

Vastaanottaja
Nurmijärven kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
8.5.2020

Viite
1510055007

RAJAMÄKI HELLASPOLUN ALUE HULEVESISELVITYS



**NURMIJÄRVEN KUNTA, HELLASPOLUN ALUE
HULEVESISELVITYS**

Päivämäärä **8.5.2020**
Laatija **Olli Romo**
Hyväksyjä **Kari Mönkäre**
Kuvaus **Hulevesiselvitys**

Viite **1510055007**

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖKOHDAT	2
2.1	Suunnittelualueen yleiskuvaus	2
2.2	Hydrogeologiset olosuhteet	4
2.2.1	Maaperä ja kasvillisuus	4
2.2.2	Pohjavesi	5
2.3	Nykyiset hulevesiverkostot	5
2.4	Valuma-aluejako	15
3.	HULEVESIEN HALLINTA	16
3.1	Maankäyttö	16
3.2	Mitoitussateet	17
3.3	Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla	18
3.4	Hulevesien hallinta	20
3.5	Hulevesien hallinta tonteilla	20
3.6	Hulevesien hallinta alueellisilla hulevesien viivytyrakenteilla	22
3.7	Tulvareitit	22
3.8	Asemakaavamerkinnot	22
4.	ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA	23
4.1	Hulevesien laatu rakentamisen aikana	23
4.2	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	23

LIITTEET

Liite 1. Valuma-aluekartta, 1:10 000

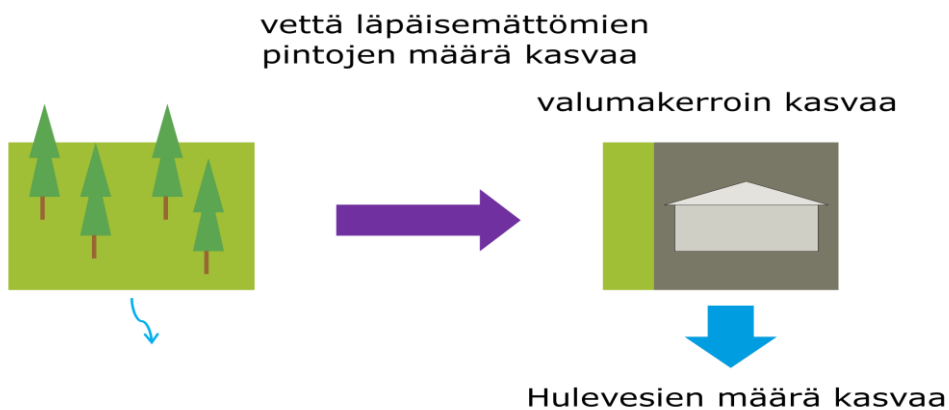
Liite 2. Suunnitelmakartta, 1:2000

1. JOHDANTO

Tämä hulevesiselvitys on tehty Nurmijärven kunnan tilauksesta ja se liittyy käynnissä olevaan Hellaspolun alueen asemakaavan muutokseen, jonka tarkoituksena on edesauttaa alueen rakentamista ja mahdollistaa yhdyskuntarakenteen täydentyminen Rajamäen keskustan läheisyydessä sekä kytkeä Kyläpään asuinalue tiiviimmin Rajamäen keskustaan. Suunnittelualueelle on tehty maastokäynti 9.3.2020. Selvityksen laatimisen apuna on käytetty pohjakarttaa ja maanmittauslaitoksen aineistoja sekä alueelle aiemmin tehtyjä suunnitelmia ja selvityksiä.

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



Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

2. LÄHTÖKOHDAT

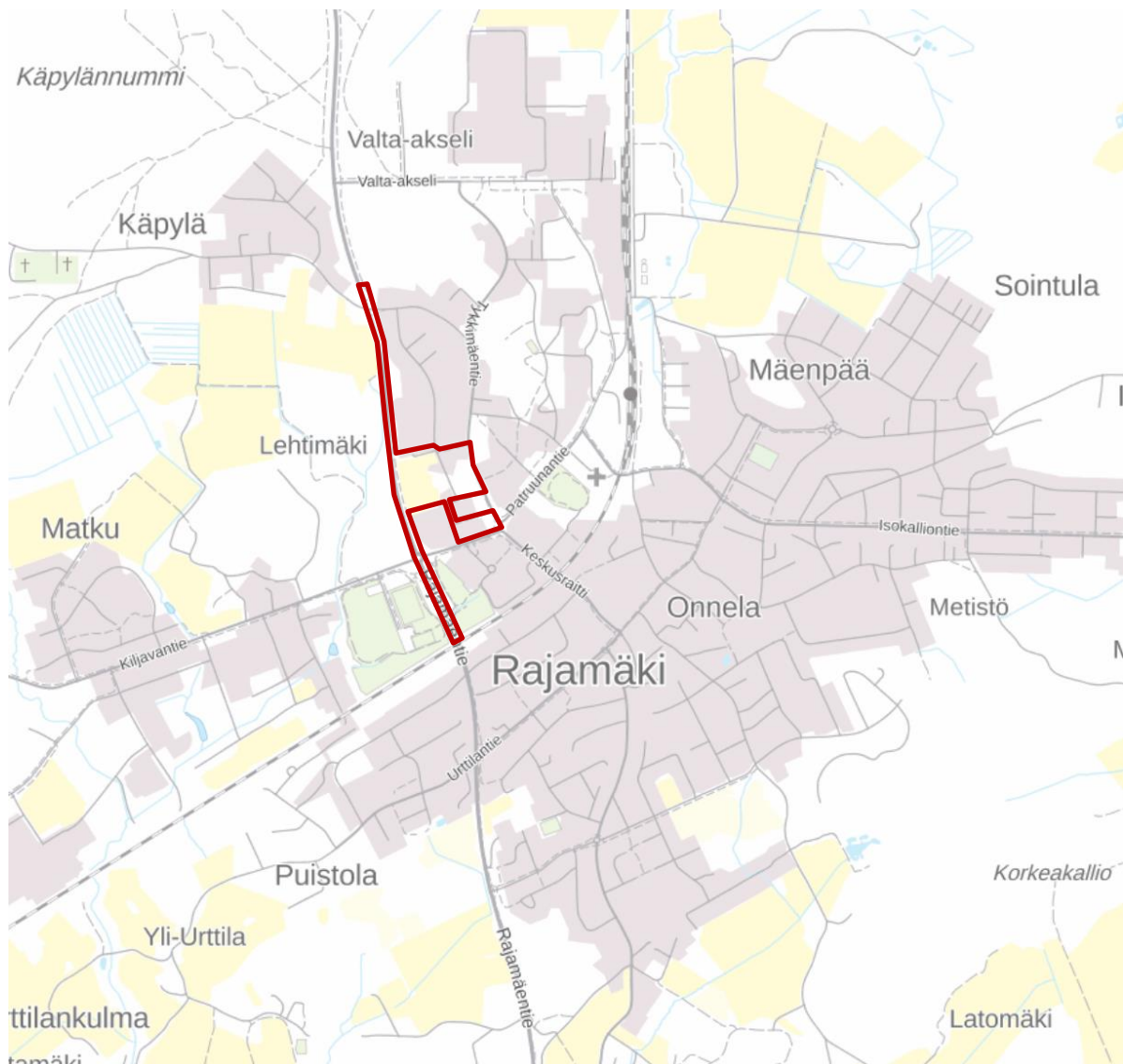
2.1 Suunnittelualueen yleiskuvas

Alue on huomioitu Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavassa. Alueella ei ole voimassa oikeusvaikutteista yleiskaavaa.

Alueella on voimassa vuonna 1976 hyväksytty Rajamäen ison muutoksen asemakaava (1-020), v. 1980 hyväksytty Rajamäen Isokalliontien eteläpuolen asemakaava (1-029), v. 1992 hyväksytty Rajamäen liikenne- ja tiealueiden asemakaava (1-078), v. 2001 hyväksytty Rajamäen Rahakulman asemakaava (1-096) ja v. 2011 hyväksytty Rajamäen keskustan asemakaava (1-107).

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee muun muassa koulu, terveysasema, kirjasto ja liikekeskus sekä pientaloja että rivitaloja. Nykyisellään alue on rakentamattomilta osilta peltomaista aluetta ja harvapuustoista metsää.

Asemakaavan muutosalueen pinta-ala on n. 12,6 ha.



Kuva 2. Kaavamuutosalueen likimääräinen sijainti kartalla. [Pohjakartta: MML]



Kuva 3. Ilmakuva alueesta ja likimääräinen kaavamuutosalueen rajaus. [Google, 2020.]



Kuva 4. Yleiskuvaa Hellaspolusta nykytilassa. Kuva otettu Hellaspolun ja Kievarintien risteyksestä lännen suuntaan katsottuna. [Ramboll 3/2020]

2.2 Hydrogeologiset olosuhteet

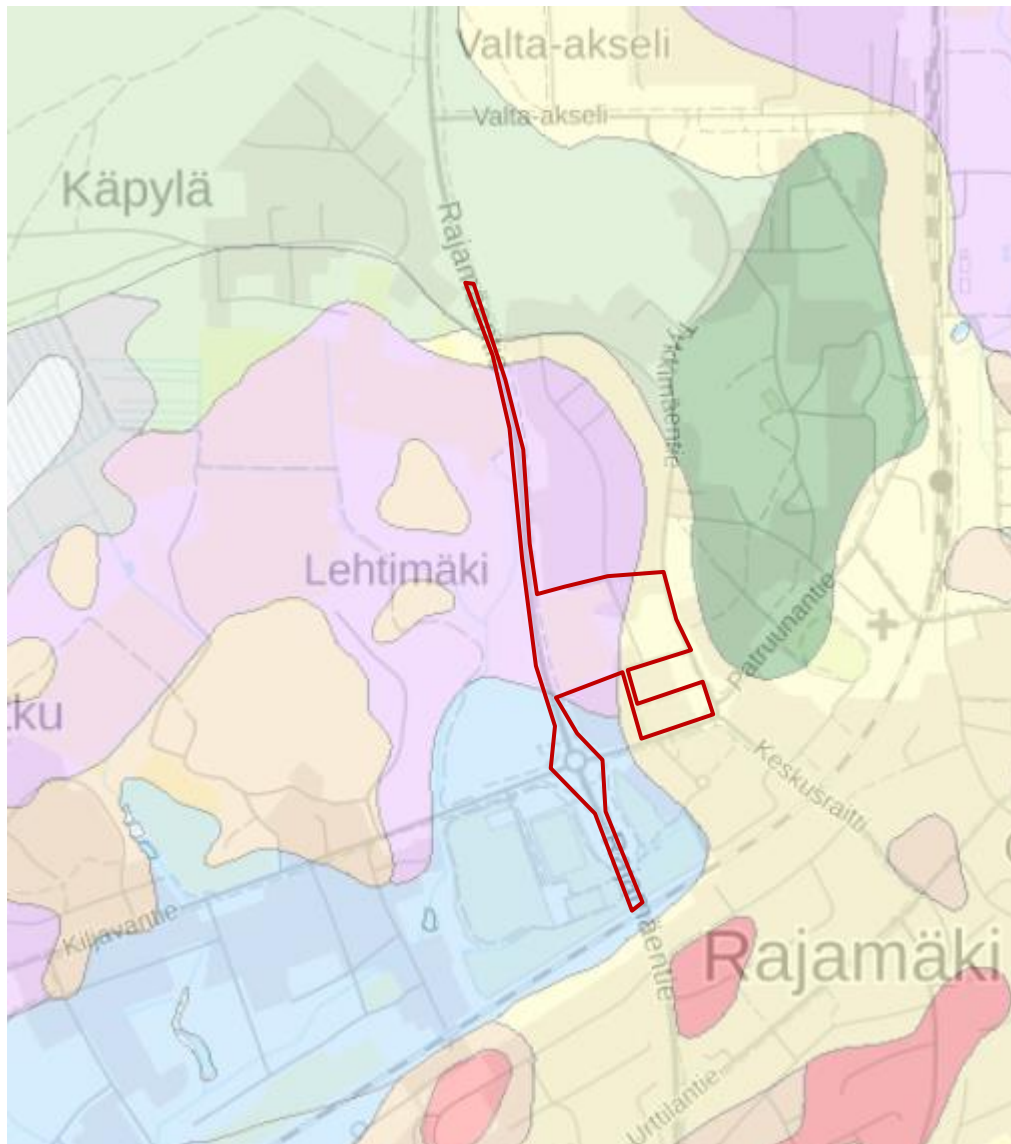
2.2.1 Maaperä ja kasvillisuus

Tarkastelualueen maaperä on maaperäkartan perusteella vaihtelevaa, koostuen kuitenkin pääasiassa karkeudeltaan vaihtelevasta hietamaasta. Tarkastelualueen pohjoisosan maaperä on sora- maata ja eteläosa savimaata.

Hienosta hietamaasta koostuva maaperä soveltuu huonosti hulevesien tehokkaaseen imeyttämiseen. Hietapitoinen maaperä on helposti routivaa ja herkkää virtaavan veden aiheuttamalle eroosiolle, mikä on huomioitava esimerkiksi hulevesiviemäreiden purkupisteissä ja ojissa, joissa veden virtausnopeus kasvaa esimerkiksi jyrkän pituuskaltevuuden takia.

Suunnittelualue on maisemaltaan ja kasvillisuudeltaan melko tavanomaista väljän taajamarakenteen aluetta. Alueella on pääasiassa harvapuustoista metsää ja peltoalueita sekä rakennetun ympäristön piha-alueita.

Alueelle on tehty luontoselvitys (Enviro Oy, 2017). Luontoselvityksessä ei havaittu arvokkaita luontokohteita.



Kuva 5. Alueen maaperäkartta. Keltainen=karkea hieta (KHT), liila=hieno hieta (HHT), sininen= savi (Sa) ja vihreä=sora (Sr). [GTK, 2020]

2.2.2 Pohjavesi

Hellaspölyn alueen asemakaavan muutosalue sijoittuu itä- ja pohjoisreunastaan osittain vedenhankintaa varten tärkeälle I-luokan pohjavesialueelle Rajamäki 0154351. Suurin osa Hellaspölyn asemakaavan muutosalueesta sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella.

Alueelle on laadittu Rajamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma vuonna 2012 (Pöyry Finland).

Alueelle suunnitellun Rajamäentien alikulun vaikutuksia pohjaveteen on tarkasteltu Siton vuonna 2016 tekemässä selvityksessä, Geotekniset pohjavesilaskelmat. Selvityksessä todetaan, että pohjaveden pinnan pysyvästä laskemisesta alikulun kohdalla ei aiheudu haittaa lähikiinteistöille. Pohjaveden laskemisen vaikutusalueen säde on maaperän heikosta vedenläpäisevyydestä johtuen noin 21-66 m alikulun keskikohdasta mitattuna.

2.3 Nykyiset hulevesiverkostot

Hellaspölyn asemakaavan muutosalueella on olemassa olevaa hulevesiverkostoa, joka koostuu sekä muovisista että betonisista linjoista. Muoviset hulevesiviemärit ovat halkaisijaltaan 160-315 mm ja betoniset DN 300-500 mm.

Hulevesiverkosto sijaitsee pääasiassa Tykkimäentien, Hellapolun, Hellaskujan, Kievarinpolun ja Kievarintien katurakenteiden alla. Katualueiden ja kiinteistöjen hulevesiä kerätään hulevesiverkoston ja ne johdetaan eri purkupisteiden ja hulevesien viivytyrakenteiden kautta Matkunojaan. Osa suunnittelualueen hulevesistä kerätään suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevan Kiljavantien alla kulkevaan runkolinjaan ja puretaan Arenkujan päässä ojaan.

Rajamäentien hulevedet kerääntyvät Kiljavantien pohjoisen puoleiselta osalta tien reunaojiin ja kulkeutuvat Rajamäentien länsipuolelle laskuojaan eri reittejä pitkin. Laskuoja pitkin vedet päätyvät lopulta Matkunojaan.

Kiljavantien kiertoliittymän alueelta ja sen eteläpuoliselta kaavamutosalueelta Rajamäentien vedet kulkeutuvat Kiljavantien reunassa kulkevaa hulevesiverkosta pitkin lännen suuntaan ja purkavat Matkunojaan johtavaan laskuojaan. Kuva purkupisteestä on esitetty kuvassa 21. Rajamäentien hulevesien kulkureitit on esitetty suunnitelmakartassa.



Kuva 6. Rajamäentien länsipuolen reunaoja, johon Rajamäentien pohjoisosien vedet kulkeutuvat. Kuvassa näkyy suunnitellun alikulun pohjoispuolelta Rajamäentien alittava 800 B rumpu, joka johtaa hulevesiä Rajamäentien itäpuolelta länsipuolelle. [Ramboll, 3/2020]

Kievarintien ja Tykkimäentien varren asuinalueiden hulevesiä puretaan Hellaskujan päässä 315 M putkella Rajamäentien itäpuolen reunaojaan. Vesien olisi ilmeisesti tarkoitus virrata Rajamäentien reunaojaa pitkin etelän suuntaan, mutta kyseisessä kohdassa havaittavista kuivatusongelmista voidaan päätellä, että kuivatus alueella ei täysin toimi. Osa hulevesistä kulkeutuu pohjoisen suuntaan ja kerääntyy Hellaskujan pohjoispuolella sijaitsevan kiinteistön rajalle. Hellaskujan purkupisteeseen puretaan hulevesiä kaikkiaan n. 13 ha:n alueelta.



Kuvat 7 ja 8. Rajamäentien reunaaja Hellaskujan päästä etelän suuntaan katsottuna sekä rumpu Hellaskujan purkupisteen kohdalla. Rummun korko ja ojan pituusprofiili tulisi tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 9. Rajamäentien itäpuolen reunaaja Hellaskujan purkupisteeltä pohjoisen suuntaan. Kuva otettu pohjoisen suunnasta katsottuna. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 10. Kuivatusongelmia Hellaskujan pohjoisen puoleisen lähikiinteistön rajalla. Kuva otettu Rajamäentieltä itään päin. [Ramboll, 3/2020]

Hellapolun kadun vedet kerätään hulevesiverkoston ja puretaan Hellapolun päässä pellolle, josta vedet imeytyvät pääosin maaperään tai kulkeutuvat Rajamäentien itäpuolen reunaojaan.

Hellapolun ja Hellaskujan osavaluma-alueiden vedet johdetaan seuraavien kuvien kuvateksteissä kuvattua reittiä pitkin laskuojaan, jota pitkin vedet virtaavat Matkunojaan. Osavaluma-alueiden rajat ja purkupisteet on esitetty suunnitelmakartalla liitteessä 2.



Kuva 11. Rajamäentien itäpuolen reunaojasta vedet johdetaan ennen Kiljavantien ja Rajamäentien kiertoliittymää hulevesikaivon kautta 680 M putkella Rajamäentien länsipuolelle ojaan. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 12. Rajamäentien alittava 680 M rumpu Kiljavantien kiertoliittymän pohjoispuolella. Hulevesikaivon ja rummun kautta hulevedet virtaavat Rajamäentien itäpuolelta länsipuolelle. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 13. Rajamäentien länsipuolen reunaoja pohjoisen suunnasta kuvattuna. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 14. Rajamäentien länsipuolen reunaojasta vedet johdetaan 800 B putkella laskuojaan. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 15. Laskuojan levennys, johon Rajamäentien reunojen vedet johdetaan. Laskuojaan virtaa hulevesiä myös Kylänpään alueelta. Hulevedet johdetaan ojaverkoston ja hulevesipainanteiden kautta Matkunojaan. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 16. Kuva laskuojasta levennyksen jälkeen. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 17. Kauppakeskus Lähteen länsipuolella kulkevan raitin alitus. Raitin alittava rumpu 560 M ja viivytyspainanteesta lähtevä rumpu 450 M. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 18. Laskuojan vesitilavuus kasvaa alajuoksua kohden. Kauppakeskuksen hulevesialtaan vedet purkavat ojaan. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 19. Laskuoja Kiljavantieltä pohjoisen suuntaan kuvattuna ennen Kiljavantien alitusta. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 20. Laskuoja Kiljavantien eteläpuolella ja Kiljavantien alittava 800 B rumpu. Oja muuttuu etelämpänä Matkunojaksi. [Ramboll, 3/2020]



Kuva 21. Hulevesien purkupiste Rajamäentien ja Kiljavantien risteysalueen ja sen eteläpuolisen kaavamuutosalueen hulevesille. [Ramboll, 3/2020]

Suunnittelualueen eteläosasta, nykyisen kirjaston ja sen länsipuolella kulkevan kevyen liikenteen väylän alueelta hulevedet kerätään Kiljavantien alla kulkevaan hulevesiverkostoon. Verkostoon kerätyt vedet johdetaan Kiljavantien, Kuntolanpolun ja Arenkujan alla hulevesiviemäriin ja puretaan Arenkujan länsipäässä ojaan. Ojassa vedet virtaavat Rajamäentien ali. Ojasta vedet johdetaan 500 B rummulla urheilukentän eteläpuolella sijaitsevaan hulevesipainanteeseen ja sieltä edelleen rummulla Matkunojaan.



Kuva 22. Urheilukentän eteläpuolella sijaitseva hulevesipainanne, johon kirjaston alueen hulevedet johdetaan Arenkujan purkupisteestä ennen Matkunojaan johtamista. [Ramboll, 3/2020]

2.4 Valuma-aluejako

Suunnittelualue kuuluu kokonaisuudessaan Matkunojan valuma-alueeseen, sijoittuen sen pohjoisosaan. Valuma-alueiden vedenjakaja kulkee suunnittelualueen pohjoispuolella luode-kaakko-suuntaisesti, erottaen toisistaan Matkunojan ja Koirasuolenojan-Hirmunojan valuma-alueet. Vedenjakajalla sijaitsevat muun muassa Käpylänummi sekä Sörkanpuiston ja Tykkitorinmäen harjut.

Matkunoja on Vantaanjokeen johtavan Luhtajoen latvapuro ja se saa alkunsa Rajamäen kylän Matkun alueella sijaitsevan Matkunsuon purkuojista. Matkunojan valuma-alueen pinta-ala on n. 1850 ha. Maankäytön jakaumaltaan valuma-alue on suurimmaksi osaksi metsämaata, jota on n. 61,3 %. Viljeltyä maata valuma-alueesta on n. 17 % ja asutusta n. 12 %. Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet kattavat puolestaan n. 6 % valuma-alueen maankäytöstä. Loppuosa valuma-alueesta koostuu mm. kosteikoista (0,8%) ja sisävesistä (0,5 %) sekä muista laajuudeltaan pienemmistä maankäytön toiminnoista.

Matkunojan valuma-alueen hulevedet virtaavat Suomenlahteen virtausreittiä Matkunoja-Kyläjoki-Luhtajoki-Luhtaanmäenjoki-Vantaanjoki. Suuremmassa mittakaavassa tarkasteltuna Matkunojan valuma-alue kuuluu Luhtajoen valuma-alueeseen.

Valuma-aluejako on esitetty liitteessä 1.

Lähde: Suomen ympäristökeskus – VALUE -työkalu ja KARPALO -karttapalvelu – viitattu 5.3.2020

3. HULEVESIEN HALLINTA

3.1 Maankäyttö

Asemakaavan muutoksen tarkoituksena on edesauttaa alueen rakentumista, mahdollistaa yhdyskuntarakenteen täydentyminen Rajamäen keskustan läheisyydessä sekä kytkeä Kyläpään asuinalue tiiviimmin Rajamäen keskustaan. Kaavamuutoksella osoitetaan lisäksi osa Rajamäentietä kaualueeksi sekä osoitetaan kevyen liikenteen aikulkuyhteys Rajamäentien ali.

Suunnittelualueelle on tarkoitus kaavoittaa sekä pientaloja että rivitaloasumista. Nykyisen kirjaston tontille sallitaan sekä liike- että asuinrakentamista. Hellaspolun asemakaavan muutosalueen pinta-ala on noin 12,6 ha.



Kuva 23. Ote alueen asemakaavaehdotuksesta [Nurmijärven kunta, 21.5.2019]

3.2 Mitoitussateet

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika- taulukon mukaisesti. Hellaskujan osavaluma-alueen hulevesimäärien laskennassa on käytetty suuremman pinta-alan johdosta 20 minuuttia kestävää sadetta ja Hellaspolun osavaluma-alueen hulevesimäärien laskennassa 10 minuuttia kestävää sadetta. Sateiden laskennallinen toistumisaika on 5 vuotta.

Laskennoissa on huomioitu ilmastonmuutoslisä 20 %.

Taulukko 1. Suositeltava mitoitus sade tarkasteltaessa Hellaskujan osavaluma- aluetta

Mitoitussateen kesto aika	20 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	126 l/s/ha \approx 45 mm/h
Sademäärä (kertymä)	15 mm

Taulukko 2. Suositeltava mitoitus sade tarkasteltaessa Hellaspolun osavaluma- aluetta tai suunniteltaessa tonttikohtaisia tai katukohtaisia hulevesijärjestelmiä

Mitoitussateen kesto aika	10 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	192 l/s/ha \approx 69 mm/h
Sademäärä (kertymä)	12 mm

Tätä mitoitus sadetta käytetään yleisesti tonttikohtaisten hulevesijärjestelmien mitoittamiseen ja siitä voidaan johtaa kaavamääräyksissä esitetty viivytyksvelvoite 1 m³ viivytystilavuutta sataa vetä läpäisemätöntä pinta-alaneliötä kohti.

Taulukko 3. Suositeltava mitoitus sade suunniteltaessa tulvareittejä

Mitoitussateen kesto aika	20 min
Mitoitussateen toistumisaika	20 vuotta
Sateen voimakkuus	180 l/s/ha \approx 65 mm/h
Sademäärä (kertymä)	22 mm

Hellaskujan ja nykyisen peltoalueen välissä on säilytettävä riittävä tila ojalle myös tulevassa kaavassa ja ojan rakenteet sekä rummut on mitoittettava siten, että oja toimii Hellaskujan osavaluma-alueen tulvareittinä.

Hellaspolun osavaluma-alueen tulvareittinä on nykytilassa toiminut peltoalue sekä Rajamäentien reunaojat. Kaavan toteuduttua peltoalue häviää. Hellaspolun hulevedet tulisi pyrkiä keräämään hulevesiverkostoon ja johtaa hallitusti hulevesipainanteen tai muun viivytyksrakenteen kautta Rajamäentien reunaojaan.

Rajamäentielle on suunniteltu alikulku, joka liittyisi Hellaspolun loppupäähän suunniteltuun raittiin. Kaavan ja alikulun toteuduttua, saattaa Hellaspolun hulevesiä kulkeutua poikkeustilanteessa alikulkuun, joka on huomioitava jatkosuunnittelussa. Tulvareittien toimivuuteen tulisi kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa.

Rajamäentien itäpuolen reunaojien rumpujen koko on tarkistettava jatkosuunnittelun yhteydessä.

3.3 Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla

Hellaspolun kaavamuutosalue kuuluu kokonaisuudessa Matkunojan valuma-alueeseen, mutta se jakautuu valuma-alueen sisällä useampaan pieneen osavaluma-alueeseen. Tässä selvityksessä esitettävät laskelmat on kohdistettu niihin osavaluma-alueisiin, joiden tarkastelu on olennaista kaavamuutoksen johdosta.

Laskennalliset virtaamat on esitetty Hellaskujan - ja Hellaspolun osavaluma-alueille sekä nykytilassa että muutoksen jälkeisessä tilanteessa. Alueille laskettiin laskennalliset virtaamat nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa käyttäen eri maanpeitteelle ja maankäytölle arvioituja valumakertoimia. Osavaluma-alueiden jako on esitetty suunnitelmakartalla LIITTESSÄ 2.

Hellaspolun asemakaavamuutoksessa esitetty kirjaston kiinteistö on jätetty laskelmista pois, koska alue on jo nykyisellään kokonaisuudessaan päällystettyä pintaa ja sen hulevesimäärät eivät tule muuttumaan merkittävästi asemakaavassa esitetyn asuin- ja liikerakentamisen johdosta. Lisäksi alue kuuluu tässä selvityksessä nimettyyn Arenkujan osavaluma-alueeseen ja Hellaspolun asemakaavan muutosalueelle suunnitellut muut toiminnot sijaitsevat muilla osavaluma-alueilla, joten Arenkujan osavaluma-alueen hulevesimäärissä ei oleteta tapahtuvan muutosta.

Myös Rajamäentien hulevedet on rajattu pois laskennallisesta tarkastelusta, koska kaavamuutoksen myötä tehtävä Rajamäentien muutos tiealueesta katualueeksi, ei muuta Rajamäentiellä muodostuvien hulevesien määrää.

Rajamäen alueelle on tehty Rajamäen keskustan hulevesiselvitys vuonna 2014 (Sweco).

Taulukko 4. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Katualue	0.70
Omakotialueet	0.25
Rivitaloalueet	0.35
Puistoalueet	0.15
Pelto, niitty	0.15
Metsä, kangasmaasto	0.01

Taulukko 5. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa Hellaskujan osavaluma-alueella

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Katualue	1.50	0.7	132
Omakotialueet	5.80	0.5	183
Rivitaloalueet	0.30	0.35	13
Puistoalueet	0.90	0.15	17
Metsä, kangasmaasto	4.00	0.01	5
Pelto, niitty	0.50	0.15	9
YHTEENSÄ	13.00		359
Keskimääräinen valumakerroin		0.22	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		19%	

Taulukko 6. Laskennallinen virtaama Hellaskujan osavaluma-alueella kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Katualue	1.70	0.7	150
Omakotialueet	6.35	0.25	200
Rivitaloalueet	0.45	0.35	20
Puistoalueet	0.20	0.15	4
Metsä, kangasmaasto	4.00	0.01	5
Pelto, niitty	0.30	0.15	6
YHTEENSÄ	13.00		385
Keskimääräinen valumakerroin		0.23	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		21%	

Taulukko 7. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria Hellaskujan osavaluma-alueella

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.22	28
Kaavoitettava maankäyttö	0.23	30

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy Hellaskujan osavaluma-alueen laskennallinen hulevesivirtaama 7 %. Hellaskujan osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin ei muutu merkittävästi. Nykyinen virtaama Hellaskujan osavaluma-alueelta on 360 l/s (28 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 384 l/s (30 l/s/ha). Rakentamisesta aiheutuva laskennallinen muutos on vähäinen.

Taulukko 8. Tarvittava viivytystilavuus Hellaskujan osavaluma-alueella

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.22	0.23	
Laskennallinen virtaama	359	385	l/s
Kertyvä vesitilavuus	430	460	m ³
Tarvittava viivytystilavuus		30	m ³

Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä hulevesiä tonteilla. Lisäksi Hellaskujan länsipäähän voidaan sijoittaa, esimerkiksi tilavuudeltaan n. 50 m³ hulevesipainanne taasaamaan lisääntyntä purkuvirtaamaa. Nykyisellään Hellaskujan osavaluma-alueen hulevesien viivytystilana toimii Rajamäentien reunaojat.

Taulukko 9. Laskennallinen virtaama nykytilanteessa Hellaskujan osavaluma-alueella

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Katualue	0.25	0.7	34
Omakotialueet	0.45	0.25	22
Pelto, niitty	1.40	0,15	40
YHTEENSÄ	2.10		96
Keskimääräinen valumakerroin		0,24	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		14%	

Taulukko 10. Laskennallinen virtaama Hellaspulun osavaluma-alueella kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Katualue	0.50	0.7	67
Rivitaloalueet	1.30	0.35	87
Puistoalueet	0.30	0.15	9
YHTEENSÄ	2.10		163
Keskimääräinen valumakerroin		0,40	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		41%	

Taulukko 11. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria Hellaspulun osavaluma-alueella

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.24	46
Kaavoitettava maankäyttö	0.41	78

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuminen suunnitellussa laajuudessa muuttaa pelto- ja niittyalueita asuinrakentamisen alueiksi sekä katualueeksi ja Hellaspulun osavaluma-alueen laskennallinen hulevesivirtaama kasvaa 70 %. Hellaspulun osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin kasvaa kertoimesta 0,24 kertoimeen 0,41. Nykyinen virtaama Hellaspulun osavaluma-alueelta on 96 l/s (46 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 163 l/s (78 l/s/ha).

Taulukko 12. Tarvittava viivytystilavuus Hellaspulun osavaluma-alueella

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.24	0.41	
Laskennallinen virtaama	96	163	l/s
Kertyvä vesitilavuus	55	100	m ³
Tarvittava viivytystilavuus		40	m ³

Virtaaman kasvun vaikutusten minimoimiseksi tulee hulevesiä viivyttaa tonteilla ja hulevesipainantein. Laskennallinen viivytystilavuustarve laskenta-alueella on noin 40 m³. Alueen hulevesien virtaamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytysrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien huippuvirtaamaa. Viivytysrakenteen purkuputki on mitoitettava siten, että viivytysrakenne on tehokkaassa käytössä. Viivytysrakenteen tilavuusmitoitukset on tarkistettava rakennesuunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

3.4 Hulevesien hallinta

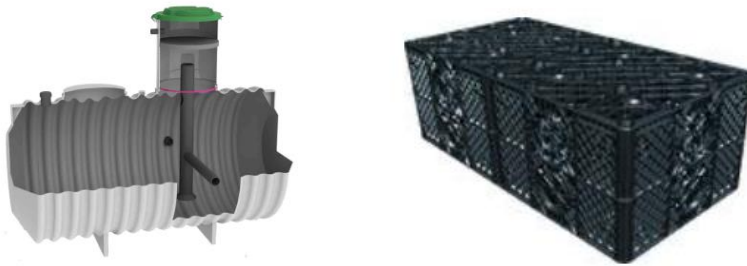
Alueella syntyviä hulevesiä pyritään viivyttämään tonttikohtaisilla ja alueellisilla järjestelmillä. Alueelta tulevien purkuvirtaamien muutokset ovat verrattain pieniä, eikä niillä ole haitallisia vaikutuksia purkuvesistönä toimivaan Matkunojaan, mikäli huolehditaan riittävästä viivytyksestä.

3.5 Hulevesien hallinta tonteilla

Syntyvien hulevesien määrään ja laatuun voidaan tehokkaimmin vaikuttaa niiden syntypaikalla. Hulevesien virtaamaa kadun runkoviemäreihin voidaan pienentää viivyttämällä niitä viivytysrakenteissa tonteilla. Hulevesien laatua voidaan parantaa biosuodatuksen avulla. Syntyvien hulevesien määrää voidaan vähentää rakentamalla päällystettyä pihaa vain tarvittava määrä ja jättämällä loppuosa viheralueeksi tai sorapinnalle. Suunnittelualueen maaperä on pääosin melko huonosti vettä läpäisevää, joten imeytys alueella ei olisi tehokasta. Jos paikalliset olosuhteet sallivat hulevesien imeyttämisen, on varmistettava, ettei imeytys aiheuta haittaa omalle tai viereisille

kiinteistöille. Osa suunnittelualueesta sijaitsee pohjavesialueella ja pohjavesialueella saa imeyttää vain puhtaita hulevesiä, kuten kattovesiä. Pelkän imeyttämisen varaan hulevesijärjestelmiä ei saa rakentaa.

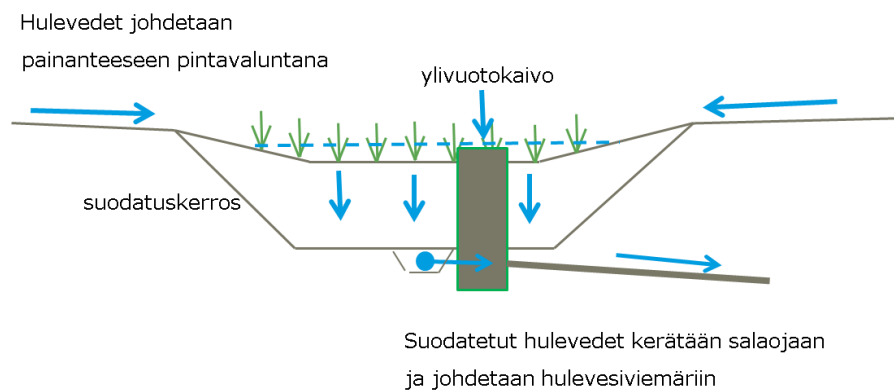
Tonteilla syntyviä hulevesiä varten uusille tonteille rakennetaan hulevesien viivytyrakenteita, kuten esimerkiksi hulevesikasetteja tai viivytyspainanteita. Sopiva viivytystilavuus voisi olla esimerkiksi 1 m³ sataa päällystettyä neliometriä kohden. Rakenteiden tulisi tyhjäntyä sateen päätyttyä 12 tunnissa. Rakenteen ei tulisi myöskään tyhjäntyä liian nopeasti, vaan sen tulisi olla tehokkaasti käytössä. Viivytyrakenteita voidaan myös suunnitella siten, että niistä on mahdollista ottaa kasteluvettä puutarhaan. Kohtuuttomien kustannusten välttämiseksi AO-tonteilla tarvittava viivytystilavuus olisi enintään 2 m³.



Kuvat 24 ja 25. Tonttikohtainen hulevesien viivyty ja varastointisäiliö, jonka voi varustaa pumpulla kasteluveden saantia varten (Pipelife Oy) ja hulevesikasetti (Uponor Oyj).



Kuvat 26 ja 27. Hulevesitunneli hulevesien imeyttämistä varten (Uponor Oyj) ja hulevesikasettipesä hulevesien viivyttämistä tai imeyttämistä varten (Wavin-Labko Oy).



Kuva 28. Hulevesien viivyty- ja suodatuspainanne, joka soveltuu myös huonosti vettä johtavalle maalle

3.6 Hulevesien hallinta alueellisilla hulevesien viivytyrakenteilla

Kaikki suunnittelualan hulevedet virtaavat hulevesiverkoston ja ojien kautta Matkunojaan. Alueelle on jo nykyisellään rakennettu hulevesialtaita/painanteita tasaamaan virtaamia ennen Matkunojaan johtamista.

Jo nykyisellään hulevedet virtaavat näiden viivytyrakenteiden kautta ja siten merkittäville alueellisille hulevesien viivytyrakenteille ei ole kaavamuutoksen johdosta tarvetta. Hulevesien virtaamamuutokset ovat hallittavissa tonttikohtaisella viivytyksellä ja mahdollisuuksien mukaan toteutettavilla hulevesipainanteilla ennen Rajamäentien reunaojien johtamista. Rajamäentien reunaajat jo itsessään toimivat alueen hulevesiä viivyttävänä rakenteena ennen niiden virtaamista Matkunojaan.

Ympäristöystävälliseen hulevesien hallintaan kuuluu hulevesien johtaminen niiden luontaisissa virtausuomissa. Luonnollisia virtausuomia ja painanteita pitää pyrkiä säilyttämään. Kunnostetut ja maisemoidut hulevesiuomat ja painanteet parantavat alueen viihtyisyyttä. Ympäristöystävälliseen hulevesien hallintaan tähtäävissä toimenpiteissä tulisi pyrkiä myös hyödyntämään entistä enemmän esimerkiksi Rajamäentien reunaojien viivytykapasiteettia.

3.7 Tulvareitit

Kiljavantien pohjoispuolen ja Tykkimäentien länsipuolen tärkein tultareitti on Rajamäentien reunaajat. Kilvantien eteläpuolella taas tärkein tultareitti on radan pohjoispuolelta Arenkujan päästä alkunsa saava oja, joka johtaa vedet hulevesialtaan kautta Matkunojaan. Nämä ojat säilytetään kaavoituksessa. Muualla tultareitteinä toimivat kadut, joiden tasaukset on suunniteltava siten, että niiden matalimmista kohdista on yhteys tultareitteihin.

Kievarintien ja Hellaskujan risteysalueella sijaitsevasta matalimmasta kohdasta on varmistettava tultareitti viheralueen läpi Rajamäentien reunaojien. Kylänpään alueen ja Rajamäen alueen yhdistäväksi suunniteltu alikulku aiheuttaa jossain määrin haasteita tultareittien toimivuudelle alueella ja siihen tulisi kiinnittää erityistä huomiota alueen jatkosuunnittelun yhteydessä.

3.8 Asemakaavamerkinntät

Uusille tonteille tulevissa kaavamääräyksissä pitäisi edellyttää hulevesien viivyttämistä tonteilla, siten, että jokaista päällystettyä sataa pintaneliötä kohti olisi yksi kuutiometri viivytystilavuutta. Viivytyrakenteiden tulisi tyhjäntä 12 tunnin kuluessa täyttymisestäään. Kohtuuttomien kustannusten välttämiseksi AO-tonteilla tarvittava viivytystilavuus olisi enintään 2 m³.

Alueelle suunnitellut hulevesipainanteet merkitään kaavaan hule-merkinnällä ohjeellisella rajauksella. Ohjeellinen rajausta mahdollistaa optimaalisen toteutuspaikan ja laajuuden määrittämisen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Kaavamääräyksissä tulisi edellyttää hulevesien viivyty- ja käsittelyaltaiden rakentaminen suunnitelmissa esitetyille alueille.

Suunnitelmakartassa on esitetty hulevesipainanteiden ohjeelliset sijoituspaikat.

4. ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA

4.1 Hulevesien laatu rakentamisen aikana

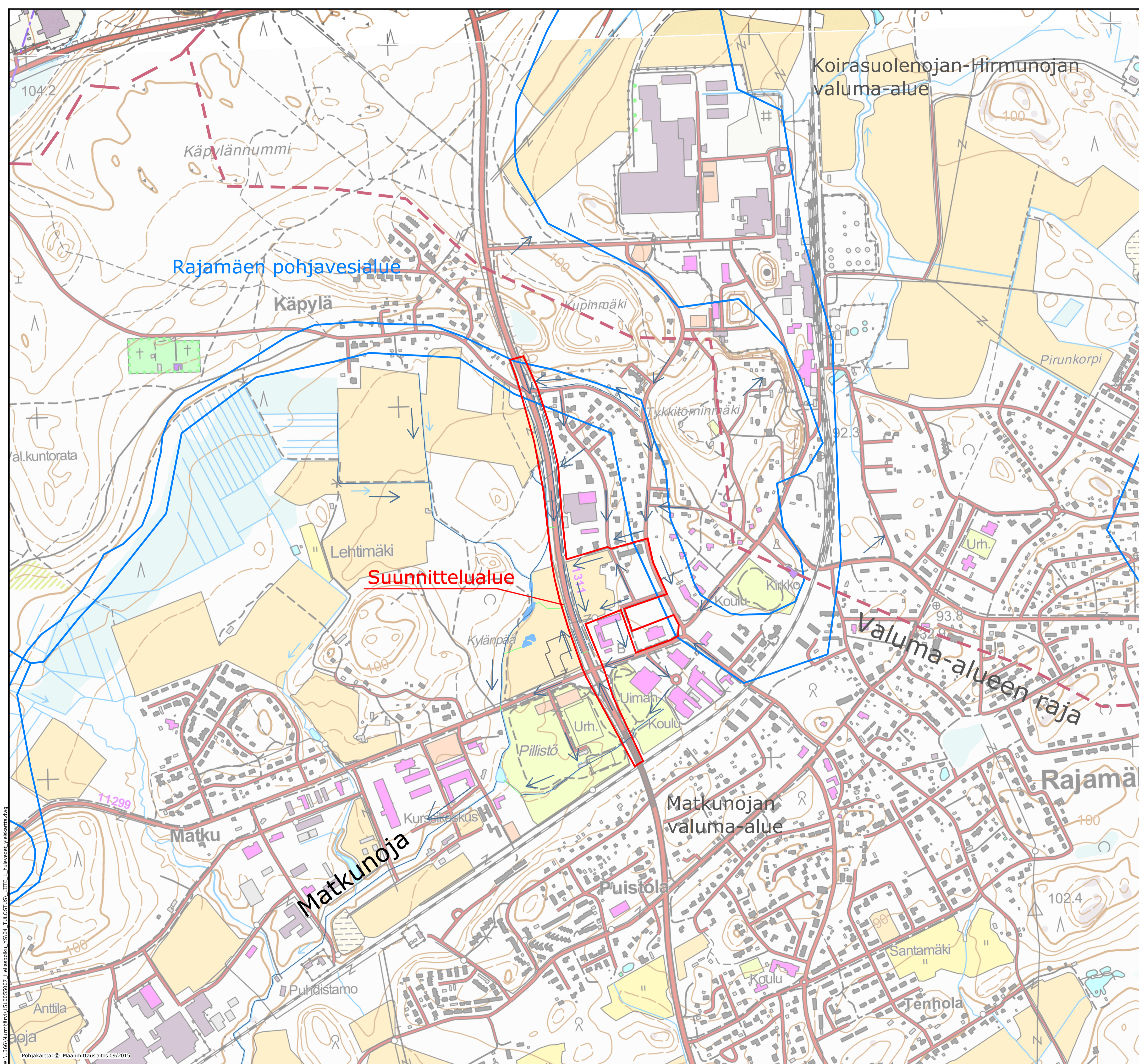
Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoainesta, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana kiintoainesta ei saa päästää viemäreihin. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyä tai muita haitta-aineita maaperään ja vesistöön. Hulevesien hallintarakenteet tulee toteuttaa rakennushankkeen alussa ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä, jotta kiintoainesta ei pääse virtaavan veden mukana vesistöön.

4.2 Hulevesien laatu alueen käytön aikana






Valmiilta pientaloalueelta virtaavat hulevedet ovat pääasiassa varsin puhtaita. Mahdollisia epäpuhtauksia ovat kiintoainesta, orgaaninen aine, ravinteet, pihoilla käytettävät torjunta-aineet ja lannoitteet sekä esimerkiksi ajoneuvojen pesusta ja käytetyistä pesuaineista syntyvät epäpuhtaudet.


Lahdessa 8. päivänä toukokuuta 2020

RAMBOLL FINLAND OY

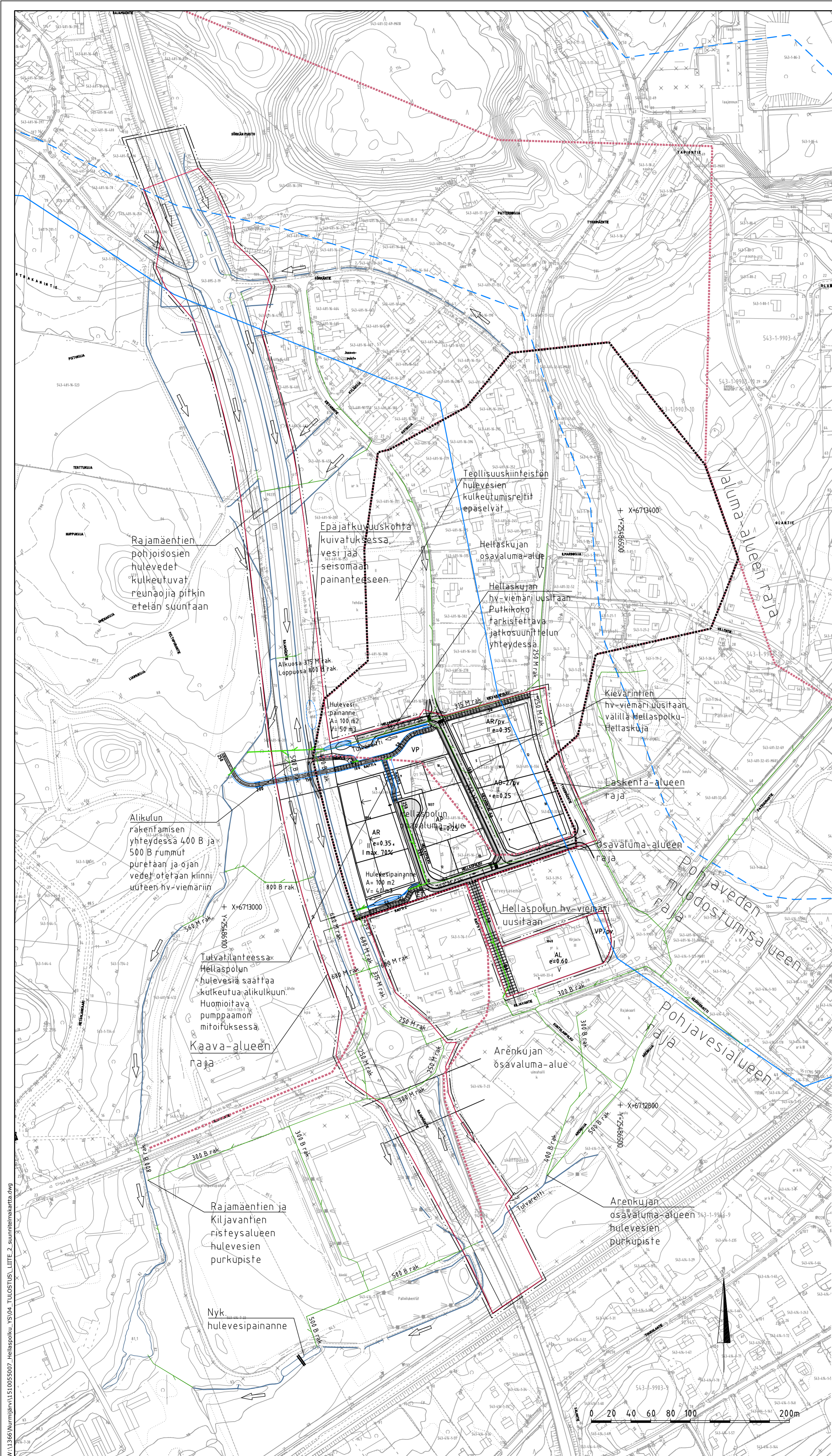


PIIRUSTUSMERKINNÄT

-  Suunnittelualue
-  Valuma-alue
-  Avouoma vanha
-  Valumasuunta
-  Pohjavesialue

Piirustuksen YLEISSUUNNITELMA Kohde / Sisältö HELLASPOLUN KAAVA-ALUE HULEVESISELVITYS VALUMA-ALUEKARTTA		Kunta RAJAMÄKI Mittakaava 1:5000	Asemakaava vahv. Nähtävissä TEKLA Nurmijärven Vesi KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-GK25 KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000
NURMIJÄRVEN KUNTA YMPÄRISTÖTOIMIALA KUNNALLISTEKNIKAN SUUNNITTELU PL 37, 01901 Nurmijärvi puh. (09) 250 021 www.nurmijarvi.fi	 Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Kons. nro. Suunnittelija O.ROMO Piirittäjä NOROLA Tarkistanut K.MÖNKÄRE	Piirustus nro 8.5.2020 LIITE-1

W:\1356\Nurmijärvi\151005007_Hellaspolku_YSI04_TULOOSTUS_LIITE_1_hulevedet_vieskartta.dwg
 Pohjakartta: © Maanmittauslaitos 09/2015



PIIRUSTUSMERKINNÄT

- jk+pp-tie
- ajorata
- Hulevesipainanne
- reunatuki
- avo-oja, virtausnuoli
- nykyinen hulevesi
- suunniteltu hulevesi
- kaavamuutosalue
- valuma-alue
- pohjaveden muodostumisalue
- pohjavesialue
- avouoma uusi
- avouoma vanha
- valumasuunta

<p>Piirustus- ja YLEISSUUNNITELMA Kohde / Sijainti</p>	<p>Kylä RAJAMÄKI Mittakaava</p>	<p>Asemakaava vahv. Nähtävillä TEKLA Nurmijärven Vesi</p>
<p>HELLASPOLUN ASEMAKAAVA-ALUE Hulevesiselvitys</p>		
<p>suunnitelmakartta</p>		<p>1:2000</p>
<p>0 20 40 60 80 100 200m</p>		
<p>NURMIJÄRVEN KUNTA YMPÄRISTÖTILAMUILLA KORVALLISTEKTIIVIKAN SUUNNITTELU PL 37, 01901 Nurmijärvi puh. (09) 256 022 www.nurmijarvi.fi</p>	<p>RAMBOLL Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi</p>	<p>Kons. nro Suunnittelija O. Romo Piirtäjä NOROLA Tarkistanut K. Mönckre</p> <p>Piirustus nro 8.5.2020</p> <p>LIITE-2</p>

W:\156\Nurmijärvi\1510055007_Hellaspolku_VS04_TULOSTUS_LIITE_2_suunnitelmapaikka.dwg