvuorenkadulta ja sen varrella olevilta tonteilta noin 350 metrin matkalta. Viemäriin liittyvät Ilveskaaren pohjoisosan sekä Ilveskujan hulevesiviemärit. Ilvesvuorenkadun hulevesiviemäriin laskennallinen kapasiteetti on noin 160 l/s.

Suunnittelualueen kannalta keskeinen huoltoasema-alueen poikki kulkeva runkohulevesiviemäri on kooltaan 560/500 M. Viemäri kulkee 170 metrin matkan Ojamäentieltä asemakaavan muutos-ehdotuksessa esitetylle keskeiselle uudelle rakennusalueelle. Nykyisten huoltoasemarakennusten hulevedet ja osa pihan hulevesistä johdetaan tähän hulevesiviemäriin. Viemäriin laskennallinen kapasiteetti on noin 450 l/s.



Kuva 6. Matala hulevesipainanne nurmialueella ja näkymä Ilvesvuorenkatua etelään päin

Alueen runkoviemärit yhtyvät Ojamäentien ja Ilvesvuorenkadun liittymän tienoilla suunnittelualueen pohjoisosassa. Runkoviemäri kulkee noin 190 metrin matkan pohjoiseen Ojamäentien suunnassa Siippoontien alitse ja purkaa hulevedet Ojamäentien sivuojaan. Hulevedet kulkevat avo-ojassa noin 300 metriä pohjoiseen ja kääntyvät itään alittaen Ojamäentien ja Hämeenlinnanväylän rummuissa. Ojamäentien alittava rumpu on kooltaan 500 B ja moottoritien alittavat rummut 600 B. Moottoritien jälkeen hulevedet laskevat Vantaanjokeen.



Kuva 7. Hämeenlinnanväylän alittava rumpu Ojamäentieltä nähtynä

Nurmijärven kunnan johtotietokannassa Ojamäentien alla kulkevan hulevesiviemäriin kooksi on merkitty 272REN. Purkupisteessä putken kooksi on kuitenkin mitattavissa 560/500M, joka on todennäköisesti viemäriin halkaisija koko matkalla. Viemäriin koko on hyvä tarkistaa. Viemäriin laskennallinen kapasiteetti Ojamäentien alla on jopa 800 l/s. Viemäriin purkupiste on hieman umpeen kasvanut ja se pitäisi puhdistaa noin viiden metrin matkalta.



Kuva 8. 500M hulevesiviemäri purkaa alueen hulevedet Ojamäentien sivuojaan

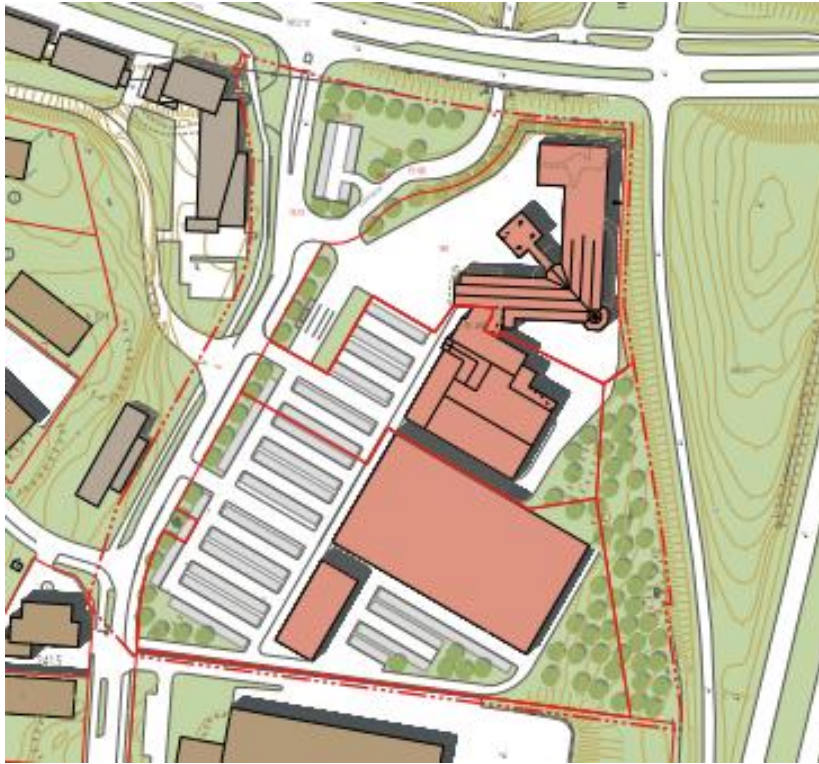
3. HULEVESIEN HALLINTA

3.1 Maankäyttö

Alueen asemakaavan muutoksella mahdollistetaan kaupallisten palveluiden lisärakentaminen alueelle. Kuvassa 8 on esitetty kaavan havainnekuva. Kahden nykyisen rakennuksen eteläpuolelle on sijoitettu kaksi uutta rakennusta ja lisää pysäköintialueita.



Kuva 9. Nykyistä pysäköintialuetta etelästä nähtynä



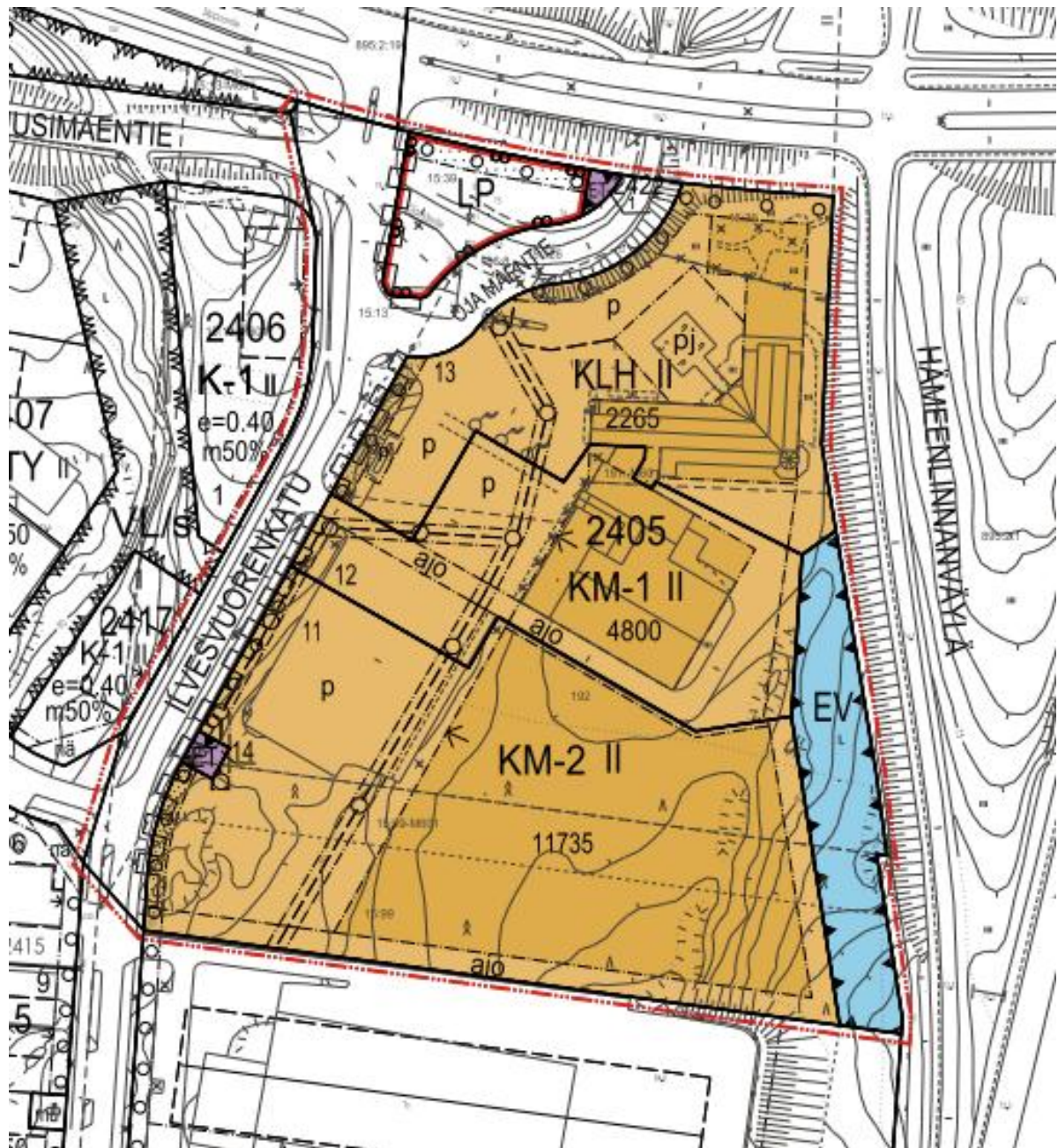
Kuva 10. Ote alueen 25.2.2013 päivätystä asemakaavan havainnekuvasta [Nurmijärven kunta]

3.2 Asemakaavaehdotus

Hulevedet on huomioitu 25.2.2013 päivätyn asemakaavaehdotuksen määräyksissä seuraavasti: Vettä läpäisemättömiltä pinoilta tulevia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyksen painanteiden, -altaiden tai säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pinta-alaneliometriä kohti. Näiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. [Nurmijärven kunta]. Asemakaavassa hulevesiviemäreille on korttelialueella merkitty johtorasite.

Uudenmaan ELY-keskus toteaa 13.6.2013 päivätysssä lausunnossaan Myllykukon alueen asemakaavan muutosehdotuksesta hulevesien osalta seuraavaa:

Alueelle tulee rakentamaan paljon vettä läpäisemätöntä pintaa. Kaavaselostuksessa ei ole mainintaa kuinka laajalle alueelle hulevesien hallintasuunnitelma on laadittu. Tiiviin rakentamisen alueilla missä moottoritien rakenteet ovat lähellä ja läheisyydessä on arvokas pintavesistö, kaavamääräyksessä saattaa olla tarpeen käyttää kaavaehdotuksessa esitettyä suurempaa viivytystilavuutta. Kaavaselostusta tulee täydentää hulevesien viivytyksen arvioinnilla, josta ilmenee kaavamääräyksen hulevesien viivyttämiseen tarkoitetun rakenteiden mitoitustilavuus. Lisäksi tulee esittää, mihin hulevedet viivytyksrakenteista johdetaan ja tarvittaessa kaavamääräystä tulee tarkentaa, jotta riittävä hulevesien viivyttämiskaava vaatimus täyttyy eikä alapuolisille tonteille aiheudu tulevaisuudessa hulevesitulvariskiä tältä kaava-alueelta. [ELY-keskus]



Kuva 11. Ote alueen 25.2.2013 päivätystä kaavaehdotuksesta [Nurmijärven kunta]

3.3 Mitoitussade

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika-
taulukon mukaisesti. Sadetta voisi kuvailla rankaksi kuurosateeksi. Sateen laskennallinen toistu-
misaika on viisi vuotta.

Taulukko. Laskennoissa käytetty mitoitussade

Mitoitussateen kesto aika	10 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	160 l/s/ha \approx 58 mm/h
Sademäärä (kertymä)	10 mm

3.4 Valumakertoimet ja virtaamat

Laskenta-alueeksi rajattiin asemakaavan muutosalueesta alueen rakentamaton eteläosa. Laskenta-alueen pinta-ala on 1,5 hehtaaria (liite 3). Syntyvien hulevesien määrät on laskettu nykytilanteessa eli rakentamattomana sekä kaavan havainnekuvan mukaisessa tilanteessa. Erilaisille pinnoille on käytetty alla olevan taulukon mukaisia valumakertoimia. Valumakertoimet eivät ole vakioita, vaan riippuvat muun muassa pinnan kaltevuudesta, lammikoitumistilavuuksista ja sateen voimakkuudesta.

Taulukko. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Katto	0,95
Asfalttipäällyste	0,90
Kallioinen metsä	0,15
Nurmettu luiska	0,40

3.5 Hulevesimäärien muutokset

Tontin tehokkaan rakentamisen takia vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy merkittävästi. Alueen valumakerroin kasvaa nykyisestä arvosta 0,15 arvoon 0,88 eli yli viisinkertaistuu. Samalla myös alueella syntyvien hulevesien laskennallinen määrä kasvaa arvosta 38 l/s arvoon 221 l/s. Arvot ovat laskennallisia. Tarkempien arvioiden tekeminen edellyttäisi alueen mallintamista.

Taulukko. Hulevesimäärien muutokset

	Valumakerroin	Virtaama [l/s]
Ennen rakentamista	0,15	38
Rakentamisen jälkeen	0,88	221

3.6 Hulevesiviemäriverkoston kapasiteetti

Johtotietokannassa Ojamäentien alla kulkevan hulevesiviemäriin kooksi on merkitty 272REN. Purkupisteessä putken kooksi on kuitenkin mitattavissa 560/500M, joka on todennäköisesti viemäriin halkaisija koko matkalla. Putken koko on tarkistettava. Viemäriin laskennallinen kapasiteetti Ojamäentien alla on jopa 800 l/s. Tässä viemäriin kulkevat koko 20 ha valuma-alueen hulevedet. Jos mitoitussade sattuisi yhtäaikaaisesti koko valuma-alueelle, viemäriin kapasiteetti ylittyisi. Normaali-tilanteessa viemäriin kapasiteetti on riittävä.

Hulevesiviemäri 500M jatkuu Ojamäentieltä huoltoasema-alueen läpi uudelle rakennusalalle. Tämä hulevesiviemäri johtaa liikenneaseman nykyiset hulevedet sekä laajennusalueen hulevedet Ojamäentien hulevesiviemäriin. Hulevesiviemäriin kapasiteetti on noin 500 l/s. Laskennallinen kapasiteetti tällä hulevesiviemäriin riittää alueensa kuivatukseen mitoitussateella, kun uudella rakennusalalla syntyviä hulevesiä viivytetään noin 130-150 m³ viivytystilavuudella.

Alueen hulevesiviemäriin purkupisteen jälkeen hulevedet virtaavat Ojamäentien sivuojoissa pohjoiseen. Avo-ojan pituuskaltevuus on hyvä noin 2 %. Avo-oja tasaa virtaamia ennen moottoritien alittavia rumpuja. Lisäksi avo-ojasta pääsee imeytymään jonkin verran hulevesiä maahan.

3.7 Tulvareitit

Alueen tulvareitit selvitettiin laserkeilausaineiston avulla. Hulevesiviemäriverkoston kapasiteetin ylittyessä hulevedet tulvivat ritiläkaivoista pois ja toisaalta eivät pääse ritiläkaivoista verkostoon. Hulevedet lähtevät silloin virtaamaan maanpintaa pitkin. Alueen tulvareitit suuntautuvat Ilvesvuorenkatua ja huoltoasema-alueen pysäköintialuetta pitkin pohjoiseen kohti Ojamäentietä. Tulvareitti alittaa Siippoontien Ojamäentien alikulkutunnelissa. Alikulun jälkeen hulevedet pääsevät Ojamäentien sivuojiin. Alueen tulvareitit on esitetty liitteenä 2 olevassa kartassa.



Kuva 12. Siippoontien alitse kulkeva Ojamäentie muodostaa osavaluma-alueen tulvareitin

Todennäköisin kohta, jossa hulevedet virtaavat ritiläkaivoista pois, sijaitsee lähellä Ojamäentien ja Ilvesvuorenkadun liittymää kohdassa, jossa Ilvesvuorenkadun, Kuusimäentien ja huoltoaseman pysäköintialueen runkoviemärit yhtyvät. Asemakaavaehdotuksessa Ojamäentien ja Ilvesvuorenkadun liittymä on siirretty etelämmäksi. Ojamäentien suunnittelun yhteydessä on huomioitava tulvareittien toimivuus myös jatkossa. Tulvareitin toimivuus tarkoittaa, että kadun tasauksen ja reunakivilinjojen on oltava sellaisia, että hulevedet pääsevät tarvittaessa virtaamaan esteettä Ojamäentien alikulun kautta.

Uudelta rakennuspaikalta asemakaavan muutosalueen eteläosasta tulvareitti kulkee pihan poikki pohjoiseen, johtaen tulvivat hulevedet kauemmas nykyisistä rakennuksista. Pihan poikki kulkeva kävelyreitti muodostaa tulvareitille matalan kannaksen. Kannas padottaa hulevesiä pihalle kunnes vedet pääsevät virtaamaan yli. Vesi ei kuitenkaan nouse viereisen myymälärakennuksen lattiatasolle. Tulvareitin toimintaa voi parantaa madaltamalla kannasta noin 10 cm länsireunassa ajoväylän kohdalla. (ks. liite 2)

3.8 Hulevesien hallinta uudella rakennuspaikalla

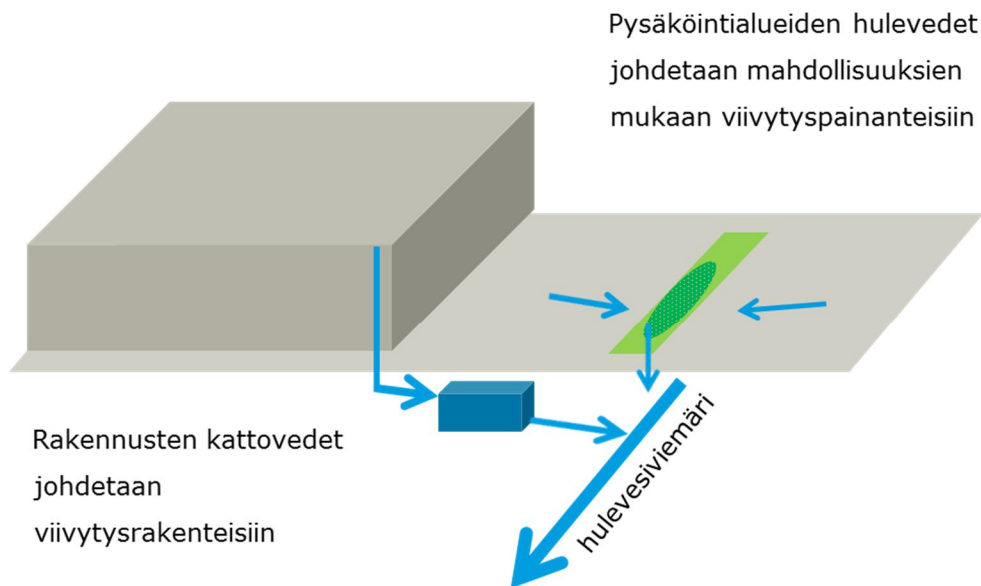
Nykykäytännön mukaisesti hulevesiä pitää viivyttää ja käsitellä syntypaikallaan. Viivyttämällä hulevesiä tontilla voidaan estää hulevesiviemärin maksimikapasiteetin käyttöasteen nousu. Hulevesien virtaamaa kadun runkoviemäriin voidaan pienentää viivyttämällä niitä viivytyrakenteissa. Hulevesien laatua voidaan parantaa biosuodatuksen avulla.

Tonteilla syntyviä hulevesiä varten rakennetaan hulevesien viivytyrakenteita kuten esimerkiksi hulevesikasetteja tai viivytyspainanteita. Sopiva ja yleisesti käytetty viivytystilavuusvaatimus on 1 m³ sataa päällystettyä neliötä kohden. Rakenteiden pitää tyhjentyä sateen päätyttyä 12 tunnissa ja olla mitoitussateella tehokkaassa käytössä. Maanalaiset hulevesirakenteet täytyy varustaa ylivuotoputkella ja maanpäällisillä rakenteilla pitää olla tulvareitit. Käytännössä viivytystilavuutta tarvitaan uudella rakennuspaikalla noin 130 - 150 m³. Lopullinen viivytystilavuus määräytyy alueen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Rakennusten kattovesiä voidaan viivyttää myös rakentamalla viherkattoa tarvittavan viivytystilavuuden kompensoiva määrä.

Kaavaehdotuksessa on käytetty 1 m³/100 m² -mitoituserustetta ja se on tarkastelun perusteella riittävä, koska silloin alueelta tuleva laskennallinen virtaama vastaa nykytilanteen laskennallista virtaamaa ja vaikka hulevedet tulvisivat, tulvareitit johtavat ne rakennusten ohi.

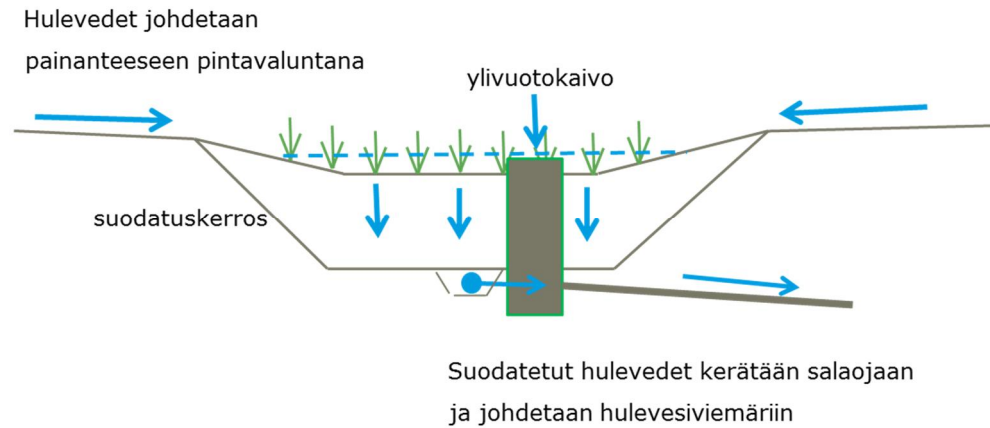
Rakennusten katoille kertyvät hulevedet johdetaan hulevesikasettipesään. Hulevesikasettipesästä viivytytetyt hulevedet johdetaan nykyiseen 500M hulevesiviemäriin. Hulevesikasettipesät suositellaan sijoitettavaksi lähelle runkohulevesiviemäriä ja tulvareittejä. Uuden rakennuspaikan katoilla syntyviä hulevesiä ei saa johtaa tontilta moottoritien sivuojaan.

Pysäköinti- ja viheralueille kertyvät hulevedet voidaan johtaa viivytyspainanteisiin, joissa hulevesiä on myös mahdollista suodattaa imeyttämällä vesiä multa-hiekkakerroksen läpi. Alueen uusien piha- ja pysäköintialueiden suunnittelussa pitää huomioida riittävät tilavaraukset hulevesien hallinnalle. Viivytyspainanteen periaate on esitetty kuvassa 14.

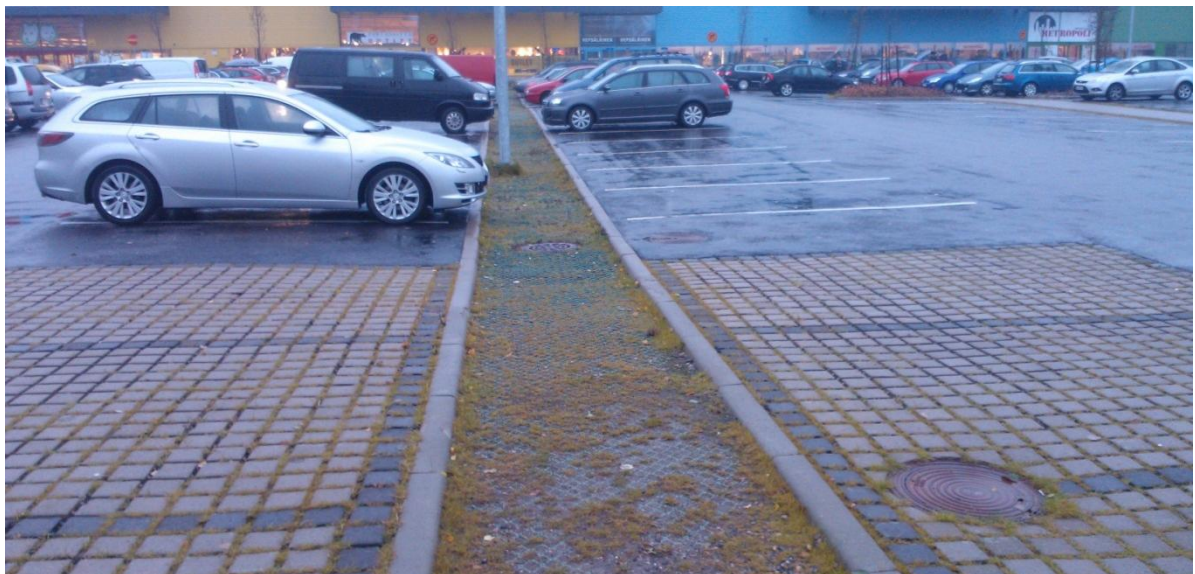


Kuva 13. Hulevesien käsittelyn pääperiaatteet

Alueen maaperä on huonoa laajamittaiselle hulevesien imeyttämiseksi. Imeyttämistä tapahtuu jonkin verran hulevesirakenteista. Pelkän imeyttämisen varaan alueen hulevesijärjestelmiä ei saa rakentaa. Syntyvien hulevesien määrää voidaan vähentää rakentamalla päällystettyä pihaa vain tarvittava määrä ja jättämällä loppuosa viheralueeksi tai sorapinnalle. Päällystetyllä alueella voidaan myös käyttää vettä läpäiseviä pintamateriaaleja.



Kuva 14. Viivytys- ja suodatuspainanteen toimintaperiaate



Kuva 15. Esimerkki Vantaalta: Matala hulevesien imeytyspainanne pysäköintikampojen välissä. Osa pysäköintipaikoista on toteutettu vettä läpäisevällä nurmikivellä.

3.9 Asemakaavamerkinnot

Asemakaavaehdotuksessa annettu viivytusvelvoite on riittävä.



Kuva 16. Uusi rakennuspaikka nykyisen pysäköintialueen päästä nähtynä

4. ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA

4.1 Hulevesien laatu rakentamisen aikana

Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoainese, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana kiintoainesta ei saa päästää hulevesiviemäriin. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyjä tai muita haitta-aineita maaperään ja vesistöön. Hulevesirakenteet pitäisi toteuttaa rakennushankkeen alussa ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä.

4.2 Hulevesien laatu alueen käytön aikana

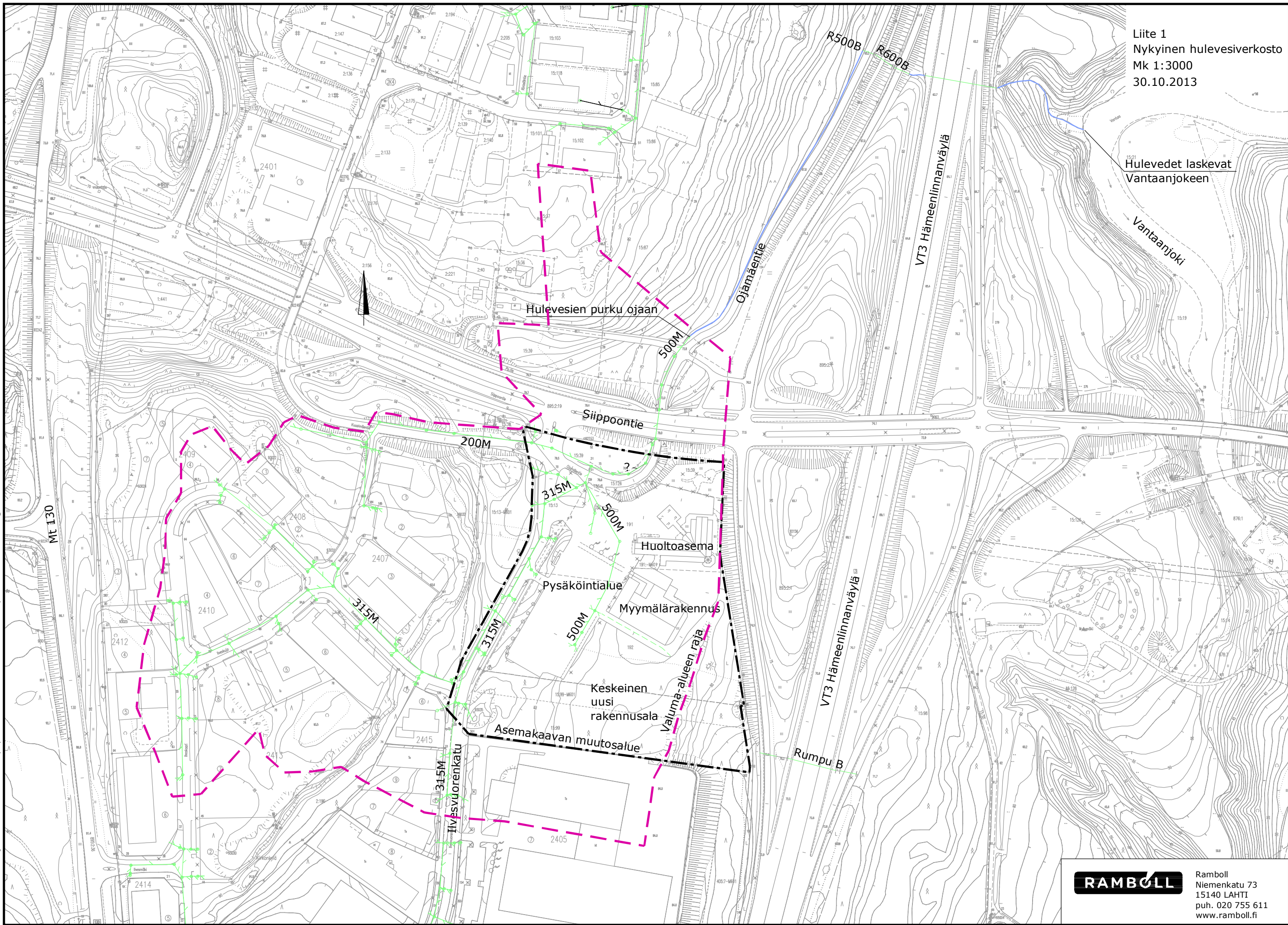
Rakennusten katoilta virtaavat hulevedet ovat varsin puhtaita. Tärkeimmät liikennealueilta käytön aikana hulevesien mukana vesistöihin kulkeutuvat haitta-aineet ovat öljyt, rasvat ja metallit. Tavalliselta pysäköintialueelta syntyvät päästöt ovat kuitenkin pieniä ja hulevedet ovat korkeintaan nuhraantuneita.

Lahdessa 30. päivänä lokakuuta 2013

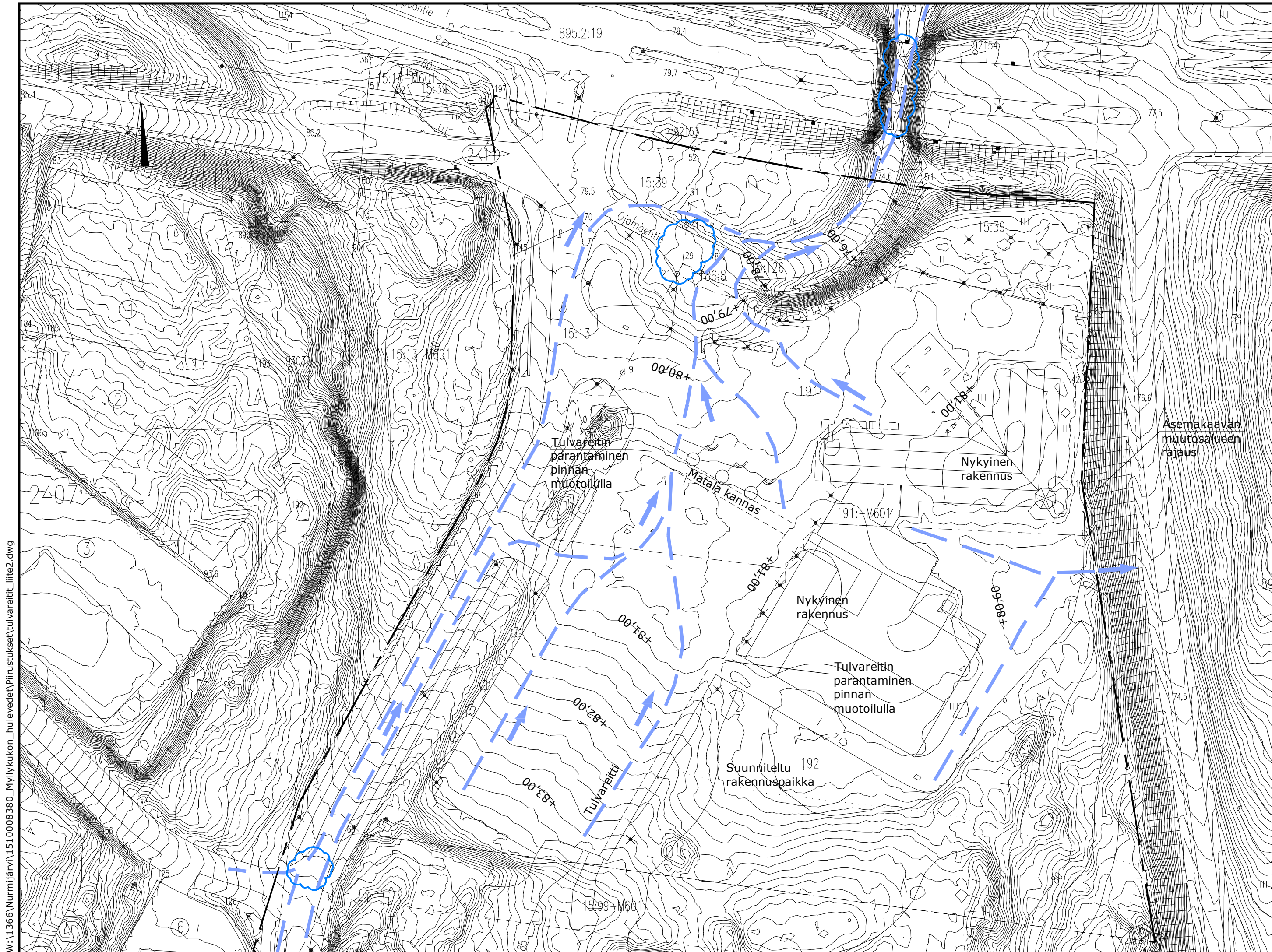
RAMBOLL FINLAND OY

Kari Mönkäre
yksikön päällikkö





Iikka Taipale
projektipäällikkö



Hulevedet laskevat
Vantaanjokeen



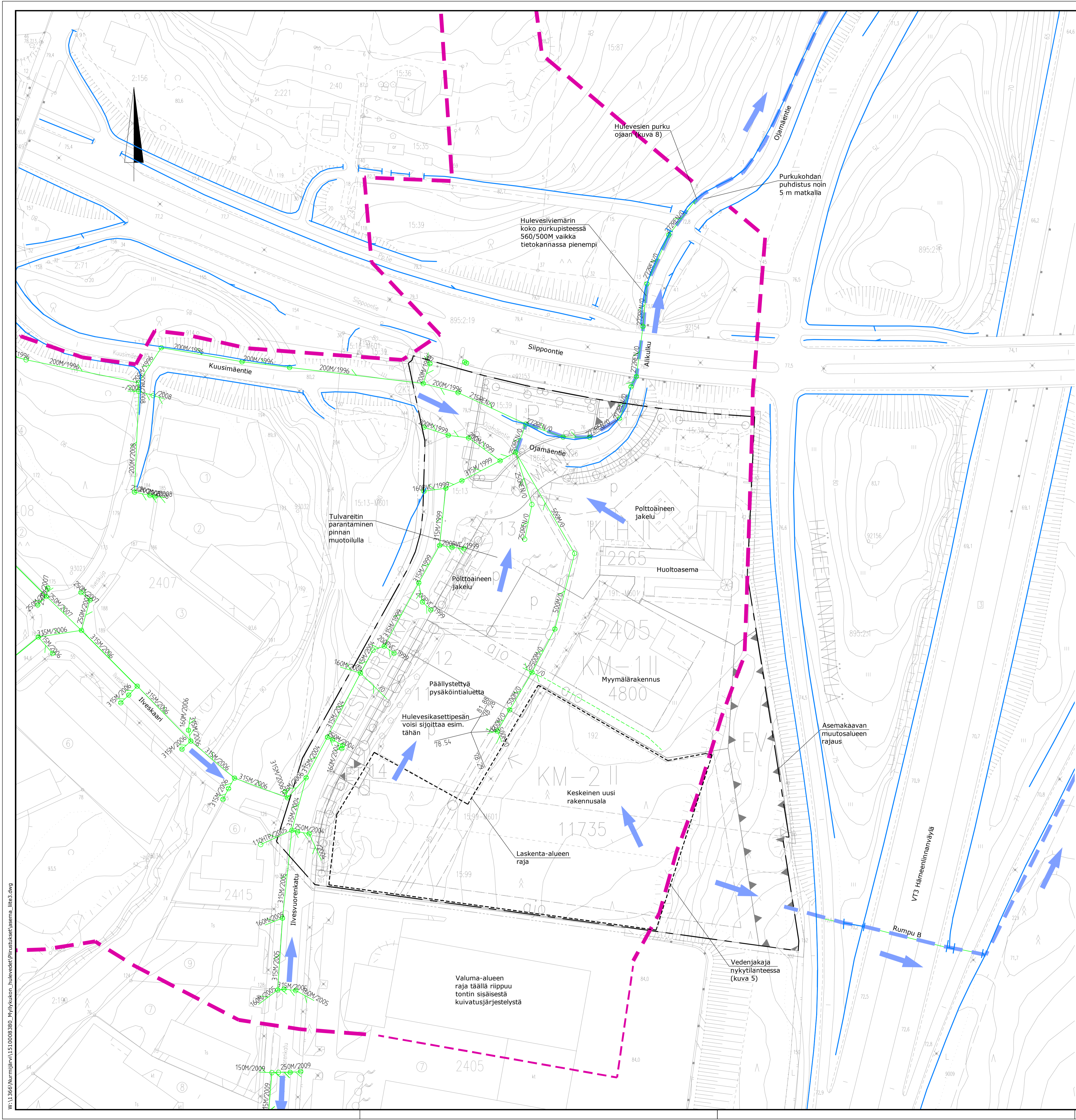
Merkintöjen selitteet:








-  Kaavamuuutosalueen raja
-  Hulevesien virtaussuunta
-  Hulevesien päävirtausreitti
-  Mahdollinen kohta, jossa hulevedet tulvivat viemäristä maanpinnalle

Korkeusjärjestelmä N60

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite Nurmijärven kunta			Mittakaava 1:1000	
Piirustuksen sisältö Tulvareittitarkastelu				
Suunn.ala TKA			Työnro 1510008380	Tiedosto
Piirustusno Liite 2			Muutos	
pvm. K. Mönkäre			suunn. I.Taipale	pvm 30.10.2013

W:\1366\Nurmijärvi\1510008380_Mylykukon_hulevedet\Piirustukset\tulvareitt_iiite2.dwg



- Merkintöjen selitteet:
-  Kaavamuutosalueen raja
 -  Osavaluma-alueen raja
 -  Hulevesien virtaussuunta
 -  Hulevesien päävirtausreitti
 -  Nykyinen hulevesiviemäri
 -  Nykyinen hulevesiviemäri (epävarma)
 -  Nykyinen oja

Korkeusjärjestelmä N60

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Mittakaava	
Nurmijärven kunta			Asemapiirustus	1:1000
Myllykukon alue Hulevesiselvitys				
RAMBOLL			Suunn.ala	Tiedosto
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			TKA Piirustussuunn.	1510008380
hyv. K. Mönkäre			Liite 3	Muutos
			suunn. I. Taipale	pvm 30.10.2013

W:\1360\Nurmijärvi\1510008380_Myllykukon_hulevesiselvitys\Piirustukset\Asema_11ite3.dwg