



HYVINKÄÄN KAUPUNKI

Sveitsin–Härkävehmaan maankäyttösuunnitelman hulevesisuunnitelma ja pohjavesiselvitys yleiskaavaa varten

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	MAAPERÄ, VALUMA-ALUEET JA MAASTONMUODOT	2
3	POHJAVESIOLOSUHTEET.....	2
4	MAANKÄYTTÖ JA HULEVESIEN HALLINTA	6
4.1	Nykytilanne ja maankäytön muutoksen vaikutus vesitaseeseen	6
4.2	Pintavalunnan muodostuminen	6
4.3	Huleveden laatu	13
5	TOIMENPITEET	15
5.1	Periaatteet	15
5.2	Biosuodatus	15
5.3	Imeytys.....	17
5.4	Hulevesiviemärit.....	17
6	HULEVESIEN VAIKUTUS POHJAVETEEN.....	17
7	RAKENNUSAIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA	18
8	HULEVESIEN HALLINNAN KUSTANNUKSET.....	18
9	LÄHTEET.....	19

Versio	Päiväys/Laajitus	Päiväys/Tarkastanut	Päiväys/Hyväksynyt	Huomautukset
Luonnos	10.5.2017 / Terhi Renko Katriina Keskitalo Jukka Ikkäheimo Anna Klobut	10.5.2017 / Terhi Renko	11.5.2017 / Jukka Ikkäheimo	
Versio 1	8.6.2017 / Terhi Renko Katriina Keskitalo Jukka Ikkäheimo Anna Klobut	9.6.2017 / Terhi Renko	9.6.2017 / Jukka Ikkäheimo	
Versio 2	20.6.2017 / Terhi Renko Katriina Keskitalo Jukka Ikkäheimo Anna Klobut	20.6.2017 / Terhi Renko	20.6.2017 / Jukka Ikkäheimo	

Pöyry Finland Oy, PL 50 (Jaakonkatu 3), 01621 Vantaa, Puh. 010 3311, www.poyry.fi

1 JOHDANTO

Hyvinkään kaupunginhallitus hyväksyi Sveitsin-Härkävehmaan alueen maankäytön kehittämissuunnitelman 30.5.2016. Alueelle laaditaan osayleiskaavaa, jota varten tehtiin tämä hulevesisuunnitelma.

Suunnittelualue sijaitsee Hyvinkään Sveitsin kaupunginosassa ja rajautuu Sveitsinkatuun, Härkävehmaankatuun, Aleksis Kiven katuun, Nummisillankatuun ja Sveitsin puistotiehen.

Suunnittelualue sijoittuu Hyvinkään vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle ja huleveden laatuun ja imeyttämismahdollisuuteen on siten kiinnitettävä erityistä huomiota. Selvitystyössä on tarkasteltu hulevesien johtamisen järjestelyä suunnittelualueella tavoitteena päällystetyiltä pinnoilta muodostuvien valuntahuippujen tasaaminen sekä hulevesien imeyttäminen muodostumispaikalla. Lisäksi suunnitelmassa on esitetty keinoja hulevesien käsittelyyn.

2 MAAPERÄ, VALUMA-ALUEET JA MAASTONMUODOT

Suunnittelualueen maaperä, pienvaluma-alueet ja virtaussuunnat on esitetty kuvassa 1.

Suunnittelualue sijoittuu Hyvinkään 1E-luokan pohjavesialueelle ja pohjaveden muodostumisalueelle. Maaperä on pääosin soraa ja osin hiekkaa ja siten hyvin vettä läpäisevää.

Suunnittelualue sijoittuu harjulle ja korkeustaso vaihtelee välillä n. +90–132 m mpy (N2000). Alueen korkeuserot ovat siis hyvin suuret. Alueen korkein kohta ja siten vedenjakaja sijaitsee hotellin ja uimalan välisellä alueella.

Suunnittelualueen pohjois- ja kaakkoisosissa on kaksi painannetta, joista ei ole virtausreittiä alueen ulkopuolelle vaan vedet imeytyvät maaperään. Länteen valuvat vedet päätyvät pohjavesialueen ulkopuolelle suolle matkalla osittain imeytyen.

Itä-, kaakkois- ja eteläosasta maaston muotojen perusteella pintavalunta valuisi pohjavesialueen ulkopuolelle, mutta vettä imeytyy merkittävästi myös pienvaluma-alueilla.

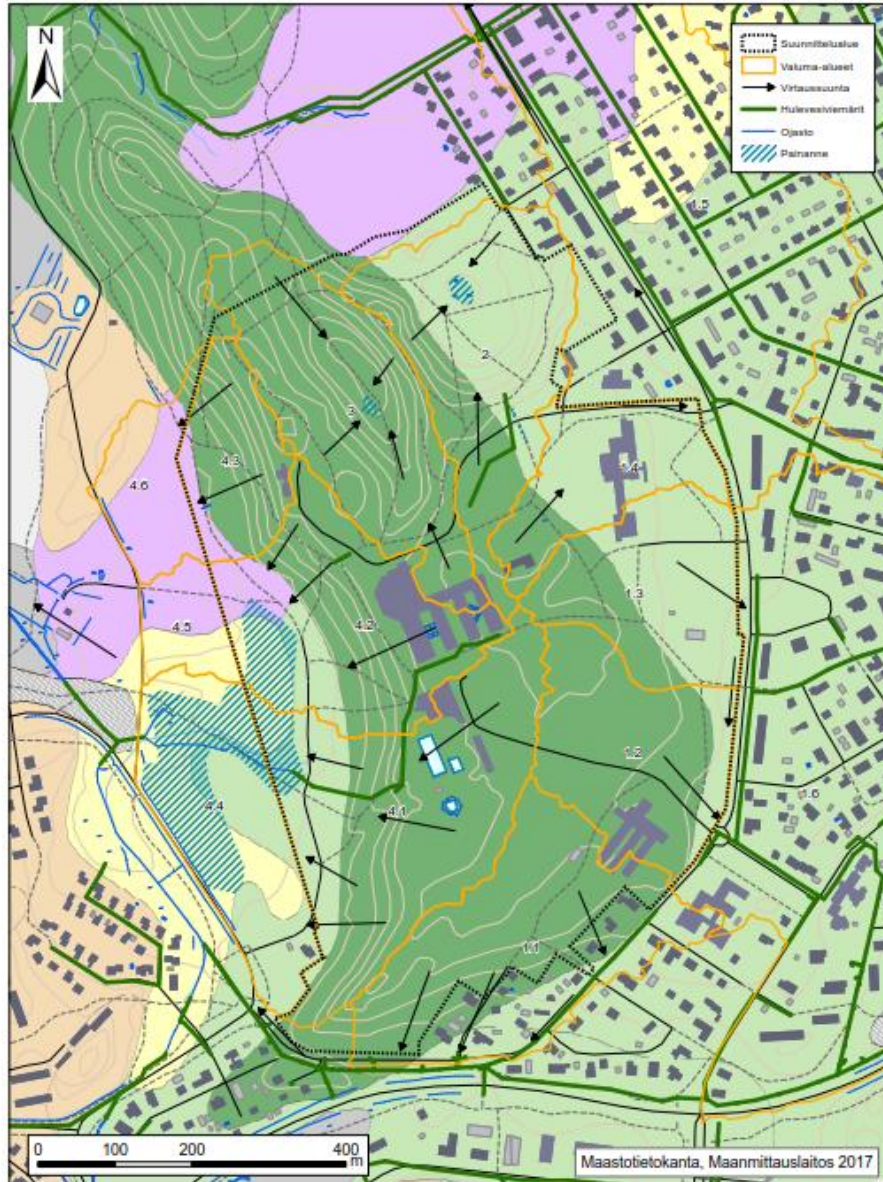
Pienvaluma-aluerajaus suoritettiin alustavasti maastomallin perusteella ja tarkistettiin maastokäynnillä. Maankäyttösuunnitelman alueen pinta-ala on noin 65 ha ja arvioitujen pienvaluma-alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 122 ha. Maankäytön muutoksen ei odoteta muuttavan valuma-aluejakoa.

3 POHJAVESIOLOSUHTEET

Suunnittelualue sijaitsee kokonaisuudessaan Hyvinkään vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 11 000 m³/vrk. Alue on luokiteltu luokkaan 1E, koska alueella on todettu pohjavesivaikuttaisia ekosysteemejä. Pohjavesialueella olevilla lähdealuilla kasvaa mm. uhanalaista harsosammalta sekä Uudenmaan alueella alueellisesti uhanalaista poimulehväsamalta. Suunnittelualueen lähellä sijaitsee Sveitsin harjun lähteikköalue, jolla kasvillisuus on monipuolista ja alueella on lähteikköisiä korpia.

Hyvinkään pohjavesialue sijaitsee I Salpausselällä ja siihen kuuluu myös Salpausselkää leikkaavat pitkittäisharjujaksot. Suunnittelualue sijaitsee I Salpausselällä ja sen luoteispuolelta lähtee Sveitsi-Hyvinkäänkylä pitkittäisharju, jolla sijaitsee suurin osa Sveitsin vedenottamon kaivoista. Yksi kaivoista (K2) sijaitsee aivan suunnittelualueen

länsipuolella, muut ovat yli 600 metrin etäisyydellä. Sveitsin vedenottamolla raakaveden tuottamiseen käytetään neljää siiviläputkikaivoa (K2, K8, K38 ja K41). Lisäksi ottamalla on käytössä oleva kuilukaivo K1.



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Kalliomaa, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka) Rapakallio (RpKa) Rakka (RaKa) Lohkareita (Lo) Kiviä (Ki) Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr) Hienoainesmoreeni (HMr) Sora (Sr) Hiekka (Hk) liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk) karkea Hieta (KHt) liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt) | <ul style="list-style-type: none"> hieno Hieta (HHt) liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt) Hiesu (Hs) Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs) Savi (Sa) Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa) Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj) Rakkaturve (St) Saraturve (Ct) Turvetuotantoalue (Tu) Täytemaa (Ta) Kartoittamaton (0) Vesi (Ve) |
|--|--|

Kuva 1. Suunnittelualan maaperä (GTK 1:20 000, 2017), pienviljelyalueet ja virtaussuunnat

Pohjaveden virtaus suuntautuu Sveitsin hiihtokeskuksen suunnasta kohti vedenottamon kaivoa K38. Suunnittelualueelta pohjaveden virtaus on luoteeseen kohti pitkittäisharjua sekä länteen kohti muodostuman reuna-alueita. Pitkittäisharjulta pohjaveden virtaus suuntautuu länteen kohti Härkävehmaansuota. Pohjaveden pinta on alimmillaan havaintoputkessa 29 (+86,9 m mpy) ja ylimmillään suunnittelualueen kaakkoisosassa havaintoputkessa PF9 (+97,9 m mpy). Pohjaveden pinta on suunnittelualueen itäreunassa 21...25 m syvyydessä maan pinnasta ja kallion pinta on yli 30 m syvyydessä. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) tekemän geologisen rakennemallin mukaan sekä pohjaveden pinta että kallion pinta ovat hyvin syvällä koko suunnittelualueella (Breilin ym. 2003). Pohjavesiolosuhteet on esitetty kuvassa 2.

Sveitsin vedenottamolla on lupa ottaa pohjavettä 4 500 m³/vrk. Tällä hetkellä vedenotto on noin 2 500 m³/vrk. Suurempi vedenottomäärä aiheuttaa todennäköisesti epätoivottua pohjaveden pinnan laskua alueella ja mahdollisesti myös vedenlaadun heikkenemistä. Sveitsin vedenottamon hyödynnettävyydestä tarkastelua ollaan laatimassa erillistä raporttia kesän 2017 aikana.

Jos haluat tutustua kuvaan 2 ole yhteydessä Hyvinkään kaupungin
kaavoitukseen puh. 040 155 6338

4 MAANKÄYTTÖ JA HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Nykytilanne ja maankäytön muutoksen vaikutus vesitaseeseen

Suurin osa suunnittelualueesta on Sveitsinpuiston luonnonsuojelualueen eteläosaa. Alueeseen sisältyy Sveitsin harju reuna- ja lähteikköalueineen. Alueella ovat Sveitsin hotelli sekä uimala ja lisäksi Härkävehmaan koulu ja Sveitsin lukio.

Hotellin ja uimalan piha- ja katualueet on asfaltoitu ja osittain hulevesiviemäroity. Kuvassa 3 on esitetty Hyvinkään veden hulevesiviemärit sekä alueen avo-ojat.

Nykyiset hulevedet imeytyvät kiinteistöillä tai niiden välittömässä läheisyydessä, tai ne johdetaan hulevesiviemäriä kiinteistöiltä länteen ja koilliseen, jossa ne imeytyvät pohjavesialueelle.

Hotellin ja uimahallin puhtaat kattovedet johdetaan maastoon osin suoraan ja osin hulevesiviemärein. Kaikki alueen hulevesiviemärit purkavat pohjavesialueelle. Härkävehmaan koulun ja Sveitsin lukion kiinteistöille ei ole Hyvinkään Veden hulevesiviemäreitä, joten kattovedet johdetaan todennäköisesti maastoon.

Alueen liikenne on henkilöautovaltaista ja siten piha- ja katualueiden hulevedet ovat jonkin verran likaisia. Paikoitus- ja tiealueiden hulevesissä esiintyy usein kiintoainetta, öljyhiilivetyjä ja raskasmetalleja muita hulevesiä enemmän. Tällä hetkellä hulevedet johdetaan hotellin ja uimahallin alueilta sellaisenaan maastoon hulevesiviemäreillä tai pintavaluntana eikä hulevesiä käsitellä.

Kuvassa 4 on esitetty nykyiset valuntakertoimet pienvaluma-alueittain. Lämpöemättömän pinnan määrä lisääntyy joillakin alueilla, joilla tehokkuusluku muuttuu. Merkittävin muutos maankäytössä tapahtuu Härkävehmaan koulun, Sveitsinpuiston ja Sveitsin kentän alueella, sekä hotellin tontin itäosassa ja pysäköintialueella (kuva 5). Kuvassa 6 on esitetty valuntakertoimet pienvaluma-alueittain maankäytön muutosten jälkeen.

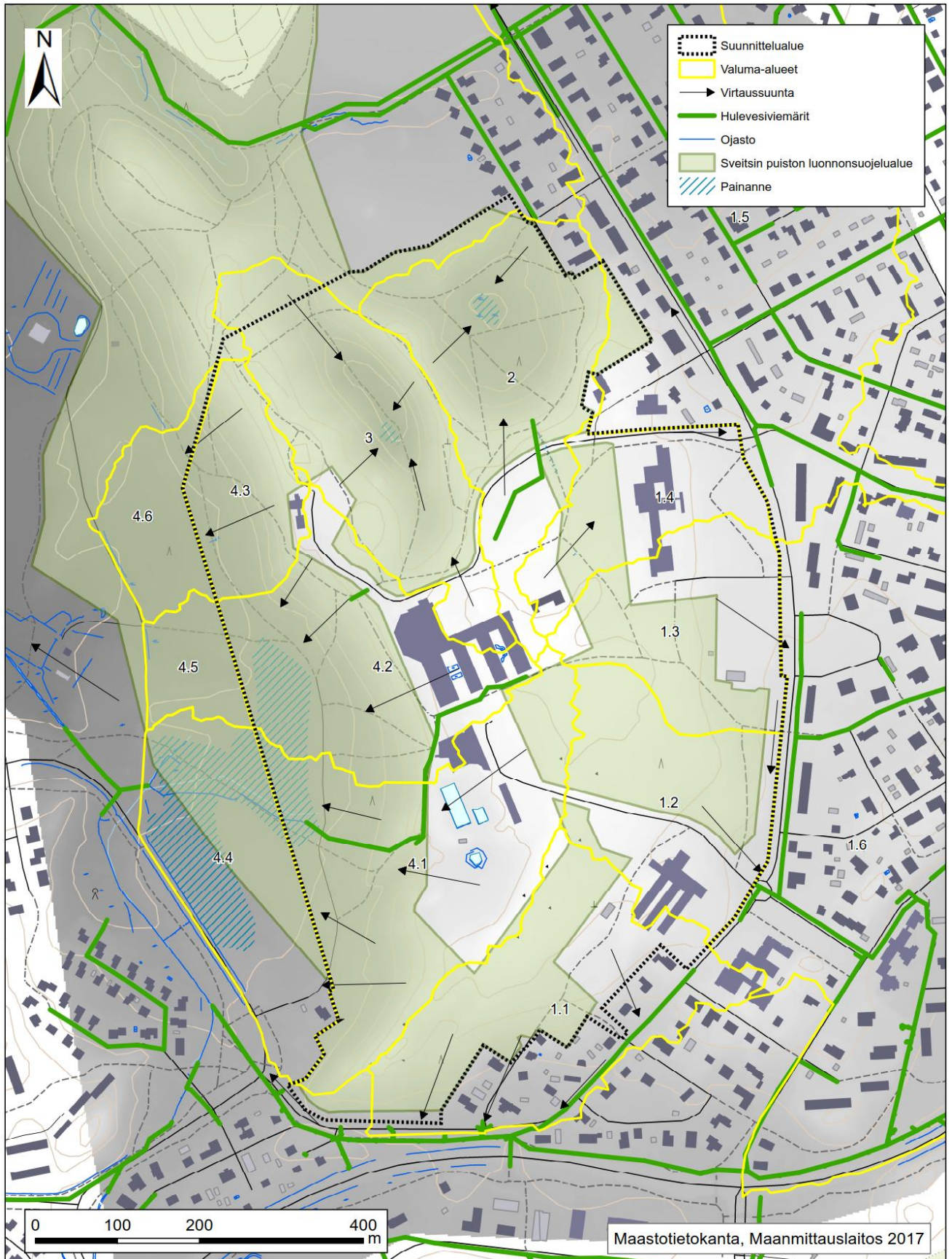
Taulukossa 3 on määritetty pienvaluma-alueiden pinta-alat ja valuntakertoimet nykytilanteessa sekä maankäytön muutoksen jälkeen. Lisäksi taulukossa on esitetty pintavalunnan muutos vuositasolla.

Taulukossa 3 on määritetty pienvaluma-alueiden valuntakertoimet muutostilanteessa, jos rakentaminen tapahtuu suurimman tehokkuusluvun mukaan, sekä lisääntyneen pintavalunnan määrät pienvaluma-alueittain. Nykytilanteeseen verrattuna pintavalunnaksi muuttuu vuositasolla arviolta 33 000 m³ enemmän sadannasta, joka on kokonaisuudessaan noin 15 % lisää.

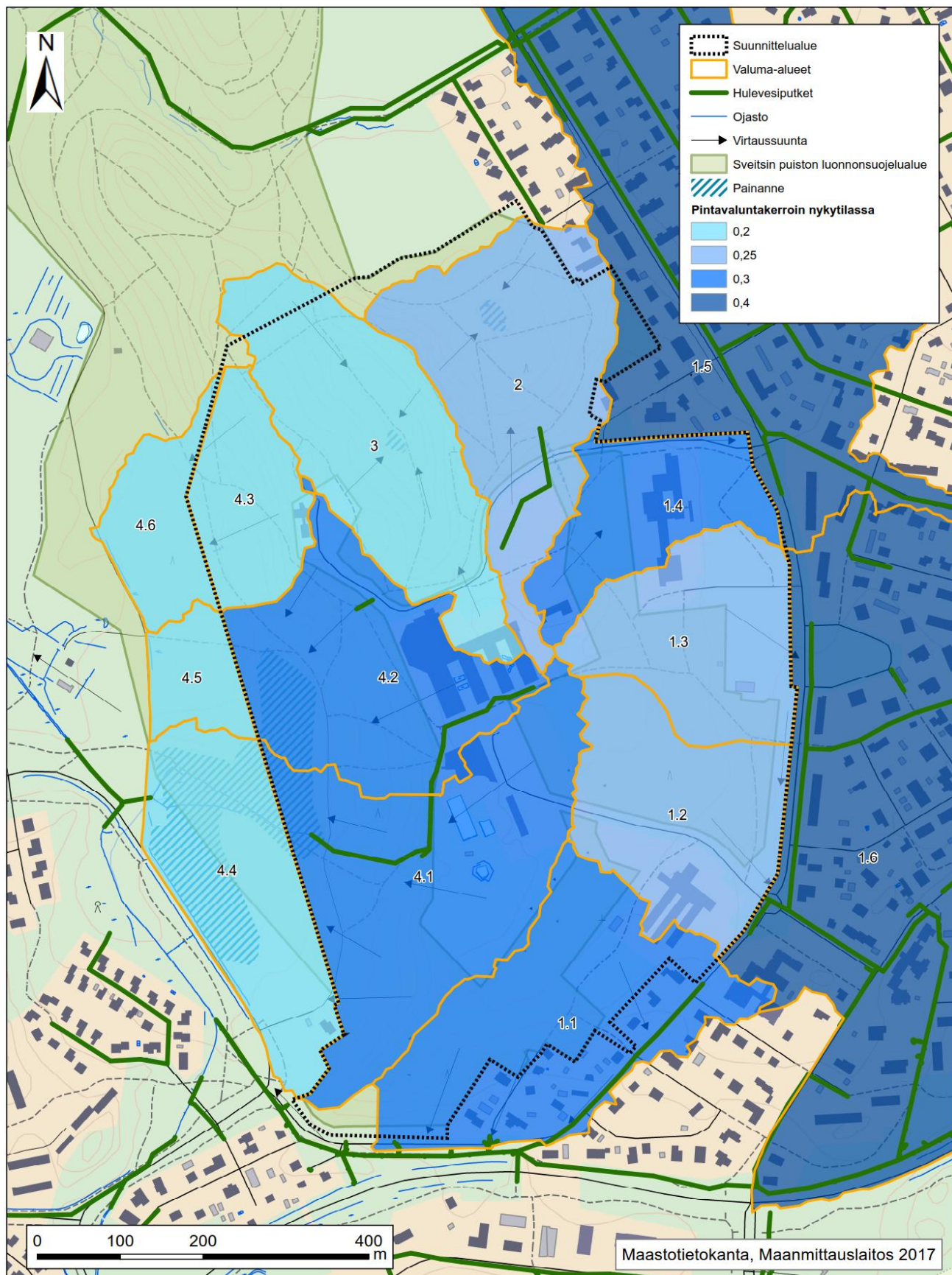
4.2 Pintavalunnan muodostuminen

Keskimäärin Etelä-Suomessa noin 700 mm vuosisadannasta noin 400–500 mm haihtuu ja vajaat 300 mm muodostuu pinta-, pintakerros- ja pohjavalunnaksi. Kesäaikana valunta on hyvin vähäistä. Harjualueella imeytyminen on kuitenkin keskimääräistä tehokkaampaa hyvin vettä läpäisevän maaperän vuoksi ja rakentamattomilla alueilla noin puolet vedestä päätyy pohjavedeksi.

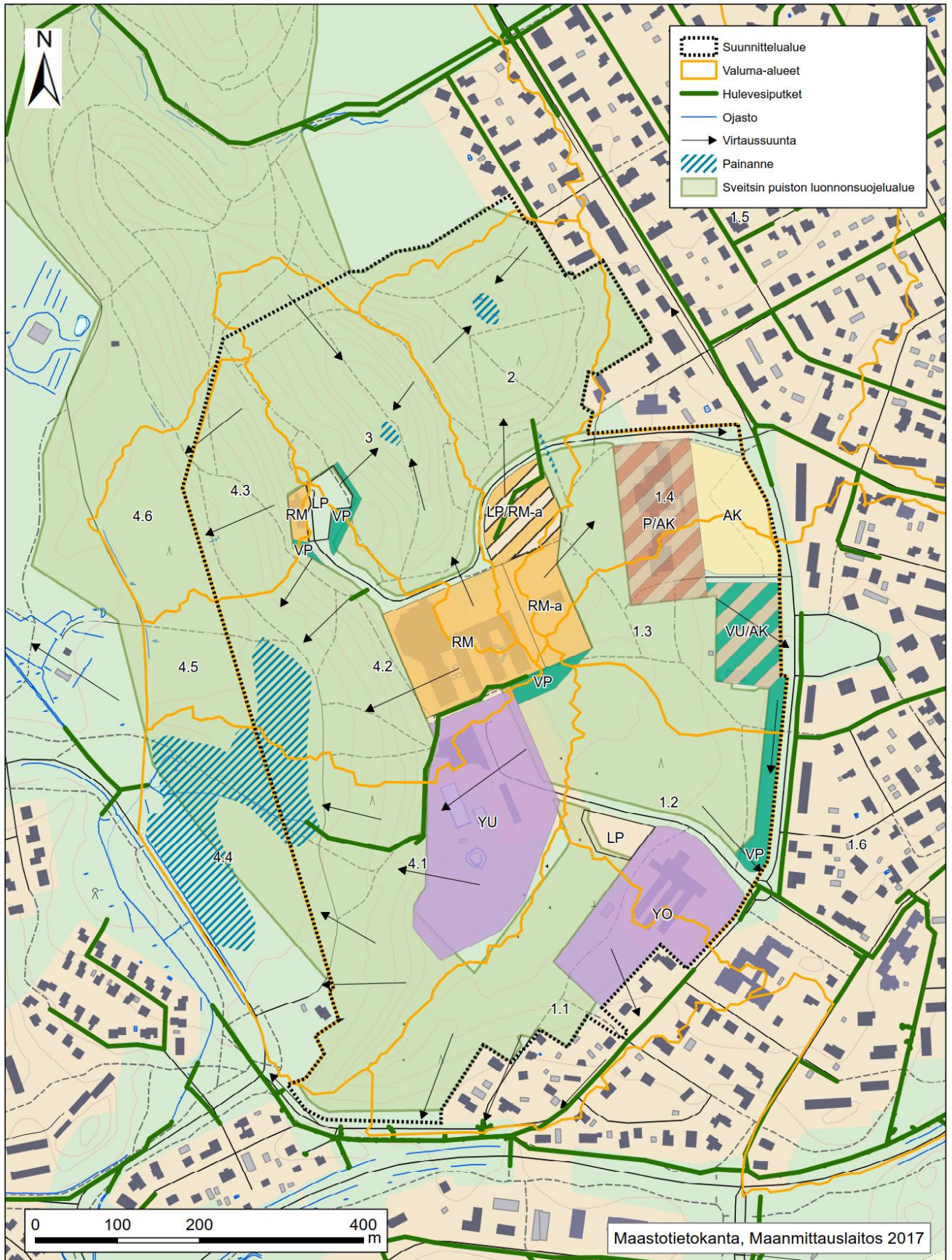
Nykytilanteessa pintavalunnan osuus sadannasta on alueella keskimäärin noin 32 % ja haihdunnan osuus vajaat 50 %. Tällöin siis vajaat 20 % vedestä jäisi pintakerros- ja pohjavalunnaksi, mutta käytännössä pintavalunta imeytyy myöhemmin pohjavedeksi kun se on johdettu kiinteistöltä pois.



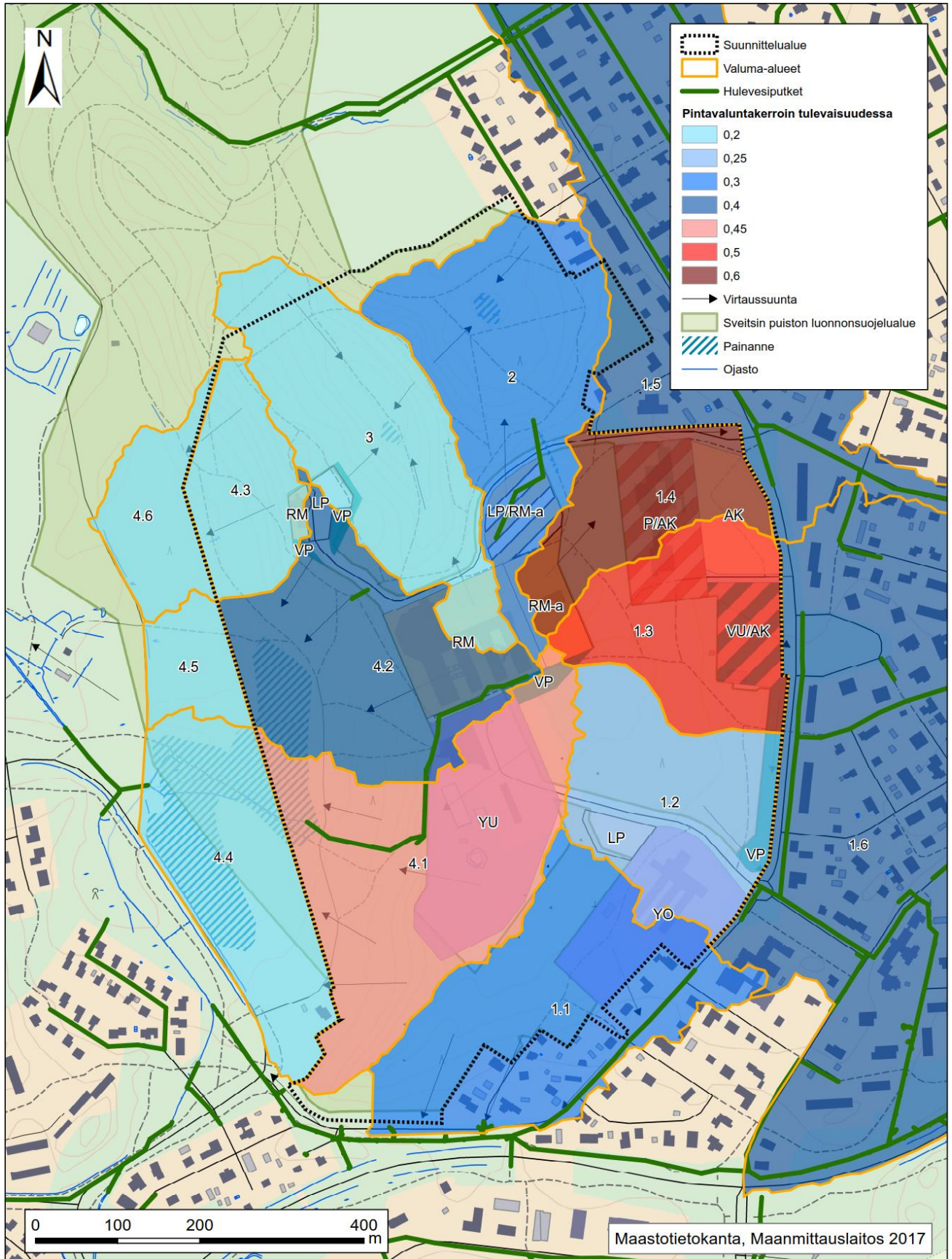
Kuva 3. Alueen hulevesiviemärit ja ojastot



Kuva 4. Nykyiset valuntakertoimet pienvaluma-alueittain



Kuva 5. Maankäyttösuunnitelma



Kuva 6. Maankäytön muutoksen jälkeiset valuntakertoimet pienvaluma-alueittain.

Taulukko 3. Pienvaluma-alueiden pinta-alat ja valuntakerroimen nykytilanteessa ja maankäytön muutoksen jälkeen, muuttuvat valuntakerroimet merkitty punaisella.

Pienvaluma-alueen numero	Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin nykytilanteessa	Valuntakerroin maankäytön muutoksen jälkeen	Pintavalunnan muutos (m ³ /v)
1.1	8,72	0,3	0,3	0
1.2	5,81	0,25	0,25	0
1.3	5,12	0,25	0,5	+ 8 447
1.4	3,87	0,3	0,6	+ 7 658
1.5	22,20	0,4	0,4	0
1.6	30,84	0,4	0,4	0
2	7,69	0,25	0,3	+ 2 536
3	7,49	0,2	0,2	0
4.1	9,94	0,3	0,45	+ 9 843
4.2	7,25	0,3	0,4	+ 4 786
4.3	2,98	0,2	0,2	0
4.4	5,79	0,2	0,2	0
4.5	1,51	0,2	0,2	0
4.6	2,34	0,2	0,2	0
Koko alue	121,54	0,32	0,36	+ 33 269

Läpäisemättömän pinta-alan määrän kasvattaminen lisää välitöntä pintavaluntaa ja vähentää välitöntä pintakerros- ja pohjavaluntaa. Jos alueen toteutus tehdään maankäyttösuunnitelman mukaisesti, välittömän pintavalunnan osuus nousee arviolta 36 prosenttiin ja pintakerros- ja pohjavalunnan osuus pienenee vastaavasti nelisen prosenttia. Toisaalta muutosten vaikutuksia kompensoidaan sillä, että vedet imeytetään toisessa kohdassa valuma-aluetta pohjavedeksi.

Pienvaluma-aluekohtaiset mitoitusvirtaamat lyhyt- ja pitkäkestoisilla rankkasateilla on esitetty taulukossa 4. Virtaamien muutokset ovat vähäisiä ja paikallisia.

Taulukko 4. Arvioidut pienvaluma-aluekohtaiset mitoitusvirtaamat lyhyt- ja pitkäkestoisilla rankkasateilla ennen ja jälkeen maankäytön muutoksen.

Nykytilanteessa				
Pienvaluma- alueen numero	Pinta- ala [ha]	Valuntakerroin	Virtaama mitoitussateella 10 min 160 l/s/ha [l/s]	Virtaama mitoitussateella 60 min 50 l/s/ha [l/s]
1.1	8,72	0,3	419	131
1.2	5,81	0,25	232	73
1.3	5,12	0,25	205	64
1.4	3,87	0,3	186	58
1.5	22,2	0,4	1 421	444
1.6	30,84	0,4	1 974	617
2	7,69	0,25	308	96
3	7,49	0,2	240	75
4.1	9,94	0,3	477	149
4.2	7,25	0,3	348	109
4.3	2,98	0,2	95	30
4.4	5,79	0,2	185	58
4.5	1,51	0,2	48	15
4.6	2,34	0,2	75	23
Koko alue	121,54	0,32	6 212	1 941

Maankäytön muutoksen jälkeen				
Pienvaluma- alueen numero	Pinta- ala [ha]	Valuntakerroin	Virtaama mitoitussateella 10 min 160 l/s/ha [l/s]	Virtaama mitoitussateella 60 min 50 l/s/ha [l/s]
1.1	8,72	0,3	419	131
1.2	5,81	0,25	232	73
1.3	5,12	0,5	410	128
1.4	3,87	0,6	372	116
1.5	22,2	0,4	1 421	444
1.6	30,84	0,4	1 974	617
2	7,69	0,3	369	115
3	7,49	0,2	240	75
4.1	9,94	0,45	716	224
4.2	7,25	0,4	464	145
4.3	2,98	0,2	95	30
4.4	5,79	0,2	185	58
4.5	1,51	0,2	48	15
4.6	2,34	0,2	75	23
Koko alue	121,54	0,36	7 019	2 193

Taulukon 4 valuma-aluekohtaiset valuntakertoimet on määritetty Kuusiston (2002) valuntakertoimien koostetaulukon perusteella seuraavilla arvoilla:

Maankäyttö	Valuntakerroin
Liikealueet, koulut	0,3-0,5
Puisto	0,05-0,2
Metsä	0,01-0,1
Liikennealue, asfaltoitu	0,8-0,9
Sorakentät	0,1-0,3

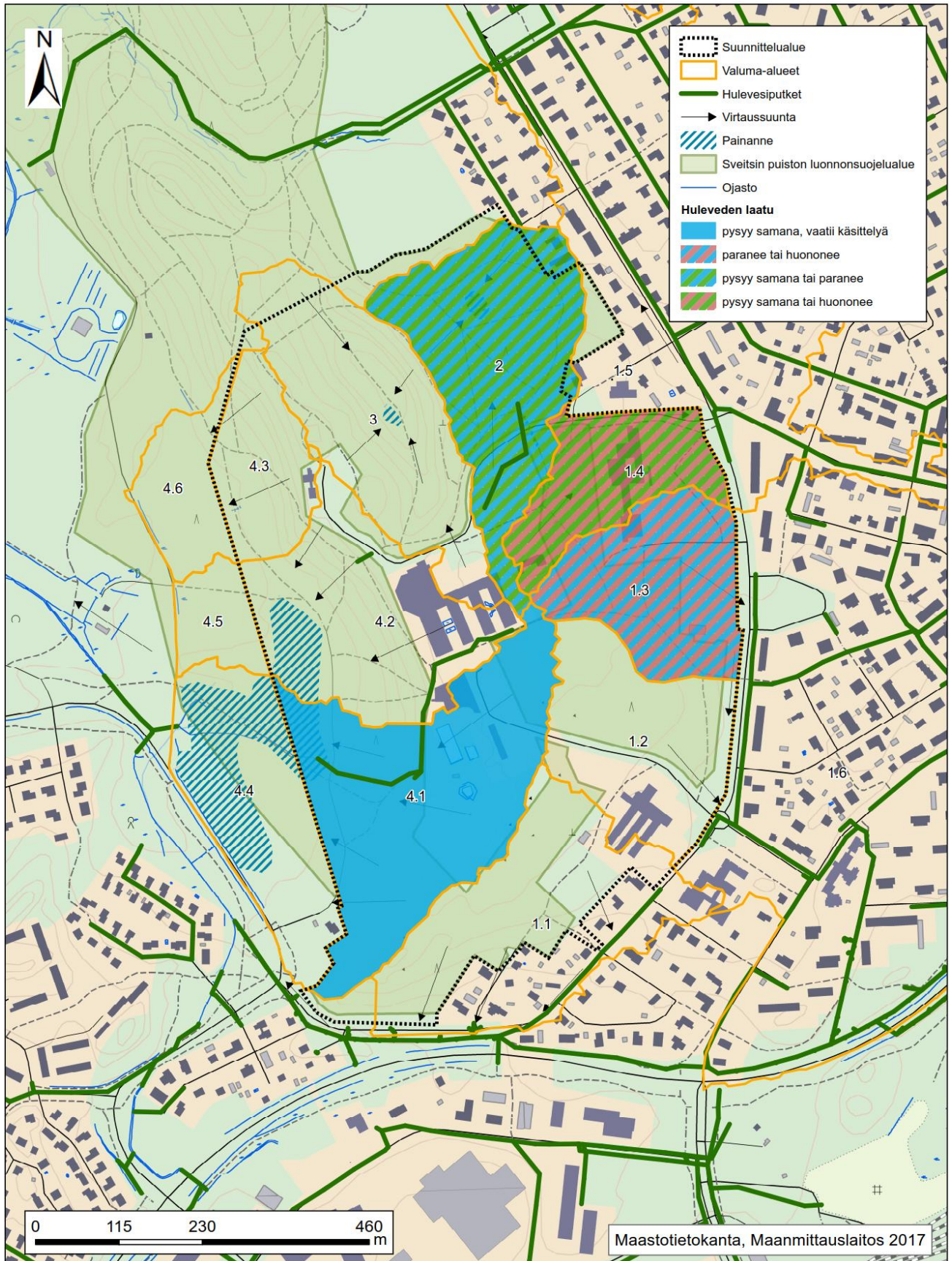
4.3 Huleveden laatu

Useimmilla pienvaluma-alueilla huleveden laatu pysyy ennallaan. Taulukossa 5 on kuvattu hulevesien laadun muutosta pienvaluma-alueittain sekä käsittelytarvetta siltä osin kuin huleveden laatu huononee tai sillä olisi jo nykyisellään käsittelytarvetta. Kuvassa 7 on esitetty ne pienvaluma-alueet, joilla laatu muuttuu tai tarvittaisiin laadullista käsittelyä jo nykytilanteessa.

Taulukko 5. Pienvaluma-alueiden hulevesien laadun muutos siltä osin kuin laatu muuttuu tai tarvitaan hulevesien käsittelyä

Pienvaluma-alueen numero	Huleveden laatu nykytilanteessa	Huleveden laatu maankäytön muutoksen jälkeen	Käsittelytarve
1.3	puhdasta hulevettä	mahdollisesti parkkialueita => huleveden laatu huononee	biosuodatus / hiekan- ja öljynerotus
		huleveden laatu voi pysyä ennallaan	ei käsittelytarvetta
1.4	parkkialueita koululla ja hotellilla, muuten puhdasta	lisää parkkialueita => huleveden laatu huononee	parkkialueille biosuodatus / hiekan- ja öljynerotus
		maanalainen pysäköinti => huleveden laatu paranee	katto- ja pihavesien imeytys
2	parkkialueita, muuten puhdasta hulevettä	parkkialueita => laatu pysyy samana	parkkialueille biosuodatus / hiekan- ja öljynerotus
		rakennuksia => laatu paranee	katto- ja pihavesien imeytys
4.1	uimahallin parkkialueet, muuten puhdasta hulevettä	laatu pysyy samana	parkkialueille biosuodatus / hiekan- ja öljynerotus

Rakentamisen myötä liikenne lisääntyy alueella ja siten riski pohjaveden pilaantumiselle kasvaa. Paikoitus- ja tiealueiden hulevesissä esiintyy usein kiintoainetta, öljyhiilivetyjä ja raskasmetalleja enemmän kuin muiden alueiden hulevesissä. Huleveden laatu heikkenee alueilla, joilla uutta pysäköintiä toteutetaan parkkipaikkoina. Toisaalta niillä alueilla, joilla parkkipaikkojen tilalle tehdään uusia rakennuksia, huleveden laatu paranee, sillä kattovedet ovat puhtaita.



Kuva 7. Hulevesien laadun muutos alueittain riippuen maankäytöstä

5 TOIMENPITEET

5.1 Periaatteet

Alueen hulevesiä tulee maankäytön muutoksen yhteydessä hallita sekä määrällisesti että laadullisesti. Yleinen ohje kaikkeen hulevesien hallintaan on, että

- Puhtaat kattovedet, perustusten kuivatusvedet ja kevyenliikenteenalueiden vedet tulee imeyttää kiinteistöllä.
- Likaiset hulevedet käsitellään kiinteistöllä ja imeytetään kiinteistöllä tai johdetaan maastoon imeytymään, jollei imeytys ole mahdollista kiinteistöllä. Pohjavesialueella imeytettävän veden laadun on oltava hyvää, jotta pohjavedelle ei aiheuteta riskiä.

Alue on harjua ja maaperä soveltuu hyvin imeytykseen.

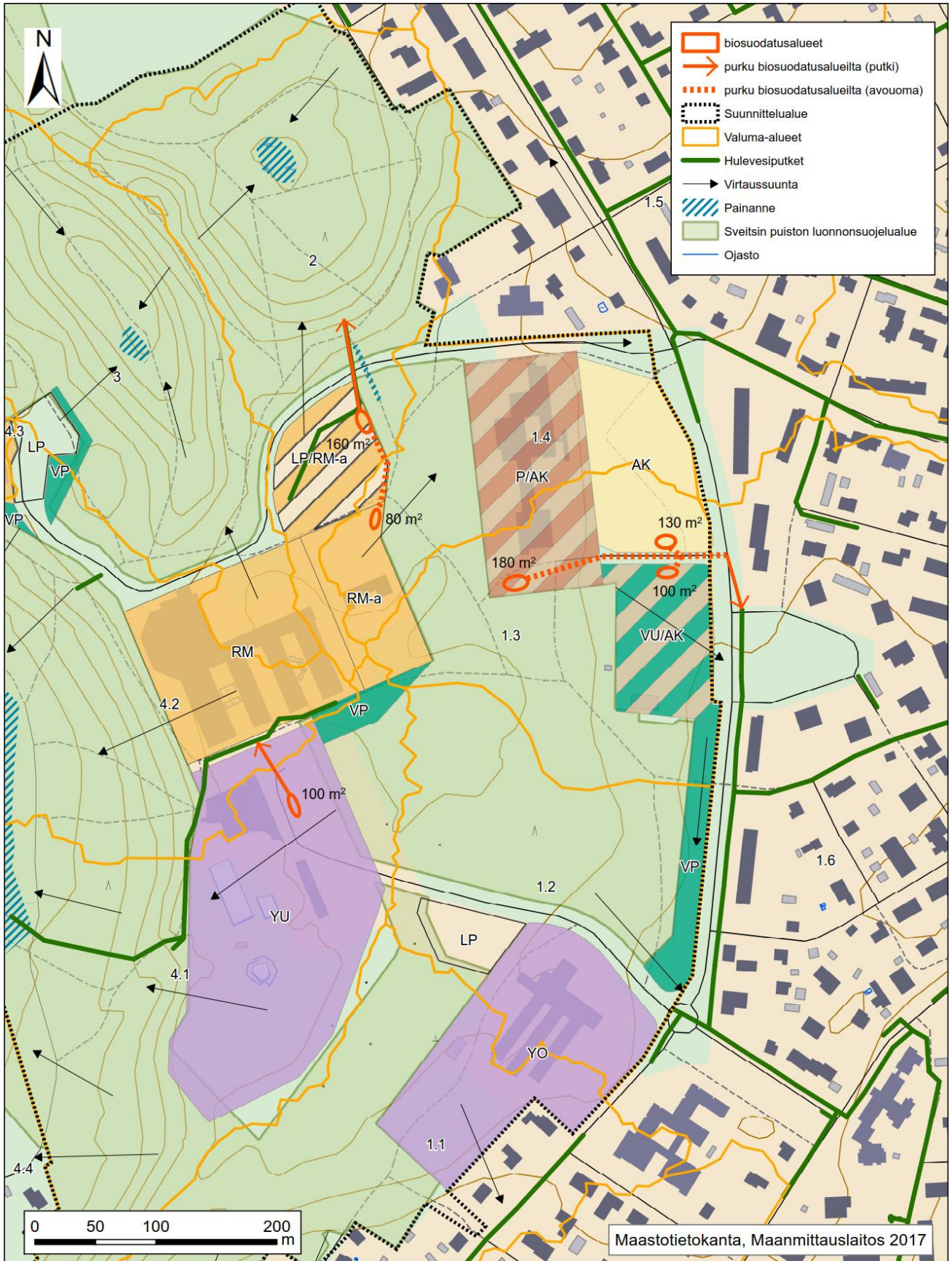
5.2 Biosuodatus

Paikoitusalueiden hulevedet tulee käsitellä pohjaveden laadun varmistamiseksi. Alueen korkeuserot ja tila suosivat biosuodatusta. Biosuodatuksessa hulevedet johdetaan noin metrin paksuisen suodatuskerroksen läpi, josta ne johtuvat suoraan maahan tai salaojien kautta hulevesiviemäriin.

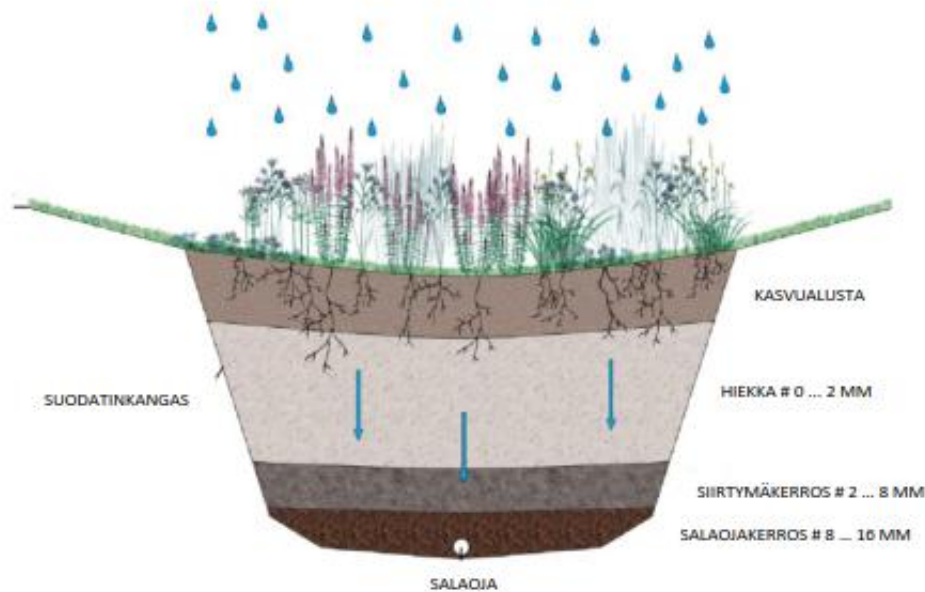
Biosuodatus voidaan mitoittaa veden viivyttämiseksi tai puhdistamiseksi. Viivyttämiseksi se mitoitetaan esim. niin että lammikoitumisalue on 10 % päällystetyn valuma-alueen pinta-alasta, jolloin noin 10 cm lammikoitumissyvyydellä syntyy viivytystilavuus $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ päällystettyä pintaa. Lammikoitumissyvyyttä kasvattamalla voidaan lammikoitumisaluetta pienentää. Jos vedelle ei ole viivytystarvetta vaan käsittelytarve, esim. n. 2 % päällystetyn valuma-alueen pinta-alasta on riittävä. Koska vedelle ei tässä tapauksessa ole viivytystarvetta vaan ainoastaan käsittelytarve, riittää n. 2 % päällystetyn valuma-alueen pinta-alasta biosuodattimen alaksi. Jos riittävää pinta-alaa ei kiinteistöltä löydy biosuodatukseseen, on minimivaatimuksena pidettävä parkkialueiden hulevesien johtamista hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta ennen maastoon johtamista. Kuvassa 8 on esitetty esimerkinomaisesti kaavassa varattava kiinteistökohtainen piha-alueiden hulevesien käsittelyalue pinta-alana, sekä mahdollinen ylivuotopurkureitti.

Biosuodatusrakenteet tulee suunnitella siten, että pihavedet voidaan johtaa niihin pintavaluntana ja suodatuskerroksen yläpuolella on jonkin verran lammikoitumistilavuutta. Mahdollinen ylivuoto rankkasadetapahtumissa johdetaan rakenteesta pois esim. kuvan 8 mukaisesti putkessa (yhtenäinen nuoli) tai avo-ojassa tai painanteessa (katkoviiva).

Biosuodatuksella pystytään poistamaan hulevedestä tehokkaasti metalleja ja kiintoainesta. Hyvän puhdistustehon saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi rakenteen huolellinen suunnittelu ja ylläpito on tärkeää. Biosuodatusrakenteen toimintaperiaate on esitetty kuvassa 9. Biosuodatus voidaan toteuttaa hyvin vettä läpäisevään maaperään myös ilman salaojaa.



Kuva 8. Hulevesien käsittelylle tehtävät kiinteistökohtaiset minimaluevaraukset sekä purkureitit.



Kuva 9. Biosuodatusrakenteen toimintaperiaate (Kasvio ym. 2016).

5.3 Imeytys

Suunnittelualueella pohjaveden pinta sekä kallion pinta ovat hyvin syvällä, joten pysäköinti alueella voidaan toteuttaa tarvittaessa maanalaisena. Lopulliset suunnitelmat vaativat kuitenkin tarkemman selvityksen pohjavesiolosuhteista suunnittelualueella. Jos pysäköinti toteutetaan parkkitaloratkaisuina, tulee parkkitalo olla katettu ja puhtaat kattovedet voidaan tällöin imeyttää. Maanalaisen pysäköinnin yläpuolinen alue toteutetaan vettäläpäisevänä pintana siten että vesien imeytys on mahdollista tai maanalaisen pysäköinnin päällä olevan rakennuksen kattovedet imeytetään.

5.4 Hulevesiviemärit

Uimahallin parkkialueen hulevedet suositellaan biosuodatettavaksi ja imeytettäväksi, sekä kattovedet imeytettäväksi, jolloin hulevesiviemäriin johdettaisiin vain ylivuodon virtaamat. Parkkipaikalta on jo liitos ritiläkaivosta hulevesiviemäriin kiinteistön rajalle vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin. Kiinteistön sisäisten putkien kapasiteetti tulee varmistaa suunnittelun yhteydessä.

Virtaamien lisääntyminen muilla valuma-alueilla on maltillista, ja virtaamaa tasataan jonkin verran biosuodatusalueilla. Sen vuoksi nykyisten hulevesiviemärien kapasiteetille ei aiheudu lisäriskiä vesimäärän lisääntymisestä.

Suunnitelman mukaisessa toteutuksessa uusia hulevesiviemäreitä rakennetaan hyvin vähän: Aleksis Kiven kadun varren AK-alueelta ja VU/AK-alueelta ylivuoto Aleksis Kiven kadun hulevesiviemäriin sekä rumpu Härkävehmaan koulun purkuojasta Härkävehmaankadun pohjoispuolelle (kuva 8 yhtenäiset punaiset viivat).

6 HULEVESIEN VAIKUTUS POHJAVETEEN

Lisääntyvä läpäisemättömien pintojen rakentaminen vähentää pohjaveden muodostumista alueella. Ympäristöhallinnon OIVA-tietokannan mukaan alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 11 000 m³/vrk. Luku perustuu alueen pohjaveden

muodostumisalueen pinta-alaan ja keskisadantaan. Imeytymiskertoimeksi on arvioitu 0,45 eli 45 % sadannasta muodostuu pohjavedeksi.

Suunniteltujen maankäytön muutosten myötä suunnittelualueen välitön pintavalunta kasvaa 33 000 m³/v eli noin 90 m³/vrk. Huomioiden veden imeyttäminen takaisin alueelle, pohjavesialueen suuri koko sekä Sveitsin vedenottamon valuma-alueen koko, lisääntyvällä hulevesien määrällä ei ole käytännössä vaikutusta vedenottamon antoisuuteen. Vaikutus syntyisi vain viemäroimällä hulevedet pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle.

Suunnittelualueella likaisia hulevesiä muodostuu liikennealueilta eli teiltä ja parkkialueilta. Mahdollisesta likaisia hulevesiä ei tule imeyttää maaston ilman esikäsitteilyä. Puhtaat hulevedet tulee imeyttää maastoon, jotta vaikutus pohjaveden määrälliseen tilaan olisi mahdollisimman pieni. Hulevesien huolellisella esikäsitteilyllä voidaan imeytettävän huleveden laatua alueella parantaa nykyisestä ja näin vähentää pohjaveden pilaantumisriskiä.

7 RAKENNUSAIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Rakennusaikana työmaan käyttöön tarvittavat alueet sijoitetaan tontin rakennettaville osille tai niiden välittömään läheisyyteen, ja rakentamattomiksi jäävät osat erotetaan suoja-aidalla.

Hulevesille tulee olla käsittelyjärjestelmä ennen tontin muuta rakentamista. Rakennusaikainen hulevesien hallinta tähtää lähinnä kiintoaineen pidättämiseen ja kiintoainepitoisuudet voivat olla isojakini. Imeytys- ja suodatusrakenteita ei tule käyttää kiintoaineen pidättämiseen rakennusaikana, jotteivät ne tukkeudu ennaikaisesti, vaan niitä ennen tulee olla kiintoaineen laskeutus esim. altaassa tai käytetään väliaikaisia imeytys/suodatusrakenteita kuten suotopatoja.

Rakennusaikana pitää huolehtia siitä, että tontilta ei pääse kulkeutumaan vesistöihin kiintoainesta tai haitta-aineita.

8 HULEVESIEN HALLINNAN KUSTANNUKSET

Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluoppaassa (<http://ilmastotyokalut.fi/raportit-ja-tyokalut>) on Vantaalla laskettu toteutetun biosuodatuspainanteen hinnaksi n. 250 €/m² vuonna 2013. Tämä on ollut salaojitetulle painanteelle. Jos pohjamaa on hyvin vettä läpäisevää, ei salaojitusta tarvita. Mahdollinen ylivuoto voidaan miettiä alueen korkojen muotoilulla johdettavaksi pintavaluntana siten, ettei siitä ole haittaa rakennuksille ja kulkureiteille. Tällöin hehtaarin pysäköintialueen biosuodatuksen kustannuksiksi tulee arviolta n. 50 000 €

Uimalan piha-alueella on jo ritiläkaivot, joiden verkostoa voitaneen hyödyntää alueen biosuodatusrakenteen ylivuotoon. Uutta verkostoa tarvitaan siinä tapauksessa vain Aleksis Kiven kadulle pienelle matkalle. Hulevesiviemäriverkoston kustannukset vaihtelevat suunnilleen välillä 300–500 €/m hyvissä maaperäolosuhteissa.

Hiekan- ja öljynerotinjärjestelmä hehtaarin valuma-alueelle maksaa konsultin kokemuksen mukaan noin 20 000–25 000 € ja asennuksineen ja putkistotöineen n. 60 000–80 000 €. Pohjavesialueella pitää käyttää kaksoisvaipallisia öljynerotinsäiliöitä, jonka hintaero ei ole merkittävästi normaalia säiliötä korkeampi.

Kustannukset riippuvat voimakkaasti maaperäolosuhteista ja siitä, voidaanko vedenjohtamisjärjestelmät tehdä pintoja pitkin ilman putkijärjestelmiä käsittelyrakenteeseen asti.

9 LÄHTEET

Olli Breilin, Miikka Paalijärvi, Tuire Valli, 2003. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Hyvinkään kaupungissa Sahamäki-Nummenjärki alueella. Geologian tutkimuskeskus arkistoraportti 37/2016.

Pinja Kasvio, Teemu Ulvi, Jari Koskiaho ja Jukka Jormola, 2016. Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä. HULE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2016.

Paula Kuusisto, 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja B48.