

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Talotekniikan koulutus

Essi Heinonen

HULEVETEEN LIITTYVÄT ASETUKSET JA NIIDEN  
TOTEUTTAMINEN VARSINAIS-SUOMESSA

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2020



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Huhtikuu 2020**  
**Talotekniikan koulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600

**Tekijä(t)**  
Essi Heinonen

**Nimike**  
Huleveteen liittyvät asetukset ja niiden toteuttaminen Varsinais-Suomessa

**Tiivistelmä**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella päivitettyä hulevesi asetusta ja verrata sitä Varsinais-Suomen kaupunkien ohjeistuksiin hulevedestä.

Opinnäytetyössä käydään läpi kaavoitettujen taajamien ja haja-asutus alueiden eroavaisuuksia hulevesien käsittelyprosessissa sekä selvitetään yleisempiä huleveden hallinta muotoja. Työn tietopohjana käytettiin olemassa olevia asetuksia, lainsäädäntöä sekä kaupunki- ja kuntakohtaisia ohjeistuksia.

Huleveden huolellisella suunnittelulla ja hallinnalla on merkittävä osa ympäristön ja vesistöjen suojelemisessa. Huolellisesti suunnitellulla ja toteutetulla hulevesijärjestelmällä edesautetaan pohjavesien puhtaanapitoa sekä minimoidaan muita vedelle aiheutuvia epäpuhtauksia.

**Kieli**  
suomi

**Sivuja 22**  
**Liitteet 5**  
**Liitesivumäärä 5**

**Asiasanat**  
Hulevesi, asetukset, pohjavesi



**THESIS**  
**April 2020**  
**Building service engineering**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600

Author (s)  
Essi Heinonen

Title  
Stormwater Regulations and Their Implementation in Southwest Finland

**Abstract**

In this thesis the aim was to examine the stormwater regulations and to compare how the regulations are fulfilled in Southwest Finland.

This thesis goes through how stormwater regulations differ in urban areas and in areas of dispersed settlement. Commonly used aspects for stormwater containment are also viewed in this thesis. The theoretical background of the study is based on currently valid regulations, legislation and specifications for cities and urban districts.

Diligent planning and management in stormwater regulations is a significant part in guarding the environment and waterways. Careful planning and execution assists in keeping groundwater clean and minimizes other impurities in the water.

Language  
Finnish

Pages 22  
Appendices 5  
Pages of Appendices 5

Keywords  
stormwater, regulations, groundwater

## Sisältö

1	Johdanto.....	6
2	Yleistä hulevedestä.....	6
3	Hulevesien hallinta .....	8
3.1	Huleveden imeyttäminen .....	10
3.2	Huleveden viivyttäminen.....	11
3.3	Huleveden johtaminen.....	12
3.4	Hulevesijärjestelmään jodettavat vedet.....	14
3.5	Hulevesi taajama-alueilla .....	15
3.6	Hulevesi haja-asutusalueilla .....	16
3.7	Hulevesi pohjavesialueilla .....	17
3.8	Hulevedestä aiheutuvat haitat .....	17
4	Hulevedestä koituvat kustannukset Turussa.....	18
5	Hulevesien mitoittaminen .....	20
6	Yhteenveto.....	21
	Lähteet.....	22

### Liitteet

Liite 1 Hulevedet haltuun

Liite 2 Viihtyisä viherkatto

Liite 3 MELTEX Hulevesitunneli 300

Liite 4 MELTEX Viivytykskaivo Carat

Liite 5 MELTEX Viivytyksasettijärjestelmä Aco stormbrix

## **Käsiteluettelo**

### **Hulevesi**

Rakennetulta alueelta pois johdettava pintavaluntavesi. Hulevesi syntyy perustusvesistä ja pintavaluntana rakennusten katoilta, piha- ja katualueilta tai muilta vastaavilta pinnoilta sadannasta, lumensulannasta tai kastelusta.

### **Kosteikko**

Rakenne, joka kerää, viivyttää ja puhdistaa hulevedet. Kosteikot toimivat usein myös maisemallisena aiheena. Niillä voi olla myös muita tavoitteita, kuten lintu- tai riistakosteikot.

### **Sadanta**

Tietylle alueelle tiettynä aikana sataneen vesikerroksen paksuus (mm).

### **Sulanta**

Vesikerroksen paksuus (mm), joka tietyssä ajassa vapautuu lumipeitteestä. Sadannan tai sulannan osa, joka valuu kohti vastaanottavaa uomaa tai vesistöä maan pinnalla.

### **Valuma-alue**

Vedenjakajien rajaama alue, jolta hulevedet virtaavat samaan purkupisteeseen (viemäri, joki, järvi, meri). Taajamissa valuma-alue voi poiketa maaston muodoista rakennetun hulevesiverkoston vuoksi.

### **Viherkatto**

Rakennusten katoilla hulevesien muodostumisen vähentämiseen käytetty kasvillisuutta kasvava rakenne.

## 1 Johdanto

Nopeasti muuttuvassa maailmassa yksi asia on ja pysyy: veden kiertokulku maasta taivaalle ja sieltä takaisin maahan. Sade- ja sulamisvesistä käytetään yleisimmin nimitystä hulevesi. Hulevesimääräykset- sekä asetukset ovat muuttuneet vuosien varrella, ja joissakin kaupungeissa ja kunnissa hulevesimaksu on tullut pakolliseksi kuluksi kiinteistön omistajille.

Hulevesimaksu on pakollinen kuluerä, vaikka hulevedet johdettaisiinkin jääväksi vain omalle tontille. Varsinais-Suomen Turussa hulevesimaksu otettiin käyttöön vuonna 2018.

Tässä opinnäytetyössä selvitetään huleveden eri hallinnointimuotoja sekä siitä säädettyjä asetuksia ja hulevesien käsittelyprosessien eroavaisuuksia taajama- sekä haja-asutusalueilla.

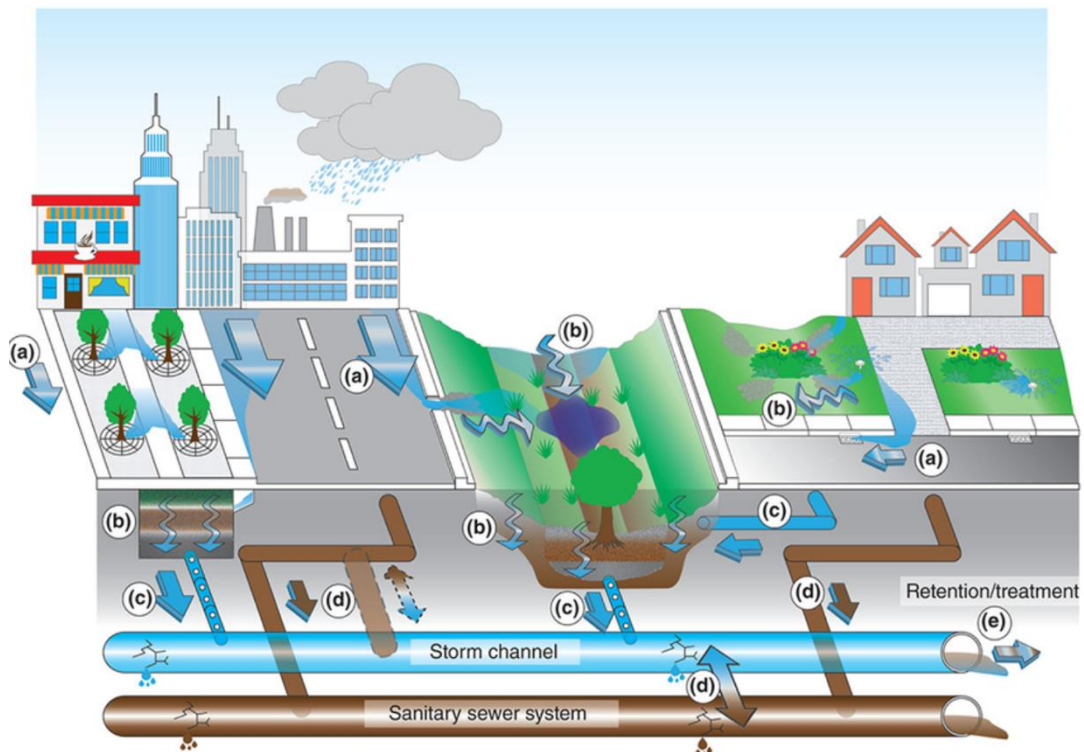
## 2 Yleistä hulevedestä

Hulevedellä tarkoitetaan rakennettujen maa-alueiden pinnalle tai muille vastaaville alueille kertyvää sade- ja sulamisvettä. Hulevesien valunnan muodostumiseen vaikuttaa monet eri tekijät; sateen kesto ja intensiteetti, ennen sadeajan alkamista olleen kuivan jakson pituus, maapinnan mahdollinen kaltevuus sekä muut maaperälle olennaiset ominaisuudet. Kaupungeissa suuri osa maa-alasta on pinnoitettu vettä läpi päästämättömillä materiaaleilla, kuten betonilla ja asfaltilla, jotka luonnollisesti estävät sade- ja sulamisvesien imeytymisen maahan (kuva 1). Merkittävin tekijä kesäsateiden aikana on silti läpäisemättömän maa-alan sekä pinnan osuus, koska mitä enemmän maa-alalla on pintaa, sitä enemmän ja nopeammin hulevedet synnyttävät pintavaluntaa [1.]

Yleisesti noin kaksi kolmasosaa taajamissa sijaitsevien valunta-alueiden läpäisemättömistä pinnoista koostuu kaduista, muista mahdollisista väylistä sekä

pysäköintialueista, jotka on päämääräisesti kytketty suoraan alueelliseen hulevesi- tai sekaviemärointiin. Tiiviisti rakennetuilla kaupunkialueilla hulevedet ovat välttämätöntä johtaa jo nyt hulevesiviemäriin. Sademäärien ennustetaan lisääntyvän, koska kun samaan aikaan kaupunkeja rakennetaan yhä tiiviimmiksi, kasvaa myös vettä läpäisemättömien pintojen määrä [1.] Lisääntyvät rankkasateet sekä ilmastonmuutos aiheuttavat jo nyt viemärien tulvimista ja ongelman on viime vuosina ennustettu olevan kasvamaan päin.

Turun seudulla laadittu hulevesien hallinnoinnin alueellinen suunnitelma on käytössä alueelle tehtäville maankäyttösuunnitelmille. Suunnitelman tavoitteena on ottaa huomioon hulevesien hallinta kaikessa rakentamisessa, yleiskaaviosta lähtien rakennuslupiin saakka.



Kuva 1. Periaatekuva hulevesien keruusta [15]

### **3 Hulevesien hallinta**

Hulevesien hallinta koostuu hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen, johtamiseen, viemäröintiin ja käsittelyyn liittyvistä toimenpiteistä (MRL 103 b §) [1.] (kuva 2).

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueella, imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla, ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistölle aiheutuvia haittoja ja vahinkoja sekä edistää luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin (MRL 103 c §)[1.]

Hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueilla vastaa kunta. Kunnan tulee huolehtia siitä, että ryhdytään tarvittaessa toimenpiteisiin kunnan hulevesijärjestelmän ja vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkoston toteuttamiseksi tai hulevesien hallitsemiseksi muulla tavoin (MRL 103 i §). Kunnalla on myös oikeus periä maksu hulevesijärjestelmän vaikutusalueella olevien kiinteistöjen omistajilta tai haltijoilta aiheutuneiden kustannusten kattamiseksi (MRL 103 n §) [1.]



Kuva 2. Hulevesikaivo sokkelia vasten Paimiossa.

Vesihuoltolain 17 a §:n mukaan kunta voi päättää, että vesihuoltolaitos huolehtii huleveden viemäroinnin järjestämisestä. Lakimuutoksen perustelujen mukaan kunnalla on parhaat edellytykset toteuttaa laajoja hulevesijärjestelmiä ja ohjeistaa kiinteistö kohtaisia hulevesien hallintaa [1.]

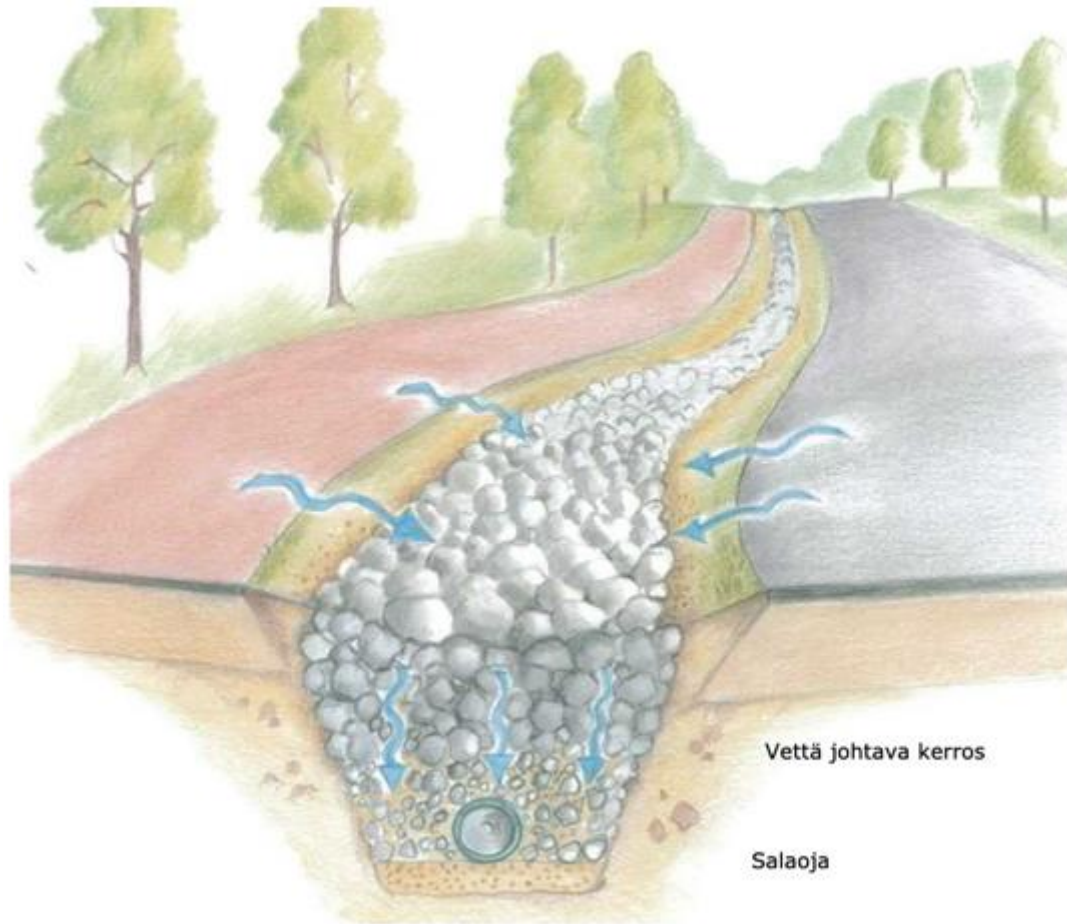
Kestävyyden näkökulmasta katsoen kaikkia alueita pitäisi suunnitella niin, että katsotaan miten ja minne vesi haluaa kulkea ja rakentaa sitten kaupunki sen ympärille. [2.] Hulevesijärjestelmän suunnittelu tulisi käynnistää jo yleiskaavoituksen yhteydessä, jolloin alueiden varaaminen hulevesien viivyttämiseen ja johtamiseen olisi osa kaavan valmistelua. Kunnat voivat ohjata hulevesien hallintaa myös omissa rakennusjärjestyksissään [1.] (kuva 3)



Kuva 3. Viemärin ja huleveden yhde Hirvensalossa.

### 3.1 Huleveden imeyttäminen

Hulevesien imeyttämisen tarkoituksena on hillitä jo muodostuneiden hulevesien määrää. Hulevesien tarkoitus on muuntaa pintavalunta mahdollisimman suurelta osin maaperässä tapahtuvaksi pohjavalunnaksi- ja pohjavesivalunnaksi sekä ylläpitää luonnollista veden hydrologista kiertoa. Imeyttämismenetelmät ovat olennaisia myös hulevesien laadun parantamisen kannalta, sillä maaperän fysikaaliset, kemialliset sekä biologiset ominaisuudet puhdistavat hulevettä veden suodattuessa maakerrosten läpi [3.] (kuva 4)



Kuva 4. Salaojitettu imeytysoja [3] Huleveden keräys tiealueilta imeytysojaan, jossa se suotautuu maaperään.

### 3.2 Huleveden viivyttäminen

Hulevesien viivytysohjelmien tarkoituksena on rankkasateiden aiheuttamien virtaamapiikkien tasoittaminen pitkällä aikavälillä. Viivytysohjelmät ovat menetelmiä, joissa hulevesiä varastoidaan rakenteessa tietyn ajan ajaksi ja vapautetaan vähitellen pienellä purkuvirtaamalla. Hulevesien viivyttämisellä voidaan vähentää suuria virtaamapiikkejä ja niistä johtuvia haittavaikutuksia, kuten tulvimista ja eroosiota. Viivytysohjelmaa tulee varustaa aina virtaamaa rajoittavalla rakenteella sekä ylivuotorakenteella, jonka ylivuoto reitti tulee olla tulvamitoitettu [3.]

### 3.3 Hulevesien johtaminen

Etenkin uusien kaupunkialueiden suunnittelussa tulisi pyrkiä hulevesien avoimeen hallintaan eli siihen, että hulevedet johdetaan viemärien sijasta kosteikoihin, avouomiin, painanteisiin ja altaisiin. Näissä hulevesiä voidaan viivyttää niin, etteivät viemärit pääse tulvimaan. Kosteikot myös puhdistavat vesiä [4.] (liite 1).

Turkuun on rakennettu jonkin verran kosteikkoja, jotka tulvan hallinnan lisäksi vähentävät kiintoaineita ja ravinteita vedestä. Tavallisten pientaloasukkaidenkin on mahdollista vaikuttaa siihen, että pihosta viemäreihin johdettavien vesien määrä vähenee. Yksi erittäin yksinkertainen toimenpide on estää hulevesien syntymistä pitämällä mahdollisimman suuri osa pihasta päällystämättömänä [4.]

Hulevesiä voi käyttää hyödyksi omalla tontilla. Tuttu keino on kerätä katolta tulevaa vettä sadevesiastioihin ja käyttää vettä vaikkapa kasvimaan kasteluun, vaihtoehtoisesti voidaan toteuttaa myös viherkatto rakennukselle. (liite 1) Lisäksi rakentamisessa kannattaisi suosia viherkattoja. (liite 2) Viherkatot ovat toistaiseksi olleet käytössä vain vapaa-ajan asunnoissa sekä talousrakennuksissa (kuvat 5,6). Viherkattojen lisäksi hulevesien avulla voi omaan pihaan luoda muita vesielementtejä, kuten kosteikkoja [4.]



Kuva 5. Viherkatto vapaa-ajan asunnossa Paraisten Mogbyssä.



Kuva 6. Viherkatto kuvattuna asunnon päädystä.

### 3.4 Hulevesijärjestelmään johdettavat vedet

Hulevesijärjestelmään voidaan johtaa kaikki rakennuksilta kertyvät sulamis- ja sadevedet, mutta jäteveden tai ympäristölle haitallisten aineiden johtaminen järjestelmään on kuitenkin kielletty. Järjestelmästä johdettavat vedet johtuvat vesistöihin tai luonnollisiin pohjavesiin.

Hulevesilaitteisto voidaan tarvittaessa varustaa erottelu- tai käsittelylaitteistolla (kuva 8). Erottelu- tai käsittelylaitteisto on otettava käyttöön kohteissa, joissa johdetaan hulevesiä parkkipaikoilta, piha-alueilta tai pysäköintilaitosten katoilta. Näiltä alueilta johdettavia vesiä ei tule johtaa käsittelemättöminä avo-ojiin, jotta pohjavesien suojele toteutuisi. Järjestelmä varustettaessa öljynerottimella on otettava huomioon erottimelle asetetut vaatimukset sekä erottimen on täytettävä SFS 858-standardin vaatimukset, jotka esitetään taulukossa 1.

Kohde	Erotin			Huomautus
	Hiekka/ liete	Öljy	Rasva	
A Auto- ja moottorikorjaamo	X	X		Erotimeen ei saa johtaa muita jätevesiä.
Auton pesupaikka	X	X		
Autosuoja lattiakaivolla ( $A > 40 \text{ m}^2$ )	X	X		
Mittarikenttä, öljysäiliökenttä tms	X	X		
B Konehuone, raskasöljylaitoksen kattilahuone		X		Kuten kohdassa A.
Maalaamo		X		Tarvittaessa
Ruiskumaalaushuone		X		
C Valmistuskeittiö (yli 50 annosta/d), grilli,			X	Erotimeen ei saa johtaa muita jätevesiä.
Jakelukeittiö (yli 100 annosta/d)			X	
D Teurastamo, lihajalostamo tms.			X	
			X	
E Muut laitokset, esim. teollisuus, pesula, sairaala, laboratorio, palavien nesteiden varasto, pysäköintialue				Erotin paikallisten viranomaisten vaatimusten mukaisesti.

Taulukko 1. Jäte- ja sadevesilaitteistoissa käytettävien erottimien valintaperusteet [16]

Öljynerotuksen kautta ohjattavat piha-alueiden hulevedet johdetaan suoraan hulevesiviemäriin, kun taas kattosadevedet kannattaa ohjata öljynerottimen ohi suoraan hulevesijärjestelmään [5.]



Kuva 8. Autotallin öljynerotuskaivo Liedossa.

### 3.5 Hulevesi taajama-alueilla

Taajama-alueilla pätee sitä ylläpitävän kaupungin tai kunnan ennalta laadittu hulevesiohjeistus. Hulevesiohjelma sisällyttää kaupungin omat toimenpiteet sekä päätökset hulevesistä koituvien haittojen poistamiseksi sekä hulevesien hallitsemiseksi taajama-alueilla.

Kunnan vastuu on järjestää hulevesien hallinnointi taajama-alueilla, mutta lähtökohtaisesti, jokainen kiinteistö on vastuussa alueellaan muodostuvista hulevesien hallinnoinnista (kuva 9). Jos hulevesien asianmukainen hallinnointi kiinteistöllä ei jostain syystä onnistu, on hulevedet johdettava hulevesiviemäriin tai kunnan ylläpitämään hulevesijärjestelmään [6.]



Kuva 9. Teleskoopilla varustettu sadevesikaivo Turun Hirvensalossa.

### 3.6 Hulevesi haja-asutusalueilla

Asemakaavan ulkopuolisella eli haja-asutusalueella kaupungilla ei ole velvollisuutta hallinnoida hulevesien johtamista. Haja-asutus alueella hulevesien hallinnassa on otettava silti huomioon, että hulevettä pois johdettaessa sitä ei saa johtaa toisen tontille tai kadulle eikä siitä ei saa olla haittaa viereisille kiinteistöille ja niiden haltijoille [7.]

Vaikka kaupungilla ei ole velvollisuutta hoitaa hulevesien hallinnointia asemakaavan ulkopuolisella alueella, on johdettavan huleveden silti oltava ympäristöä sekä purkuvesistöjä vahingoittamatonta.

### **3.7 Hulevesi pohjavesialueilla**

Pohjavesialueilla tiivistyvä rakentaminen vähentää pohjaveden muodostumista asfaltoinnin, piha-alueiden päällystämisen, rakennuksien sekä huleveden muualle johtamisen vuoksi.

Mainituista tekijöistä johtuen pohjavesialueille suunnitteilla olevissa maankäytön suunnitelmissa olisi tarpeen huomioida rakentamattomat, hyvin vettä läpäisevät alueet, jotta ne säilyisivät mahdollisimman rakennuttamattomina. Pohjavesien muodostumisen turvaamisen kannalta on puhtaiden hulevesien hallintaa pyrittävä imeyttämään tehokkaasti. Laajoissa rakennushankkeissa ja teollisuus- sekä yrityskeskittymäalueilla hulevedet on puhdistettava ennen imeyttämistä mahdollisten haitta-aineiden esiintymisen johdosta [13.]

### **3.8 Hulevedestä aiheutuvat haitat**

Hulevesivirtaamien kasvu taajamapuroihin näkyy lisääntyneenä eroosiona sekä vedenlaadun heikkenemisenä. Hulevedet on tavanomaisesti viemäröity alueilta lähimpiin vesistöihin käsittelemättöminä, jonka johdosta likaiset, raskasmetalleja ja ravinteita sisältävät hulevedet aiheuttavat kasvustoja purkuvesistöihin. Tämän seuraamuksena on veden laadun heikkeneminen sekä kasvillisuuden sekä eläinten elinolojen huonontuminen [8.]

Hallitsemattomasti tai puutteellisesti kiinteistöltä valuvat vedet johtuvat pohjavesiin, aiheuttaen kaivoveden ja muiden tärkeiden vesistöjen laadun heikkenemisen tai pilaantumisen.

Hetkellisten säävaihteluiden vuoksi, hulevedet pääsevät sekoittumaan, jonka seurauksena jätevesiviemäriin vuotanut hulevesi aiheuttaa tulvimista. Kaupungeissa ja kunnissa on käytössä sekaviemäreitä, joiden tulviessa hulevesi pääsee sekoittumaan viemärijakeeseen, joka jätevesilaitokselle päätyessään heikentää veden puhdeistusprosessia.

Myös rankkasateet sekä lumien sulamisvedet saattavat aiheuttaa hulevesikapasiteetin ylittymistä, jolloin pinta-alueille jäävät sadevedet altistavat katurakenteita sekä kiinteistöjä tulvavaurioille [8.] (kuva 10)



Kuva 10: Pinta-alueelle jäänyt hulevesi Skotlannin Paisleyssä.

#### **4 Hulevedestä koituvat kustannukset Turussa**

Hulevesimaksu peritään kaikilta hulevesijärjestelmän vaikutusalueella sijaitsevilta kiinteistöiltä, vaikka alueella ei olisikaan hulevesiviemäriä tai kyseistä kiinteistöä ei jostain syystä voisi liittää olemassa olevaan hulevesiviemäriin [9.] Myös ojat, kaupunkipurot ja hulevesirummut ovat osa hulevesijärjestelmää, jonka ylläpitämiseksi maksua peritään [9.]

Turussa hulevesimaksu koostuu ennalta määrätystä 50 euron perusmaksusta, johon lisätään kiinteistön koosta sekä käyttötarkoituksesta perustuva kerroin maksun määräytyminen esitellään taulukossa 2. Hulevesimaksu on vuosittain

perittävä maksu, joka peritään kiinteistöä omistavalta tai pitkäaikaisella vuokrasopimuksella vuokratusta kaupungin tonttialalta sijaitsevalta alueelta, jossa kaupungin hulevesijärjestelmä vaikuttaa [9.]

## Kertoimet ja maksut

Yksikköhinta 50 €			
	Kiinteistön koko (A) m <sup>2</sup>	Kerroin	Maksu
<b>Pientalot ja yleiset alueet</b>	A ≤ 1000	1	50 €
	1000 < A ≤ 3000	1	50 €
	A > 3000	1	50 €
<b>Rivitalo</b>	A ≤ 1000	3	150 €
	1000 < A ≤ 3000	4	200 €
	A > 3000	5	250 €
<b>Kerrostalo</b>	A ≤ 1000	10	500 €
	1000 < A ≤ 3000	15	750 €
	A > 3000	20	1000 €
<b>Teollisuus, liike ja pysäköinti</b>	A ≤ 1500	5	250 €
	1500 < A ≤ 3000	10	500 €
	3000 < A ≤ 5000	15	750 €
	5000 < A ≤ 15000	25	1250 €
	A > 15000	30	1500 €

Taulukko 2. Hulevesimaksun erittely Turussa [9]

## 5 Hulevesien mitoittaminen

Hulevesijärjestelmien mitoitus tapahtuu ennalta sovitun sade- tai sulamistapahtuman todennäköiselle hulevesivirtaamalle tai määrälle. Rakennetuilla alueilla tarvittavan mitoitusilanteen tarpeen aiheuttaa yleisimmin vesisade, kun taas hulevesien johtamisessa käytettyjen menetelmien mittaamisperusteena on hetkellinen virtaama, joka on riippuvainen sateen rankkuudesta. Hulevesien varastoinnissa ja käsittelyssä käytettävien hulevesijärjestelmien sekä rakenteiden mitoitusperuste on hulevesien määrä eli tilavuus, joka riippuu sadevesimäärästä [10.]

Mitoitusvirtaama pystytään laskemaan alla seuraavasta kuvasta (kuva 11)

Sadeveden mitoitusvirtaama ( $q$ ) lasketaan kaavasta

$$q = q_s (k_1 A + k_2 A + \dots + k_n A_n) \text{ dm}^3/\text{s} \quad (1)$$

jossa

$q_s$  on mitoitussade ( $\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ )

Yleensä  $q_s = 0,015 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ , tulvimisen haitallisuudesta riippuen ja

paikallinen viranomaisen luvalla voidaan käyttää arvoja  $q_s = 0,010 - 0,020 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ ,

$k_n$  valumiskerroin osa-alueella,

$k = 1,0$ , katot, asfaltti-, betoni- ja muut tiiviit päällysteet,

$k = 0,7$ , sorapäällysteet,

$k = 0,3$ , nurmikot ja päällystämättömät pinnat,

$A_n$  valuma-alueen osan pinta-ala ( $\text{m}^2$ ) vaakasuoralle pinnalle projisoituna.

Kuva 11. Sadeveden mitoitusvirtaaman laskeminen [14]

## 6 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella päivitettyä hulevesiasetusta ja sen toteuttamista Varsinais-Suomessa. Lisäksi työssä tarkasteltiin, mitä vaatimuksia huleveden pois johtamiselle on säännöstelty taajama sekä haja-asutusalueilla ja miten säädöksissä määritellään huleveden poisjohtaminen erinäisissä tilanteissa. Työssä käsiteltiin myös huleveden viivyttämiseen, poisjohtamiseen sekä imeyttämiseen käytettäviä tekniikoita sekä hulevesikustannuksia kuluttajille.

Työ antaa käytännöllisen perustan huleveden hallintaan liittyvistä tekniikoista sekä niistä aiheutuvista kustannuksista kiinteistön omistajille. Opinnäytetyöstä on hyötyä tavallisille kuluttajille, jotka haluavat perehtyä hulevesijärjestelmien toimintaan sekä niihin liittyviin aspekteihin.

## Lähteet

- [1] Ympäristö.fi. 2016. Hulevesiä koskeva lainsäädäntö. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B12D4C74F-BF3B-4608-B03E-44FECE09EE28%7D/116211> 13.01.2020
- [2] Taipale, T. 28.2.2020. Vesi täyttää kadut – mitä tehdään? Rakennuslehti. Sanoma. 08.03.2020
- [3] Oulun Kaupunki. 2019. Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohje. [https://www.ouka.fi/documents/64248/18592082/Hulevesiohjeet\\_Oulu\\_liitteinen\\_23052019\\_pieni.pdf/6b5c15cd-5464-4177-adb0-e6429c04d1e8](https://www.ouka.fi/documents/64248/18592082/Hulevesiohjeet_Oulu_liitteinen_23052019_pieni.pdf/6b5c15cd-5464-4177-adb0-e6429c04d1e8) 19.01.2020
- [4] Turun Kaupunki. 2020. Hulevedet. <https://www.turku.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/vesien-suojelu/hulevedet> 19.01.2020
- [5] Talotekniikkainfo. 2019. Vesi- ja viemärlaitteistot -opas <https://www.talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/35-vvl-hulevesijarjestelman-suunnittelu> 24.01.2020
- [6] Turun Kaupunki. 2016. Turun Kaupungin hulevesiohjelma 2016– [http://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files//turun\\_kaupungin\\_hulevesiohjelma\\_2016.pdf](http://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files//turun_kaupungin_hulevesiohjelma_2016.pdf) 23.01.2020
- [7] Turun Kaupunki. 2020. Huleveteen liittyviä usein esitettyjä kysymyksiä. <https://www.turku.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/hulevedet/huleveteen-liittyvia-usein-esitettyja-kysymyksia> 19.01.2020
- [8] Salon Kaupunki. 2017. Salon Hulevesiohjelma 2017– <https://www.salo.fi/attachements/2017-11-08T13-40-32188.pdf> 15.02.2020
- [9] Turun Kaupunki. 2018. Turun kaupungin hulevesijärjestelmän vaikutusalue ja hulevesimaksun määräytyminen. <http://ah.turku.fi/kh/2018/1002021x/3778876.htm> 18.01.2020
- [10] Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. ISBN 978-952-213-896-5. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BE524727D-9C28-494C-84DC-EE3AD26E45F9%7D/115796> 12.01.2020
- [11] Kuntaliitto. 2017. Hulevesioppaan päivitettyt luvut lainsäädännön muutosten osalta. [http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/1829hulevesiopas\\_liite\\_2017.pdf](http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/1829hulevesiopas_liite_2017.pdf)
- [12] Turun kaupunki. 2014. Alueellinen hulevesisuunnitelma. ILKKA-hanke Turku Raportti. [https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files//alueellinen\\_hulevesisuunnitelma.pdf](https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files//alueellinen_hulevesisuunnitelma.pdf) 12.01.2020
- [13] Ympäristö.fi. 2016. Pohjavesien suojelu kotitalouksissa. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB758F61E-F048-43A6-ABA6-C3CB46624E68%7D/115367> 31.03.2020
- [14] Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista. 2017. Sadevesilaitteiston mitoitus <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047> 03.04.2020
- [15] Huang, E. Schematic illustration of urban stormwater generation and harvesting scenarios. 2015. [https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-urban-stormwater-generation-and-harvesting-scenarios\\_fig2\\_281930800](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-urban-stormwater-generation-and-harvesting-scenarios_fig2_281930800) 19.04.2020
- [16] Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2007. Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot D1. [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi) › 28208-D1\_2007. 19.04.2020

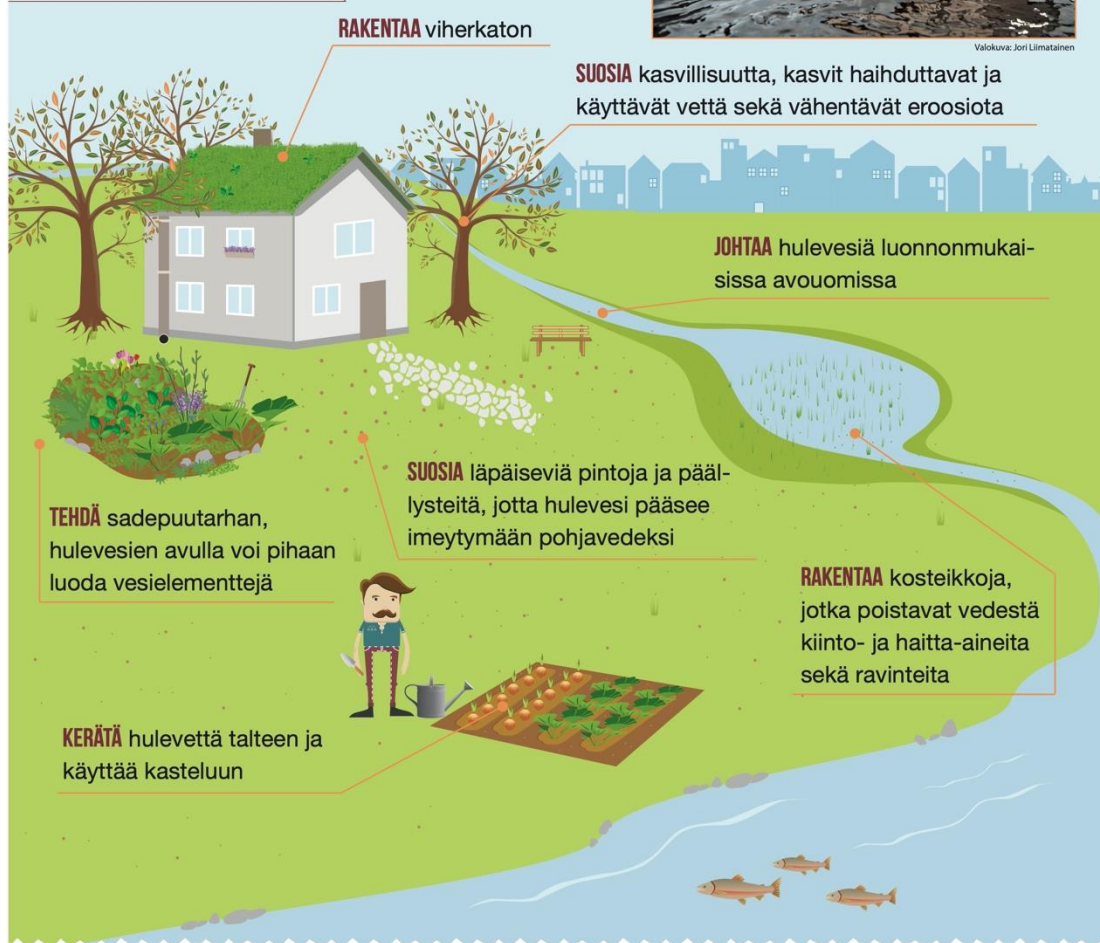
# HULEVEDET HALTUUN!

- ★ Hulevesi on läpäisemättömille pinnoille, kuten katoille ja teille, kertyvää sade- ja sulamisvettä.
- ★ Hulevedet aiheuttavat taajamatulvia ja heikentävät vesistöjen laatua.



Valokuva: Jori Lämätäinen

## Mitä voit tehdä?



**LISÄTIETOA!**  
turku.fi/kestavakehitys



**TURKU**



Vipuvoimaa  
**EU:lta**  
2007-2013

  
Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

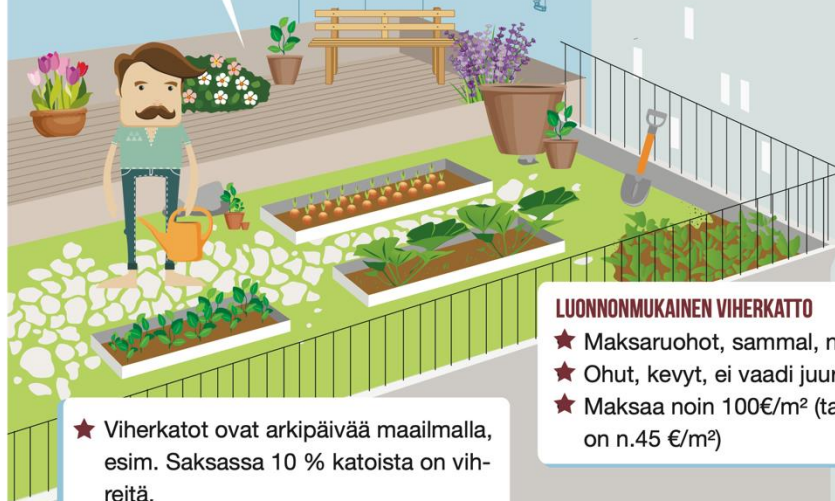
# VIIHTYISÄ VIHERRKATTO

*Lisää hyvinvointia!*

- ✓ Lisää luonnon monimuotoisuutta
  - ✓ Vähentää ilmansaasteita ja parantaa ilmanlaatua
  - ✓ Kasvattaa katon käyttöikä
  - ✓ Eristää niin auringolta kuin pakkaseltakin
  - ✓ Viilentää ilmaa ja vähentää lämpösaarekeilmiötä
  - ✓ Torjuu melua
  - ✓ Estää tulvimista
  - ✓ Käyttää, puhdistaa ja pidättää hulevesiä

## KATTOPUUTARHA

- ★ Monipuolinen kasvillisuus
- ★ Paksu kasvualusta
- ★ Hinnat ja tarvittavat katonvahvistukset vaihtelevat
- ★ Hoidetaan kuten tavallistakin puutarhaa



Valokuva: Anna Räsänen

## LUONNONMUKAINEN VIHERRKATTO

- ★ Maksaruohot, sammal, niitty- ja ketokasvit
- ★ Ohut, kevyt, ei vaadi juuri huoltoa
- ★ Maksaa noin 100€/m<sup>2</sup> (tavallinen bitumikatto on n.45 €/m<sup>2</sup>)

- ★ Viherkatot ovat arkipäivää maailmalla, esim. Saksassa 10 % katoista on vihreitä.
- ★ Suomessa viherkattoja on muutamia satoja, pääosin pääkaupunkiseudulla.

## LISÄTIETOA!

[turku.fi/kestavakehitys](http://turku.fi/kestavakehitys)



TURKU



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013

 Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto



## Hulevesitunneli 300



Hulevesitunneli kiinteistöjen sade- ja sulamisvesien tontilla tapahtuvaan viivytykseen ja imeytykseen.



### Tekniset tiedot

Nimellislavuus (l)	300
Materiaali	polypropeeni
Väri	musta
Tilan tarve	3-25m <sup>2</sup> moduulien määrästä riippuen
Toimintaperiaate	Tunneli, joka täyttyy sateella ja varastoi sadevettä, kunnes se imeytyy maaperään.

### Nimikkeen tiedot

Tuotekoodi	LVI-numero	Tuotenimike	kpl/pakkaus	Myyntiyksikkö
123200		Hulevesitunneli 300	40 / lava	kpl



## Viivytskaivo Carat S



Kiinteistökohtainen hulevesien viivytsjärjestelmä sade- ja sulamisvesien virtaamien hidastamiseen.



### Tekniset tiedot

Väri	musta
------	-------

### Nimikkeet

Tuotekoodi	LVI-numero	Tuotenimike	kpl/pakkaus	Myyntiyksikkö
123215		Viivytskaivo 2700ltr Carat	1	kpl
123220		Viivytskaivo 3750ltr Carat	1	kpl



## ACO Stormbrixx SD



ACO Stormbrixx on moduulirakenteinen hulevesikasettijärjestelmä hulevesien imeyttämiseen ja viivyttämiseen.



### Nimikkeet

Tuotekoodi	LVI-numero	Tuotenimike	kpl/pakkaus	Myyntiyksikkö
123250		ACO Stormbrixx kasettielementti SD 314090	1	kpl
123255		ACO Stormbrixx sivupaneeli SD 314091	1	kpl
123260		ACO Stormbrixx kansielementti SD 314092	1	kpl
123265		ACO Stormbrixx 3-tieliitin SD 314093	1	kpl
123270		ACO Stormbrixx hk alaosa 400/315 SB3000	1	kpl
123275		ACO Teleskooppi 315 mm 2,2 m sis. kansi SB3220	1	kpl
123280		ACO Stormbrixx tarkastuskaivon adapteri SD 314075	1	kpl
123285		ACO Stormbrixx D110 liitosyhde 314026	1	kpl
123290		ACO Stormbrixx D160 liitosyhde 314027	1	kpl
123295		ACO Stormbrixx D200 liitosyhde 314028	1	kpl
123300		ACO Stormbrixx D250 liitosyhde 314048	1	kpl
123305		ACO Stormbrixx D315 liitosyhde 314029	1	kpl
123310		ACO Stormbrixx D400 liitosyhde 314030	1	kpl