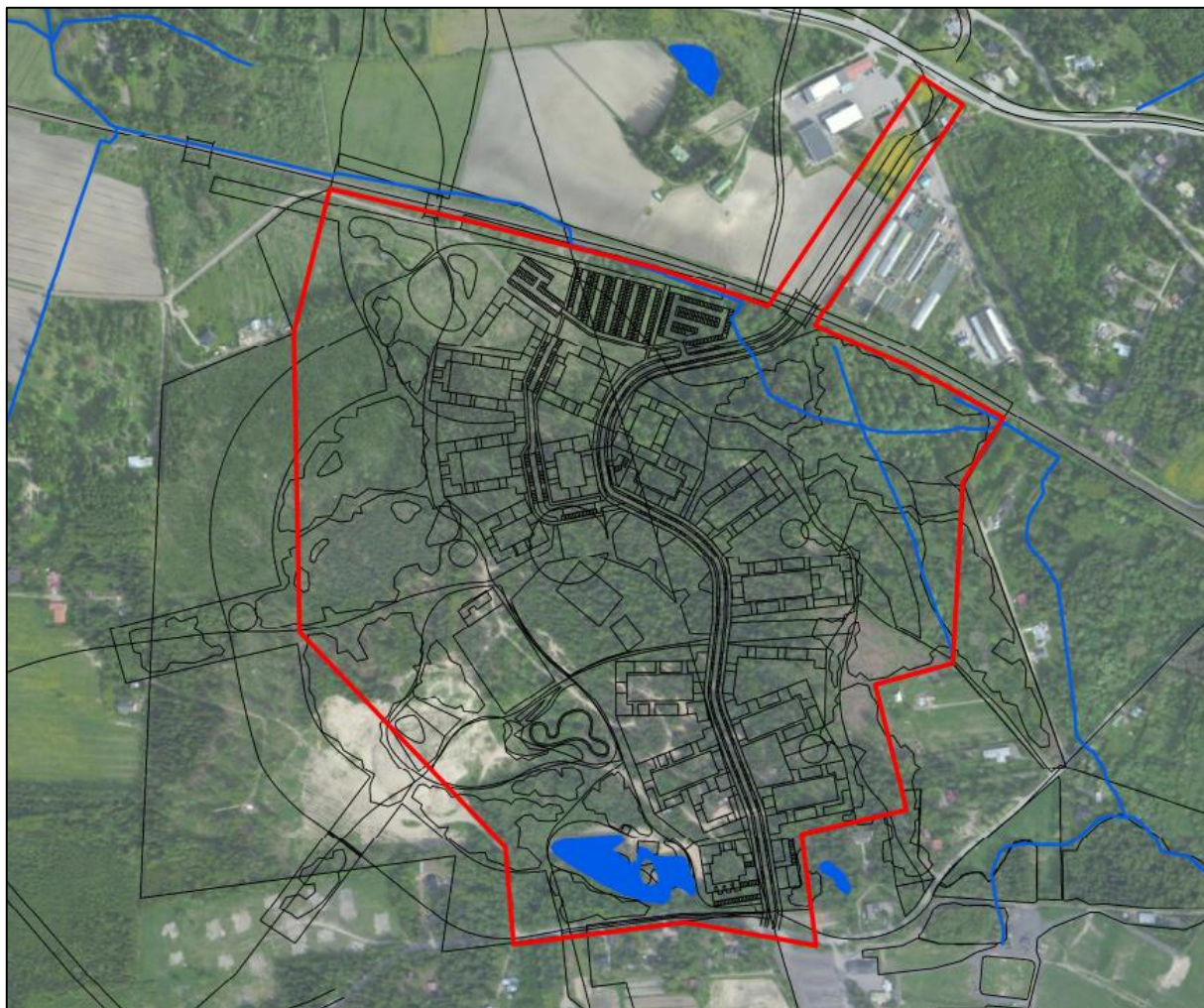




SIPOON KUNTA

Talman keskustan eteläosan asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Tilaaaja Sipoon kunta

Konsultti Pöyry Finland Oy

Tekijä(t) Jouni Korkiamäki, Ulla Sihvola, Sirkku Huisko, Terhi Renko, William Velmala, Matti Ventola

Raportin nimi Talman keskustan eteläosan asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma

Päivämäärä

15.12.2017

Sivuja

26

Kielisuomi

Tiivistelmä

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Sipoon Talman keskustan eteläosan asemakaava-alueelle. Suunnittelualue kattaa noin 44,5 ha alueen, joka on nykytilanteessa pääosin metsää. Lisäksi alueella sijaitsee pohjavesilampi ja alueen reunassa virtaa Ollbäcken-puro, joka on Sipoonjokeen laskevan Näsebäckenin valuma-alueen merkittävin puro. Suunnittelualue sijaitsee Ollisbackanin II-luokan pohjavesialueella ja sen eteläosa on varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Maaperä on pääasiassa hiekkaa, karkeaa hietaa ja kalliota. Suunnittelualueen maaperä soveltuu pääosin hulevesien imeyttämiseen. Imeytettävien hulevesien laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjavesialueen vuoksi.

Asemakaava-alueelle on suunniteltu kerrostalovaltainen asuinalue (noin 2000 asukasta), jonka keskelle tulee koulurakennus. Kaava-alueen pohjoisreunalle on suunniteltu juna-asema sekä liityntäpysäköintialue. Ilman toimenpiteitä maankäytön muutoksen myötä alueella muodostuvien hulevesien määrä ja virtaamahuiput tulevat kasvamaan merkittävästi. Lisäksi hulevesien laatu tulee heikkenemään.

Ollbäcken-puron kapasiteettia tarkasteltiin suunnittelualueen lähellä olevien rumpujen osalta. Kapasiteettitarkastelussa todettiin, että osayleiskaavan mukaisen rakentamisen myötä nykyisten rumpujen kapasiteetti tulee ylittymään keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa. Rummuille määritettiin uudet mitoitukset, joissa huomioitiin osayleiskaavan mukaiset tulevat maankäytön muutokset.

Hulevesien hallinnasta laadittiin yleissuunnitelmassa, jossa esitettiin hulevesireitit ja hulevesien hallintarakenteet. Korttelialueilla hulevesien hallinnan lähtökohtana on, että kaikki puhtaat hulevedet imeytetään ja pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesiä viivytetään ennen niiden johtamista katualueiden hulevesiverkostoihin. Korttelialueille tulee sijoittaa säiliörakenne, joka mahdollistaa puhtaiden hulevesien hyötykäytön.

Kaikki etelään pohjavesilammen suuntaan johdettavat hulevedet imeytetään. Ennen imeyttämistä hulevedet suodatetaan kadun viheralueiden kasvillisuuskerrosten läpi, minkä jälkeen hulevedet johdetaan öljynerottimen ja suodatusrakenteen kautta imeytyspainanteeseen. Pohjoisen suuntaan johdettavat hulevedet käsitellään kosteikkoaltailla. Lisäksi hulevesien purkulinjoihin on tehty tilavaraukset öljynerottimille. Suunnitelmassa on esitetty tulvareitit sekä runkolinjojen mitoitukset.

Selvityksessä on esitetty rakentamisen aikaisen hulevesien hallinnan periaatteet. Lisäksi Hulevesien hallinnan yleissuunnitelman pohjalta on esitetty suosituksia hulevesiin liittyvistä yleisistä asemakaavamääräyksistä.

Avainsanat hulevesien hallinta, imeyttäminen, kosteikko, biosuodatus, viitasammakko, asemakaavamääräys

Beställare Sibbo kommun

Konsult Pöyry Finland Oy

Författare Jouni Korkiamäki, Ulla Sihvola, Sirkku Huisko, Terhi Renko, William Velmala, Matti Ventola

Rapport titel Dagvattenutredning och -plan för södra delen av Tallmo centrums stadsplan

Datum	Sidantal	Språk
15.12.2017	26	finska

Sammandrag

I detta arbete har uppgjorts en utredning och dagvattenplan för Sibbo Tallmo stadsplansområdets södra del. Det behandlade området är ca 44,5 ha och består i nuläget mestadels av skogsmark. Inom området finns även en grundvattendamm och vid randen av området rinner Ollbäcken, som är det mest betydande vattendraget inom Näsebackens tillrinningsområde som leder till Sibbo å. Planeringsområdet ligger inom Ollisbackans klass II grundvattenområde och dess södra del ligger inom själva grundvattensområdet. Marken består främst av sand, grov mo och berggrund. Planeringsområdets jordmån passar mest för infiltrering av dagvatten. På grund av att området är grundvattenområde bör särskild uppmärksamhet ägnas åt kvaliteten på de infiltrerade vattnen.

På stadsplansområdet har ett bostadsområde för höghusboende (ca 2 000 invånare) planerats med en skolbyggnad i mitten av området. I norra delen av området har en järnvägsstation och en anslutningsparkeringsplats planerats. Utan åtgärder kommer förändringen av markanvändningen att leda till en betydande ökning i mängden dagvatten och flödestopparna kommer att stiga betydligt. Dessutom kommer kvaliteten på dagvattnet att försämrast.

Ollbäckens trummornas kapacitet i närheten av planeringsområdet undersöktes. Kapacitetsundersökningen visade att de befintliga trummornas kapacitet kommer att överskridas vid en nederbördsituation som innebär ett störtregn som sker en gång vart 50 år. Nya dimensioneringar bestämdes för trummorna, som tog hänsyn till de framtida förändringarna av markanvändningen inom stadsplansområdet.

En allmän plan för hanteringen av dagvatten uppgjordes, innehållande rutterna för dagvattnet samt dagvattenhanterings konstruktioner. Inom kvartersområdena är grunden för dagvattenhanteringen att alla rena dagvatten infiltreras och dagvattnet från parkeringsområden och trafikområden uppehålls innan de leds in i dagvattennätverket. Inom kvartersområdena skall installeras en magasinkonstruktion, som möjliggör återvinning av rent dagvatten.

Allt dagvatten som leds söderut i riktning mot grundvattendammen infiltreras. Före infiltreringen filtreras dagvattnen genom gatornas grönområden och leds efter det till oljeavskiljning och filtreringssystem till en infiltreringsnedsänkning. Dagvattnet i norr behandlas i våtmarker. Utöver detta har utrymmesreserveringar för oljeavskiljare gjorts i dräneringsrören. Planen innehåller dimensioneringen av dagvattenrutterna och huvudlinjerna.

Utredningen beskriver principerna för hanteringen av dagvatten under byggskedet. Utgående från dagvattenhanterings allmänna plan har generella rekommendationer uppgjorts för dagvattenärenden.

Nyckelord dagvatten, infiltrering, våtmark, biofiltrering, åkergröda, stadsplansförfordningar

Sisältö

1	JOHDANTO	4
2	SUUNNITTELUALUE.....	5
2.1	Topografia	5
2.2	Maaperä.....	5
2.3	Valuma-alueet.....	6
3	HULEVESIEN MUODOSTUMINEN	8
4	HULEVESIEN LAATU.....	10
5	OLLBÄCKENIN KAPASITEETTITARKASTELU	11
6	VIITASAMMAKOT.....	13
7	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET TAVOITTEET JA PERIAATTEET	14
8	HULEVESIEN HALLINTA TALMAN KESKUSTAN ETELÄOSAN ALUEELLA ..	14
8.1	Korttelialueiden hulevesien hallinta	15
8.2	Hulevesien suodatusrakenteet	17
8.3	Hulevesien alueelliset viivytysrakenteet.....	18
8.4	Hulevesien johtaminen ja tulvareitit	20
8.5	Öljynerotus.....	21
9	RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA	22
10	SUOSITUKSET ASEMAKAAVAMÄÄRÄYKSISTÄ	24
	LÄHTEET.....	26

Liitteet

Liite 1 Suunnittelualan nykytilanne

Liite 2 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

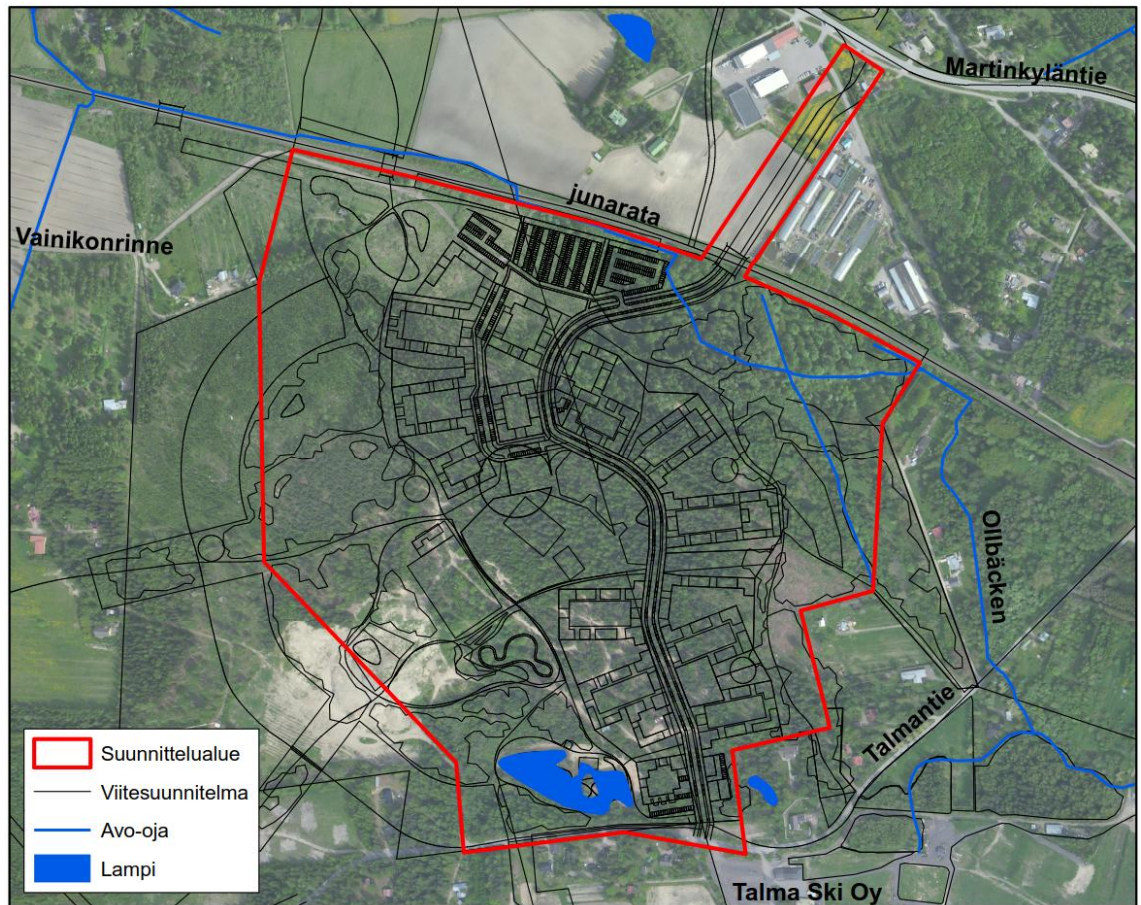
Liite 3 Suositukset hulevesirakenteiden asemakaavamerkinnöiksi

	15.12.2017 / Ulla Sihvola, Jouni Korkiamäki	15.12.2017/ Jouni Korkiamäki	15.12.2017/ Terhi Renko	Alkuperäinen kopio
	Päiväys/Laatiija	Päiväys/Tarkastanut	Päiväys/Hyväksynyt	Huomautukset

1 JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Sipoon Talman keskustan eteläosan asemakaava-alueelle. Suunnittelualue kattaa noin 44,5 ha alueen, joka on nykytilanteessa pääosin metsää ja virkistysaluetta. Lisäksi alueella sijaitsee pari yksittäistä rakennusta sekä pohjavesilampi, jossa on ollut aiemmin uimaranta. Asemakaava-alueen reunassa virtaa Ollbäcken-puro. Alue sijaitsee Ollisbackanin II-luokan pohjavesialueella.

Asemakaava-alueelle on suunniteltu kerrostalovaltainen asuinalue (noin 2000 asukasta), joka rajoittuu pohjoisessa junarataan ja etelässä Talmantiehen. Katuyhteyden osalta suunnittelualue ulottuu pohjoisessa Martinkyläntielle asti. Asuinalueen keskelle tulee koulurakennus ja pohjoisreunalle on suunniteltu juna-asema sekä liityntäpysäköintialue. Rakennusten itäpuolelle jää metsäinen virkistysalue ja länsipuolelle rakennetaan toiminnallinen virkistysalue. Eteläosassa oleva pohjavesilampi kunnostetaan. Viitesuunnitelmasta poiketen Talman juna-aseman asemalaituri tulee junaradan pohjoispuolelle.



Kuva 1. Suunnittelualue

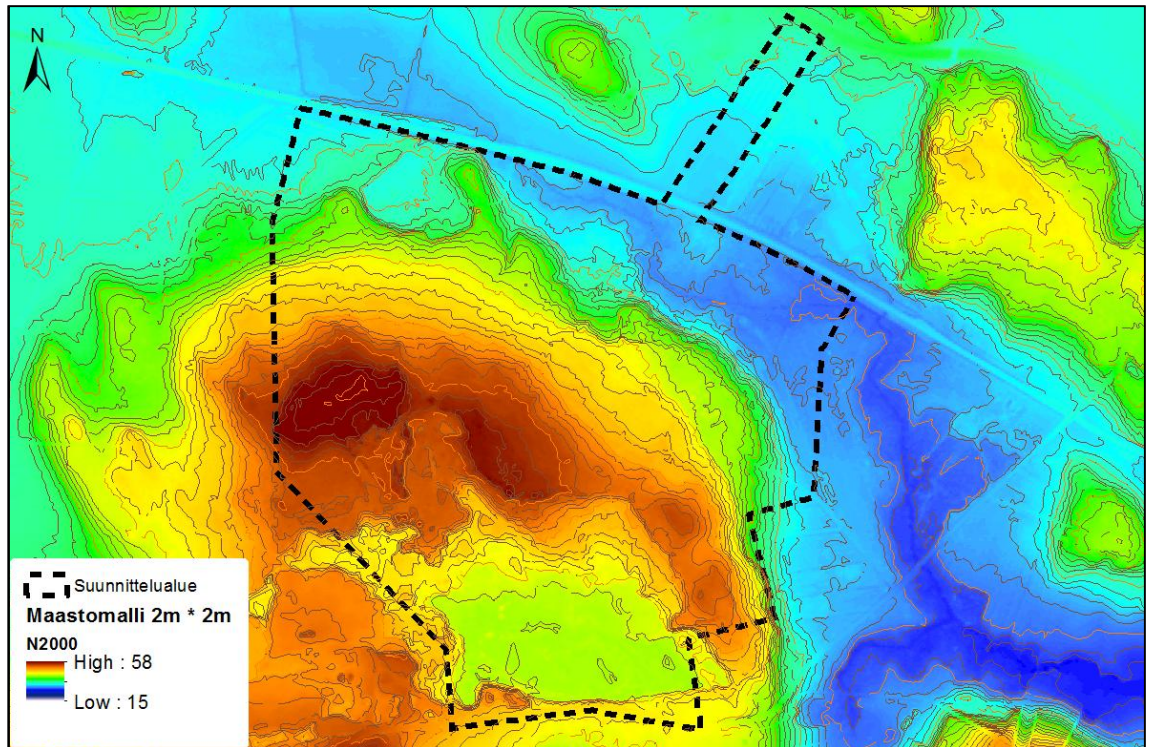
Tämän suunnitelman lähtöaineistona on käytetty Sipoon kunnalta saatuja pohjakarttoja, tietoja ojarummuista, viitesuunnitelmaa, kaava-aineistoja sekä erilaisia selvityksiä. Lisäksi on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa ja maastotietokantaa sekä GTK:n maaperätietoja.

2 SUUNNITTELUALUE

Liitteessä 1 on kuvattu suunnittelualan nykytilanne. Kartassa on esitetty valuma-alueet sekä hulevesireitit.

2.1 Topografia

Kuvassa 2 on esitetty suunnittelualan ja sitä ympäröivän alueen pintamalli (Maanmittauslaitos). Rakennettava alue sijaitsee kukkulalla, jonka huippu on noin tasolla +60. Suunnittelualueella lammen (+42) sekä pohjoisesta itään virtaavan Ollbäckenin mutkitteleva purouoman (+27) alueet erottuvat matalampina vyöhykkeinä.



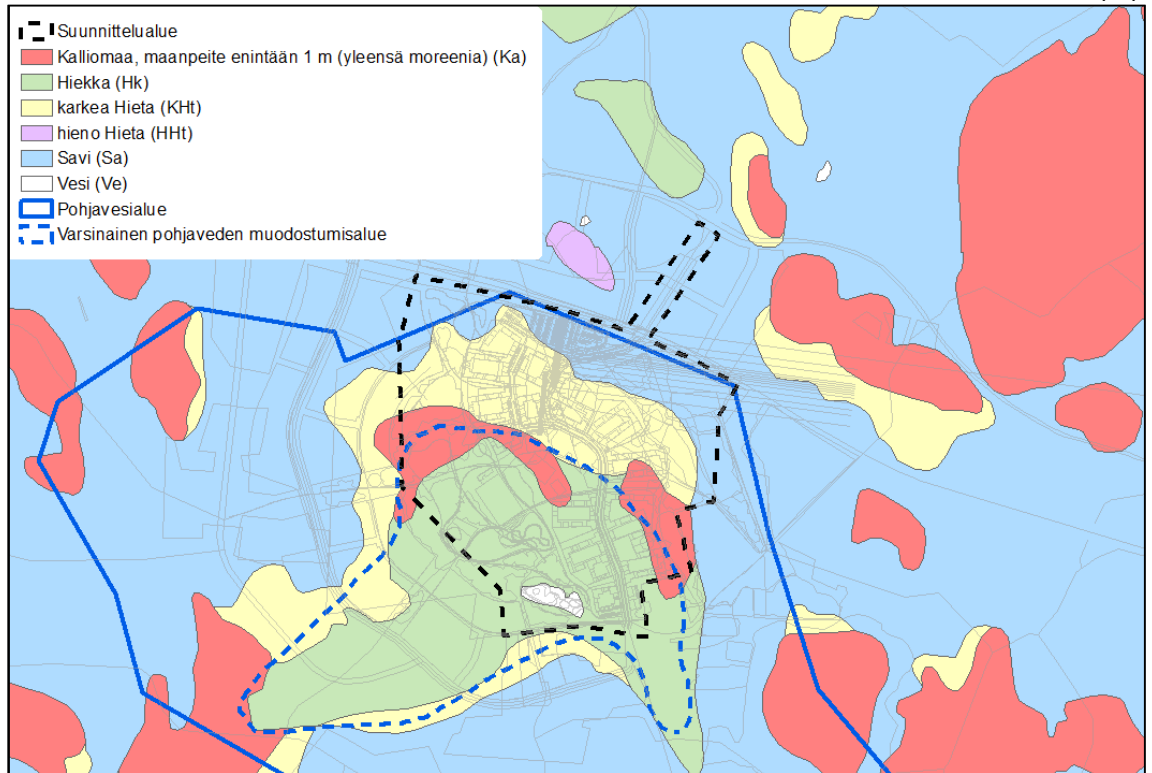
Kuva 2. Pintamalli (Maanmittauslaitos)

2.2 Maaperä

Kuvassa 3 on esitetty GTK:n aineistoon perustuva kartta alueen maaperästä. Alueen maaperä on hiekkaa, karkeaa hietaa, savea ja kalliota. Alue, jonne uusi rakentaminen kohdistuu, on pääasiassa hiekkaa, karkeaa hietaa ja kalliota.

Suunnittelualue sijaitsee Ollisbackanin II-luokan pohjavesialueella (vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue). Suunnittelualan eteläpuoli on varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella.

GTK:n aineiston perusteella voidaan todeta, että suunnittelualan maaperä soveltuu pääosin hulevesien imeyttämiseen. Koska alue sijaitsee II-luokan pohjavesialueella, tulee imeytettävien hulevesien laatuun kiinnittää erityistä huomiota.

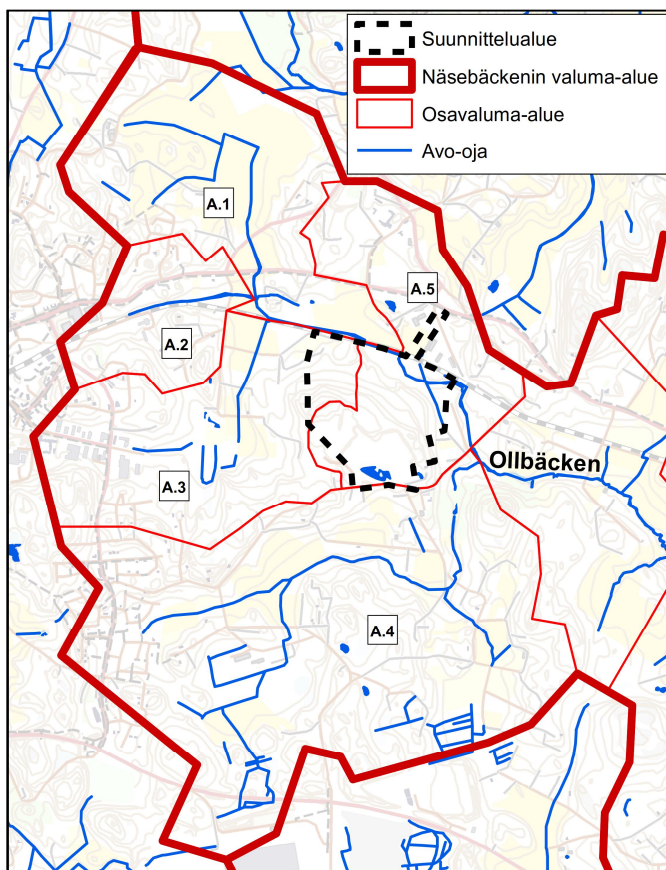


Kuva 3. Maaperä, pohjamaa (maaperätiedot GTK, pohjavesialueet SYKE)

2.3 Valuma-alueet

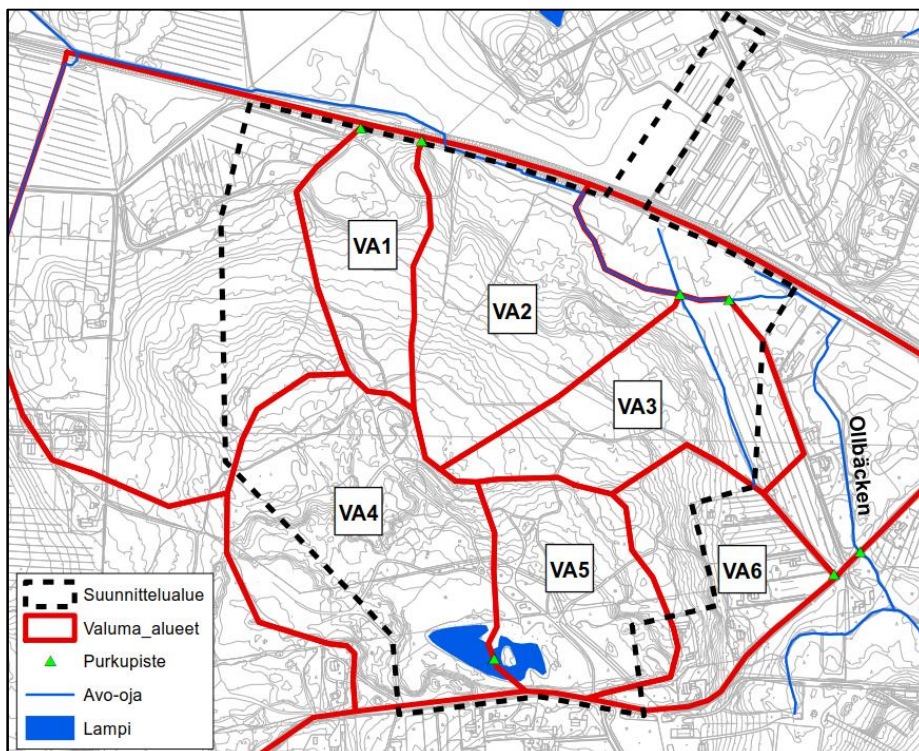
Suunnittelualue sijaitsee Ollbäckenin varrella. Ollbäcken on Näsebäckenin valuma-alueen merkittävin puro, joka laskee Sipoonjokeen. Puro virtaa pääosin pelto- ja laidunmaiden keskellä ja sen latva sijaitsee pohjavesialueilla siten, että purossa on vettä ympäri vuoden. Ollbäcken on kalataloudellisesti arvokas Sipoonjoen sivupuro. (Harilainen, 2012)

Näsebäckenin valuma-alue on pinta-alaltaan noin 25 km², josta 16,5 % sijaitsee suunnittelualueen ylävirran puolella.



Kuva 4. Suunnittelualueen yläpuolinen Näsebäckenin valuma-alue

Kuvassa 5 on numeroitu valuma-alueet, joihin uusi rakentaminen kohdistuu. Valuma-aluejako on tehty pintamalliin perustuen. Valuma-alueet 1, 2, 3 ja 6 purkavat vetensä Ollbäckeniin ja valuma-alueet 4 ja 5 pohjavesilammen suuntaan.



Kuva 5. Valuma-alueet, joihin maankäytön muutos kohdistuu

3 HULEVESIEN MUODOSTUMINEN

Taulukossa 1 on esitetty alueella esiintyville maankäyttötyypeille ominaiset pintavaluntakertoimet. Taulukossa 2 on esitetty valuma-alueiden pintavaluntakertoimet nykytilanteessa sekä arvio Talman keskustan eteläosan asemakaava-alueen rakentamisen vaikutusta pintavaluntakertoimiin.

Taulukko 1. Pintavaluntakertoimet maankäyttötyypeittäin

Pintavaluntakerroin	
Metsä (hiekk, hietä)	0,05
Metsä (kallio, savi)	0,20
Puisto/viheralue	0,15
Urheilu-/leikkikenttä	0,30
Harva pientaloalue	0,17
Kerrostaloalue	0,40
Koulu ja parkkitalo	0,70
Liikennealueet (asfaltti)	0,80

Taulukko 2. Valuntakertoimet valuma-alueittain

	Nykytilanne					
	VA1	VA2	VA3	VA4	VA5	VA6
Metsä (hiekk, hietä) [ha]	3,10	5,41	3,54	10,42	4,95	0,58
Metsä (kallio, savi) [ha]	1,34	3,62	3,06	0,91	0,17	1,85
Puisto/viheralue [ha]						
Urheilu-/leikkikenttä [ha]						
Harva pientaloalue [ha]					0,41	3,19
Kerrostaloalue [ha]						
Koulu ja parkkitalo [ha]						
Liikennealueet (asfaltti) [ha]						
Pinta-ala yhteensä [ha]	4,44	9,03	6,60	11,32	5,54	5,62
Pintavaluntakerroin	0,10	0,11	0,12	0,06	0,06	0,17

	Tuleva tilanne					
	VA1	VA2	VA3	VA4	VA5	VA6
Metsä (hiekk, hietä) [ha]	0,74	0,59	1,35	2,84	0,03	0,49
Metsä (kallio, savi) [ha]	1,02	1,57	1,83	0,81		1,36
Puisto/viheralue [ha]	0,05	0,94	1,21	6,63	0,97	0,05
Urheilu-/leikkikenttä [ha]		0,24	0,08	0,95		
Harva pientaloalue [ha]					0,41	3,19
Kerrostaloalue [ha]	2,34	2,78	1,60	0,10	3,33	0,51
Koulu ja parkkitalo [ha]		0,69	0,31		0,21	
Liikennealueet (asfaltti) [ha]	0,29	2,22	0,23		0,59	0,03
Pinta-ala yhteensä [ha]	4,44	9,03	6,60	11,32	5,54	5,62
Pintavaluntakerroin	0,32	0,44	0,25	0,14	0,39	0,19

Valuma-alueille on laskettu mitoituvirtaamat keskimäärin kerran kolmessa ja 50 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille perustuen nykyiseen sekä tulevaan

maankäyttöön (taulukko 4). Mitoitussateet perustuvat ”Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)” -julkaisun (2008) sadetietoihin. Laskennassa käytetyt mitoitussateet on esitetty taulukossa 3 ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus. Mitoittavan sateen kesto on määritetty valuma-alueen pinta-alan mukaan.

Taulukko 3. Mitoitussateet, joissa on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus

	Sateen intensiteetti [l/s/ha]	
Mitoittavan sateen kesto	1/3y	1/50y
10 min	150	290
20 min	110	208

Taulukko 4. Mitoitusvirtaamat ja virtaaman kasvu

	Pinta-ala [ha]	Mitoittavan sateen kesto	Pintavalunta- kerroin	Mitoitusvirtaama		Virtaaman kasvu
				1/3y [l/s]	1/50y [l/s]	
VA1	4,44	10 min				
Nykytilanne			0,10	67	129	
Tulevatilanne			0,32	213	412	219 %
VA2	9,03	20 min				
Nykytilanne			0,11	109	207	
Tulevatilanne			0,44	437	826	299 %
VA3	6,60	20 min				
Nykytilanne			0,12	87	165	
Tulevatilanne			0,25	182	343	108 %
VA4	11,32	20 min				
Nykytilanne			0,06	75	141	
Tulevatilanne			0,14	174	330	134 %
VA5	5,54	20 min				
Nykytilanne			0,06	37	69	
Tulevatilanne			0,39	238	449	551 %
VA6	5,62	20 min				
Nykytilanne			0,17	105	199	
Tulevatilanne			0,19	117	222	12 %

Ilman toimenpiteitä alueelta pois johdettavien hulevesien määrä ja virtaamahuiput tulevat kasvamaan merkittävästi.

4 HULEVESIEN LAATU

Taulukossa 5 on esitetty suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja erityyppisiltä maankäyttöalueilta (Kuusisto 2002, Vakkilainen et al. 2005). Maankäytön muutoksesta aiheutuvia muutoksia on arvioitu yleispiirteisesti näiden tietojen sekä hulevesioppaassa (Suomen Kuntaliitto, 2012) esitettyjen kuormitustietojen perusteella. Lisäksi on huomioitu alueen toiminnot, jotka saattavat aiheuttaa veden laadulle erityisen riskin.

Taulukko 5. Suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja

	Kiintoaine	Fosfori	Typpi	Pb	Cu	Zn
			kg/km ² /a			
Liikennealue ²⁾	37 000	41	300	29	4,5	30
Kerrostaloalue ^{1) 2)}	21 000	38	884	25	3	73
Niitty, nurmi ²⁾	70 000	53	480	10	2	8
Metsä, suo ²⁾	2 500	9	250	10	2	8

1) Vakkilainen et al. 2005

2) Kuusisto 2002

Nykytilanteessa suunnittelualue on pääasiassa metsää. Hulevesien kuormitus on vähäistä ja pääasiassa ravinteista sekä kiintoaineesta johtuvaa. Kuormitusta syntyy luonnossa liukenemisen ja eroosion seurauksena.

Rakentamisen myötä suunnittelualue muuttuu pääosin kerrostaloalueeksi. Lisäksi alueelle tulee koulurakennus ja virkistysalueita. Hulevesien laadun kannalta merkittävimpiä muutoksia:

- Metsän ja luonnollisten painanteiden osuus pienenee, jolloin kiintoaineen ja ravinteiden pidätyminen vähenee.
- Päälystettyjen alueiden lisääntyminen kasvattaa valuntaa, mikä lisää eroosiota.
- Rakentamisen aikainen vesistökuormitus kiintoaineen osalta voi olla runsasta.
- Ravinteiden, metallien, suolistoperäisten bakteerien ja rakennetuille alueille tyypillisten haitta-aineiden kuormituksen oletetaan kasvavan.
- Teiltä ja paikoitusalueilta päätyy hulevesiin polttoaineperäisiä PAH-yhdisteitä, öljyä, rasvoja, hiilivetyjä sekä raskasmetalleja. Lisäksi tiepäälysteiden kulumisesta aiheutuu kiintoainekuormitusta.
- Koska suunnittelualue sijaitsee pohjavesialueella, tiesuolaa ei saa käyttää teiden jäänestoon sen sisältämän huonosti maaperään pidätyvän kloridin takia.

Muutokset suunnittelualueella ovat merkittäviä ja siksi hulevesien syntymistä pyritään ensisijaisesti ehkäisemään. Alueen hulevesien laadun hallinnan tasoa voidaan parantaa esim. suodatusrakenteilla, öljynerottimilla, kosteikoilla ja laskeutusaltailla.

5 OLLBÄCKENIN KAPASITEETTITARKASTELU

Ollbäckenin rautatien alituksessa on DN800 rumpu ja Talmantien alituksessa nelikulmainen 940x880 mm (leveys, korkeus) rumpu. Rautatien alittavan rummun kapasiteetti on noin 1560 l/s (viettokaltevuus ~14 ‰). Talmantien alittava rumpu on nouseva (viettokaltevuus ~-4 ‰) ja sen kapasiteetti noin 1250 l/s, kun ojassa on vettä noin 1,2 m. Lisäksi tulevan liityntäpysäköinnin kohdalla pian rautatien alituksen jälkeen on nykyään DN1000 rumpu, jonka kapasiteetti on noin 3194 l/s (viettokaltevuus ~17 ‰).

Tarkasteltavien rumpujen valuma-alueet muodostuvat kuvan 4 mukaisista valuma-alueista seuraavasti:

- Rautatien alitus: A.1, A.2
- Liityntäpysäköinnin alitus: A.1, A.2, A.3
- Talmantien alitus: A.1, A.2, A.3, A.5

Valuma-alueiden pinta-alat ovat noin 1,82–4,14 km². Koska valuma-alueet ovat laajoja, mitoitusvirtaamat on määritetty sekä lumen sulamistilanteen että rankkasadetilanteen mukaan.

Lumensulamistilanteen virtaamat (taulukko 6) on laskettu Liikenneviraston (5/2013) Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu- oppaan ohjeiden mukaan.

$$Q = k_j \cdot k_M \cdot k_P \cdot F \cdot H_q$$

Taulukko 6. Lumen sulamistilanteen virtaamat rautatien ja Talmantien alitusten kohdalla

		Rautatien alitus	Liityntä- pysäköinnin alitus	Talmantien alitus	
Järvisyyskerroin	k_j	1,0	1,0	1,0	(järvisyysprosentti <1 %)
Metsäojituskerroin	k_M	1,0	1,0	1,0	(metsäojitusalan osuus <10 %)
Peltoisuuskerroin	k_P	1,0	1,0	1,0	(pellon osuus <50 %)
Valuma-alueen pinta-ala [km ²]	F	1,82	3,09	4,14	
Kevätylivaluma 1/50 a [l/s·km ²]	H_q	363	341	328	
Kevätylivaluma 1/100 a [l/s·km ²]	H_q	380	-	-	
Virtaama [l/s]	$Q_{1/50}$	661	1054	1358	
Virtaama [l/s]	$Q_{1/100}$	692	-	-	

Mitoittavan rankkasadetilanteen kestoksi määritettiin 180 minuuttia pisimmän virtausreititin (n. 2,5–3,6 km) mukaan ja tarkastelutilanteiksi kerran 50 ja 100 vuodessa toistuvat rankkasadetilanteet. Laskennassa käytetyt mitoitusasteet on esitetty taulukossa 7 ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus.

Taulukko 7. Mitoitusasteet, joissa on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus

	Sateen intensiteetti [l/s/ha]	
Mitoittavan sateen kesto	1/50y	1/100y
180 min	48	54

Taulukossa 8 on esitetty valuma-alueiden pinta-alat, niille ominaiset pintavaluntakertoimet (Harilainen, 2012) ja mitoitusvirtaamat. Pintavaluntakertoimissa on huomioitu tarkastelualan tuleva maankäyttö.

Taulukko 8. Pinta-alat, pintavaluntakertoimet (Harilainen, 2012) ja mitoitusvirtaamat

	Pinta-ala [ha]	Mitoittavan sateen kesto	Pintavalunta- kerroin	Mitoitusvirtaama 1/50y [l/s]	1/100y [l/s]
Rautatien alitus	182,20	180 min	0,21	1837	2066
Liityntäpysäköinnin alitus	308,77	180 min	0,28	4150	4669
Talmantien alitus	414,31	180 min	0,32	6364	7159

Taulukossa 9 on esitetty rautatien, liityntäpysäköinnin ja Talmantien alituksille mitoitukset keskimäärin kerran 50 ja 100 vuodessa toistuvissa rankkasadetilanteissa. Rautatien alituksen kohdalla viettokaltevuu den on oletettu pysyvän ennallaan. Liityntäpysäköinnin alitukselle on oletettu 3 % viettokaltevuus ja Talmantien alituksen kohdalla on oletettu, että viettokaltevuu ta kasvatetaan nykyisestä negatiivisesta kaltevuudesta 3 % viettokaltevuuteen.

Taulukko 9. Mitoitukset rautatien, liityntäpysäköinnin ja Talmantien alituksille

	Toistuvuus	Mitoitusvirtaama [l/s]	Mitoitus Viettokaltevuus [%]	Koko
Rautatien alitus	1/50y	1837	14	DN800+DN500 / DN1000
	1/100y	2066	14	DN800+DN600 / DN1000
Liityntäpysäköinnin alitus	1/50y	4150	3	DN1600 / 2x DN1200
	1/100y	4669	3	DN1600 / DN1200+DN1400
Talmantien alitus	1/50y	6364	3	2xDN1400
	1/100y	7159	3	DN1600+DN1400

Rankkasadetilanne aiheuttaa selvästi suuremman mitoitusvirtaaman kuin lumen sulamistilanne, koska valuma-alue on tulevaisuudessa osittain hyvin tiiviisti rakennettua osayleiskaavan mukaisen rakentamisen myötä. Nykyisten rumpujen kapasiteetti ylittyy selvästi keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa. Esitetyt mitoituksia voidaan pienentää viivyttämällä hulevesiä suunnittelualueen yläpuolisilla valuma-alueilla.

6 VIITASAMMAKOT

Viitasammakon esiintymistä asemakaava-alueella selvitettiin keväällä 2017 (Nieminen ym. 2017). Laji on aiemmin tavattu alueen eteläosan pohjavesilammella, mutta vuoden 2017 maast selvityksissä viitasammakoita ei havaittu. Lammessa on nykyisellään niin vähän vettä, että se ilmeisesti jäätyy talvella pohjaan saakka, eikä lampi siten todennäköisesti sovellu viitasammakoiden talvehtimispaikaksi (Nieminen ym. 2017).

Viitasammakkoa esiintyy kaava-alueen ympäristössä ja mahdollisesti laji edelleen esiintyy lammessa joinakin vuosina. Näin ollen lampea tulisi kuitenkin pitää viitasammakon lisääntymispaikkana. Viitasammakko on EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajiluettelossa mainittu laji, joten sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla. Viitasammakon esiintymiseen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä ovat vedenkorkeuden vaihtelu ja ruutanakannan kasvu. (Nieminen ym. 2017)

Tämän hulevesiselvityksen ja -suunnitelman eräs tavoite on tutkia mahdollisuuksia hyödyntää asemakaava-alueen hulevesialueita viitasammakoiden kulkureitteinä. Viitasammakon pääasiallista elinympäristöä ovat suot ja vesistöjen rannat, mutta laji esiintyy kaikenlaisissa pienvesissä ja niiden lähistöllä olevilla kosteikoilla sekä kosteilla niityillä ja metsissä (Saarikivi 2017). Viitasammakko talvehtii horroksessa ilmeisesti kaivautumalla vesistöjen pohjamutaan tai mahdollisesti maakoloihin. Talvehtimisvesistön tulee olla yli metrin syvyinen, jotta vesi ei jäädy pohjaan saakka.

Viitasammakko vaeltaa keväällä jopa 1–2 kilometriä talvehtimispaikasta lisääntymispaikalle (Saarikivi 2017). Kesällä se liikkuu noin kilometrin säteellä lisääntymispaikastaan. Vesistöt ovat viitasammakolle tärkeitä liikkumisyhteyksiä etenkin rakennetulla alueella, jossa hitaasti maalla liikkuva viitasammakko altistuu monenlaisille riskeille liikenteestä saalistajiin. Hyvänä liikkumisyhteytenä voi toimia mikä tahansa oja, puro tai muu pienvesistö.

Viitasammakon suurin uhka Suomessa on maankäytön aiheuttamat muutokset lisääntymis- ja levähdyspaikolla ja pienvesien laadun heikkeneminen (Saarikivi 2017). Pelkkä lisääntymisvesistö ei turvaa lajin säilymistä, vaan se tarvitsee vesistön ja maaelinympäristön toiminnallisen kokonaisuuden. Näin ollen lajin suojele tulisi huomioida maankäytön suunnittelussa siten, että lisääntymisvesistön ympärillä säilyy soveliaista maaelinympäristöä (suota, kosteita niittyjä ja metsiä).

Viitasammakko esiintyy Talman alueella ilmeisesti epäsäännöllisesti, mutta lajin suotuisan suojelutason säilyttämistä paikallistasolla voidaan edesauttaa suunnittelemalla alueen hulevesiverkosto siten, että viitasammakoille säilyy liikkumisyhteyksiä alueen pienvesien välillä. Yhtenäisten vesistöyhteyksien (avo-ojien) lisäksi laji voi hyödyntää myös hulevesi- tai biosuodatuspainanteita liikkumisyhteytenä. Mikäli edellä mainituista ei ole mahdollista rakentaa yhtenäistä verkostoa, ojien välille voidaan jättää muita kasvillisuuden peittämiä maa-alueita tai painanteita, joita pitkin laji voi siirtyä vesistöstä toiseen. Viitasammakon kannalta hulevesiojissa tai niiden reunoilla tulisi olla suojaisan liikkumisen turvaavaa kasvillisuutta. Esimerkiksi kivetyt tai betoniset reunaluiskat ovat lajin kannalta epäsuotuisia.

Kaava-alueen eteläosan pohjavesilammen kunnostuksessa tulisi huomioida viitasammakko siten, että lammen ympäristöön jää myös rakentamattomia ja perkaamattomia maa-alueita, joita laji voi hyödyntää kesällä lisääntymiskauden jälkeen. Lammen vedenpintaa tulisi nostaa tai lampea tulisi syventää tai ruopata, ja lammen

ruutanakanta tulisi poistaa tai sitä tulisi pienentää. Itse lammessa tulisi olla jonkin verran vesikasvillisuutta tai sammalta, jotta viitasammakon kudulla on suoja ja hyvät edellytykset kehittyä (Saarikivi 2017).

7 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET TAVOITTEET JA PERIAATTEET

Hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet ja periaatteet priorisointijärjestyksessä:

- 1 Ensisijaisesti hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.
 - Hulevedet imeytetään, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.
 - Huleveden virtaamaa hidastetaan tai viivytetään viheralueella ennen sen pois johtamista esimerkiksi viherpainanteissa.
 - Viherkatot ja läpäisevät päällysteet ovat luonnollinen tapa lisätä haihduntaa ja vähentää pois johdettavan sadeveden määrää.
 - Katualueilla käytetään reunakiviä, jotka mahdollistavat veden pääsyn viherpainanteisiin.
- 2 Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä, jossa vesi pääsee imeytymään maahan, pidättymään kasvillisuuteen ja haihtumaan ilmaan.
 - Ojat, tasausaltaat, kosteikot, lammet, sadepuutarhat ym.
- 3 Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäriissä viheralueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen ojiin tai vesistöön (puroihin) johtamista.
 - Hulevedet käsitellään jollakin vesiä hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä ennen kuin ne johdetaan lopullisesti kaupunkipuroon.
- 4 Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

8 HULEVESIEN HALLINTA TALMAN KESKUSTAN ETELÄOSAN ALUEELLA

Liitteissä 2 on esitetty hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Suunnitelma ja siinä esitetyt mitoitus perustuvat viitesuunnitelmaan (13.3.2017) sekä oletukseen että maanpinnantasoihin ei tule suuria muutoksia. Tämän vuoksi mitoitus tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

Korttelialueilla hulevesien hallinnan lähtökohtana on, että kaikki puhtaat hulevedet imeytetään ja pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesiä viivytetään ennen niiden johtamista katualueiden hulevesiverkostoon.

Kaikki pohjavesilammen suuntaan johdettavat hulevedet imeytetään. Ennen imeyttämistä hulevedet suodatetaan kadun viheralueiden kasvillisuuskerrosten läpi, minkä jälkeen hulevedet johdetaan öljynerottimen ja suodatusrakenteen kautta imeytyspainanteeseen.

Pohjoisen suuntaan johdettavat hulevedet käsitellään kosteikkoaltailla, joille on määritetty tarvittavat viivytystilavuudet. Lisäksi hulevesien purkulinjoihin on tehty tilavaraukset öljynerottimille.

8.1 Korttelialueiden hulevesien hallinta

Ensisijaisesti pyritään siihen, että kaikki korttelialueiden puhtaat hulevedet imeytetään. Hulevesien imeytys voidaan toteuttaa esimerkiksi viherpainanteiden (kuva 6), hulevesikasettien tai imeytyskaivojen avulla. Mikäli alueen maaperä ei sovellu imeyttämiseen, viivytetään hulevesiä korttelialueella ennen vesien johtamista katualueen hulevesiverkostoon. Hulevedet johdetaan ennen imeyttämistä säiliön kautta, mikä mahdollistaa hulevesien hyötykäytön (kuva 6). Säiliö voidaan toteuttaa joko maanpäällisenä tai maanalaisena rakenteena.



Kuvat 6. Esimerkki viherpainanteesta (Pöyry) ja hyötykäyttösäiliöstä (Vesita)

Imeytysrakenne tulee sijoittaa ja rakentaa siten, että imeytymätön sadevesi kulkeutuu maastoon tai katualueen hulevesiverkostoon. Imeytysrakenne voidaan toteuttaa useamman kiinteistön yhteisenä rakenteena tai kiinteistökohtaisena ratkaisuna. Imeytysrakenteen etäisyys lähimmästä rakennuksesta tulee olla vähintään neljä metriä.

Sijoituspaikan maaperäolosuhteille on seuraavia vaatimuksia:

- o Pohjavedenpinta: imeyttävän rakenteen etäisyys pohjaveden pinnan korkeimmasta tasosta tulisi olla vähintään yksi metri
- o Peruskallio: imeyttävän rakenteen alla tulisi olla vähintään yksi metri maakerroksia ennen peruskalliota
- o Maaperä: maaperän vedenläpäisykyvyn tulee olla vähintään 15 mm/h. Hulevesien maahan imeytykseen soveltuvat ainoastaan vettä läpäisevät kivennäismaat, kuten hiekka, sora ja hiekkaiset tai soraiset moreenit

ImeyttämISRakenteen varastotilavuus määritetään seuraavalla kaavalla:

$$\text{varastointitilavuus } V [m^3] = 0,005 * \text{kattopinta-ala } [m^2]$$

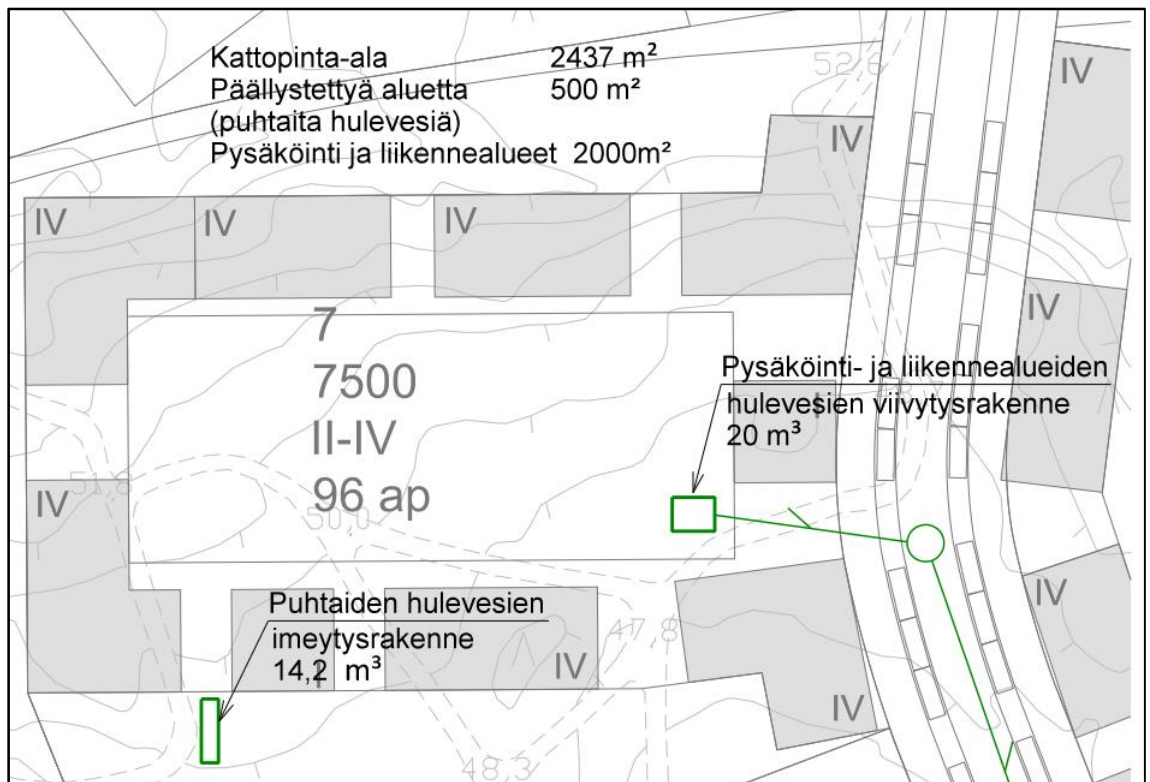
Mikäli piha-alueella on laajoja asfaltoituja tai muutoin päällystettyjä alueita, joiden valumavedet ovat puhtaita, lisätään ne kattopinta-alaan ("päällystetty piha-alue" * 0,8).

Piha-alueilla hulevesien muodostumista tulee vähentää käyttämällä mahdollisimman paljon läpäiseviä pintamateriaaleja. Muita menetelmiä, joilla hulevedet voidaan käsitellä ja hyödyntää syntypaikallaan, ovat esimerkiksi viherkatot, hulevesiä kuluttava kasvillisuus sekä hulevesien hyötykäytön mahdollistavat säiliöt.

Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesivirtaamien tasaamiseen käytetään maanalaisia viivytysrakenteita tai viherpainanteita. Viivytystilavuuden määrittämisessä periaatteena on, että viivytyspainanteiden, -altaiden ja -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytysrakenteen tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestä ja viivytysrakenteessa tulee olla ylivuoto mitoitustilannetta suuremmille virtaamille. Kiintoainekuormituksen vähentämiseksi voidaan viivytysrakenteiden yhteyteen varata lietetilavuutta.

Viivytysrakenteiden tulee olla vesitiiviitä ja helposti huollettavissa ilman rakenteiden ylöskaivamista (esim. huoltokaivojen kautta). Puiden tai pensaiden juuristojen tunkeutuminen viivytysrakenteeseen tulee estää.

Alla on esimerkki korttelialueen imeytys- ja viivytysrakenteiden mitoituksista (kuva 7).



Kuva 7. Esimerkki korttelialueen hulevesirakenteiden mitoituksista

Imeytysrakenteen mitoitus:

$$\text{Kattopinta-ala} = 2437 \text{ m}^2 + 500 \text{ m}^2 \cdot 0,8 = 2837 \text{ m}^2$$

$$\text{varastointitilavuus } V = 0,005 \cdot 2837 \text{ m}^2 = 14,2 \text{ m}^3$$

Viivytysrakenteen mitoitus:

$$\text{Pysäköinti- ja liikennealueen pinta-ala on } 2000 \text{ m}^2$$

$$\text{viivytystilavuus} = 2000 \text{ m}^2/100 = 20 \text{ m}^3$$

8.2 Hulevesien suodatusrakenteet

Suunnittelualue sijaitsee vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella (luokka II), minkä vuoksi hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää huomiota pohjaveden suojeluun. Hulevesien mukana kulkeutuu erilaisia haitta-aineita, jotka maaperään imeytyessään aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskin. Kun hulevesiä imeytetään pohjavesialueella, tulee hulevedet ensin johtaa kiintoainetta laskeuttavan esikäsittelyrakenteen läpi ja sen jälkeen imeyttää (suodattaa) maanpinnalta kasvillisuuskerroksen läpi. (Suomen Kuntaliitto 2012)

Suunnittelualueen eteläosassa kaikki hulevedet tulee imeyttää pohjaveden muodostumisen lisäämiseksi. Imeytettävistä hulevesistä osa on peräisin liikennealueilta. Katualueen hulevedet suodatetaan viheralueilla kasvillisuuskerroksen läpi. Pohjaveden pilaantumisen estämiseksi hulevesien käsittelyä on tehostettu katualueella tapahtuvan suodatuksen lisäksi öljynerotuksella sekä erillisellä suodatusrakenteella. Pohjavesialueella suodatusrakenne tulee toteuttaa vesitiiviisti eristettynä ympäröivästä maaperästä.

Yleissuunnitelmassa on esitetty biosuodatukseseen soveltuva alue. Lisäksi biosuodatusrakenteita voidaan sijoittaa esimerkiksi parkkipaikkojen tai liikennealueiden läheisyydessä oleville viheralueille. Imeyttämällä ja biosuodattamalla vähennetään sekä kiintoaine-, ravinne- että metallikuormia.

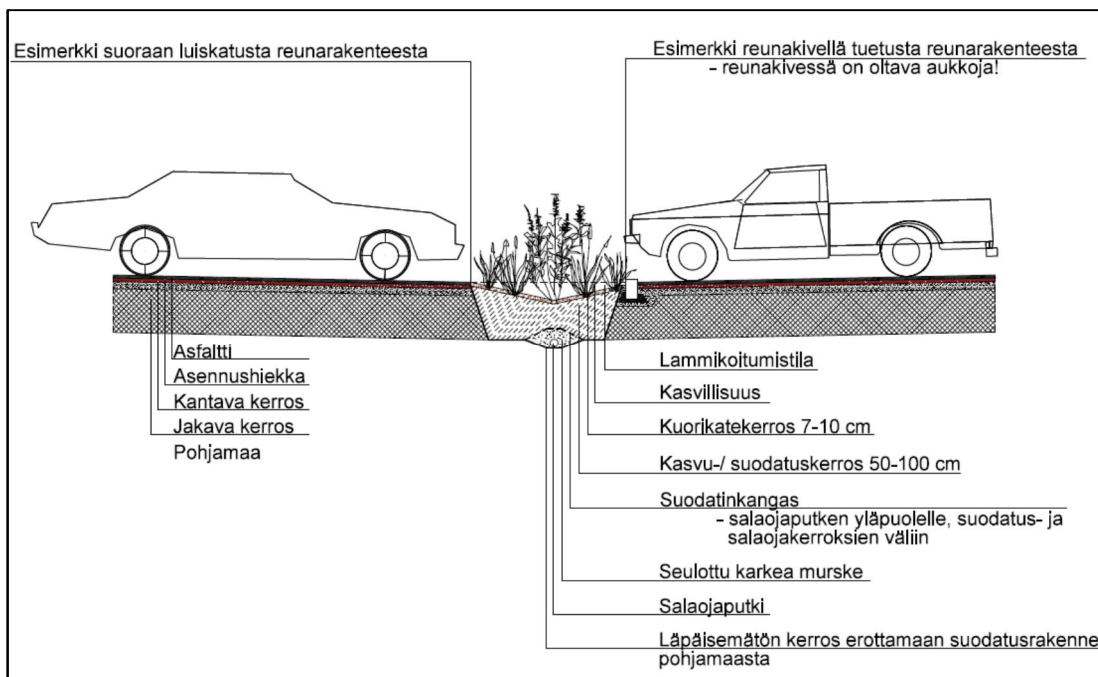
Suodatuksessa hulevesi johdetaan rakennekerrosten läpi. Pintakerrokseen ja sen alapuoliseen väliaineeseen pidättyy vedestä epäpuhtauksia. Väliaineena voidaan käyttää esimerkiksi hiekkaa, soraa, turvetta, kompostia, biohiiltä tai kaupallisia sekoitteita. Suodatusjärjestelmän rakenne ja käytetyt materiaalit vaikuttavat merkittävästi suodatuksella saavutettuun hulevesien puhdistustulokseen. Suodattimen suunnittelussa on tärkeää huomioida paikalliset olosuhteet ja talviolosuhteet hyvän puhdistustehon varmistamiseksi.

Suodatusrakenne kannattaa toteuttaa muun rakentamisen loppuvaiheessa, koska se pitää suojata rakentamisesta aiheutuvalta normaalia suuremmalta kiintoainekuormitukselta. Lisäksi suodattimen perään tulee rakentaa näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo niin, että suodattimen toimintaa voidaan tarkkailla säännöllisesti sen käytön aikana. Siten varmistetaan suodattimen riittävän tehokas toiminta havaitsemalla ajoissa suodatinmateriaalin vaihtotarve.

Kuvassa 8 on esitetty liikennealueen vieressä sijaitseva biosuodatuspainanne ja kuvassa 9 vastaavan biosuodatuspainanteen rakennekerrokset. Liikennealueen läheisyydessä painanteessa tulee olla riittävästi viettokaltevuutta, jolloin vesi ei pääse lammikoitumaan pitkäksi aikaa. Lisäksi suodatuspainanteille tulee rakentaa ylivuotorakenteet.



Kuva 8. Pääkadun vesien biosuodatus (Jormola, SYKE)



Kuva 9. Tyypipiloikkileikkaus biosuodatuksesta liikennealueella.

8.3 Hulevesien alueelliset viivytysrakenteet

Talman keskustan eteläosan viitesuunnitelman mukaisen rakentamisen myötä Ollbäckenin puron virtaama kasvaisi merkittävästi, mikäli hulevedet johdettaisiin suoraan puroon.

Ollbäckenin suuntaan johdettavien hulevesien viivytysrakenteet on mitoitettu mallintamalla MikeUrban-ohjelmistolla. Lisäksi tarkasteltiin suunniteltujen hulevesien

hallintaratkaisujen vaikutusta Ollbäckeniin johdettaviin purkuvirtaamiin. Tarkastelu tehtiin kerran 10 vuodessa toistuvalla rankkasadetilanteella.

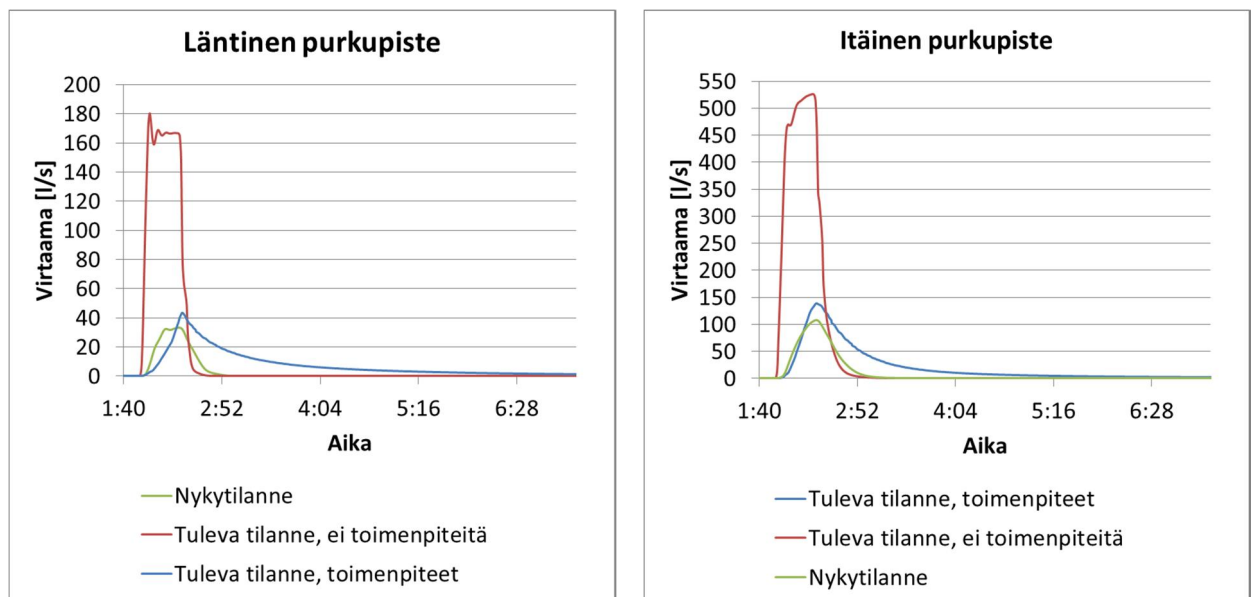
Nykytilanteessa läntisen purkupisteen maksimivirtaama on noin 45 l/s ja itäisen purkupisteen maksimivirtaama noin 115 l/s. Alueellisten viivytyksrakenteiden (HV1- ja HV2-altaat) mitoituksessa oli tavoitteena, että purkuvirtaamat saavat kasvaa rakentamisen myötä enintään 20 % nykytilanteen maksimivirtaamaan nähden.

Mallinnus tehtiin kolmessa eri tarkastelutilanteessa:

1. Nykytilanne
2. Tuleva tilanne, ei toimenpiteitä
 - Suunnittelualue on rakennettu, mutta alueelle ei ole toteutettu viivytys- tai imeytysrakenteita.
3. Tuleva tilanne, toimenpiteet
 - Suunnittelualue on rakennettu ja hulevesiviemäriin johdetaan vain katualueiden hulevedet sekä kortteleiden sisäpihojen pysäköinti- ja liikennealueiden hulevedet kiinteistökohtaisten viivytyksrakenteiden kautta. Pysäköintialueiden on oletettu ulottuvan koko sisäpihan alueelle ja kiinteistökohtaista viivytystilavuutta on $1\text{m}^3/100\text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa.
 - Kattovedet ja muiden piha-alueiden hulevedet imeytetään maaperään ja kyseisiltä alueilta on oletettu tulevan vain vähäistä virtaamaa hulevesiviemäriin.
 - Itäisen ja läntisen purkupisteen luokse on rakennettu HV1- ja HV2-hulevesialtaat alueellista viivytystä varten.

Läntisen purkupisteen HV1 altaaseen tarvitaan noin 115 m^3 viivytystilavuutta ja itäisen purkupisteen HV2 altaaseen tarvitaan noin 210 m^3 viivytystilavuutta, jotta purkuvirtaamat eivät kasva tulevaisuudessa yli 20 % nykytilanteeseen nähden.

Kuvassa 10 on esitetty purkuvirtaamat eri tarkastelutilanteissa 30 minuutin (100 l/s/ha) sadetapahtumalla, mikä aiheuttaa suurimman virtaaman tulevassa tilanteessa, jossa toimenpiteet on toteutettu.



Kuva 10. Suunnittelualueen pohjoisosan itäisen ja läntisen hulevesien purkupisteen maksimivirtaamat kerran 10 vuodessa toistuvalla 30 min rankkasadetapahtumalla

nykytilanteessa, tulevassa tilanteessa, jos hulevesien hallinnan toimenpiteitä ei tehdä, ja tulevassa tilanteessa, kun toimenpiteet on toteutettu.



Kuva 11. Esimerkkejä viivytyksrakenteista (Pöyry)

Viivytyksrakenteet toteutetaan kosteikkoina, joihin sijoitetaan kasvillisuutta, joka hidastaa virtausnopeutta ja tehostaa sedimentaatiota sekä sitoo vedestä typpeä ja fosforia ravinteeksi. Kiintoaineen mukana pidättyy kiintoainehiukkasiin kiinnittyneitä raskasmetalleja sekä osa fosforista. Virtauksen vaimennukseen voidaan käyttää myös luonnonkivistä tehtyjä pohjapatoja. Kosteikoihin tulee pysyvää vesipintaa niin, että kiintoaine pääsee laskeutumaan. Kosteikon syvyyden tulee olla vähintään 1m, jolloin se soveltuu mahdollisesti viitasammakkojen talvehtimiseen.

8.4 Hulevesien johtaminen ja tulvareitit

Hulevesien johtamis- ja tulvareitit on esitetty liitteessä 2. Hulevesien johtamisessa katu- ja korttelialueilla pyritään käyttämään mahdollisimman paljon viherpainanteita, avo-ojia ja kouruja. Katujen viheralueita ja niiden kasvualustoja voidaan hyödyntää hulevesien johtamisreitteinä, mikä parantaa huleveden laatua ja tasaa virtaamapiikkejä. Hulevesien johtamiseksi viheralueelle voidaan käyttää matalia reunakiviä tai reunakiviin tehdään aukkoja. Hulevesien johtaminen viherpainanteiden kautta on erityisen tärkeää alueilla, joilla hulevedet tullaan imeyttämään.

Savisilla alueilla tulee kiinnittää erityistä huomiota eroosiosuojaukseen. Avo-ojiin tulee laittaa eroosiosuojaus suodatinkankaan päälle asennetusta murskeesta tai sorasta. Lisäksi avo-ojien luiskissa voidaan käyttää eroosiosuojamattoja.

Suunnitelmassa on esitetty hulevesiviemäreitä ja rumpuja, jotka toimivat tulvareitteinä. Tulvareittinä toimivan putken mitoituksen tulee vastata vähintään keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvaa rankkasadetilannetta. Radan alituksen mitoituksessa on perusteltua käyttää jopa keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuvia mitoitusasteita. Kun tulvareitti muodostuu maanpintaa pitkin, hulevesiviemärit voidaan mitoittaa esimerkiksi keskimäärin kerran kolmessa vuodessa toistuvan rankkasadetilanteen mukaisesti.

HV2 altaalle johtaviin avo-ojiin rakennetaan pohjapatoja sekä pieniä vesiaiheita. Suunnitelmassa esitettyjen putkimitoitusten minimikokona on käytetty DN300 putkea.



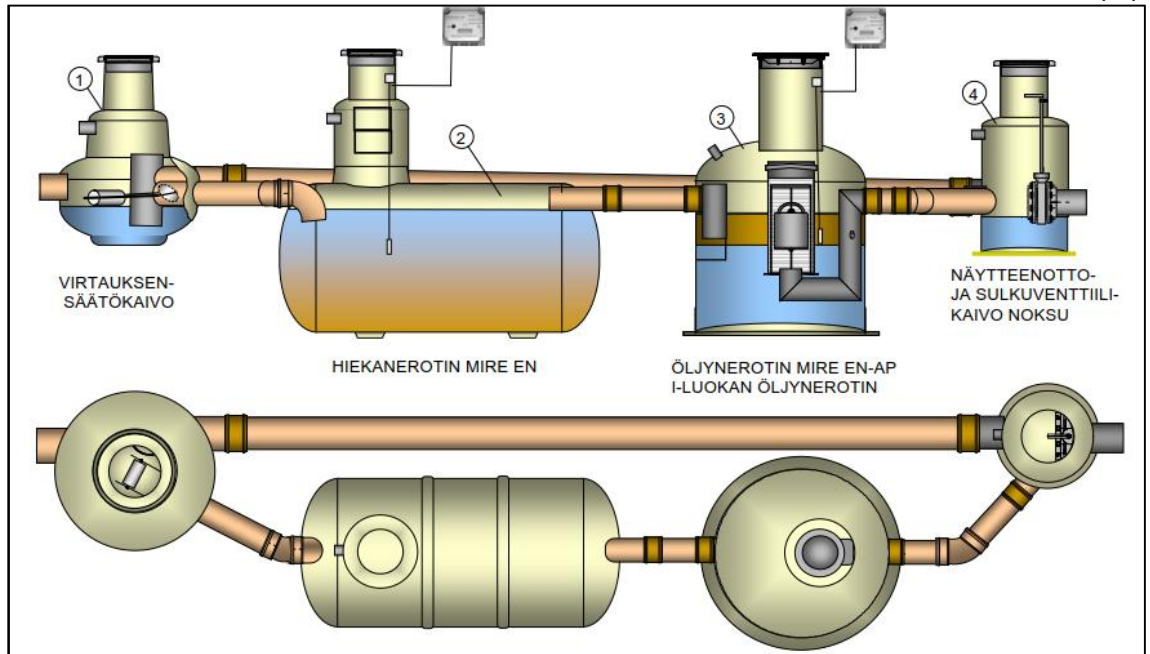
Kuva 12. Esimerkki matalasta reunakivestä ja hulevesikourusta (Pöyry)

8.5 Öljynerotus

Suunnitelmassa on esitetty tilavaraukset öljynerotinjärjestelmille. Öljynerotinjärjestelmä tulee rakentaa etelänsuuntaan johtavaan hulevesilinjaan, koska hulevedet imeytetään, sekä liityntäpysäköintialueen hulevesille. Lisäksi Ollbäckeniin purkaviin hulevesilinjoihin on esitetty tilavaraukset öljynerottimille, joiden tarpeellisuutta arvioidaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Esimerkiksi hulevesien suodattamista katujen viheralueilla voidaan pitää riittävänä käsittelynä, jolloin öljynerottimia ei välttämättä tarvita.

I-luokan öljynerotinjärjestelmät koostuvat aina hiekan- ja lietteenerottimesta, öljynerottimesta sekä näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivosta. Öljynerotinjärjestelmät mitoitetaan tavallisesti niin, että niiden kapasiteetti riittää keskimäärin kerran kolmessa vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa (150 l/s/ha). Laajoilla valuma-alueilla käytetään ns. Bypass-järjestelmiä, joissa suurimmat virtaamahuiput ohjataan järjestelmän ohi. Tavallisesti Bypass-järjestelmät mitoitetaan niin, että 1/3 mitoitusvirtaamasta ohjataan öljynerottimen läpi, jolloin tulee käsiteltyä 95 % vuotuisesta sademäärästä. Lisäksi markkinoilta löytyy Bypass-järjestelmiä, jotka käsittelevät 1/10 mitoitusvirtaamasta.

Pohjavedensuojelun vuoksi on suositeltavaa, että etelänsuuntaan johtavaan hulevesilinjaan tuleva öljynerotin mitoitetaan niin, että se käsittelee kaikki alueen hulevedet. Pohjavesialueella tulee käyttää öljynerottimia, jotka on varustettu kaksoisvaipparakenteella ja vuotoilmaisimella. Ollbäckeniin purkavien hulevesireittien öljynerottimet voidaan toteuttaa Bypass-järjestelmillä (kuva 13).



Kuva 13. Bypass-järjestelmä (Nestekniikka Oy)

9 RAKENTAMISEN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Viivytyksrakenteiden ja hulevesireittien rakennustyöt on suositeltavaa tehdä ennen muun kaava-alueen rakentamista, jolloin viivytyksaltaiden avulla voidaan pienentää rakentamisesta aiheutuvaa kiintoainekuormitusta. Viivytyksrakenteiden tulee olla valmiina viimeistään siinä vaiheessa, kun kaava-alueelle alkaa tulla vettä läpäisemättömiä pintoja. Viivytyksrakenteiden ja hulevesireittien rakennustyöt on suositeltavaa tehdä talvi aikaan, jolloin virtaamat ovat pieniä eikä maanrakennustöistä aiheudu merkittävää kiintoainekuormitusta purkuvesistöön. Hulevesirakenteet huolletaan ja viimeistellään, kun alue on rakennettu valmiiksi.

Louhintatöiden aikaiseen typpikuormitukseen voidaan vaikuttaa räjähdysaineen valinnalla ja suunnittelulla. Louhintatöiden aikana muodostuvat hulevedet käsitellään esimerkiksi laskeutusaltailla ja suotopadoilla kiintoainekuormituksen vähentämiseksi (kuva 14).



Kuva14. Laskeutusallas ja suotopato (Pöyry)

Savisia hulevesiä ei saa johtaa suoraan Ollbäcken puroon vaan niille tulee järjestää riittävä käsittely. Savipartikkelit laskeutuvat hitaasti, minkä vuoksi puhdistustehoa voidaan parantaa suodatusrakenteilla. Savisien vesien käsittely voidaan toteuttaa esimerkiksi laskeutuskonttien ja hiekkasuodatuslavojen avulla (kuvat 15 ja 16). GTK:n maaperäaineiston mukaan radan ympäristön maaperä on savista.



Kuva 15. Hiekkasuodatus (Riipinen, 2013)



Kuva 16. Laskeutuskontti (Pöyry)

Työn aikana irtoroskien pääsy hulevesireittejä pitkin purkuvesistöön on estettävä. Rakentamisen aikaisten hulevesirakenteiden tulee olla helposti huollettavia.

10 SUOSITUKSET ASEMAKAAVAMÄÄRÄYKSISTÄ

Suositukset hulevesiin liittyvistä yleisistä asemakaavamääräyksistä on esitetty tässä luvussa ja liitteessä 3.

Yleiset asemakaavamääräykset:

- Korttelialueiden puhtaat hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää korttelialueella imeyttämISRakenteella. ImeyttämISRakenteen varastotilavuus määritetään seuraavalla kaavalla: varastointitilavuus $V [m^3] = 0,005 * \text{kattopinta-ala} [m^2]$
- Kortteleiden pysäköinti- ja liikennealueiden hulevedet johdetaan viivytISRakenteen kautta katualueen hulevesiverkostoon. Mikäli alueen maaperä ei sovellu puhtaiden hulevesien imeyttämiseen, johdetaan myös korttelin puhtaat hulevedet viivytISRakenteen kautta katualueen hulevesiverkostoon. ViivytISRakenteiden mitoitus tehdään siten, että viivytISPainanteiden, -altaiden ja -säiliöiden viivytistilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. ViivytISPainanteiden, -altaiden ja -säiliöiden tulee tyhjäntyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Korttelialueille tulee sijoittaa säiliörakenne, joka mahdollistaa puhtaiden hulevesien hyötykäytön.
- Rakennuslupa tulee liittää hulevesien hallintasuunnitelma.
- Katualueiden hulevedet johdetaan viheralueiden kautta hulevesiverkostoon. Hulevedet tulee suodattaa viheralueen kasvillisuuskerroksen läpi kasvualustaan, josta vedet johdetaan salaojalla hulevesiviemäriin. Salaojan alle tulee rakentaa vettä läpäisemätön kerros. Lisäksi suodatuspainanteille tulee rakentaa ylivuotorakenteet.

- Yleisten alueiden hulevesien viivytysrakenteiden vaatimat aluevaraukset on merkitty kaavaan merkinnällä hule-k. Viivytysrakenteisin tulee pysyvää vesipintaa ja kosteikkokasvillisuutta. Pysyvän vesipinnan syvyyden tulee olla vähintään 1 m.
- Yleisten alueiden hulevesien laadullisen hallinnan vaatimat aluevaraukset on merkitty kaavaan merkinnällä hule-L. Alueille sijoitetaan hulevesien laatua parantavia rakenteita (öljynerottimet sekä suodatus- ja imeytysrakenteet).
- Ohjeelliset hulevesireitit on merkitty kaavaan merkinnöillä hule-v (hulevesiviemäri) ja hule-o (avo-oja, johon tulee pohjapatoja ja pieniä vesiaiheita).

LÄHTEET

Harilainen, L. 2012. Sipoon kunta, Talman osayleiskaava-alueen hulevesiselvitys, Loppuraportti. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy.

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsinki: Maantieteen laitos. 69 s. Helsingin yliopiston Maantieteen laitoksen julkaisuja B 48. ISBN 952-10-0874-1. Saatavilla: http://www.helsinki.fi/maantiede/labrat/Julkaisuja_B48.pdf

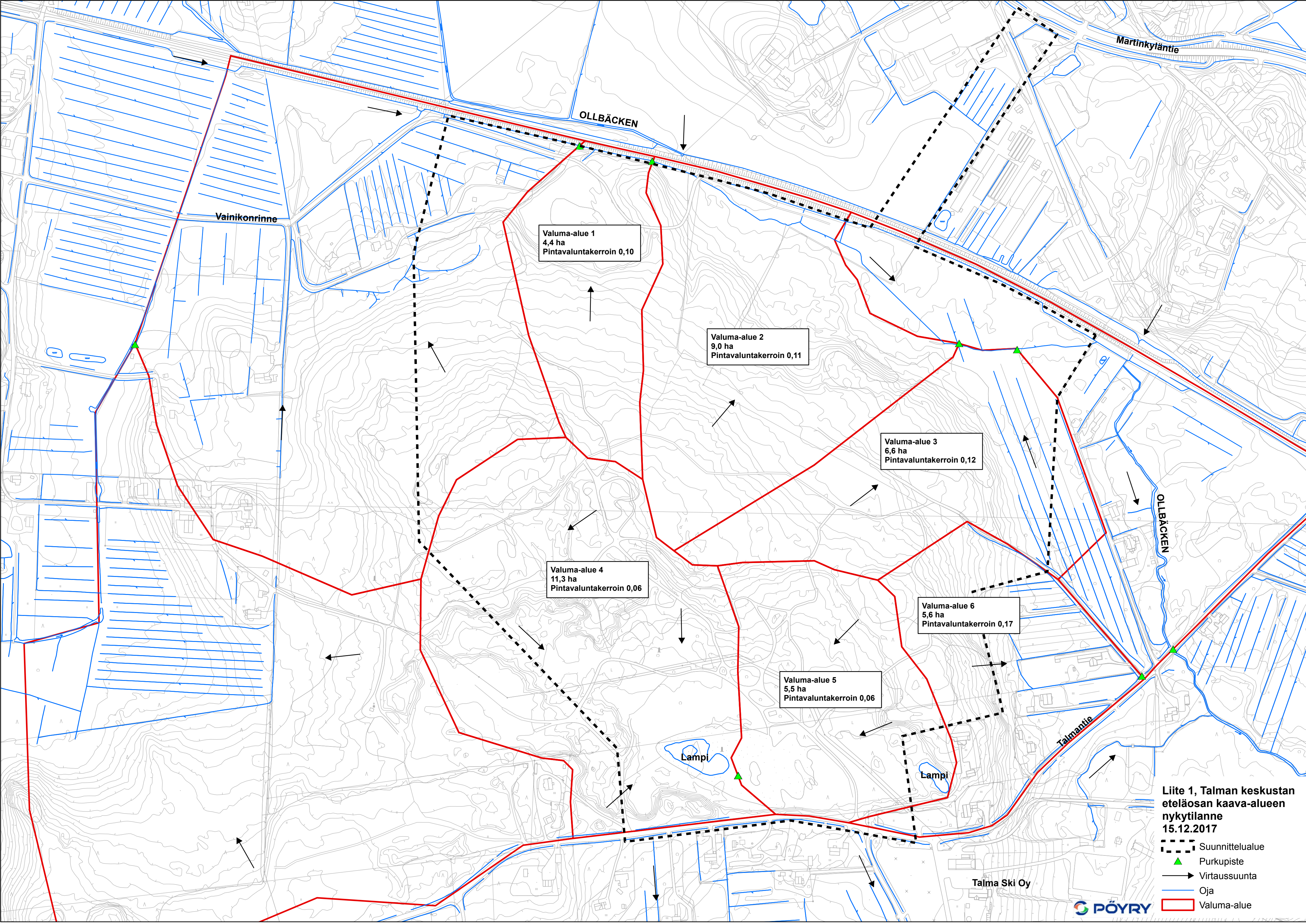
Nieminen, M., Manninen, E., Nupponen, K., Vasko, V. & Kinnunen, J. 2017. Sipoon Talman keskustan eteläisen osan asemakaava-alueen luontoselvitykset vuosina 2016 & 2017. – Faunatican raportteja 23/2017. 44 s.

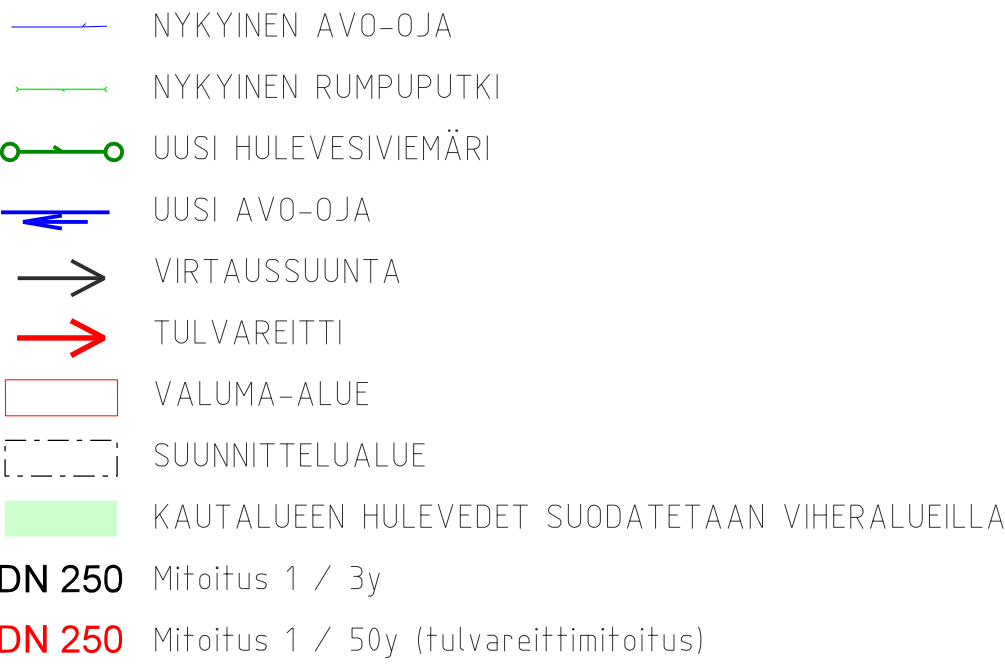
Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä. 32 s. Helsingin kaupunki, Ympäristökeskus. Saatavilla: https://asiakas.kotisivukone.com/files/ymparistonsuojeluviranhaltijat2.kotisivukone.com/Lammin_paivat_2013/miira_tyomaavedet_lamminpaivat031013.pdf

Saarikivi, J. 2017: Viitasammakko (*Rana arvalis* Nilsson, 1842). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.

Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Helsinki. 298 s. ISBN 978-952-213-896-5

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Helsinki: Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 116 s. Suomen ympäristö 776. ISBN 951-731-319-5 (PDF). Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/julkaisut>





A					
Turnn.		Lukum.		Muutos	
Nim.		Päiväys			
Tark.		Pvm.		Hyv.	
Nim.		Pvm.			
K.osa/kylä		Korttel/Tila		Tontti/Rek.nro	
K.osa/kylä		Korttel/Tila		Tontti/Rek.nro	
Rakennustulojenpide		Pirustuslaji		Juoks.nro	
Tilaaja, suunnittelukohteen nimi ja osoite		Pirustuksen sisältö		Mittakaavat	
Sipoon kunta		Liite 2		1:2000	
Talman keskustan eteläosan asemakaavan		Hulevesien hallinnan			
hulevesiselvitys ja -suunnitelma		yleissuunnitelma			
 PÖYRY PÖYRY FINLAND OY Jaakonkatu 3, 01620 VANTAA Puh:010 3311, Fax:010 33 26603		Suun. J. Korkiamäki U. Sihvola Piir. J. Korkiamäki Pvm. 15.12.2017		Työn ja piirustuksen n:o Muutos	
HYV. T. Renko TARK. J. Korkiamäki		101007368-001			



Yleiset asemakaavamääräyssuositukset on esitetty
hulevesiselvitysraportin luvussa 10

- hule-k

Hulevesien viivytysalue. Viivytysrakenteeseen tulee pysyvää vesipintaa ja kosteikkokasvillisuutta. Pysyvän vesipinnan syvyyden tulee olla vähintään 1 m.
- hule-L

Hulevesien laadullisen hallinnan alue. Alueelle sijoitetaan hulevesien laatua parantavia rakenteita (öljynerottimet sekä suodatus- ja imeytysrakenteet).
- hule-v

Ohjeellinen hulevesireitti. Öllbäckenin puro johdetaan hulevesiviemärillä liityntäpysäköinnin ali.
- hule-o

Ohjeellinen hulevesireitti. Hulevedet johdetaan avo-ojalla. Avo-ojaan tulee pohjapatoja ja pieniä vesiaiheita.

A						
Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.			Päiväys
Tark.		Pvm.		Hyv.		Pvm.
K.osa/kylä		Kortteli/Tila		Tontti/Rek.nro		Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide				Piirustustaji		Juoks.nro
Tilaaja, suunnittelukohteen nimi ja osoite				Piirustuksen sisältö		Mittakaavat
Sipoon kunta Talman keskustan eteläosan asemakaavan hulevesiselvitys ja -suunnitelma				Liite 3 Suositukset tarvittavista asemakaavamääräyksistä		1:2000
 PÖYRY PÖYRY FINLAND OY Jaakonkatu 3, 01620 VANTAA Puh.010 3311, Fax.010 33 26603		Suun. J.Korkiamäki U. Sihvola Piirt. J.Korkiamäki Pvm. 5.12.2017		Työn ja piirustuksen n:o		Muutos
HYV. T. Renko		TARK. J. Korkiamäki		101007368-002		