

---

# SADEPUUTARHA HULEVESIEN HALLINNAN APUNA

**HAMK**  
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Maisemasuunnittelun koulutusohjelma

Lepaa, syksy 2016



Niina Lehtonen

---

LEPAA  
Maisemasuunnittelun koulutusohjelma  
Maisemasuunnittelu

---

<b>Tekijä</b>	Niina Lehtonen	<b>Vuosi</b> 2016
<b>Työn nimi</b>	Sadepuutarha hulevesien hallinnan apuna	

---

## TIIVISTELMÄ

Sadepuutarhojen hyödyllisyys on huomattu maailmalla jo aikoja sitten. Suomessa tarve sadepuutarhoille on myös jo nyt ilmeinen ja todennäköisesti tuo tarve vain kasvaa tulevaisuudessa. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perehdyttää lukija sadepuutarhan toimintaperiaatteisiin sekä rakenteisiin. Lisäksi työssä tutkittiin Tampereen Vuorekseen rakennetun hulevesialueen asukkaiden mielipiteitä heidän pihoilleen tehtyjen sadepuutarhojen toimivuudesta. Työn tilaajana toimi Tampereen kaupunki.

Suomessa etenkin kuluttajille suunnattua tietoa sadepuutarhoista ja vaihtoehtoisista (luonnonmukaisista) hulevesien hallintakeinoista on vielä suhteellisen vähän verraten siihen, miten paljon ja pitkältä ajalta muualla maailmassa on saatu kokemuksia. Tähän opinnäytetyöhön on kerätty tietoa sadepuutarhoista ja niiden hyödyntämisestä hulevesien hallinnassa ulkomaisista sekä kotimaisista lähteistä.

Vuoreksen kokemuskartoituksessa tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselylomaketta, johon sisältyi kokemuseräinen mielikuvakartta. Asukkaiden lisäksi ulkopuolinen havainnoija vastasi havaintomatriisiin, jonka tuloksia peilattiin asukkaiden vastauksiin. Vuorekseen liittyvät lähtötiedot on saatu Tampereen kaupungilta.

Kuten esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Australiassa on jo vuosia todettu, myös valtaosa tutkimukseen vastanneista koki Vuoreksen sadepuutarhat hyödyllisinä ja toimivina omalla pihallaan. Tarve ja kiinnostus aiheeseen siis on olemassa, mutta käsitteenä sadepuutarha on kuitenkin vielä melko tuntematon.

Sadepuutarhat tulisikin tehdä kuluttajille tutummaksi. Tontin omistajia tulisi kannustaa ja velvoittaa tällaisten pienten, mutta omalta osaltaan tärkeiden rakenteiden toteuttamiseen, jotka ovat ympäristön ja luonnon hyvinvoinnin kannalta loppujen lopuksi erittäin merkittäviä.

**Avainsanat** Sadepuutarha, toteutus, hulevesi, hallinta, Vuores.

**Sivut** 43 s. + liitteet 31 s.

LEPAA  
Degree Programme in Landscape Design  
Landscape designer

---

<b>Author</b>	Niina Lehtonen	<b>Year</b> 2016
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Rain Garden in Stormwater Management	

---

ABSTRACT

Rain gardens have been found useful in other countries ages ago. In Finland, the need for rain gardens is already obvious too and is very likely to increase in the future. The aim of this thesis was to familiarize the reader with operational principles and the structure of a rain garden. Included in the thesis there is a case study in which the object was to study the opinions of residents about rain gardens constructed in their yards in the urban runoff area of Tampere's Vuores. The commissioner was the city of Tampere.

There is a relatively small amount of knowledge about rain gardens and alternative (natural) ways to manage stormwater in Finland compared to how much and how long there has been experiences in other countries. Information about rain gardens and how to utilize them in managing stormwater has been gathered in this thesis using foreign and domestic sources.

In the experience survey the method of study was a questionnaire which included an experience based mental image map. In addition, a neutral observer filled out a perception matrix and the results were mirrored to the answers of the residents. Initial data about Vuores came from the city of Tampere.

As it has been acknowledged, for example in the United States and Australia for years, the majority of the people who took part in the study thought that rain gardens are useful and functional in their own yard. There is a need and interest to the subject, but as a concept rain garden is still quite unfamiliar.

Rain gardens should be made more known to consumers. Property owners should be encouraged and obligated to put into practice these small, but in their own way, important structures which in the end, are very substantial for the wellbeing of the environment and nature.

**Keywords** Rain garden, execution, stormwater, management, Vuores.

**Pages** 43 p. + appendices 31 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	HULEVESIEN VAIKUTUS .....	2
3	HULEVESIEN HALLINTA .....	3
3.1	Luonnonmukaisia hallintakeinoja .....	5
3.1.1	Imeyttävät järjestelmät .....	7
3.1.2	Viivyttävät järjestelmät .....	8
3.1.3	Johtavat (kuljettavat) järjestelmät .....	8
3.1.4	Veden keräys ja käsittely maan alla .....	9
4	SADEPUUTARHA HALLINNAN AVUKSI .....	10
4.1	Sadepuutarhan rakenneperiaatteet .....	11
4.2	Materiaalit .....	14
4.2.1	Katekerros .....	14
4.2.2	Kasvu- ja suodatinkerros .....	14
4.3	Sadepuutarhan mitoitus .....	15
4.4	Kasvillisuuden rooli .....	19
4.5	Huolto ja ylläpito .....	21
4.6	Kustannuksista .....	21
4.7	Muita keinoja sadepuutarhan tueksi .....	21
4.7.1	Viherkatto .....	22
4.7.2	Sadevesiketju .....	23
4.7.3	Sadeveden keräys .....	23
4.7.4	Istutettu sadevesiallas .....	24
4.7.5	Kivipesät ja kourut .....	24
4.7.6	Suodatuskaistale .....	27
5	VUOREKSEN ESIMERKKI .....	27
6	TUTKIMUS VUOREKSEN SADEPUUTARHOISTA .....	29
6.1	Tutkimuksen lähtökohdat .....	29
6.2	Tutkimuksen toteuttaminen .....	30
6.3	Tulosanalyysi .....	30
6.4	Havaintomatriisin analyysi .....	32
6.5	Tutkimuksen johtopäätökset .....	33
7	OHJEISTUKSEN LÄHTÖKOHDAT .....	33
7.1	Lait ja määräykset .....	34
7.2	Tampereen kaupungin määräykset .....	34
7.3	Hyvän rakennustavan mukainen toteuttaminen .....	35
7.4	Ohjeistuksen laatiminen prosessina .....	35
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	36
	LÄHTEET .....	39

Liite 1	Veden hallinta usean menetelmän avulla (esimerkki)
Liite 2	Hulevesiketjun osa-alueet ja niiden käyttökohteet
Liite 3	Veden ohjaus istutusaltaita ketjuttamalla (esimerkki)
Liite 4/1	Vesimäärien mitoitus tontilla
Liite 4/2	Eri pintojen ja alueiden valumakertoimia
Liite 5	Veden ohjaaminen katoilta painanteisiin (esimerkki)
Liite 6/1	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 1/8
Liite 6/2	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 2/8
Liite 6/3	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 3/8
Liite 6/4	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 4/8
Liite 6/5	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 5/8
Liite 6/6	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 6/8
Liite 6/7	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 7/8
Liite 6/8	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – ruohovartiset 8/8
Liite 6/9	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – heinät ja ruohot
Liite 6/10	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – pensaat 1/2
Liite 6/11	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – pensaat 2/2
Liite 6/12	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – puut 1/2
Liite 6/13	Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta – puut 2/2
Liite 7	Sadepuutarhan huoltoaikataulu
Liite 8	Sadepuutarhan ongelmanratkaisu (troubleshooting)
Liite 9	Pohjustuskirje asukkaille
Liite 10	Tutkimusalue ja tutkimukseen osallistuneet taloudet
Liite 11/1	Kyselylomake s.1
Liite 11/2	Kyselylomake s.2
Liite 12	Havaintomatriisi

## 1 JOHDANTO

Ilman vettä ei olisi puutarhoja. Vedellä oli erityinen merkitys jo muinaisessa Lähi-Idässä, jossa käsite puutarhasta pelkästään ilon tuojana ensi kerran syntyi. Nämä alkuperäiset ”Paratiisipuutarhat” (engl. Paradise Gardens) olivat koristeellisia versioita kastelukanavista, jotka toivat elämää ja vehreyttä muuten kuivuneisiin maanosiin. Jo Raamatussa kuvattu Eedenin puutarha edustaa monimuotoista, rehevää ja vihreää luontoa veden äärellä. (Dunnett & Clayden 2007, 9.)



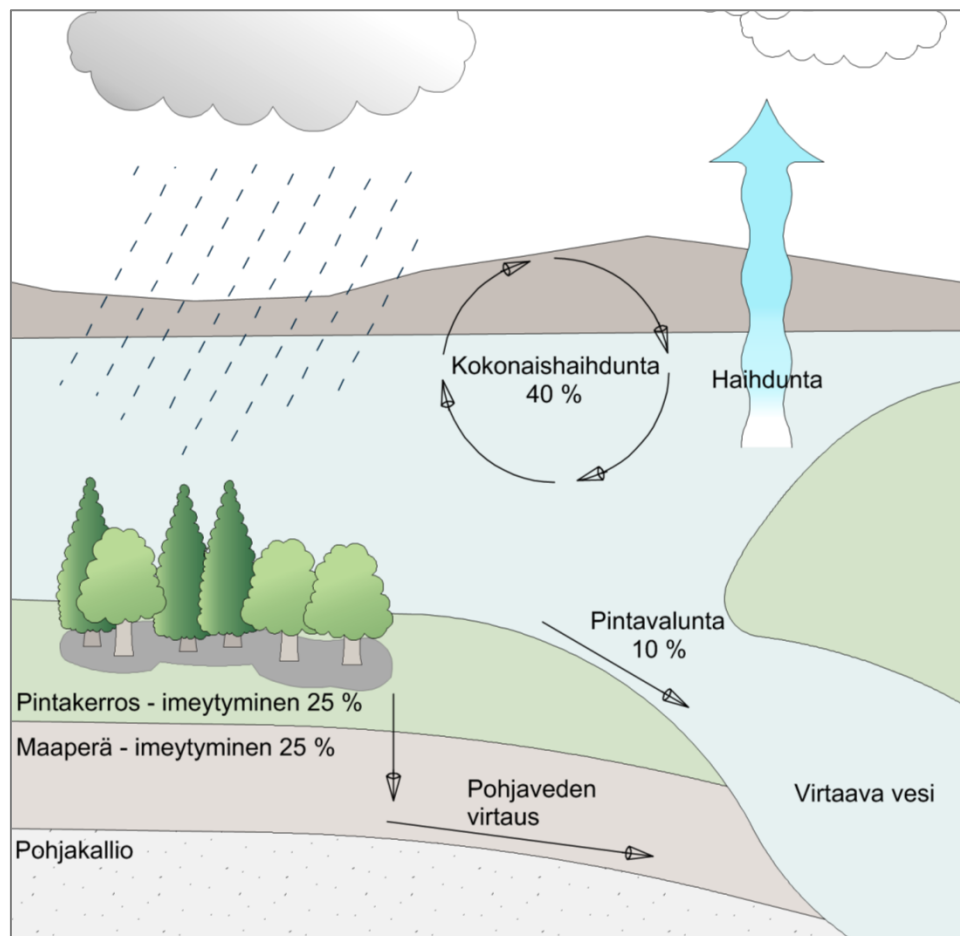
Kuva 1. Näkemyksiä Eedenin puutarhasta: Hieronymus Bosch *The Garden of Earthly Delights* (vas.) ja Jan Brueghel Sr. *Das Paradies* (oik.) (Wikimedia Commons 2015).

Infrastruktuurin kehittyessä vedestä tuli jossain vaiheessa ongelma, joka pitäisi saada kuriin viemällä se kauas rakennuksista ja rakenteista. Jos tontilla oli kosteikko, se todennäköisesti kuivattiin. Suhtautuminen maaperän kosteuteen on kuitenkin muuttunut. Ilmastossa tapahtuvat muutokset ja rakentamiseen liittyvä ajatusmaailman kehitys luonnollisempaan ja luovempaan suuntaan on vaikuttanut siihen, miten veden läsnäolo nykyään koetaan. Esimerkiksi Iso-Britanniassa puutarhaletkuilla kastelu on kielletty kokonaan monin paikoin ja vesimaksuja nostetaan, jotta puutarhakasvien kastelu vesijohtovedellä vähenisi. Yhdysvalloissa kosteikkoja suojellaan kunnallisella, osavaltioisella ja jopa valtiollisella tasolla. Maanomistajille on tarjolla erilaisia taloudellisia kannustimia tonteillaan olevien kosteikkojen suojeleluun ja säilyttämiseen (esim. verovähennyksiä alueiden myymisestä asianmukaiselle suojelejärjestölle). Lisäksi useat osavaltiot rajoittavat ja

valvovat rakennus- ynnä muita toimia kosteikkoalueilla ja niiden suojeleperiaatteet huomioidaan jo rakennusvaiheessa. Vesi ei siis enää ole pelkääntään haittatekijä tai rajaton, halpa resurssi, joka on ihmisten hallittavissa ja piilotettavissa, vaan se koetaan kallisarvoisena ja ajoittain jopa tuhoisana voimana, jota ei tule pitää itsestäänselvyytenä. Kunnioittamalla veden läsnäoloa ja muuttamalla suhtautumistamme siihen, voimme valjastaa sen voiman oikealla tavalla hyödyksemme ja nähdä sen positiivisena, esteettisenä osana puutarhojamme. Sadepuutarha edustaa tätä ajattelutavan murrosta. Hyödyntämällä sade- ja hulevettä voimme vähentää käsitellyn vesijohtoveden tarvetta sekä parantaa pohjaveden ja ympäristön hyvinvointia. Käytännön hyödyn lisäksi sadepuutarha mahdollistaa uuden tavan suunnitella ja rakentaa julkisia ja yksityisiä tiloja sekä parantaa niiden ympäristöllistä ja esteettistä laatua. (Dunnett & Clayden 2007, 7-99; Glattstein 1994, 2; EPA 2012.)

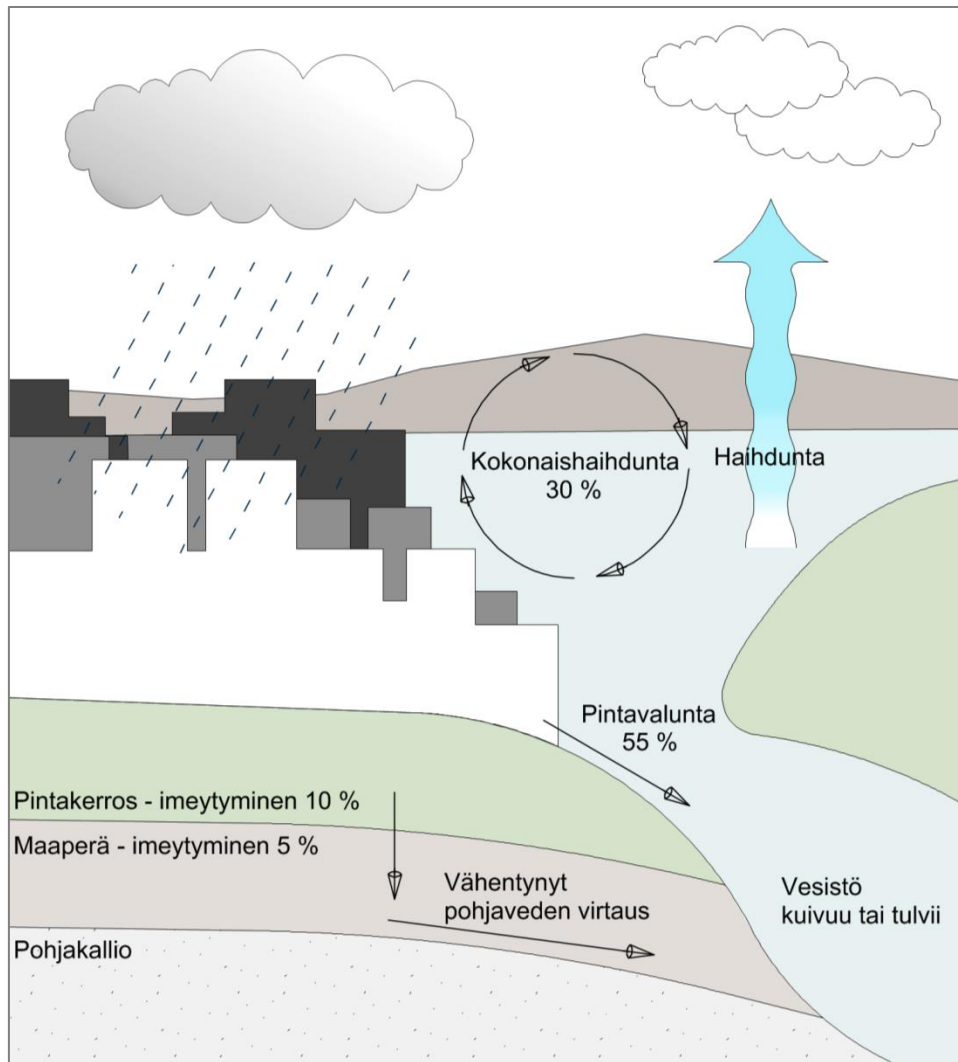
## 2 HULEVESIEN VAIKUTUS

Veden kiertokulku tapahtuu neljässä osassa. Luonnonympäristössä suuri osa sadevedestä (*sadanta*) imeytyy maaperään pohjavedeksi (*suotautuminen*) ja osa virtaa vesistöjä kohti maan pinnalla ja maa- tai kallioperässä (*valunta*), jonka jälkeen osa vedestä haihtuu ilmakehään (*haihdunta*). (Suomen Kuntaliitto 2012, 18.)



Kuva 2. Veden kiertokulku luonnonympäristössä (muokattu lähteistä: Conradin 2012; Eskola & Tahvonen 2010, 10-13).

Kaupunkiympäristössä veden kiertokulku poikkeaa kaikilla neljällä osa-alueella luonnollisesta. Sadanta on runsaampaa ja haihdunta sekä imeytyminen vähäisempää. Valunnan ja sadannan osuus nousee suureksi muiden komponenttien kutistuessa. Kiertokulun muuttumiseen vaikuttaa yhdessä ilmastomuutoksen kanssa läpäisemättömien pintojen (asfaltti, kiveykset yms.) osuus, joka voi usein olla jopa yli puolet (noin 66 %) kaupungin kokonaispinta-alasta. Tämä puolestaan vaikuttaa pohjavesiin. Luonnonympäristössä vallitsee yhteys pinta- ja pohjavesien välillä riippumatta maalajista, kun taas kaupungin läpäisemättömillä pinnoilla tämä yhteys on poikki. (Suomen Kuntaliitto 2012, 18; Eskola & Tahvonon 2010, 9-12.)



Kuva 3. Veden kiertokulku kaupunkiympäristössä (75 - 100 % läpäisemätöntä pintaa) (muokattu lähteistä: Conradin 2012; Eskola & Tahvonon 2010, 10-13).

### 3 HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesi on rakennetuilla alueilla katoilta, maan pinnalta sekä muilta pinnoilta pois johdettavaa sade- ja sulamisvettä (Suomen Kuntaliitto 2012, 10; Espoon kaupunkisuunnittelukeskus ja ympäristökeskus 2011, 2).



Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 13. luvun 103 c § määrittelee hulevesien hallinnan yleiset tavoitteet seuraavasti:

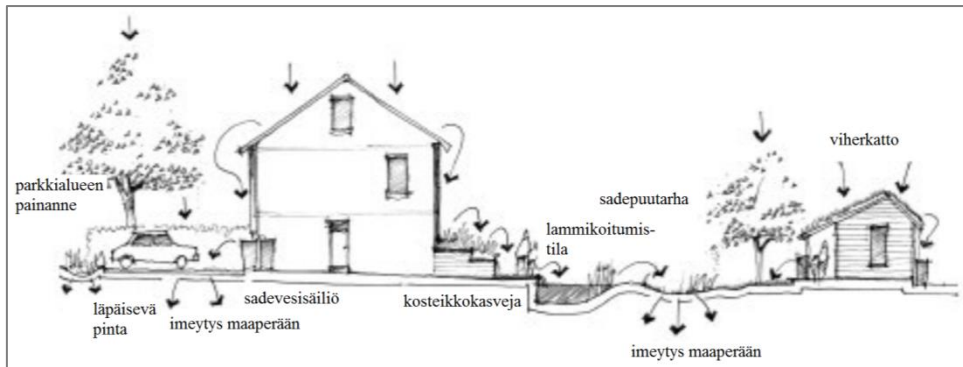
- 1) ”kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueella;
- 2) imeyttää ja viivyyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla;
- 3) ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistölle aiheutuvia haittoja ja vahinkoja ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä; ja
- 4) edistää luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin.”

Hulevesien hallinnalla pyritään parantamaan veden kiertokulkua sekä valumavesien laatua mahdollisimman lähelle rakentamista edeltävää tasoa alueilla, joilla hulevedet kulkeutuvat ihmisen rakentamien tai muokkaamien reittien kautta tavallisesti hulevesiviemäriin. Perinteinen tapa ohjata hulevedet nopeasti ja tehokkaasti viemäreiden avulla pois kaduilta ja pihoilta on johtanut seurauksiin, joita aletaan vasta nyt ymmärtää. Etenkin kaupungeissa ongelmaksi on muodostunut lisääntyneiden ja useammin toistuvien rankkasateiden aiheuttama viemäreiden tulviminen. Kasvillisuus ja maaperä hidastavat veden kulkua ja sen pinta-alan vähentyessä vesi kulkeutuu nopeasti suurissa määrin viemäriin, joiden kapasiteetti ei enää riitä ja seurauksena vesi tulvii viemäreistä kadulle. (Suomen Kuntaliitto 2012, 18; Palmu 2011, Turun Sanomat 18.4.2011.)

Hulevesien hallinta on myös tasapainoilua pohjaveden määrällisten ja laadullisten tavoitteiden välissä. Nopeasti putkistossa poisohjattu pintavesi ei pääse täyttämään paikallisia pohjavesivarantoja, mutta taas hulevesiä imeyttäessä tulee ehkäistä pohjaveden pilaantumisriskiä. Hulevesien laadun parantamisessa ensisijaisen tärkeää on päästöjen ja saasteiden vähentäminen. Ennaltaehkäisyn tärkeimpiä tekijöitä on tietoisuuden lisääminen lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytössä. Pohjaveden kannalta yksi haitallisimmista aineista on ns. tiesuola (natriumkloridi), sillä se liukenee veteen eikä siten suodatu tai jää maaperään. Suunniteltaessa hulevesien hallintaa, tulee erikseen määritellä, milloin hulevedet ovat tarpeeksi puhtaita, jotta ne voidaan imeyttää pohjavesialueella. (Suomen Kuntaliitto 2012, 21-25; Åkerman, sähköpostiviesti 16.12.2016.)

Kolmas ongelma on ojiin ja vesistöön huuhtoutuvat epäpuhtaudet. Vesi huuhtoo kaduilta, liikenteestä ja ihmisten toiminnasta tulevat saasteet ja ravinteet ojiin ja uomiin. Voimakas virtaus aiheuttaa vesireiteillä eroosiota ja kuljettaa mukanaan maa-ainesta, joka sisältää usein mm. fosforia. (Palmu 2011, Turun Sanomat 18.4.2011.) Lopuksi vesi päätyy lähivesistöihin ja järviin sekä uimarannoille ja virkistysalueille, joissa se saasteista rikastuneena rehevöittää vesistöjä, huonontaa niiden laatua sekä vähentää alueiden virikkeellistä että ympäristöllistä arvoa.

Säästäksemme vesistöjä sekä ympäristöä hulevesiä tulisi hallita paitsi tehokkaasti, mutta samalla koko hulevesiketjua ajatellen. Mistä vesi pihaan ja pinnoille tulee, mihin ja miten se kulkee, mistä se poistuu ja minkälaisena se päättyy ympäristöön?

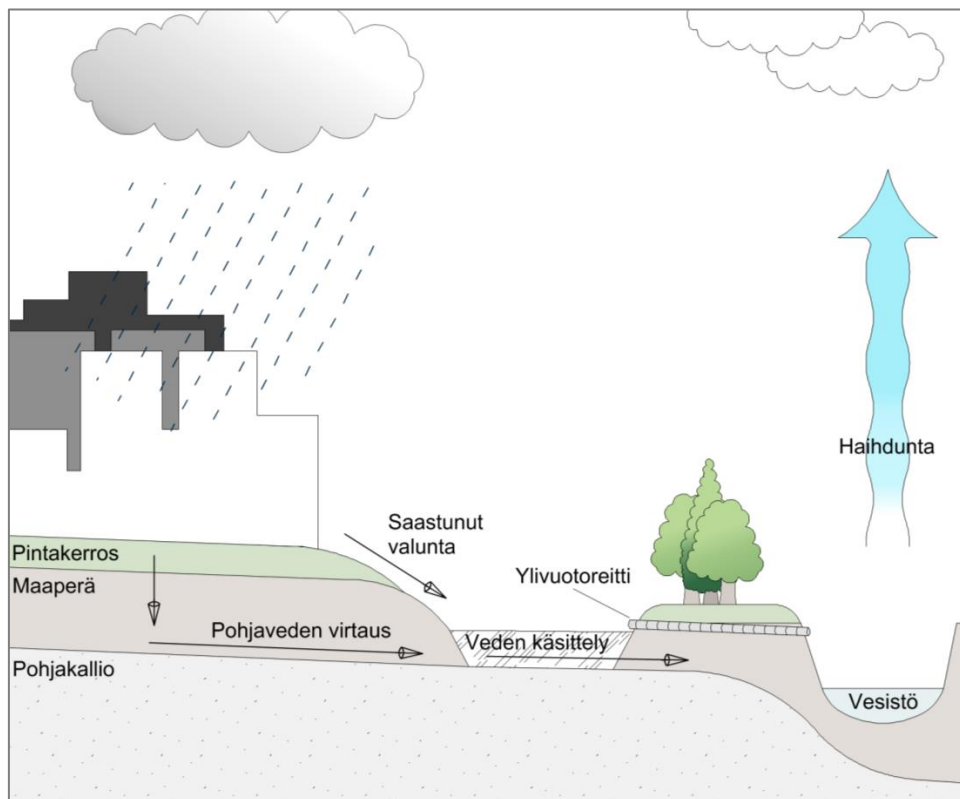


Kuva 4. Hulevesiketju pientalotontilla (Dunnett & Clayden 2007, 47).

## 3.1 Luonnonmukaisia hallintakeinoja

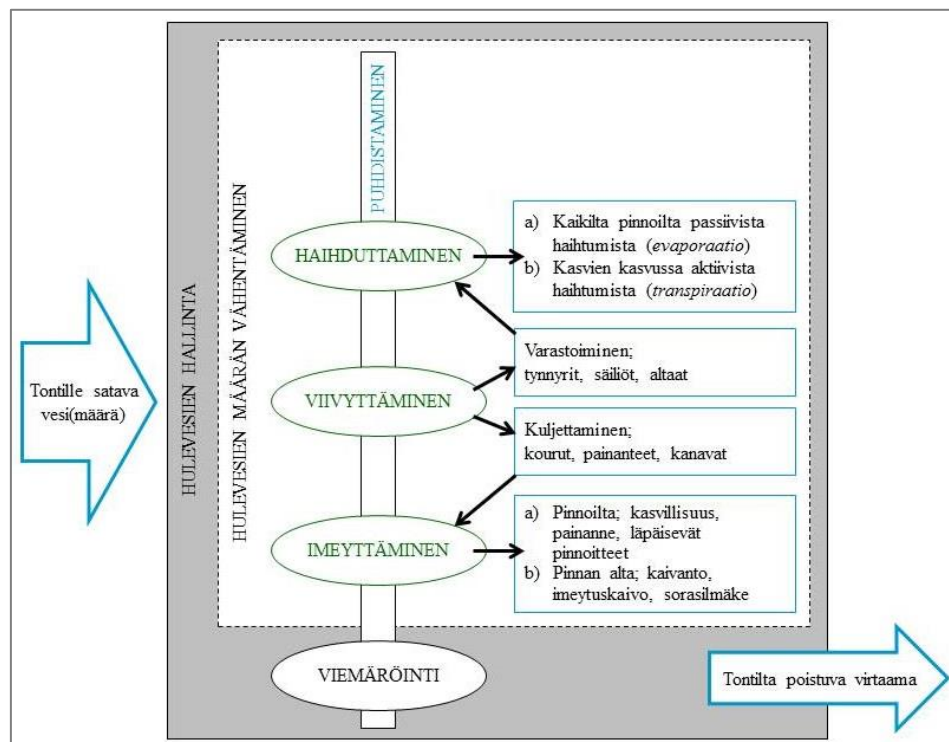
Hulevesioppaan (2012, 11) mukaan luonnonmukainen hulevesien hallinta tarkoittaa luonnon omien veden kiertoa ja veden laatuun vaikuttavien tekijöiden hyödyntämistä ja tukemista kaupunkialueiden hulevesien hallinnassa.

Hulevesien hallintaan sekä käsittelyyn on kehitetty paljon erilaisia valmiita sekä paikalla rakennettavia ratkaisuja. Suurimmat järjestelmät voivat käsitellä hyvinkin laajoja alueita ja koostua useammasta imeytys- ja viivytyspisteestä. Palmu (2011) esittää, että yksinkertaisimmillaan hulevesien viivyttäminen käy esimerkiksi laittamalla syöksytorven alle tynnyrin, josta vain ylivuotava vesi valuu viemäreihin.



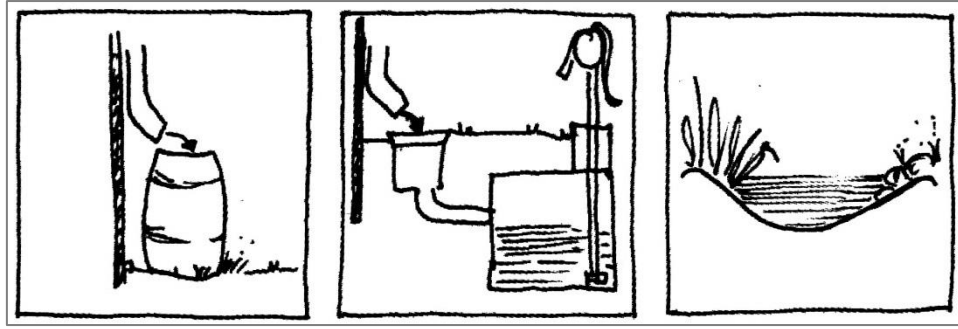
Kuva 5. Luontoa säästävämpi veden kiertokulku kaupunkiympäristössä (muokattu lähteistä: Conradin 2012; Eskola & Tahvonen 2010, 10-13).

Hallintajärjestelmät voidaan jakaa karkeasti neljään ryhmään: imeyttävät, viivyttävät, johtavat ja vähentävät. Imeyttäviin kuuluu imeytyskaivannot, sadepuutarhat, biopidätyspainanteet ja istutuslaatikot. Viivyttäviin viivytyspainanteet, kosteikot ja lammikot sekä rakennetut altaat ja kaivannot. Johtaviin avo-ojat ja purot, viherpainanteet, kourut sekä rakennetut kanavat. Vähentäviin kuuluvat periaatteessa kaikista tärkeimmät ja yksinkertaisimmat menetelmät. Niiden perusteena on luonnontilaista suosiva, mahdollisimman paljon vettä kuluttavaa (toisin sanoen imeyttävää) pintaa sisältävä toteutus- ja rakentamistapa. Jaottelusta huolimatta kaikki luonnonmukaiset hallintamenetelmät ja –rakenteet kuitenkin toteuttavat käytännössä useampaa toimintaperiaatetta samanaikaisesti. (Suomen Kuntaliitto 2012, 19-20.)



Kuva 6. Hulevesien hallinnan osatekijät (Eskola & Tahvonen 2010, 93).

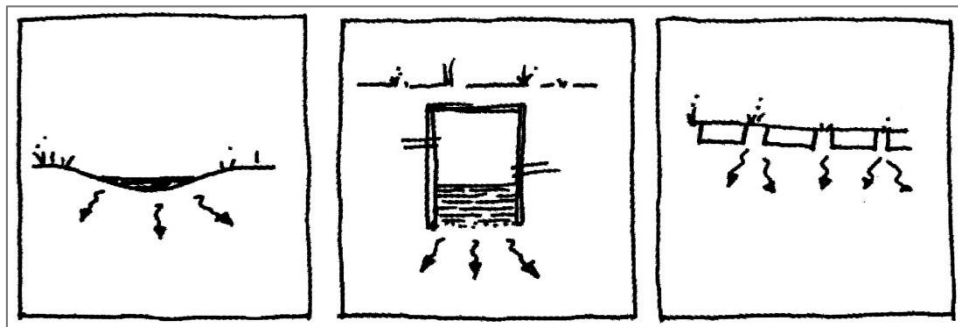
Miten tahansa hulevesiä hallitaankin, ehdottomasti ensisijainen ja paras keino on ehkäistä ja vähentää hulevesien muodostumista käsittelemällä ne jo syntypaikallaan. Helpoiten tämä käy yksinkertaisesti rakentamalla mahdollisimman vähän kovia ja tasaisia pintoja, kuten asfalttia ja kiveyksiä sekä istuttamalla tai säilyttämällä mahdollisimman paljon pinta-alaa vettä imeville ja haihduttaville viheralueille (myös viherkatot ja kattopuutarhat). Mitä enemmän nurmea, kasvillisuutta sekä luonnontilaista ympäristöä, sitä vähemmän hulevesien hallintaan tarvitsee käyttää resursseja. (Suomen Kuntaliitto 2012, 20; Eskola & Tahvonen 2010, 95.)



Kuva 7. Vettä voi varastoida ja hyötykäyttää hyvin yksinkertaisin menetelmin (Eskola & Tahvonen 2010, 97).

### 3.1.1 Imeyttävät järjestelmät

Hulevesien imeyttämisen tulisi olla ensisijainen toimenpide heti hulevesien synnyn ehkäisemisen jälkeen. Imeyttämällä vähennetään tehokkaasti huleveden kokonaismäärää ja maan pintakerrokset sekä rakenteet pysyvät paremmin kuivina. Imeyttämisen tarkoituksena on ohjata mahdollisimman suuri osa pinnalla valuvista vesistä maaperässä tapahtuvaksi pintakerros- ja pohjavesivalunnaksi. Toisin sanoen imeyttämällä pyritään imitoimaan luonnollista veden kiertokulkua ja palauttamaan vesi sen syntypaikkaan tai ainakin lähelle sitä. Muista hallintakeinoista poiketen, imeyttämällä pystytään vaikuttamaan tehokkaasti rakentamiseen aiheuttamaan pohjaveden pinnan alenemiseen. Muilla hallintakeinoilla tämä ei ole juurikaan mahdollista. Vaikka imeyttäminen on ehdottomasti parhaita hulevesien hallintakeinoja, imeytysjärjestelmät eivät pysty yksinään hallitsemaan tulvia aiheuttavien rankkasateiden hulevesiä. Tulvavesiä varten on kannattavaa käyttää viivytysjärjestelmiä imeyttämisen tukena. (Suomen Kuntaliitto 2012, 146-147; Eskola & Tahvonen 2010, 90.)



Kuva 8. Imeyttämismenetelmiä on monenlaisia erilaisiin tarpeisiin (Eskola & Tahvonen 2010, 97).

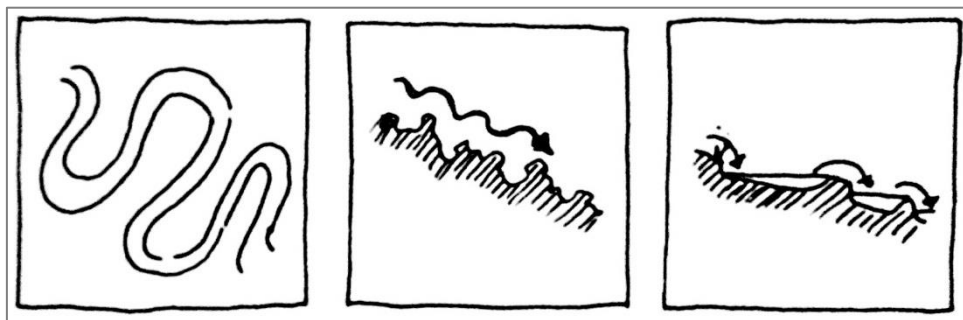
Imeytysmenetelmiä on erilaisia, mutta kaksi päätyyppiä; imeytyskaivanto ja imeytyspainanne. Imeytyskaivanto on kaivanto, joka täytetään karkealla kiviaineksella, jonka huokostilaan vesi varastoituu ja, josta se imeytyy ympäröivään maaperään. Kaivannot kannattaa varustaa ylivuotoputkella tai muulla ylivuotojärjestelmällä (esimerkiksi ojaan tai kunnan sadevesiviemäriin) sekä hulevesien esikäsitteilyllä, esimerkiksi kasvillisuuden peittämällä pintavalutusaltaalla, joka poistaa hulevedestä kiintoainesta sekä ehkäisee

kaivannon tukkeutumista. (Suomen Kuntaliitto 2012, 147-151; Eskola & Tahvonen 2010, 90-91.)

Imeytyspainanne on taas kasvillisuuden (tai kiviaineksen) peittämä alue, jossa vesi voi lammikoitua ja imeytyä maaperään. Imeytyspainanne on käytännössä sama kuin sadepuutarha (myös imeytysallas, biopidätys- tai biosuodatusalue). Imeyttäminen vaatii kuitenkin suotuisat maaperäolosuhteet, joten imeyttämisen mahdollisuudet ovat usein rajalliset. (Suomen Kuntaliitto 2012, 147-151; Eskola & Tahvonen 2010, 109; Åkerman, sähköpostiviesti 16.12.2016.)

### 3.1.2 Viivyttävät järjestelmät

Viivytyksen menetelmien tarkoitus on hidastaa ja pidättää hulevesien virtausta. Esimerkiksi viivytyksellä varastoi vettä ja vapauttaa sitä vähitellen, jolloin virtaus heikkenee ja kiintoaines ehtii laskeutua. Riippuen järjestelmän rakenteesta ja tarkoituksesta joissakin viivytyksjärjestelmissä vettä voi olla jatkuvasti, kun taas toiset kuivuvat sateiden välissä. (Suomen Kuntaliitto 2012, 20-21; Eskola & Tahvonen 2010, 96.)



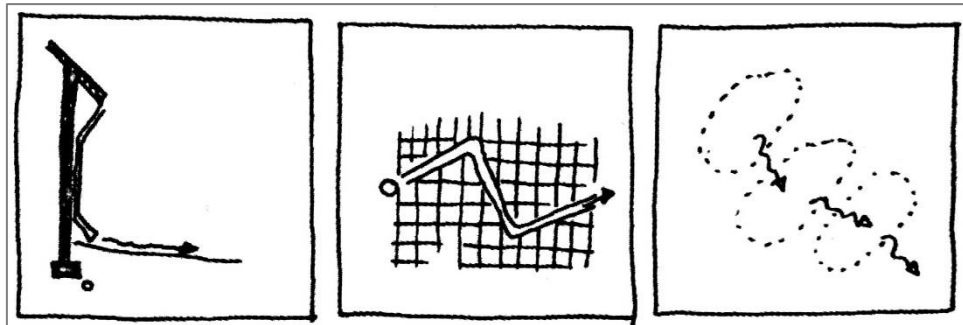
Kuva 9. Viivytyksen menetelmillä hidastetaan veden kulkua (Eskola & Tahvonen 2010, 96).

Suomen kuntaliiton (2012, 21) mukaan hulevesien mukana kulkevista saasteista ja haitta-aineista suurin osa on tavallisesti sitoutunut kiinteään aineeseen (*kiintoaines*), jonka vuoksi näiden haitallisten aineiden suodattaminen maahan imeytyvästä vedestä on suhteellisen helppoa. Viivytyksjärjestelmän reunalle tai pohjalle istutettu kasvillisuus auttaa sitomaan myös veteen liukenevia aineksia kuten teiden liukkauden torjuntaan käytetty suola (natriumkloridi).

### 3.1.3 Johtavat (kuljettavat) järjestelmät

Avoin johtava järjestelmä (avo-oja, puro, kanava ym.) on tehokas keino hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan etenkin, jos se koostuu useammasta johtavasta menetelmästä. Johtavien järjestelmien tarkoitus on hidastaa hulevesien virtausta niin, että epäpuhtaudet laskeutuvat ja vettä imeytyy. Kasvillisuus tehostaa virtauksen hidastumista samoin kuin johtamisreitit kaltevuus kulkusuunnassa sekä riittävä pituus. Pienempiä määriä hulevettä voidaan johtaa erilaisilla koururatkaisuilla. On olemassa valmiita

tehdasvalmisteisia kourukiviä sekä erillisistä kivistä tehtyjä kouruja. Kourun voi sijoittaa tarpeen mukaan vaikkapa kulkuväylän reunaan, maaston taitekohtaan tai jopa piilottaa kulkurakenteen alle (esim. ritilän alle). (Suomen Kuntaliitto 2012, 21; Eskola & Tahvonen 2010, 83.)



Kuva 10. Hulevesien johtaminen perustuu painovoimaan ja maaston muotoon (Eskola & Tahvonen 2010, 96).

### 3.1.4 Veden keräys ja käsittely maan alla

Mikäli vesien käsittely ja hallinta tontilla pintarakenteiden avulla ei ole mahdollista, voidaan hulevesiä viivyttää ja imeyttää myös maanalaisilla keräys- ja viivytysjärjestelmillä, joihin sitä voidaan kerätä myöhempää käyttöä varten. Teoriassa idea on sama kuin kattovesien kerääminen esimerkiksi tynnyrin avulla, mutta käytännössä maanalaisten säiliöiden ja kaivantojen vaikutus on suurempi ja niiden avulla vettä voidaan hyödyntää laajemmin. Tontin pinnan ja normaalien rakennekerrosten alapuolelle tehdään kaivanto tai asennetaan sadevedenkeräykseen tarkoitettu säiliö, johon hulevedet johdetaan. Vesi varastoituu kaivannon kiviaineksen huokostilaan tai kerääntyy säiliöön, jolloin pintavaluntaa pystytään viivyttämään. Kerättävä vesi suodattuu, puhdistuu ja on käyttövalmista puutarhan tarpeisiin. (FCG Planeko Oy 2009, 9; Eskola & Tahvonen 2010, 101-102; Dunnett & Clayden 2007, 99-102.)



Kuva 11. Suuret maanpäälliset kattovesisäiliöt ovat käytännöllisiä, mutta vievät myös tilaa seinustalla (WaterTanks.com 2016 (vas.); Bangalore Citizen Matters 2007 (oik.)).

Viivytykskaivannon tai -säiliön tyhjeneminen tulee aina varmistaa salaojituksella, purkukaivolla tai muulla ylivuotojärjestelmällä.

#### 4 SADEPUUTARHA HALLINNAN AVUKSI

Hulevesikäsitteen sekä hulevesien hallinnan tarpeen myötä ajatus sadepuutarhasta on syntynyt. Periaatteessa sadepuutarha on kasvipeitteinen imeytyspainanne, jonne hulevedet johdetaan, jossa vesi viipyy ja puhdistuu ja, josta vesi suodattavan rakenteen läpi imeytyy maaperään tai johdetaan hulevesijärjestelmään. Sadepuutarha voi kuitenkin käytännössä sisältää paljon muutakin ja siihen voi liittyä useampia rakenteita ja osia, jopa koko piha, jolloin kaikki pihaan päätyvä vesi voidaan käyttää optimaalisesti hyödyksi. Liitteessä 1 ja 2 on esitetty esimerkki, miten moni vesien hallintaan liittyvä järjestelmä voi nivoutua yhteen yhdessä puutarhassa sekä hulevesiketjun osa-alueita ja niiden käyttökohteita. Itse sadepuutarha kuitenkin toimii niin sanottuna päätepiirteenä pihan valumavesille, joka imeyttää tai viivyttää hulevesiä ja usein myös suodattaa ne tarkoituksenmukaisen maakerroksen lävitse ennen johtamista esimerkiksi ojaan tai viemäriin. (Suomen Kuntaliitto 2012, 13; Dunnett & Clayden 2007, 13-14; 141.)



Kuva 12. Sadepuutarha on suhteellisen helppo tapa käsitellä katto- ja pintavesiä esteettisesti (ELA 2014).

Nurmelle on käyttötarkoituksensa, mutta käytännössä monipuolisuudeltaan köyhä kasvillisuus ei ole tehokas vähentämään ja hallitsemaan hulevesiä eikä se sido tai imeytä epäpuhtauksia. Sadepuutarha imeyttääkin keskimäärin jopa 30 % enemmän vettä kuin pelkkä nurmikko. Eli ainakin kolmannes pihaan kertyvistä vesistä voidaan ns. hävittää istutuksiin. Läpäisevät pinnat yhdessä monipuolisen kasvillisuuden kanssa vähentää hoidon, energian, resurssien, veden sekä lannoituksen tarvetta, mutta lisää myös puutarhan esteettistä ja käytännöllistä arvoa houkuttelemalla ja ylläpitämällä luonnonvaraista eliöstöä, kuten perhosia ja lintuja, puhumattakaan biodiversiteetin

(*biologisen elämän monimuotoisuus*) ehkä tärkeimmistä eliöistä: hyönteiset, madot ym. selkärangattomat, joita emme päivittäen näe. (Dunnett & Clayden 2007, 15-18, 139; WDNR 2003.)

Sadepuutarha parantaa myös pihan mikroilmastoa. Lämpöeristämättömät pinnat imevät lämpöä ja vapauttavat sitä yöaikaan tai heijastavat auringon lämpösäteilyä. Kasvillisuus vastaavasti viilentää varjostamalla sekä käyttämällä ympäröivän ilman lämpöenergiaa haihdutusprosessissa. Viherkatto on erityisen käytännöllinen viilentämiseen. Veden haihtuessa katon pinnalta ja siinä kasvavilta kasveilta, katosta poistuu lämpöä ja alapuolinen huone viilentyy. (Dunnett & Clayden 2007, 29-31.)

Ympäristöllisten ja käytännön hyötyjen lisäksi sadepuutarha tuo iloa esimerkiksi lasten leikkeihin. Hartin (1979) Yhdysvalloissa New Englandin kaupungissa suorittamassa tutkimuksessa selvitettiin lasten suhtautumista luonnonympäristöön. Tutkimuksessa havaittiin, että lapsille merkittävimmät ominaisuudet olivat hiekka, sora sekä matalat lammet ja purot. Sadepuutarha mahdollistaa kaikenikäisille lapsille – ja miksi ei aikuisillekin – turvallisen, hallitun sekä helposti saatavilla olevan keinon leikkiä vedellä ja tutustua sen ominaisuuksiin ja käyttäytymiseen. (Dunnett & Clayden 2007, 19.)



Kuva 13. Vesi kiehtoo lapsia ja tarjoaa ainutlaatuisen leikkikokemuksen, mitä mikään muu materiaali ei korvaa (igrow 2007).

#### 4.1 Sadepuutarhan rakenneperiaatteet

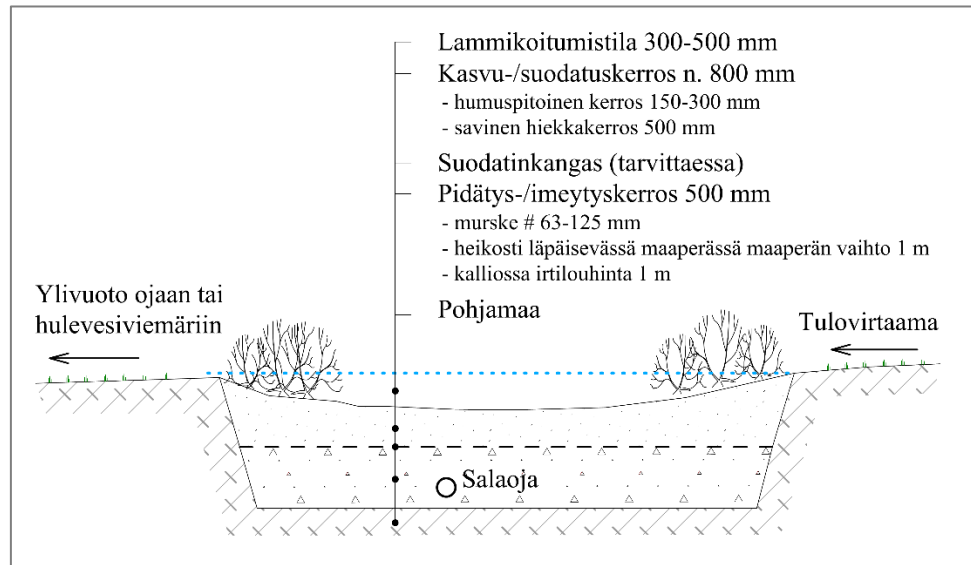
Sadepuutarhan rakenteesta ei ole olemassa selvää yksimielistä linjausta, mutta usein ne rakennetaan noudattaen kutakuinkin samoja periaatteita. Niin maailmalla kuin meillä Suomessakin eri lähteet ja tahot antavat erilaiset ohjeet sadepuutarhan rakenteille ja materiaaleille. Jokaiseen kohteeseen



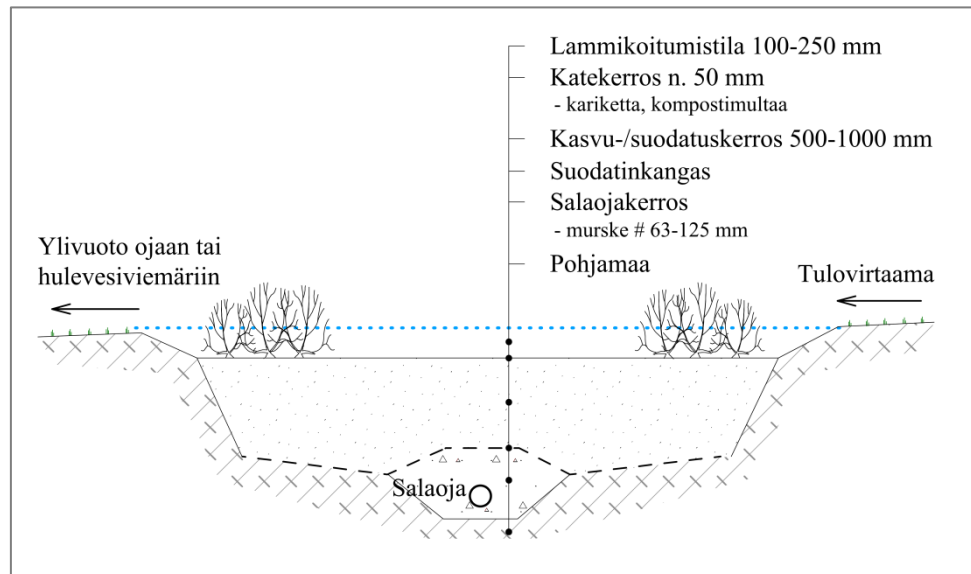
sopivaa ohjeistusta ei täten ole, joten toistaiseksi tulee tapauskohtaisesti päättää ainakin seuraavat asiat:

- katekerroksen materiaali
- muut materiaalit ja maa-ainekset
- rakennekerrosten paksuus
- suodatinkankaan tarpeellisuus
- salaojaputken asema

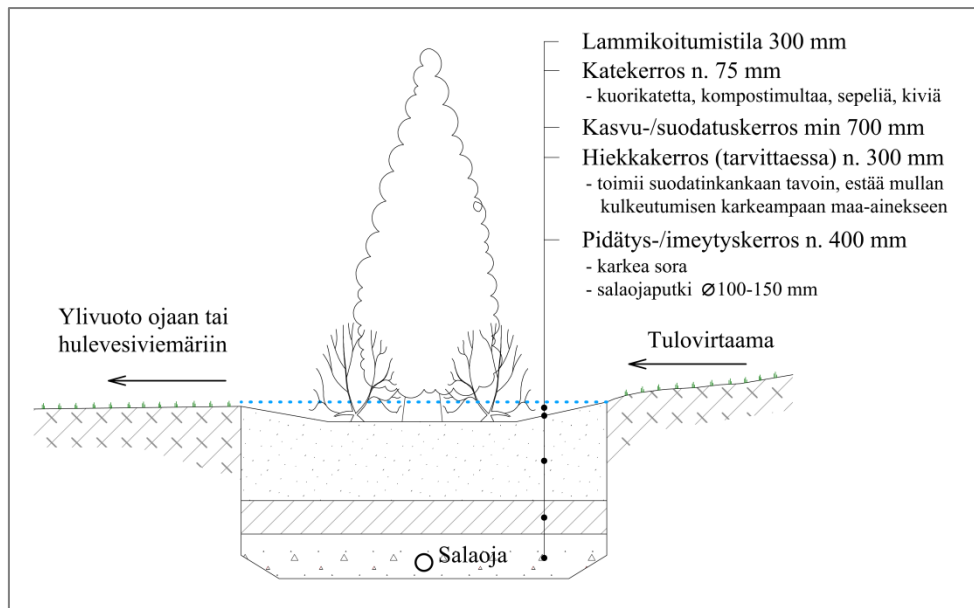
Alla kolme erilaista esimerkkiä sadepuutarhan rakenteesta.



Kuva 14. Imeytyspainanteen rakenne-esimerkki (Viherympäristöliitto ry 2011, 33).

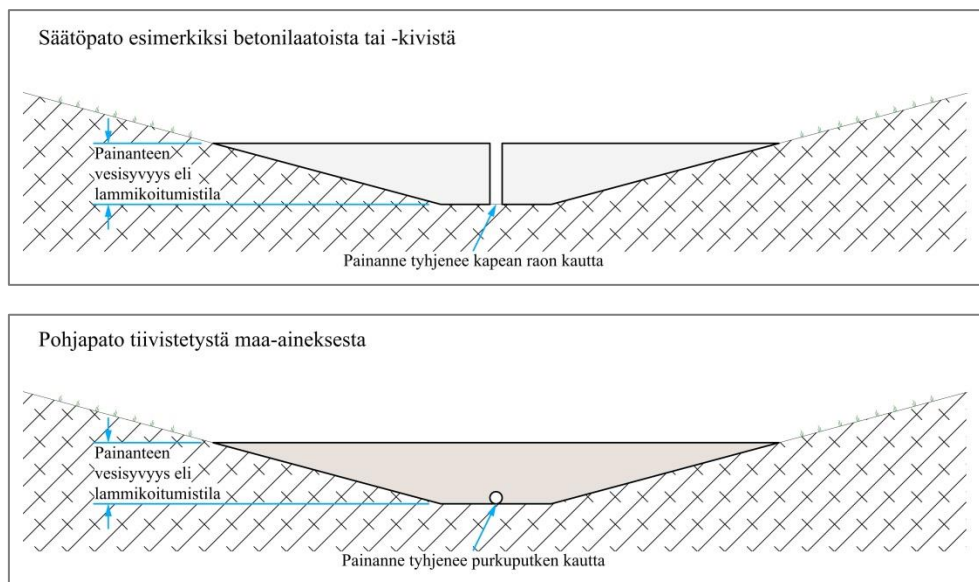


Kuva 15. Imeytyspainanteen rakenne-esimerkki (Suomen Kuntaliitto 2012, 152).



Kuva 16. Imeytyspainanteen rakenne-esimerkki (Auckland Council 2012b).

Sadepuutarhan rakenne riippuu tontin maaperästä sekä ympäristöolosuhteista. Hyvin vettä läpäisevä maaperä ei vaadi välttämättä suuria rakennustoita. Usein riittää pinnan muotoilu sekä kasvukerros istutuksineen. Heikosti ja huonosti vettä läpäisevällä maaperällä veden imeytymiskykyä voidaan tehostaa syvemmillä kaivannoilla sekä massanvaihoilla. Jos veden poistuminen imeytymällä on heikkoa tai epätodennäköistä, painanteeseen tulee asentaa esimerkiksi purkuputki tai patoaukko, joilla varmistetaan painanteen tyhjentäminen. (Auckland Council 2012b; Suomen Kuntaliitto 2012, 151; FCG Planeko Oy 2009, 6.)



Kuva 17. Esimerkit painanteen purkujärjestelmistä (FCG Planeko Oy 2009, 8).

Myös kallioiselle paikalle voi rakentaa sadepuutarhan. Kallio tulee louhia kasvukerroksen alapuolelta vedenjohtavuuden parantamiseksi. Jos tontilta poistuva hulevesi on hyvin huonolaatuista ja saasteista, voidaan imeytys-

painanne eristää kokonaisuudessaan ympäröivästä maaperästä kalvolla, jolloin painanne toimii vain suodattavana rakenteena. (Suomen Kuntaliitto 2012, 151.) Kallioiselle paikalle rakentaminen on kuitenkin työläästä ja kallista, joten louhimisen sijaan on kannattavaa miettiä vaihtoehtoja veden poistamiseksi tontilta (esimerkiksi veden ohjaaminen pintoja pitkin samalla imeyttäen ja viivyttäen tai säilöminen kastelua ym. myöhempää käyttöä varten).

## 4.2 Materiaalit

Wisconsinin yliopisto on kehittänyt kaksi menetelmää, jolla voi itse testata sopiiko maaperä paikassa, johon sadepuutarha on suunniteltu sijoitettavan, tarkoitukseensa eli toisin sanoen onko nykyinen maaperä riittävän läpäisevää vai kannattaako se vaihtaa sopivampaan.

Yksinkertainen menetelmä on kaivaa maahan noin 15 cm syvä kuoppa ja täyttää se vedellä. Jos vesi ei ole imeytynyt maahan vuorokauden kuluessa (24 h), maaperä sillä kohtaa ei ole riittävän läpäisevää ja se pitää joko vaihtaa tai sijoittaa sadepuutarha muualle. (Dunnet & Clayden 2007, 142; WDNR 2003.)

Toinen menetelmä on ottaa kourallinen maata ja kostuttaa se muutamalla pisaralla vettä. Puristele maata kädessä tehdäksesi siitä pallon. Jos pallo pitää muotonsa, purista sitä etusormen ja peukalon välissä kunnes sormien väliin jää yhtenäinen, tasapaksu maakaistale. Anna kaistaleen levätä etusormen päällä ja työnnä kaistaletta peukalolla etusormen päätä kohti kunnes se katkeaa. Jos katkennut kappale on yli 2,5 cm pitkä, maaperä ei sovellu sadepuutarhalle. (Dunnet & Clayden 2007, 142; WDNR 2003.)

### 4.2.1 Katekerros

Katteena voi käyttää kuorikatetta, erilaisia kivimateriaaleja tai jopa hiekkaa. Katetta ei saa olla liikaa, jotta nuoret taimet eivät tukehdu. Jos katteen ei ole tarkoitus olla koristeena vaan vain rikkaruohojen varalta, tavallisesti sitä ei tarvitse lisätä enää kahden kasvukauden jälkeen, jos kasvit ovat peittäneet alustan. (Auckland Council 2012b; WDNR 2003.)

Reunoille, etenkin kohtiin, joista vesi virtaa sadepuutarhaan, on hyvä sijoittaa esimerkiksi riittävän suuria kiviä suojaamaan reunoja eroosiolta.

### 4.2.2 Kasvu- ja suodatinkerros

Katekerroksen alle tulee kasvu- ja suodatinkerros. Paksuus riippuu valittujen kasvilajien vaatimuksista, maaperästä sekä tavoitellusta puhdistustehosta. Sadepuutarhassa on hyvä käyttää riittävän läpäisevää multaa, joka ei tiivisty liikaa. Viherympäristöliiton VRT '11 (2011, 93) mukaan kosteikkokasveille soveltuu kasvualustaksi seos, jossa on 40 % savi-hiesua, 20 % hiekkaa, 20 % turvetta ja 20 % kompostia. Dunnet & Clayden (2007, 142)

puolestaan suosittelee käytettävän sekoitusta, jossa on 50 % karkeaa hiekkaa, 20-30 % turvetta ja 20-30 % kompostia. Tehokkaamman suodatusvaihtuksen saa käyttämällä korkeampaa hiekkapitoisuutta.

Kasvukerroksen alle tuleva mahdollinen pidätys- ja imeytyskerros koostuu karkeasta maa-aineksesta ja se voidaan tarvittaessa salaojittaa (Dunnet & Clayden 2007, 142).

### 4.3 Sadepuutarhan mitoitus

Sadepuutarha on suhteellisen helppo toteuttaa. Toimivan sadepuutarhan pystyy toteuttamaan suunnitteleamalla huolellisesti ja noudattamalla perusohteita eikä sitä varten tarvitse olla ammattilainen vaikkakin ammattilaisen apu on suositeltavaa, etenkin haastavammissa olosuhteissa.

Wisconsinin luonnonvarainlaitos (Wisconsin Department of Natural Resources, WDNR) (2003) ehdottaa, että turvallisinta on pyrkiä hallitsemaan 100 % pintavalunnasta samalla pitäen sadepuutarhan koko järkevänä. Riittävän kokoinen sadepuutarha antaa anteeksi suunnittelussa tai toteutuksessa sattuneet mahdolliset virhelaskelmat. Jos tontille ei mahdu tässä opinnäytetyössä annetun ohjeistuksen mukaista sadepuutarhaa, voi sen kokoa pienentää. Sadepuutarha voi olla jopa 30 % pienempi ja silti käsitellä melkein 90 % vuosittaisesta pintavalunnasta. Vastaavasti myös ohjeistusta suuremman sadepuutarhan voi tehdä.

Sadepuutarha tulisi sijoittaa vähintään 3 metrin päähän kuivatettavista rakenteista ja rakennuksista. Kellarillisten rakenteiden suojaetäisyys on vähintään kaksinkertainen. Käytännöllisintä on sijoittaa sadepuutarha tontin luontaisesti kosteimpaan tai matalimpaan paikkaan, kuivatusta vaativien rakenteiden alapuolelle (alarinteeseen) ellei suunnitteilla ole suuria rakennustöitä ja muutostoimenpiteitä. Tällaisen paikan valinnassa on kuitenkin huomioitava, että siinä kohdassa maaperä saattaa olla liian vähän vettä läpäisevää ja juuri siitä syystä vesi kertyykin siihen, jolloin läpäisevyydestä tulee varmistua joko testein tai massanvaihdolla. Ennen lopullisen sijainnin päättämistä, mahdollisten salaojien sekä tele-, sähkö-, lämpö-, vesi- ja viemäriputkien sijainti tulee selvittää ja sijoittaa sadepuutarha niin, ettei siitä koidu haittaa putkistoille. (Auckland Council 2012b; Espoon kaupunkisuunnittelukeskus ja ympäristökeskus 2011, 4; FCG Planeko Oy 2009, 6; WDNR 2003.)

Toinen vaihtoehto on hajauttaa sadepuutarha useampaan pienempään painanteeseen, jolloin vesien johtaminen saattaa olla helpompaa eikä yksittäinen suuri vesimäärä rasita yhtä kohtaa pihassa. Samalla veden imeytymisen mahdollisuus paranee. Tarpeen vaatiessa useamman pienemmän painanteen voi ketjuttaa, jolloin ylivuoto kulkee painanteesta painanteeseen (kts. liitteet 1 ja 3). (Auckland Council 2012b; Espoon kaupunkisuunnittelukeskus ja ympäristökeskus 2011, 4; FCG Planeko Oy 2009, 6.)

Jos sadepuutarha joudutaan sijoittamaan ylärinteeseen eli kuivatusta vaativien rakenteiden yläpuolelle ja alle 10 metrin etäisyydelle, tulee painanteen

pohja tehdä heikosti vettä läpäiseväksi. Rakenne voidaan myös kuivattaa salaojilla, joilla vedet ohjataan muualle. (FCG Planeko Oy 2009, 6.)

Tavoitteena tavallisesti on, että hetkellinen lammikoituminen (painanteen vesisyvyys) olisi noin 10-25 cm, mutta riippuen vesimäärästä ja painanteen tarkoituksesta sekä rakenteesta, syvyys voi olla suurempikin (Viherympäristöliitto ry 2011, 33; FCG Planeko Oy 2009, 5).

Liitteessä 4 on tarkempaa laskutietoa siitä, miten sadetapahtumien avulla voidaan viherpainanteita mitoittaa. Laskuja käytetään tavallisesti suunniteltaessa suurempia viheralueita. Tavallisella pientalotontilla näiden laskujen tekeminen ei yleensä ole välttämätöntä. Toteutettaessa laajoja rakenteita, viherpainanteiden mitoittaminen sadetapahtumien perusteella on erittäin tärkeää, jotta voidaan arvioida tilantarve sekä kyseisen menetelmän vaikutus hulevesien hallinnan kannalta (Åkerman, sähköpostiviesti 16.12.2016).

Sadepuutarhaa mitoittaessa on hyvä tehdä edes muutama peruslaskelma, jotta saadaan käsitys siitä kuinka suuri sadepuutarhan tulisi olla. Pinta-alaltaan sadepuutarha voi periaatteessa olla minkä kokoinen tahansa. Tyypillinen pientalotontin sadepuutarha on kooltaan 10-30 m<sup>2</sup>. Pienempikin imeyttää vesiä, mutta liian pieneen sadepuutarhaan on vaikea saada monipuolista kasvivalikoimaa. Jos sadepuutarhasta tulee suurempi kuin 30 m<sup>2</sup>, voi olla järkevää hajauttaa se useampaan pienempään osaan. (University of Maryland 2013; WDNR 2003.)

Yksinkertainen tapa on mitoittaa sadepuutarha käsiteltävän vesimäärän avulla. Lammikoitumisalue mitoitetaan suurudeltaan noin 1/10 vettä läpäisemättömien pintojen pinta-alasta, jolloin se pystyy käsittelemään kerran viidessä vuodessa toistuvan 10 minuutin rankkasateen. Painanteen viivytystilavuuden tulee tällöin olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemättöä pintaneliötä kohden. (Eskola & Tahvonen 2010, 136; FCG Planeko Oy 2009, 4; Åkerman, sähköpostiviesti 16.12.2016.)

Vettä läpäisemättömiksi pinnoiksi lasketaan:

- kaikki kattopinnat
- asfaltti sekä kivetyt ja laatoitetut pinnat
- murskepinnat, jos niiden rakenne ei ole suunniteltu läpäiseväksi tai, jos ne suunnitellaan kestopäällystettäväksi myöhemmin.

**Lammikoitumisalueen (m<sup>2</sup>) mitoitus:**

$$AL = \frac{A1 + A2 + \dots + An}{10}$$

---

AL = lammikoitumisalueen pinta-ala (m<sup>2</sup>)

---

A = vettä läpäisemättömien pintojen pinta-ala (m<sup>2</sup>)

---

Kuvio 1. Sadepuutarhan lammikoitumisalueen laskukaava (Eskola & Tahvonen 2010, 136).

**Viivytystilavuuden (m<sup>3</sup>) mitoitus:**

$$Y = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{100 \text{ m}^2}$$

---

Y = viivytystilavuus (m<sup>3</sup>)

---

A = vettä läpäisemättömien pintojen pinta-ala (m<sup>2</sup>)

---

Kuvio 2. Sadepuutarhan viivytystilavuuden laskukaava (Eskola & Tahvonen 2010, 136).

*Lasketaan sadepuutarhan lammikoitumisalue ja viivytystilavuus käyttäen esimerkkinä liitteessä 5 olevaa pientalotonttia.*

- kattopinta-ala yht. **100 m<sup>2</sup>**
- pihakiveys **5,63 m<sup>2</sup>**

$$\begin{aligned} \text{lammikoitumisalueen pinta-ala } AL &= \frac{100 \text{ m}^2 + 5,63 \text{ m}^2}{10} \\ &= \mathbf{10,56 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{viivytystilavuus } Y &= \frac{100 \text{ m}^2 + 5,63 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \\ &= \mathbf{1,056 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

*Eli esimerkkitontti vaatisi sadepuutarhan, jonka lammikoitumisalue eli pinta-ala on noin 10,60 m<sup>2</sup> ja viivytystilavuus 1,06 m<sup>3</sup>.*

Esimerkki on laskettu jättäen huomiotta muut veden määrään ja virtaamaan vaikuttavat osa-alueet. Jos pihassa on käytössä muita katto- ja pintavesiä vähentäviä ja viivyttäviä järjestelmiä (kuten säiliöt, isutukset yms.) vaikuttaa se sadepuutarhan kokoon ja siihen virtaavan veden määrään vähentävästi. Toisaalta Wisconsinin luonnonvarainlaitos (Department of Natural Resources) (2003) ehdottaa sadepuutarhan ollessa nurmikon alarinteessä ja, jos siihen virtaa kaikki pintavesi nurmialueelta, voi nurmen pinta-alan sisällyttää läpäisemättömiin pinta-aloihin.

Toinen tapa on laskea koko maaperätyypin ja nurmikon kaltevuuden mukaan, jotka osaltaan vaikuttavat myös sadepuutarhan kokoon. Kertoimen suuruuteen vaikuttaa maaperätyypin läpäisevyys sekä kuinka lähelle rakennusta sadepuutarhan suunnitellaan tulevan. (WDNR 2003.)

Taulukko 1. Kertoimet alle 10 metrin päässä rakennuksesta olevalle sadepuutarhalle (WDNR 2003).

<b>Maaperätyyppi</b>	<b>7-15 cm syvä</b>	<b>15-20 cm syvä</b>	<b>+ 20 cm syvä</b>
Hiesu	0,19	0,15	0,08

Siltti	0,34	0,25	0,16
Savinen	0,43	0,32	0,20

Taulukko 2. Kertoimet yli 10 metrin päässä rakennuksesta olevalle sadepuutarhalle (WDNR 2003).

Maaperätyyppi	Kaikki syvyydet
Hiesu	0,03
Siltti	0,06
Savinen	0,10

Maaperätyypin kertoimen avulla saadaan suositeltu pinta-ala sadepuutarhalle:

$$AL = f \times A$$

---

AL = sadepuutarhan pinta-ala (m<sup>2</sup>)

---

f = maaperätyypin kerroin

---

A = vettä läpäisemättömien pintojen pinta-ala (m<sup>2</sup>)

Kuvio 3. Suositellun sadepuutarhan pinta-alan laskeminen maaperätyypin mukaan (WDNR 2003).

Sadepuutarhan on suositeltavaa olla pituudeltaan kaksi kertaa sen leveys ja pitkä sivu tulisi olla kohtisuoraan vasten ylärinnettä (pihan viettosuuntaa), jotta se keräisi mahdollisimman paljon vettä. Kokemusten mukaan noin 3 metrin levyinen sadepuutarha toimii hyvänä kompromissina pihan kaltevuuden ja sopivan sadepuutarhan syvyyden välillä. Suositeltava maksimi-leveys sadepuutarhalle on noin 5 m etenkin nurmikoilla, joiden kaltevuus ylittää 8 %. (Dunnett & Clayden 2007, 144; WDNR 2003.)

Lasketaan sopiva pituusmitta sadepuutarhalle. Valitaan haluttu leveys ja lasketaan pituus kertoimesta saadun pinta-alan avulla:

$$L = \frac{AL}{w}$$

---

L = sadepuutarhan pituus (m)

---

AL = sadepuutarhan pinta-ala (m<sup>2</sup>)

---

w = sadepuutarhan suunniteltu/ haluttu leveys (m)

---

Kuvio 4. Sadepuutarhan pituusmitan laskeminen (WDNR 2003).

*Lasketaan sadepuutarhan koko käyttäen esimerkkinä liitteessä 5 olevaa pientalotonttia.*

- kattopinta-ala + pihakiveys yht. **105,63 m<sup>2</sup>**
- haluttu leveys noin **3 m**
- maaperätyyppi **siltti** ja sadepuutarha yli 10 metrin päässä rakennuksesta eli kerroin **0,06**

$$\begin{aligned} \text{sadepuutarhan} \\ \text{pinta-ala} \quad AL &= 0,06 \times 105,63 \text{ m}^2 \\ &= \mathbf{6,34 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{sadepuutarhan pi-} \\ \text{tuus} \quad L &= \frac{6,34 \text{ m}^2}{3 \text{ m}} \\ &= \mathbf{2,11 \text{ m}} \end{aligned}$$

*Eli esimerkkitontti vaatisi sadepuutarhan, jonka pinta-ala on ainakin 6,40 m<sup>2</sup>. Halutun leveyden ollessa 3 m, pituudeksi tulee hieman yli 2 m. Lammitumisalueen syvyydeksi tulisi vähintään 20 cm.*

Kahdella eri laskutavalla saadaan siis toisistaan eroavat tulokset riippuen siitä, mitä otetaan huomioon. Johtopäätöksenä voidaan kuitenkin pitää, että esimerkkinä käytetylle tontille tulisi tehdä sadepuutarha, joka on pinta-alaltaan lähemmäksi 10 m<sup>2</sup>, jotta voidaan varmistua viivytystilavuuden riittävydestä.

#### 4.4 Kasvillisuuden rooli

Vaikka veden puhdistus tapahtuu istutetuilla alueilla, itse kasvillisuus ei ole avainasemassa veden käsittelyssä. Maaperä ja siinä tapahtuvien mikro-organismien toiminta hoitaa veden suodattamisen. Kasveilla on kuitenkin erittäin tärkeä rooli. Niiden muodostama ”toissijainen huokostila” (engl. secondary pore space) tukee ja auttaa ylläpitämään maaperän läpäisevyyttä säilyttämällä ja lisäämällä sen huokostilaa. Kasvien juuret ja versot ehkäisevät maaperän tiivistymistä, luovat juurten pinnalle mikro-organismeille sopivan elinympäristön kanavoimalla hapetta juurten kautta maaperään. Paljon ravinteita pidätty kasveihin ja näin kierrätty kasvun, lakastumisen ja maatumisen myötä. Mitä monimuotoisempi istutus, sitä suurempi hyöty. Etenkin imeytysalueella kasvit on hyvä istuttaa hieman tiheämpään kuin tavallisesti, jotta niiden puhdistava vaikutus tehostuu. (Dunnett & Clayden 2007, 43; 133-138.)

Usein suositellaan käyttämään alueelle luontaisia kasveja, mutta ei ole mitään käytännön syytä miksi muualta tulleet tuontikasvit eivät sopisi samaan tehtävään. Alueelle luontaiset ja kotimaista alkuperää olevat kasvit ovat kuitenkin tottuneet ilmastoon, säähän sekä vuodenaikojen vaihteluun, joten niitä on hyvä ainakin ensisijaisesti käyttää. (Dunnett & Clayden 2007, 16; 146; WDNR 2003.)

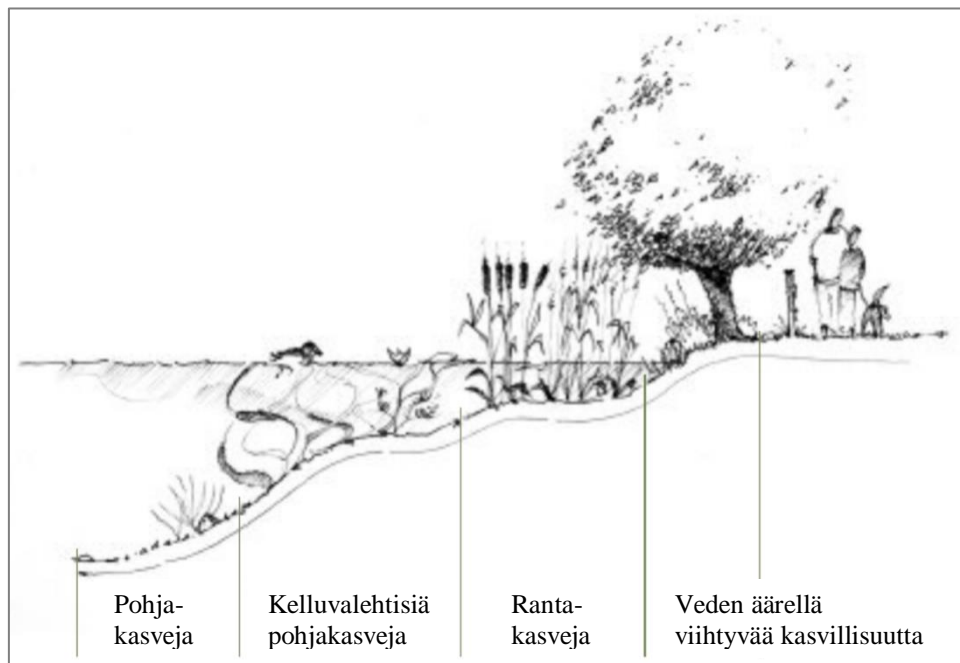
Kaikista luonnonomaisin puutarha on kuin erilaisten olosuhteiden mosaikki; nurmi, kosteikko, metsikko ja pusikko. Sadepuutarhakin voi koostua



puista, pensaista, perennoista, sipulikasveista ja muista ruohovartisista. Usein ne ovat kuitenkin perennavoittoisia. Istutettaessa ruohovartisia ja perennoja mielenkiintoisen ja näyttävän kokonaisuuden saa, kun tekee 3-7 kasvin ryhmiä ja istuttaa näitä ryhmiä säännöllisesti ympäri sadepuutarhaa. Jokaiseen ryhmään kannattaa valita erikokoisia ja eri aikaan kukkivia kasveja. (Dunnett & Clayden 2007, 17; 139; WDNR 2003.) Liitteessä 6 on esitetty lista sadepuutarhan tarjoamiin kasvuolosuhteisiin sopivia kasveja.



Kuva 18. Monimuotoinen ympäristö on myös esteettinen (BWD 2015).



Kuva 19. Lammikoituvan sadepuutarhan reunan poikkileikkaus (Dunnett & Clayden 2007, 133).

#### 4.5 Huolto ja ylläpito

Jotta sadepuutarha olisi mahdollisimman helppohoitoinen ja näin noudattaisi kestäväen kehityksen ajatusta käyttäjän näkökulmasta, Dunnet ja Clayden (2007, 149) kehottaa pitämään sadepuutarhan kasvivoittoisena, sillä suuri osa veden käsittelystä tapahtuu kasvien avulla.

Dunnett ja Clayden (2007, 17; 149) nimeää ylläpidon ja huollon kannalta kaksi keskeistä toimenpidettä. Ensiksi, kitkeminen kuuluu lähes välttämättä etenkin heti alkuun istuttamisen jälkeen ennen kuin kasvit ovat kasvaneet riittävästi ja peittäneet kasvualustan. Täysikasvuiset aluskasvit pitävät rikkaruohot suhteellisen tehokkaasti minimissään ja kitkemisen tarve vähenee huomattavasti. Toiseksi, kuivuneiden ja lakastuneiden lehtien sekä kukkavarsien leikkaaminen. Heinien ja perennojen kuivuneet varret ja siemenpäät kannattaa jättää talven ajaksi paikoilleen ns. talventörröttäjiksi. Silmänilon lisäksi ne tarjoavat talveksi ravintoa linnuille ja suojaa joillekin horrostarville selkärangattomille. Lakastuneet lehdet maatuvat ja lannoittavat kasvualustaa luonnollisesti. Aikaisin keväällä jäljelle jääneet lehdet ja varret leikataan uuden kasvun tieltä. Kuivan leikkausjätteen voi sekoittaa kasvualustaan. Hyvinvoivaa sadepuutarhaa ei tarvitse lannoittaa tai kastella (heti istuttamisen jälkeen voi taimia kastella, jos on pitkä kuiva kausi).

Vuosi rakentamisen jälkeen tulisi tehdä perusteellinen tarkastus, jossa varmistutaan siitä, että kasvit ovat juurtuneet ja voivat hyvin sekä sadepuutarha toimii oikein. Tämän jälkeen riittää vuosittainen silmämääräinen tarkastus etenkin jokaisen suuremman sateen jälkeen. Hyvä signaali, jonka avulla voi päätellä sadepuutarhan toimivuutta on seurata sen kuivumista sateen jälkeen. Veden tulisi olla poistunut sadepuutarhasta 24 tunnin aikana sateen loppumisesta. Liitteessä 7 ja 8 on listattu tarkempi huoltoaikataulu sekä ongelmanratkaisuja.

#### 4.6 Kustannuksista

Riippuen sadepuutarhan koosta, tontin ominaisuuksista sekä omista toiveista ja resursseista, sadepuutarha voi olla hyvinkin edullinen. Suurin menoerä on tavallisesti kasvit, jos paikka ei vaadi massanvaihtoja tai ole muutoin suuritöinen. (WDNR 2003.)

Wisconsinin luonnonvarainlaitoksen (Wisconsin Department of Natural Resources, WDNR) (2003) mukaan on edullisempaa tehdä suurin osa töistä itse. Jos tekee kaiken – suunnittelun, mittaukset, hankinnat, kaivuu- ja rakennustyöt – itse, sadepuutarha saattaa kustantaa noin 30-50 € neliöltä. Jos taas ostaa palvelut ammattilaiselta, kustannukset voivat olla noin 90-110 € neliöltä. Luvut ovat kuitenkin arvioita ja voivat erota todellisesta huomattavasti.

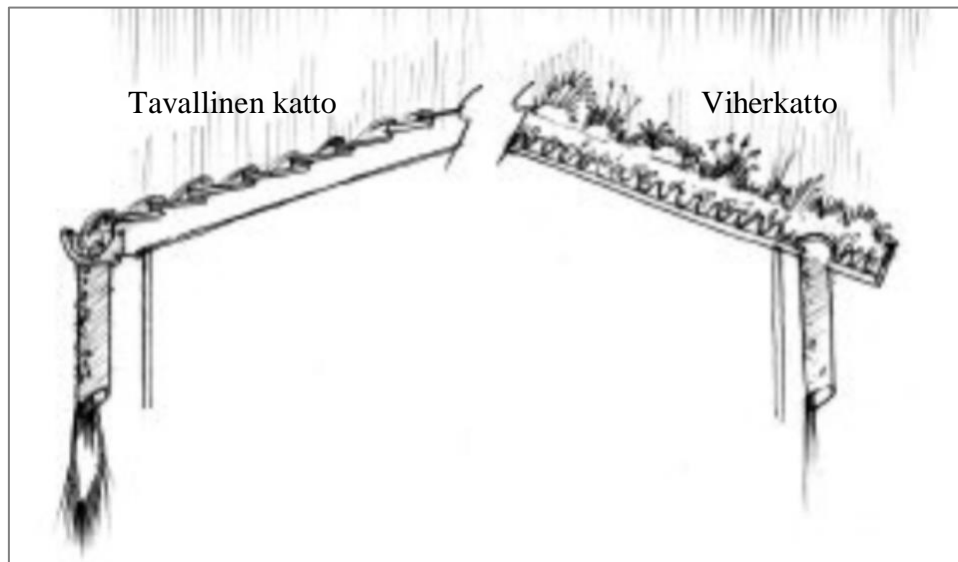
#### 4.7 Muita keinoja sadepuutarhan tueksi

Vaikka tämä opinnäytetyö painottuu sadepuutarhaan, vesiä hyödyntävän ajatuksen ulottamiseksi koko pihaan esittelen tässä kappaleessa lyhyesti

myös muutamia vaihtoehtoja katto- ja pintavesien käsittelylle perinteisten ratkaisujen rinnalle.

#### 4.7.1 Viherkatto

Suoraan katolta putkistoon ohjattu sadevesi on ns. hukkaan heitetty mahdollisuus. Viherkatot vähentävät maanpinnalle valuvan veden määrää käyttämällä osan sadevedestä kasvien hyödyksi. Ne viilentävät kesällä ja toimivat lisäeristeenä talvella. (Dunnett & Clayden 2007, 53-55.)



Kuva 20. Viherkatto vapauttaa vettä huomattavasti hitaammin ja vähemmän kuin päällystämätön katto (Dunnett & Clayden 2007, 64).

Viherkaton koko voi olla mitä vain pienen ulkovajan kattoalasta suureen kuljeskeltavaan kattopuutarhaan (esimerkiksi koulu, tehdas, kerrostalo). Yleisin viherkattotyyppi koostuu erilaisista maksaruoholajeista, jotka on esikasvatettu ja myydään mattoina. Ne ovat suhteellisen varmoja ja helppo asentaa kasvukerroksen päälle. (Dunnett & Clayden 2007, 53-55.)



Kuva 21. Viherkatto piristää vanhaa leikkimökkiä (Iltalehti – Asuminen 2013).

#### 4.7.2 Sadevesiketju

Viherkaton lisäksi pienentämällä tai jopa poistamalla syöksytorven katon ja maan välistä, kattovesien käsittelystä voi tulla kestävä ajattelun lisäksi mielenkiintoinen yksityiskohta puutarhaan. Dunnett ja Clayden (2007, 85-88) ehdottaa rännin tilalle sadevesiketjua, joka on nimensä mukaan ketjutettu rakennelma, joka ohjaa sadeveden rännistä maahan. Ketjuja on olemassa paljon erilaisia malleja ja halvimmillaan sen voi tehdä rautakaupasta ostetusta paksuhkosta ketjusta. Sadevesiketju liitetään syöksytorven tilalle ränniin.



Kuva 22. Ketju toimii kuivalla säällä koristeena, mutta ohjaa veden maahan rännistä rannallakin sateella (Bestplants.com 2016).

#### 4.7.3 Sadeveden keräys

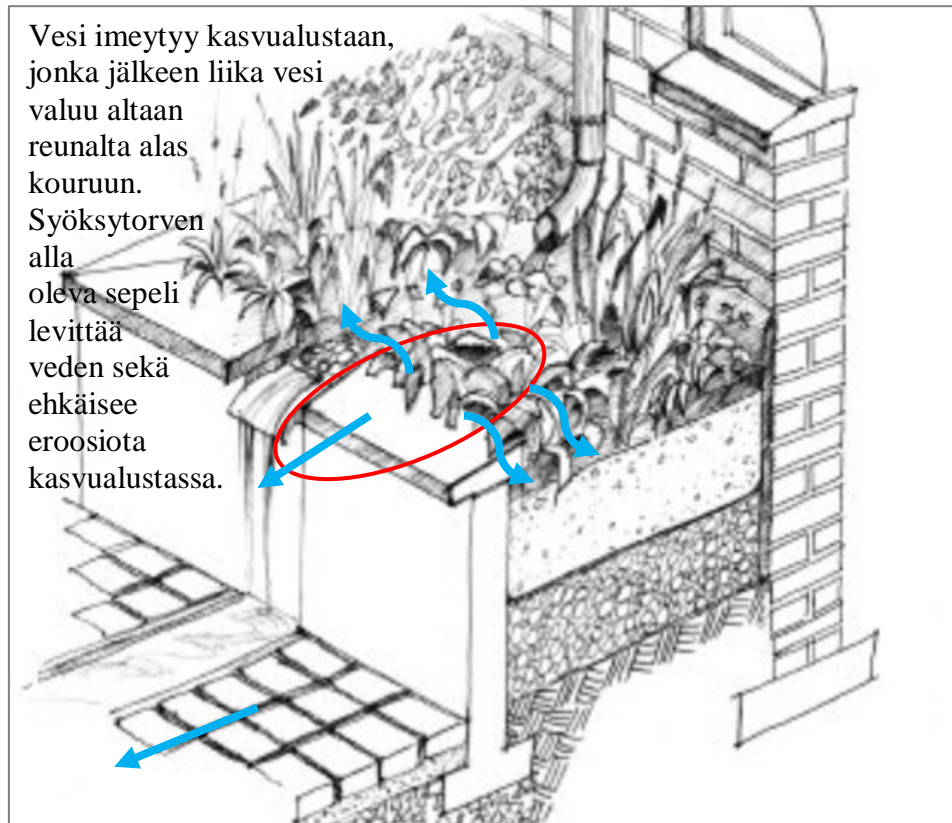
Sadevedenkerääjä (myös sadevesisäiliö) kerää vedet syöksytorvesta suodatimen ja vedenohjaajan lävitse, jolloin suurimmat roskat kulkeutuvat maahan ja vesi säiliöön. Useissa vedenohjaajissa on myös ylivuotosuoja. Tällainen vedenkeruukokonaisuus voi vaikuttaa suurestikin pihan valumäärään etenkin, jos säiliöitä on useampi yhtä kattoa kohden.



Kuva 23. Sadevedenkerääjiä (Puutarhakokki.fi 2013 (vas.); Tamgreen Oy 2016 (oik.)).

#### 4.7.4 Istutettu sadevesiallas

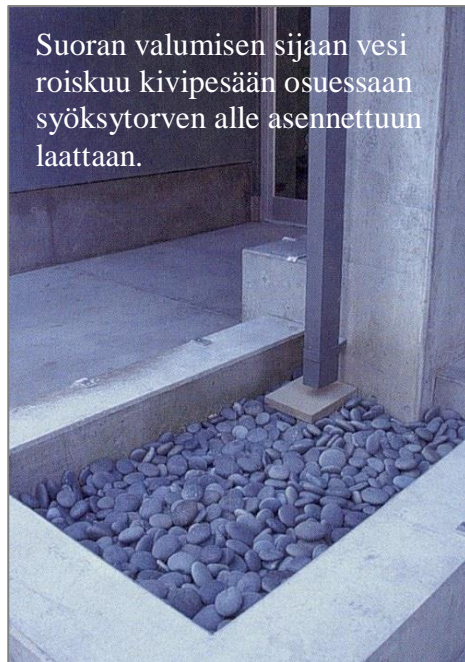
Dunnett ja Clayden (2007, 94-96) ehdottaa myös syöksytorven alle rakennettavaa korotettua istutusallasta (engl. rainwater planter). Ne sopivat hyvin pieneenkin pihaan, sillä ne voidaan rakentaa seinän viereen, mahdollisimman lähelle syöksytorvea. Riippuen altaan koosta, siihen voi istuttaa suuria pensaita ja pienehköjä puita, mutta tavallisesti suositetaan keskikokoisia tai pieniä pensaita, perennoja sekä maanpeittokasveja. Liitteessä 3 on esimerkki, kuinka altaita voi ketjuttaa ja hyödyntää suuremmissa mittakaavoissa kuin vain seinustoilla.



Kuva 24. Istutusallas voi sateen jälkeen olla kuin pieni putous puutarhassa (Dunnett & Clayden 2007, 96).

#### 4.7.5 Kivipesät ja kourut

Syöksytorvesta tuleva ulosvirtaus sekä sadevesisäiliöistä ylivuotava vesi voidaan viemärin sijasta viivyttää erilaisilla allas- ja koururakennelmilla (tässä yhteydessä ei tarkoiteta vesialtaita, vaan istutettuja tai kivettyjä vettä läpäiseviä altaita). Näistä rakennelmista vesi voidaan ohjata vaikkapa suoraan istutuksiin tai imeyttää asianmukaiseen rakennelmaan. (Dunnett & Clayden 2007, 87-91.)



Kuva 25. Kuten syöksytorvenkin, myös sadevesikaivon voi korvata seinustalla johonkin mielenkiintoisempaan (AboutRainGardens.blogspot.fi 2012 (vas.); Rain-ChainsWorld.com 2016 (oik.)).

Dunnettin ja Claydenin (2007, 88-91) mukaan katto- ja pintavesien johtaminen kovien pintojen alueella hoidetaan tavallisesti viemäroinnin avulla. Veden kuljettaminen maan pinnalla on kuitenkin sekä kestävä kehitys mukainen että myös helpompi vaihtoehto ylläpitää. Sadeveden mukana viemäreihin kulkeutuu lehtiä ym. roskaa ja järjestelmän puhdistaminen voi vaatia erikoistyökaluja, kun taas maan pinnassa kulkevat kourut on helppo haravoida tai harjata. Kouruja on tarjolla tehdasvalmisteina, mutta ne voi myös rakentaa itse betoni- tai luonnonkivistä. Valumavesiä voi kourujen (ja mahdollisten patojen) avulla ohjata suoraan puiden ja pensaiden juurelle.

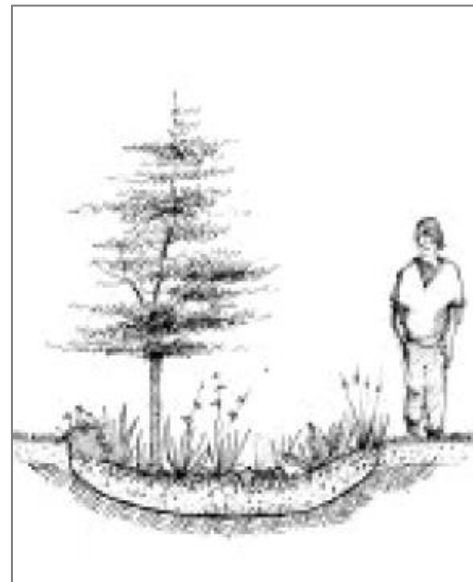
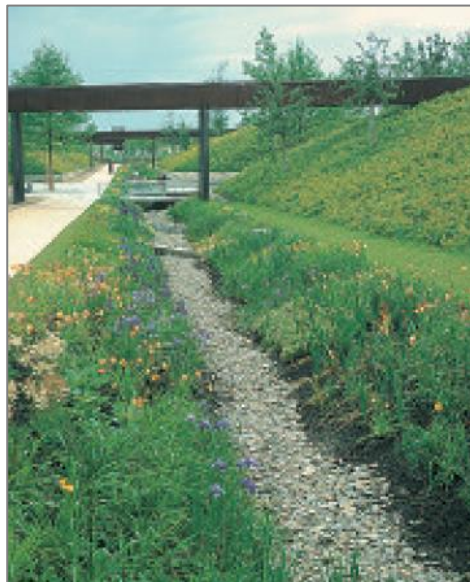


Kuva 26. Kattovedet voi ohjata erilaisilla kouruilla vaikka suoraan istutuksiin (Susdrain 2012 (vas.); Purdue Extension 2015 (oik.)).



Kuva 27. Appelsiinipuiden kastelu kouruja ja padotuksia hyödyntäen (Córdoban moskeijan moorilainen puisto Espanjassa) (Raupach 2013).

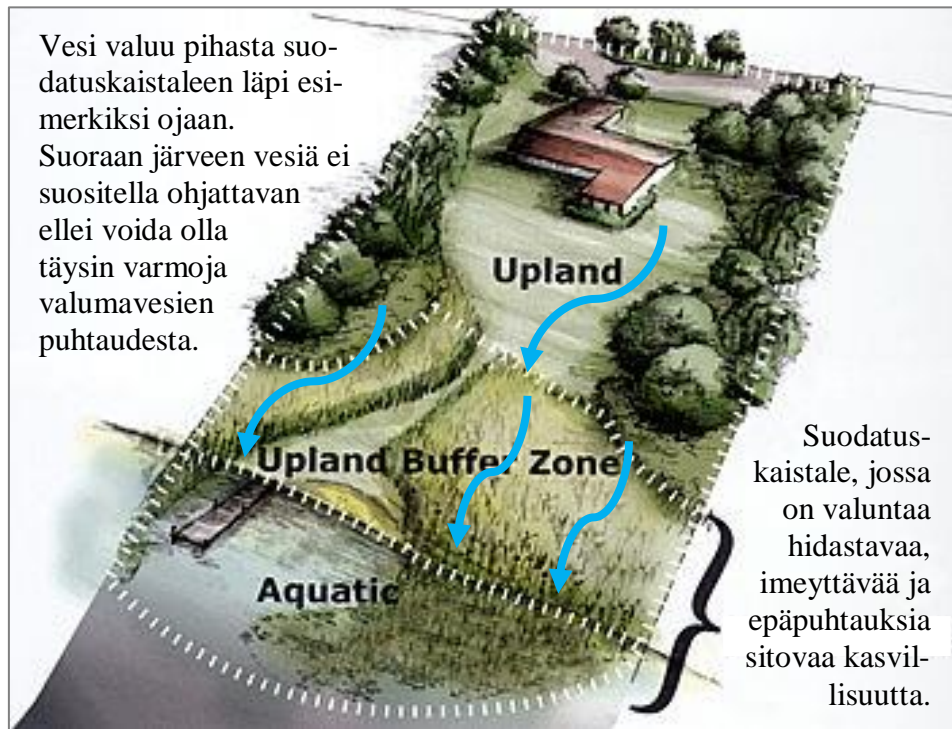
Vettä voi kivettyjen kourujen lisäksi johdattaa myös ns. viherkouruilla tai -painanteilla (engl. landscape swale), jotka ovat ojan kaltaisia, mutta ovat usein matalampia. Ne voivat koostua sekä kivistä että kasvillisuudesta ja olla hyvinkin näyttäviä. Kuljettamisen lisäksi niiden tarkoitus on imeyttää vettä sekä suodattaa saasteita. (Dunnett & Clayden 2007, 106-107.)



Kuva 28. Viherkourun rakenne edesauttaa veden ja saasteiden imeytymistä (Dunnett & Clayden 2007, 107-108).

#### 4.7.6 Suodatuskaistale

Pihan korkeuseroja voidaan hyödyntää pinta- ja sadevesien käsittelyssä rakentamalla korkeuksia erottavalle luiskalle ns. suodatuskaistale (engl. filter strip, buffer zone, buffer strip). Se on nimensä mukaisesti kaistale, joka kasvillisuuden avulla hidastaa pintaveden kulkua hajauttamalla sitä, sitoo epäpuhtauksia ja vähentää rankkasateista aiheutuvaa valuntaa. Ne toimivat hyvin paikoissa, joissa syöksytoria ei käytetä. (Dunnett & Clayden 2007, 118-120.)



Kuva 29. Suodatuskaistale voi nimityksestään huolimatta olla suurikin alue (Minnesota Shoreland Management Resource Guide 2016).

## 5 VUOREKSEN ESIMERKKI

Hulevesien käsittely on hyvä ottaa huomioon jo rakentamisen suunnitteluvaiheessa. Tampereen Vuores toimii esimerkkinä, miten hulevedet otetaan mukaan yhdyskuntasuunnitteluun. Suunnittelun tavoitteena ja teemana oli säilyttää valuma-alueen hyvä vedenlaatu sekä estää läheisten järvien laadun heikkeneminen samaan aikaan luoden uutta kaupunkiympäristöä.

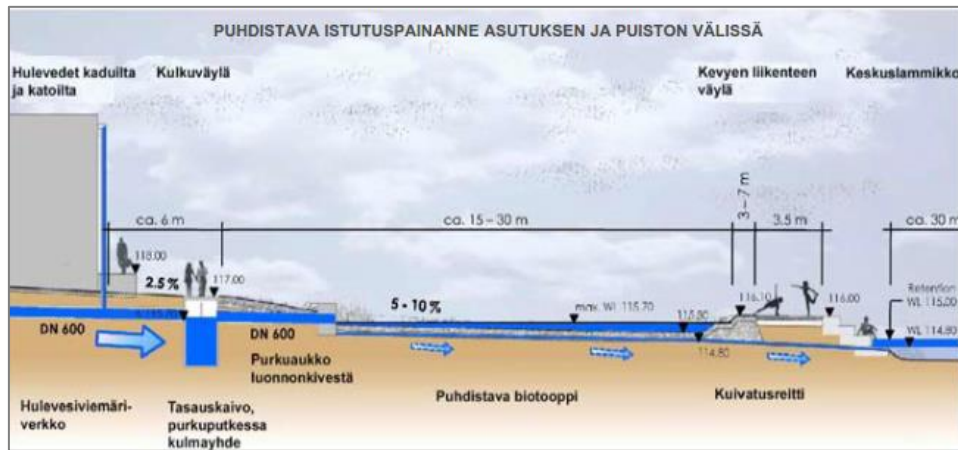
Vuoreksen Keskuspuiston ja läheisten asuinkortteleiden hulevedet hoidetaan luonnonmukaisin hallintamenetelmin. Hulevesien aiheuttamia ongelmia ehkäistään suosimalla vihreitä pintoja, viivyttämällä valumavesiä tonteilla sekä sateiden aikaansaamien tulvien suunniteltu hallinta puistojen altain ja tulvaniittyjen avulla. (Hautamäki 2012.)

Hulevesijärjestelmän selkärankana toimii julkiset viheralueet, mutta mukaan on otettu myös asuintontit. Asemakaavaan on määrätty erikseen hule-



vesien viivyttämisestä ja imeyttämisestä tontilla. Suurimmalla osalla pien-  
talotonteista on perinteinen maanalainen viivytyskaivo, mutta monille pi-  
hoille on rakennettu erilaisia luonnonmukaisia järjestelmiä kuten sadepuu-  
tarhat, kivipurot ja pienet vesialtaat, joita on paikoittain hyödynnetty myös  
tonttien rajoille muodostuvissa yhteisissä imeytys- ja viivytysalueissa.

Tonttien ja kiinteistöjen hulevedet johdetaan hulevesiviemäreiden avulla  
asuinalueen ja puiston väliseen painanteeseen, jossa vesi suotautuu puhdis-  
tavien maakerrosten läpi kulkiessaan eteenpäin puiston vesiaiheeseen.  
Tämä ylemmiltä alueilta tuleva ns. perusvirtaama kulkee altaiden ja purojen  
lävitse nostamatta vedenpintaa. Sateiden aikaisia hulevesiä viivytetään al-  
taissa ja tulvaniityillä. Näiden nk. tulva-alueiden laajuus ja syvyys riippuu  
sateen rankkuudesta. Suurin vedenkorkeuden vaihtelu tapahtuu 20-30 cm  
välillä ja tulvaniityt tyhjenevät tulvavesistä enintään vuorokauden kuluessa  
sadetapahtuman loputtua. Kuivina kausina tulvaniityt toimivat maisema-  
niittinä. (Hautamäki 2012.)



Kuva 30. Vuoreksen hulevesijärjestelmän poikkileikkaus (Hautamäki 2012).

Hulevesijärjestelmä on mitoitettu noudattaen Euroopassa yleisesti käytettyä  
standardia noin viiden vuoden välein toistuville sateille. Myös suuremmat,  
kerran 10 vuodessa toistuvat tulvahuiput on huomioitu. Keskuspuistossa on  
otettu huomioon jopa kerran 100 vuodessa toistuva sadetapahtuma, jolloin  
tulvaniitty on käytössä kokonaisuudessaan. (Hautamäki 2012; Åkerman,  
sähköpostiviesti 16.12.2016.)



Kuva 31. Vuoreksen hulevesijärjestelmä (Hautamäki 2012).

## 6 TUTKIMUS VUOREKSEN SADEPUUTARHOISTA

Vuoreksessa toteutettiin syksyllä 2013 seurantatutkimus Tampereen asu-  
tomessualueelle 2012 rakennetuista sadepuutarhoista.

### 6.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää asu-  
tomessualueen hulevesien ke-  
räämiseen liittyvien tonttien asukkaiden mielipide ja käsitys yleisesti hule-  
vesistä ja niiden hallinnasta sekä kohdennetusti alueella toteutetuista hule-  
vesijärjestelmistä, jotka ulottuivat sekä vastaajien pihaan että laajemmalle  
alueelle, ns. yhteiseksi hulevesijärjestelmäksi.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselytutkimusta, jonka yhteydessä vas-  
taaja teki mielikuvaharjoituksen. Tutkimuksen tavoitteisiin soveltui kysely-  
lomake parhaiten, sillä sen avulla koettiin saavan suurin vastausprosentti.  
Mielikuvaharjoituksen tarkoituksena oli saada konkreettisempi kuva vas-  
taajan omasta kokemuksesta pihan kuivista ja kosteista kohdista. Harjoitus  
tuki myös ulkopuolisen havainnoijan tehtävää antamalla tietoa, mihin koh-  
tiin on hyvä kiinnittää huomiota havaintomatriisia täyttäessä.

Havaintomatriisi koostui kymmenestä väittämästä, jotka olivat aiheeltaan  
samanlaisia kuin asukaskyselyssä. Jokaiseen väittämään vastattiin määrä-  
tyillä vaihtoehdoilla, jotka sitten pisteytettiin. Havaintomatriisin avulla ha-  
luttiin selvittää ulkopuolisen havainnoijan kokemus (analyttinen sekä am-  
mattitietoon pohjautuva) ja sen eroavaisuus tai samankaltaisuus asukkaiden  
kokemukseen. Lisäksi osa pihoista valokuvattiin, mutta kuvat olivat vain  
tutkimuskäyttöön analyysin tueksi ja niitä ei julkaista.

## 6.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Ennen varsinaista tutkimusta asukkaille jaettiin pohjustuskirje, jossa selvitetään tutkimuksen tarkoitus ja toteutustapa sekä –ajankohta (kts. liite 9). Kirjeessä ilmoitettuna ajankohtana alueella kierrettiin ja haastateltiin kaikki paikalla olevat ja osallistumiseen halukkaat. Samalla pihassa käytiin kuvaamassa tärkeimmät ja tutkimuksen kannalta merkittävimmät yksityiskohdat.

Kysymysoseioon kuului kyselylomake sekä mielikuvaharjoitus (kognitiivinen kartta). Harjoituksessa vastaajalle annettiin suunnitelmakuva pihastaan, johon pyydettiin oman käsityksen mukaan värittämään vihreällä kynällä kuivat paikat ja sinisellä kynällä kosteat tai märät paikat. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös semanttista differentiaalia eli sanojen vastinpareja, joilla pyrittiin selvittämään vastaajien tunneperäistä kokemusta sadepuutarhasta.

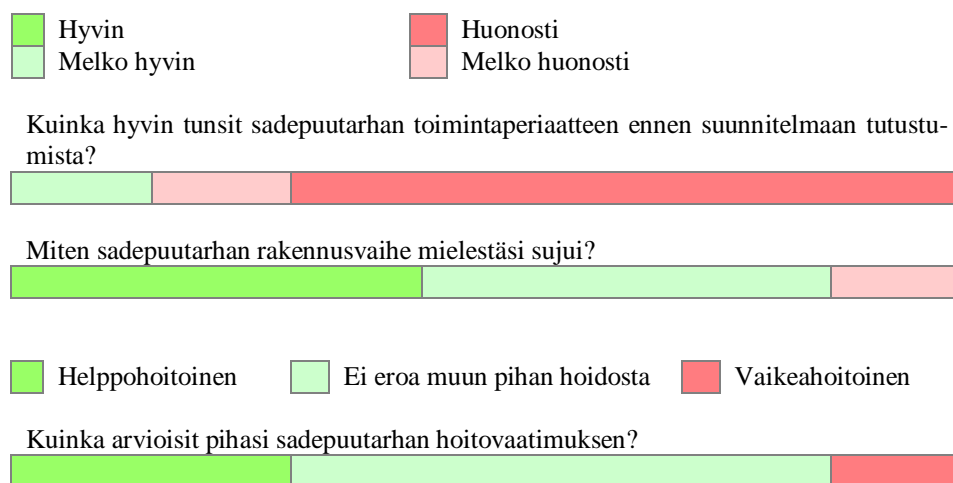
Pihassa ollessani täytin havaintomatriisin omien havaintojeni perusteella, joita peilasin tutkimuksen analysoinnissa asukkaiden vastauksiin.

## 6.3 Tulosanalyysi

Yhteensä kahdeksan vastausta saatiin seitsemästä taloudesta; kuudesta taloudesta yksi vastaus ja yhdestä taloudesta kaksi vastausta. Kaksi taloutta ilmoitti, että ei halua osallistua tutkimukseen ja 18 taloudesta ei saatu vastausta. Tutkimusalueella on yhteensä 27 taloutta (kts. liite 10).

Kysymysoseiossa 1 kartoitettiin vastaajien tuntemusta sadepuutarhoista sekä rakennusvaiheen onnistumista. Suurimmalle osalle vastaajista sadepuutarha ja sen toimintaperiaate ei ollut entuudestaan kovin tuttu. Enemmistön mielestä rakennusvaihe sujui hyvin tai melko hyvin eikä sadepuutarhaa pidetä hoitovaatimukseltaan vaativana tai muusta pihasta paljon poikkeavana.

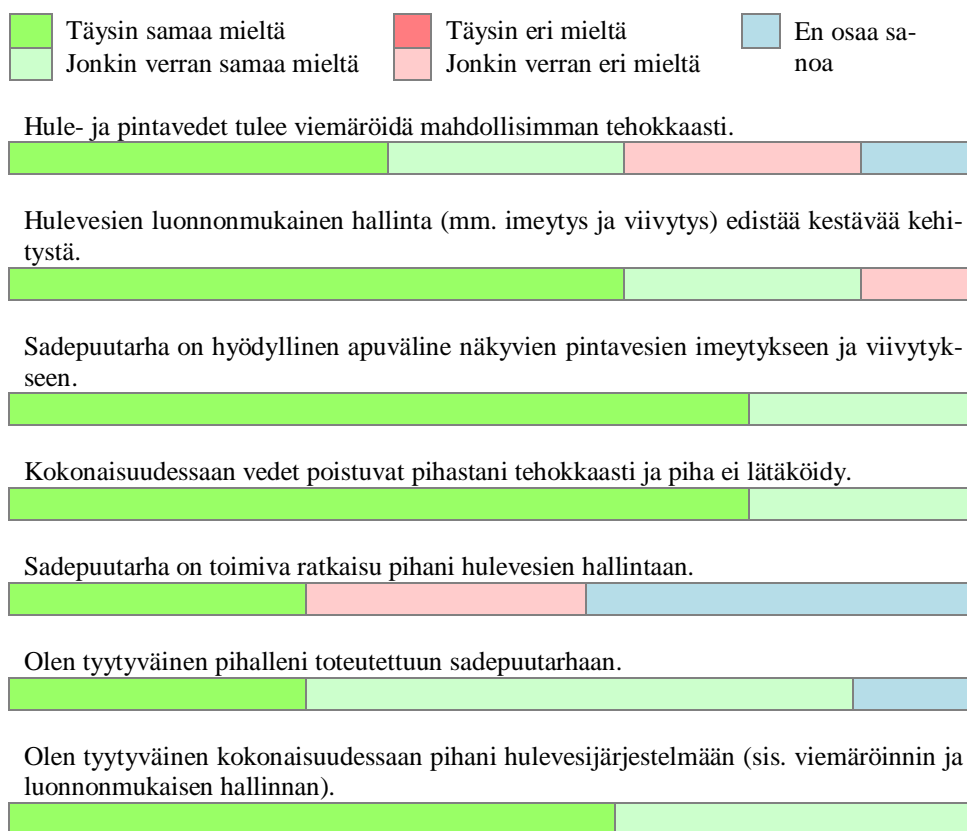
Kaikkien vastaajien pihoissa hulevesijärjestelmä oli toteutettu alkuperäisten suunnitelmien mukaan eikä järjestelmiä oltu muutettu tai muokattu rakentamisen jälkeen.



Kuvio 5. Osio 1 mittasi vastaajien aikaisempaa tuntemusta sadepuutarhasta.

Kysymysoosiossa 2 kysyttiin hulevesien viemäroinnistä ja hallinnasta sekä asukkaiden kokemuksista heidän pihalleen toteutetusta sadepuutarhasta ja sen toimivuudesta. Hule- ja pintavesien tehokas viemärointi jakoi vastaajien mielipiteitä, mutta suurin osa oli täysin tai jonkin verran samaa mieltä vesien tehokkaan viemäroinnin puolesta. Selvästi yli puolet oli myös sitä mieltä, että luonnonmukainen hulevesien hallinta edistää kestäväää kehitystä (= säilyy/kestää pitkän aikaa ja voidaan ylläpitää ilman suuria resurssi- ja energiamääriä) ja, että sadepuutarha on hyödyllinen apuväline hulevesien käsittelyyn.

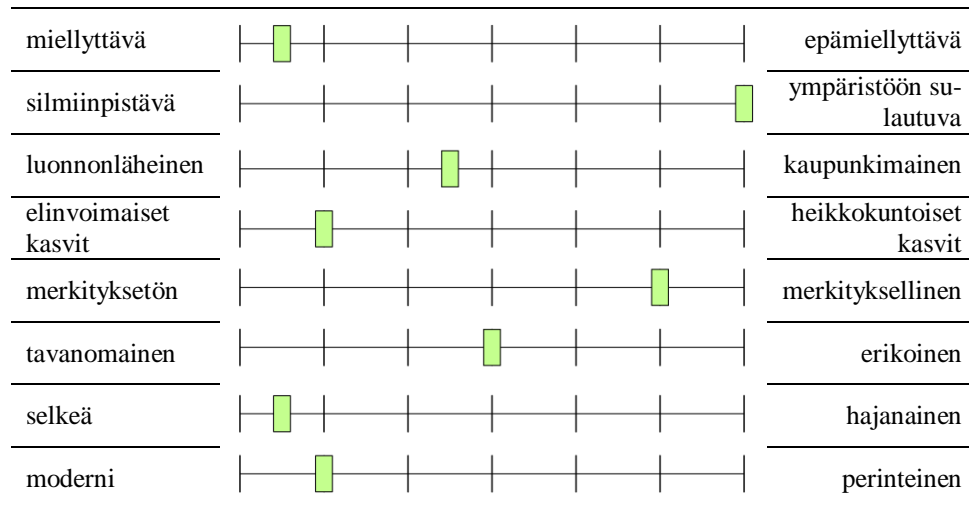
Pihojen ei koettu lätäköityvän tai olevan märkiä paikoittain, mutta suurin osa ei osannut sanoa varmasti onko juuri sadepuutarha toimiva ratkaisu heidän pihallaan hulevesien hallintaan. Enemmistö on kuitenkin tyytyväinen toteutettuun sadepuutarhaan sekä kokonaisuudessaan oman pihansa hulevesijärjestelmään.



Kuvio 6. Osio 2 kartoitti vastaajien mielipiteitä hulevesien hallinnasta yleensä sekä kokemusta oman pihan suhteen.

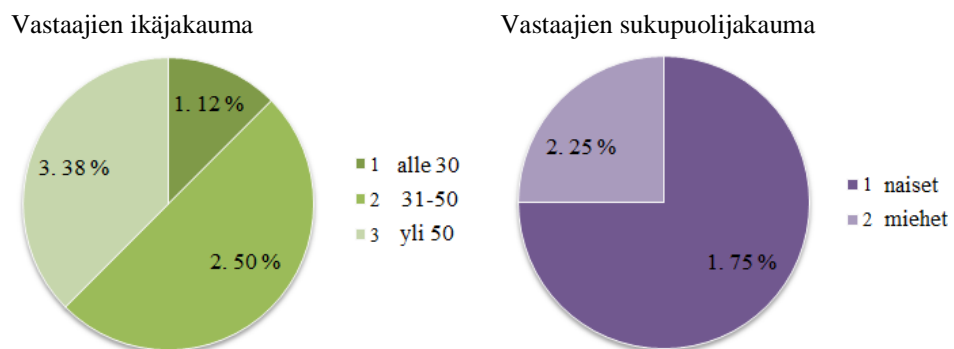
Kysymysoosiossa 3 kartoitettiin vastaajien kokemusta pihansa sadepuutarhasta sitä kuvaavien sanaparien avulla. Kaiken kaikkiaan sadepuutarha koetaan enemmän positiivisena sekä tarkoituksellisena osana pihaa, kuin negatiivisena ja merkityksettömänä. Sadepuutarhat olivat ympäristöön sopivia, miellyttäviä, hyvinvoivia kasvillisuudeltaan sekä selkeinä kokonaisuuksina. Melkein kaikki pitivät sadepuutarhaansa myös modernina. Luonnonläheisyys ja tavanomaisuus jakoivat selvästi eniten mielipiteitä. Sadepuutarhat nähtiin yhtä lailla tavanomaisina kuin erikoisina ja vain hitusen enempi

luonnonläheisinä kuin kaupunkimaisina. Kasvillisuusvalinnat sekä sadepuutarhan yleinen ulkomuoto selittää mielipiteiden jakautumista.



Kuvio 7. Osiossa 3 kartoitettiin vastaajien mielikuvaa sadepuutarhasta sanaparein.

Kysymysosio 4 kartoitti vastaajien jakauman iän ja sukupuolen mukaan. Suurin osa vastaajista oli 31-50 -vuotiaita naisia.



Kuvio 8. Kysymysosio 4 mittasi vastaajien ikä- ja sukupuolijakauman.

#### 6.4 Havaintomatriisin analyysi

Vastaukset pisteytettiin arvoilla 0-4, josta 0 on *en osaa sanoa/havainto puutteellista* ja 4 *täysin samaa mieltä*. Mitä suurempi pistemäärä, sitä enemmän väittämä pitää paikkansa. Kolmesta tutkimukseen osallistuneesta pihasta ei saatu matriisiin vastauksia, joten suurin mahdollinen pistemäärä on 16.

Omat havaintoni tukevat suurelta osin vastaajien näkemyksiä. Ylivoimaisesti enemmistö pihoista ja sadepuutarhoista oli kuivia, hyvinvoivia ja pihaa kuivaavia. Kuitenkin yhdessä pihassa oli havaittavissa mahdollisesti märkyyden aiheuttamia vahinkoja istutuksissa. Lisäksi suodatinkangas oli paikoin paljastunut katteen alta veden virtaamisen seurauksena.

Pisteytys	
0	= En osaa sanoa / havainto puutteellista
1	= Täysin eri mieltä
2	= Jokseenkin eri mieltä
3	= Jokseenkin samaa mieltä
4	= Täysin samaa mieltä

Piha on paikoin märkä tai lätäköitynyt.	7
Piha tai nurmi on kärsinyt liiasta märkydestä.	9
Sadepuutarha sopii muuhun pihaan yleisvaikutukseltaan.	16
Sadepuutarha näyttää hyväkuntoiselta.	14
Sadepuutarha on hoidettu huolellisesti ja rakenteen vaatimusten mukaisesti.	16
Materiaalit sopivat ympäristöön.	16
Materiaalit ovat hyväkuntoiset ja kestäneet ympäristön vaikutukset.	16
Kasvit ovat vuodenaikaan nähden hyväkuntoisia ja kestäneet ympäristön vaikutukset.	15
Kasvivalinnat ovat pihan ilmeeseen sekä tarkoitukseensa sopivat.	16
Sadepuutarha on helppohoitoinen materiaaliensa ja kasvilajiensa puolesta.	15

Kuvio 9. Havaintomatriisin yhteenveto.

## 6.5 Tutkimuksen johtopäätökset

Tulosten valossa voidaan sanoa, että tutkimuksen kohteena olleiden tonttien asukkaat ovat kokonaisuudessaan tyytyväisiä pihojensa kuivatukseen ja niissä olevien sadepuutarhojen toimintaan. Tätä tulosta tukee myös ulkopuolisen havainnoijan (tutkimushaastattelija) mielipide. Vaikka sadepuutarha ei käsitteenä ollut vastaajille ennalta kovin tuttu eikä sen sopivuutta omaan pihaan osattu arvioida täysin, yleisesti ottaen sadepuutarhaa kuitenkin pidetään hyvänä apuvälineenä hulevesien käsittelyyn sekä ratkaisuna edistämään kestävä kehitystä.

Tutkimuksen otannan ollessa kuitenkin verrattain pieni, johtopäätöksiä ei voida täysin luotettavasti ulottaa koskemaan koko tutkimuksen kohteena olevan alueen yleisesti vallitsevaa mielipidettä.

## 7 OHJEISTUKSEN LÄHTÖKOHDAT

Laadittaessa ohjeistusta sadepuutarhan toteuttamiseen, tulee selvittää mitkä asiat toteuttamiseen vaikuttavat ja minkä puitteissa sadepuutarhan voi toteuttaa. Kuten niin monessa muussakin asiassa, myös hulevesien hallintaa sitovat tietyt säännöt, lait ja määräykset.

Taajamien kuivatus, tulvien torjunta, pinta- ja pohjavesien suojelu ja vesien hyvän tilan ylläpitäminen ja siihen myötävaikuttaminen ovat hulevesien

hallinnan yleinen tavoite. Suomen Kuntaliitto (2012, 20) kertoo, että useilla kunnilla on käytössään hulevesistrategia, johon on vakiintumassa seuraavia periaatteita:

- estettävä hulevesien muodostuminen
- vähennettävä hulevesiä määrällisesti; hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan
- johdetaan vesiä suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä
- johdetaan vedet yleisillä alueilla oleviin hidastus- ja viivytysalueisiin kuten kosteikkoihin
- johdetaan vedet purkuvesiin tai muuten pois alueelta.

## 7.1 Lait ja määräykset

Maankäyttö- ja rakennuslaki vaatii kiinteistön omistajan tai haltijan vastaa- van kiinteistönsä hulevesien hallinnasta. Hallintajärjestelmä ja siihen kuu- luvat rakenteet ja laitteistot on oltava tarkoitukseensa soveltuvia sekä yh- teensopivia kunnan hulevesijärjestelmän kanssa. (MRL 103 e §; 103 h §.)

Hulevedet on johdettava tontilta kunnan hulevesijärjestelmään, jos niitä ei voida paikan päällä imeyttää tai käsitellä muutoin tai, jos niitä ei johdeta vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäristöön (MRL 103 f.1 §). Jos kunta ja ve- sihuoltolaitos ovat tehneet sopimuksen hulevesien viemäroinnistä vesihuol- tolaitoksen hoitamalla alueella, vesihuoltolain määräyksen mukaan kiin- teistö tulee liittää vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin (VHL 17 b.1 §). Vesihuoltolaitos tai kunta voi myös periä maksua hulevesien viemäroinnistä tai hulevesijärjestelmän käytöstä aiheutuvista kustannuksista (MRL 103 n.1 §; VHL 19 §). Vapautuksen liittämistä vesihuoltolaitoksen tai kunnan hu- levesijärjestelmään kuitenkin voi saada, jos kiinteistön hulevesien hallin- nasta huolehditaan muulla tavoin asianmukaisesti (MRL 103 f.2 §; VHL 17 c.1, 3 §). Hulevesiä ei saa johtaa vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, lu- kuun ottamatta poikkeustapauksia (VHL 17 d §).

Jos kiinteistöllä tehdään toimenpiteitä, joissa veden luonnollinen kulku muuttuu, esimerkiksi muutetaan maanpinnan korkeutta, tulee huolehtia siitä, että toimenpiteistä ei aiheudu huomattavaa haittaa naapureille (MRL 165 §).

Pohjaveden pilaamiskielto kieltää päästämästä tai käsittelemästä ainetta, energiaa tai pieneliöitä siten, että se muuttaisi tai huonontaisi pohjaveden laatua niin, että siitä koituisi vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle vedenhankinta-alueella tai muulla tärkeällä pohjavesialueella (YSL 17 §).

## 7.2 Tampereen kaupungin määräykset

Jos kiinteistö sijaitsee Tampereen Veden toiminta-alueella, tulee se liittää hulevesiviemäriin Tampereen Veden osoittaman liittymispaikan ja kor- keusaseman mukaisesti (Vesihuoltolaki 17 b§). Tampereen Vesi määrittää kiinteistölle myös huleveden padotuskorkeuden. Jos kiinteistöä ei liitetä hu- levesiviemäriin, tulee hakea poikkeuslupaa ympäristönsuojeluyksiköltä.

Poikkeuslupa myönnetään, jos VHL:n mukaiset perusteet täyttyvät. (Tampereen kaupunki 2014a 36.6 §; 2014b; Hautamäki & Heinonen, sähköpostiviesti 16.12.2016; Åkerman, sähköpostiviesti 16.12.2016.)

Mikäli kiinteistö ei sijaitse Tampereen Veden toiminta-alueella, hulevedet käsitellään ensisijaisesti käyttäen seuraavia keinoja:

- hulevedet imeytetään paikan päällä kiinteistöllä
- rakennetaan imeytyskaivo sekä ylivuotoputki kadun kuivatusojaan
- perustusten kuivatusvedet johdetaan kadun kuivatusojaan suoraan tontilta

Jos hulevedet johdetaan kadun kuivatusojaan, tulee kiinteistölle hakea liitoslausunto Tampereen Infra (Tampereen Infran suunnittelupalvelut). Jos vedet johdetaan Tampereen Veden huoltamiin ojiin, liitokseen liittyvät liitoslausunnot käsittelee Tampereen Vesi. (Tampereen kaupunki 2014b; Hautamäki & Heinonen, sähköpostiviesti 16.12.2016.)

”Kunnan rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä useampia kiinteistöjä suunnittelemaan ja toteuttamaan yhteisen hulevesijärjestelyn, mikäli se alueen vesiolosuhteiden johdosta on välttämätöntä” (Tampereen kaupunki 2014a 36.5 §).

### 7.3 Hyvän rakennustavan mukainen toteuttaminen

Kuten vesihuoltolaissakin on määrätty, hulevesiä ei saa johtaa jätevesiviemäriin, vaan ne on imeytettävä hulevesi- ja perustustenkuivatusjärjestelmän avulla omalla tontilla maaperäolosuhteiden salliessa. Ympäristönsuojelun kannalta ja tulvariskien ehkäisemiseksi on kannattavaa käsitellä hulevedet heti syntypaikallaan mahdollisuuksien mukaan. (Tampereen kaupunki 2014a 36.1-2; 6 §.)

Sadepuutarhaa ja pihan kuivatusta suunniteltaessa tulee huomioida asema-kaavan määräykset. Lopputuloksen tulee olla viihtyisä, turvallinen ja toimiva myös sateiden ja virtaavan veden lisääntyessä. Riippuen suunniteltavasta kohteesta, sen laajuudesta ja vaatimuksista, suunnitelmassa on hyvä esittää kosteikot, ojat, valumavesien kulkureitit, imeytysalueet, putket ja pumppaamot sekä muut kunnalliseen hulevesijärjestelmään liittyvät hulevesien hallinnan ratkaisut ja rakenteet. (MRL 103 1 §.)

Piha tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei hulevesiä johdeta tontilta rajan yli naapurin puolelle, kadulle tai muulle yleiselle alueelle, joten vesien purku- ja ylivuotoreitteihin tulee kiinnittää huomiota. Myös pengerrykset, luiskaamiset ja tukimuurit tulee sijoittaa ja toteuttaa niin, ettei niiden vuoksi hulevedet valu rajan yli. (Tampereen kaupunki 2014a 20.3 §; 21.1 §.)

### 7.4 Ohjeistuksen laatiminen prosessina

Pientalo-omistajille ja kuluttajille suunnatun ohjeistuksen sadepuutarhan toteutukseen voi mielestäni jakaa neljään osaan. Ohjeistuksen punaisena



lankana tulisi olla idean ns. markkinointi. Hyvien perusteluiden kera esitetty idea on helpompi ”myydä” kun kohderyhmän saa ymmärtämään minkä vuoksi idea on hyvä ja miten myös he hyötyvät siitä. Ohjeistusta pitäisikin jatkuvasti tarkastella kohderyhmän näkökulmasta.

Ensimmäiseksi **annetaan motiivi** ja tarkoituserä sadepuutarhan toteuttamiselle. Selvitetään miksi hulevesien hallinta on tarpeellista, miten vesiä voi hyödyntää ja etenkin miten jokainen yksittäinen pihanomistaja voi itse hyötyä sadepuutarhasta hulevesien hallinnan apuna ja sitä myöten vaikuttaa oman lähiympäristönsä hyvinvointiin ja säilymiseen. Motivointi on alussa ensisijaisen tärkeää, jotta saadaan ns. pyörät pyörimään.

Motivoimisen tueksi **vakuutetaan kohderyhmä** antamalla esimerkkejä jo toteutetuista sadepuutarhoista ja hulevesiratkaisuista kotimaasta ja maailmalta. Tarkoituksena on saada lukija vakuuttumaan siitä, että sadepuutarha on toimiva ja kannattava toteuttaa ja, että siitä on positiivista näyttöä. Talven vaikutus ja siihen liittyvät ratkaisut tulisi mainita erikseen – Suomessa kun talvi on hyvin suuressa osassa vuodenajan vaihteluita – jotta sadepuutarhan (ja hulevesien hallinnan) tarpeellisuus, sovellettavuus ja jo koettu toimivuus korostuvat.

Näitä jo toteutettuja esimerkkejä **sovelletaan** sitten kunnan **omiin tavoitteisiin**. Samalla selvitetään, minkälaisia tavoitteita kunnalla on ja miten niihin on suunniteltu pääsevän. Asukkaita veloitetaan osallistumaan näihin ns. yhteisiin tavoitteisiin tukeutumalla ympäristöllisiin sekä Suomen lainsäädännön antamiin vastuihin.

Lopuksi – ehkä jopa se tärkein kohta lukijalle – annetaan **konkreettisia, toteuttamiskelpoisia ohjeita**. Yksinkertaistamalla ja konkretisoimalla ohjeita kynnys sadepuutarhan toteuttamiseen pienenee huomattavasti. Mitä selkeämmät ohjeet ja yksinkertaisemmat esimerkit, sitä helpompi niitä on jokaisen noudattaa.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Sadepuutarhojen tarpeellisuus kasvaa niin muuttuvan ilmaston kuin myös sen myötä, miten tärkeäksi hulevesien hallinta joka sektorilla muuttuu (yksittäinen talonomistaja vs. kunnanjärjestelmät vs. valtion tavoitteet vs. globaalit ympäristövaikutukset ja -muutokset). Asenteet ovat pikkuhiljaa muuttumassa ympäristömyötäisempään suuntaan ja monia toimia on sekä kunnallisella että valtiollisellakin tasolla ruvettu tekemään kestävämmän infrastruktuurin aikaansaamiseksi.

Vaikka tutkimuksen otanta on pieni eikä tuloksia voi sinällään yleistää, Vuoreksesta saadut vastaukset antavat kuitenkin jonkin verran osviittaa siitä, minkälaisena loppukäyttäjä sadepuutarhan kokee, mitä se voi antaa sekä miten se voi olla toimiva osa tontin hulevesien hallintaa. Vastaajilla asenteet olivat kohdallaan ja, vaikka viemäröinnin tehokkuus koettiin tarpeelliseksi, he kannattivat myös kestävämpiä keinoja hulevesien hallintaan ja käsittelyyn, nämä keinot pitäisi vain tehdä heille konkreettisemmiksi. Tutkimukseen osallistuneiden talouksien pihoilla sadepuutarha osoittautui

hyödylliseksi hulevesien hallinnassa, jos ei suoranaisesti täysvaltaisesti kuvattavana järjestelmänä, ainakin miellyttävänä osana kokonaisuutta. Suurempi otanta, suurempi vastausprosentti ja etenkin samojen talouksien pidempi seurantatutkimus antaisi enemmän tietoa siitä, miten nämä sadepuutarhat kestävät Suomessa ajan hammasta sekä miten asukkaat suhtautuvat niihin nähtyään ne toiminnassa pidemmän aikaa.

Jos sadepuutarhat olisivat olleet vastaajille entuudestaan tutumpia, vastaukset olisivat todennäköisesti olleet hyvinkin erilaisia. Niiden tarpeellisuus olisi mahdollisesti saanut enemmän kannatusta, kun taas toimivuuteen ja ehkä jopa toteutukseenkin olisi suhtauduttu kriittisemmin. Niin sanottu asiantuntijuus tuo kuitenkin karttuessaan aina mukanaan aiheen syvemmän tarkoituksen ymmärtämistä, mutta samalla kritisointikykyä, kun oma vaatimustaso tiedon ja kokemuksen myötä nousee. Tämän vuoksi hulevesialueen asukkaat ovat suhteellisen tärkeässä asemassa sadepuutarhojen ja hulevesijärjestelmien kehityksessä Suomen mittapuulla katsottuna.

Vuoreksen hulevesijärjestelmä on kokonaisuudessaan Suomen laajin hulevesien hallintakokonaisuus, joka toimii tiennäyttäjänä uudentilaiselle infrastruktuurille. Jo suunnitteluvaiheessa huomioon otetut ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset ja niiden ehkäisyn varmistaminen erilaisin luonnonmukaisemmin keinoin, tuottaa viihtyisyyttä, monipuolisuutta sekä kestävä kehitystä. Julkisella tasolla tulisikin tehdä enemmän ja rohkeammin suuren skaalan kokeiluja sadepuutarhoista ja muista luonnonmukaisista hulevesien hallintakeinoista. Näiden kokeilujen tuloksia tulisi julkaista, jotta tieto saadaan jokaisen käyttöön ja asenne vaihtoehtoisia keinoja kohtaan myönteisemmäksi. Vanhentunut ajatus tehokkaan viemäröinnin ylivoimaisuudesta (tai ylipäättään tarpeellisuudesta) pientalotonteilla tulisi haastaa. Hulevesien hallinnan järjeistäminen onkin ulotettava pienistä teoista globaaleihin tavoitteisiin.

Ihmisen on vastattava luonnon asettamiin haasteisiin sekä korjattava ja ehkäistävä oman toimintansa aiheuttamia seurauksia. Rakentamisen vaikutus hulevesien määrään on suuri. Yksinkertaisilla ja suhteellisen helpoilla keinoilla tätä määrää pystytään pienentämään. Sadepuutarha sopii tähän yhtälöön mutkattomuutensa puolesta. Jokainen voi osaltaan vaikuttaa ympäristön hyvinvointiin. Kuten sanonta kuuluu, pienistä puroista kertyy suuri joki. Tämä sanonta näkyykin konkreettisesti Vuoreksen hulevesialueen rakenteessa.

Mitä, jos sadepuutarhat olisivatkin pakollisia? Vaikka muutos toimintatavoissa ja asenteissa on olemassa, kehitys on silti hidasta. Vanhojen kiinteistöjen saneeraus ja uudenlaisten tavoitteiden asettaminen uudisrakentamiskohteille vie aina oman aikansa ja tuo kustannuksia. Hyödyt pitkällä aikavälillä ja suuremmassa mittakaavassa olisivat kuitenkin todennäköisesti kaiken vaivan arvoisia. Vaikka sadepuutarhat eivät yksinään maailmaa pelasta, on niillä silti merkittävä vaikutus ympäristön tilaan. Saasteiden ja tulvien vaikutus ei välttämättä näy heti, mutta vuosien saatossa järviin, meriin, maahan ja jopa pohjavesiin asti kulkeutuvat ja kerääntyvät epäpuhtaudet ovat vakava ongelma. Monet järvet ovat levähtyneet ja vesistöt muuttuneet elottomiksi ja vesi juomakelvottomaksi ihmisten laskeissa niihin saasteita.

Yksi äärimmäisen varoittava esimerkki saasteiden vaikutuksesta löytyy Intian Bangalossa sijaitsevasta Bellandur -järvestä. Vuosikausia järveen asuinalueilta laskettujen saasteiden ja epäpuhtauksien kertyminen synnyttää veden velloessa pintavaahtoon pieniä tulipaloja siihen kertyneiden myrkkujen vuoksi. Suomessa tilanne ei onneksi ole yhtä paha, mutta tällaiset esimerkit muistuttavat miksi ympäristön-, vesistöjen- ja luonnonsuojelu on tärkeää.

Ihmisiä tulisikin kannustaa, mutta myös säädösten avulla velvoittaa tekemään ympäristölle myönteisempiä päätöksiä pihojensa suhteen. Pitäisikö meidän seurata esimerkiksi Yhdysvaltojen esimerkkiä, missä maanomistajat hyötyvät rahallisesti kosteikkoalueiden suojelemisesta? Tai kenties Ranskan, missä lain mukaan uusien liikerakennusten katoille tulee rakentaa joko viherkatto tai aurinkopaneelit? Tai jopa Iso-Britannian, missä vesijohdoveden käyttämistä puutarhan kasteluun koitetaan lisämaksuilla vähentää? Mitä, jos Suomessakin säädettäisiin laki, joka takaisi verohelpotuksia sen mukaan miten paljon (tai vähän) hulevettä tontilta poistuu ja millä keinoin sitä on vähennetty? Mitä luonnonmukaisemmat keinot ja mitä vähempi poistumaa, sitä vähemmän maksat. Olisivatko suomalaiset valmiita ja halukkaita tähän? Vastuu tulevaisuudesta lepää meidän jokaisen harteilla. Kuten edesmennyt YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssin (engl. Earth Summit) pääsihteeri Maurice Strong sanoi, ”olemme edes tämän verran velkaa niille jälkipolville, joilta olemme lainanneet tämän hauraan planeetan nimekään Maa.”

## LÄHTEET

AboutRainGardens.blogspot.fi. 2012. Kuten syöksytorvenkin, myös sadevesikaivon voi korvata seinustalla johonkin mielenkiintoisempaan (vas.). Haettu 30.1.2016 osoitteesta

<http://aboutraingardens.blogspot.fi/2012/04/rain-garden-overview-description-rain.html>

Arboretum Mustila. 2016. Arboretumin kasvit. Liite 6/1-13 – Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta

<http://www.mustila.fi/kasvit>

Auckland Council. 2012a. Rain Gardens Operation & Maintenance guide. Stormwater device information series. Viitattu 18.12.2014.

[http://www.wsud.org/wp-content/uploads/2012/08/Raingardens-Operation-Maintenance-Guide\\_0.pdf](http://www.wsud.org/wp-content/uploads/2012/08/Raingardens-Operation-Maintenance-Guide_0.pdf)

Auckland Council. 2012b. Rain Gardens Construction guide. Stormwater device information series. Viitattu 18.2.2015.

<http://www.aucklandcouncil.govt.nz/EN/environmentwaste/stormwater/Documents/raingardenconstructionguide.pdf>

Bangalore Citizen Matters. 2007. Suuret maanpäälliset kattovesisäiliöt ovat käytännöllisiä, mutta vievät myös tilaa seinustalla. Haettu 8.3.2016 osoitteesta

<http://bangalore.citizenmatters.in/articles/21-environment-rain-water-harvesting-infrastructure-water-more-bangaloreans-going-in-for-water-harvesting-new-law-being-enforced>

Bestplants.com. 2016. Ketju toimii kuivalla säällä koristeena, mutta ohjaa veden maahan rännistä rankallakin sateella. Haettu 29.1.2016 osoitteesta

<http://bestplants.com/making-rain-chains-tutorial/>

BWD – BradleyWDick.com. 2015. Monimuotoinen ympäristö on myös esteettinen. Haettu 8.3.2016 osoitteesta

<http://www.bradleywdick.com/giverny-monets-gardens-paris/>

Clearwater. 2012. Quick reference guide – Raingarden design principles. Viitattu 31.3.2016.

[http://www.wsud.org/wp-content/uploads/2012/05/A3-Raingarden-Quick-Reference-Guide\\_0.pdf](http://www.wsud.org/wp-content/uploads/2012/05/A3-Raingarden-Quick-Reference-Guide_0.pdf)

Conradin, K. 2012. The Water Cycle. SSWM – Sustainable sanitation and water management. Viitattu 16.2.2015.

<http://www.sswm.info/category/concept/water-cycle>

Dunnet, N. & Clayden, A. 2007. Rain Gardens – Managing water sustainably in the garden and designed landscape. Portland, Oregon, USA: Timber Press, Inc.

Edilex. 2015. Lainsäädäntö. Lyhenteet ja vakiintuneet nimet.  
<http://www.edilex.fi/lainsaadanto/lyhenteet>

ELA – Ecological Landscape Alliance 2014. Native Plant Selection for Bio-filters and Rain Gardens. Viitattu 25.1.2016.  
<http://www.ecolandscaping.org/03/rain-gardens/native-plant-selection-for-biofilters-and-rain-gardens/>

EPA – United States Environmental Protection Agency 2012. Wetlands Protection. Viitattu 26.10.2015.  
<http://water.epa.gov/type/wetlands/protection.cfm>

Eskola, R. & Tahvonen, O. 2010. Hulevedet rakennetussa ympäristössä. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Espoon kaupunkisuunnittelukeskus ja ympäristökeskus. 2011. Kalajärveläinen Huolehdi vesistäsi. Espoo: Espoon kaupunkisuunnittelukeskus ja ympäristökeskus. Viitattu 12.2.2015.  
<http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.espoo.fi%2Fdownload%2Fnoname%2F%257B6DF1AF90-124A-40E5-9345-3CB38E4A88E4%257D%2F18157&ei=4bHdVPrCDcXdPaiMgZAF&usq=AfQjCNE-LMsVBhlHipv9K8x8nDMnLVEI-w&bvm=bv.85970519,d.ZWU>

FCG Planeko Oy (Finnish Consulting Group). 2009. Raportti: Vuores – pientaloalueiden hulevesien hallinta. Ohjeet rakentajille ja tontinomistajille.

Glatstein, J. 1994. Waterscaping – Plants and ideas for natural and created water gardens. Pownal, Vermont, USA: Storey Communications, Inc.

Hautamäki, R. 2012. Hulevesien käsittely Vuoreksen asuntomessualueella. Tampereen kaupunki. Viitattu 22.1.2016.  
<http://www.vyl.fi/userData/vyl/koulutus/Hautamaki.pdf>

Hautamäki, R. & Heinonen, P. 16.12.2016. Esitys ja tiedote. Vastaanottaja Niina Lehtonen. Sähköpostiviesti. Viitattu 16.12.2016.

igrow. 2007. Vesi kiehtoo lapsia ja tarjoaa ainutlaatuisen leikkikokemuksen, mitä mikään muu materiaali ei korvaa. Haettu 29.1.2016 osoitteesta  
<https://pixabay.com/fi/lapsi-leikki%C3%A4-vesi-tippuminen-392971/>

Ilmatieteen laitos. 2016. Sadetta ja poutaa. Viitattu 2.2.2016.  
<http://ilmatieteenlaitos.fi/sade>

Iltalehti – Asuminen. 2013. Viherkatto piristää vanhaa leikkimökkiä. Haettu 29.1.2016 osoitteesta  
[http://www.iltalehti.fi/piha/201307240102649\\_ph.shtml](http://www.iltalehti.fi/piha/201307240102649_ph.shtml)

ISSG – Invasive Species Specialist Group. 2016. Global Invasive Species Database. Liite 6/1-13 – Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta

<http://www.iucngisd.org/gisd/?st=100ss&fr=1&str=&lang=EN>

LuontoPortti. 2016. Liite 6/1-13 – Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta

<http://www.luontoportti.com/suomi/fi/kasvit/>

Melbourne Water. 2012. Healthy waterways – Raingardens. Viitattu 18.2.2015.

<http://www.wsud.org/wp-content/uploads/2012/05/healthy-waterways-Raingardens.pdf>

Minnesota Shoreland Management Resource Guide. 2016. Suodatuskai-  
tale voi nimityksestään huolimatta olla suurikin alue. Haettu 30.1.2016  
osoitteesta

<http://www.shorelandmanagement.org/quick/ns.html>

Missouri Botanical Garden – Plant Finder. 2016. Liite 6/1-13 – Sadepuutar-  
haan sopivaa kasvillisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta

[http://www.missouribotanicalgarden.org/plantfinder/plantfin-  
dersearch.aspx](http://www.missouribotanicalgarden.org/plantfinder/plantfin-<br/>dersearch.aspx)

MRL, Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. 5.2.1999. 13 a luku  
(22.8.2014/682) Hulevesiä koskevat erityiset säännökset.

Palmu, K. 2011. Hulevesi – mitä se on ja mitä sille pitäisi tehdä? Turun  
Sanomat 18.4.2011.

Pinkka – Lajituntemuksen oppimisympäristö. 2006. Liite 6/1-13 – Sadepuu-  
tarhaan sopivaa kasvillisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta

<http://www.helsinki.fi/pinkka/index.htm>

Purdue Extension. 2015. Kattovedet voi ohjata erilaisilla kouruilla vaikka  
suoraan istutuksiin (oik.). Haettu 30.1.2016 osoitteesta

[https://ag.purdue.edu/Extension/rainscaping/Pages/Disconnecting-  
Downspouts.aspx](https://ag.purdue.edu/Extension/rainscaping/Pages/Disconnecting-<br/>Downspouts.aspx)

Puutarhakokki.fi. 2013. Sadevedenkerääjiä (vas.). Haettu 29.1.2016 osoit-  
teesta

<http://www.puutarhakokki.fi/tuotteet/sadevesitynnyri-360l/>

RainChainsWorld.com. 2016. Kuten syöksytorvenkin, myös sadevesi-  
kaivon voi korvata seinustalla johonkin mielenkiintoisempaan (oik.).  
Haettu 30.1.2016 osoitteesta

<https://www.rainchainsworld.com/blog/the-home-of-the-future/>

Raupach. 2013. Appelsiinipuiden kastelu kouruja ja padotuksia hyödyntäen  
(Córdoban moskeijan moorilainen puisto Espanjassa). Haettu 30.1.2016  
osoitteesta

<https://michaelraupach.wordpress.com/author/michaelraupach/page/2/>

Suomalainen taimi.fi. 2013. Liite 6/1-13 – Sadepuutarhaan sopivaa kasvilisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta

<http://suomalaintaimi.fi/aiheet/kasvitietoa>

Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Helsinki: Suomen Kuntaliitto. Viitattu 12.2.2015.

<http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fshop.kunnat.net%2Fdownload.php%3Ffilename%3Duploads%2Fhulevesiopas-2012.pdf&ei=4K7dVJLiCo6rPLrYgMAC&usq=AFQjC-NENSdGf3X4MS6y5pNhVCVpBieiclw&bvm=bv.85970519.d.ZWU>

Susdrain. 2012. Kattovedet voi ohjata erilaisilla kouruilla vaikka suoraan istutuksiin (vas.). Haettu 30.1.2016 osoitteesta

[http://www.susdrain.org/case-studies/case\\_studies/tebonheath\\_primary\\_school\\_lanelli.html](http://www.susdrain.org/case-studies/case_studies/tebonheath_primary_school_lanelli.html)

Tamgreen Oy. 2016. Sadevedenkerääjiä (oik.). Haettu 29.1.2016 osoitteesta

[http://www.tamgreen.fi/kauppa1/index.php?id\\_product=13&controller=product](http://www.tamgreen.fi/kauppa1/index.php?id_product=13&controller=product)

Tampereen kaupunki. 2014a. Tampereen kaupungin rakennusjärjestys. Tampere: Tampereen kaupunki. Viitattu 24.2.2015.

<http://www.tampere.fi/material/attachments/t/NVy1Nreto/rakennusjarjestys2014.pdf>

Tampereen kaupunki. 2014b. Tampereen kaupungin rakentamistapaohjeet. Hulevesien johtaminen. Tampere: Tampereen kaupunki. Viitattu 24.2.2015.

<http://www.tampere.fi/asuminenjarakentaminen/laitjaohjeet/rakentamistapaohjeet.html>

University of Maryland – Extended. 2013. Rain Gardens Across Maryland. Viitattu 8.3.2016.

[https://extension.umd.edu/sites/default/files/docs/articles/Rain\\_Gardens\\_Across\\_MD.pdf](https://extension.umd.edu/sites/default/files/docs/articles/Rain_Gardens_Across_MD.pdf)

University of Western Sydney. 2012. Research Directions – Stormwater quality improvement. Viitattu 18.2.2015.

[http://www.uws.edu.au/data/assets/pdf\\_file/0011/399602/101012\\_StormwaterQualityImprovement\\_Derry.pdf](http://www.uws.edu.au/data/assets/pdf_file/0011/399602/101012_StormwaterQualityImprovement_Derry.pdf)

VHL, Vesihuoltolaki 119/2001. 9.2.2001. 3 a luku (22.8.2014/681) Huleveden viemäroinnin järjestäminen ja hoitaminen.

VHL, Vesihuoltolaki 119/2001. 9.2.2001. 4 luku (22.8.2014/681) Vesihuoltolaitoksen taloushallinto.

Vieraslajit.fi. 2016. Liite 6/1-13 – Sadepuutarhaan sopivaa kasvillisuutta. Haettu 31.3.2016 osoitteesta <http://www.vieraslajit.fi/fi>

Viherympäristöliitto ry. 2011. Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT'11. Viherympäristöliiton julkaisu 49. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.

WaterTanks.com. 2016. Suuret maanpäälliset kattovesisäiliöt ovat käytännöllisiä, mutta vievät myös tilaa seinustalla. Haettu 8.3.2016 osoitteesta <http://www.watertanks.com/containment-solutions-tanks/aboveground-rwh-tanks.asp>

WDNR – Wisconsin Department of Natural Resources. 2003. Rain Gardens – A how-to manual for homeowners. Viitattu 8.3.2016. <http://dnr.wi.gov/topic/stormwater/raingarden/>

Wikimedia Commons. 2015. Näkemyksiä Eedenin puutarhasta: Hieronymus Bosch *The Garden of Earthly Delights* (vas.) ja Jan Brueghel Sr. *Das Paradies* (oik.). Haettu 16.2.2015 osoitteesta [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hieronymus\\_Bosch\\_-\\_The\\_Garden\\_of\\_Earthly\\_Delights\\_-\\_The\\_Earthly\\_Paradise\\_\(Garden\\_of\\_Eden\).jpg?uselang=fi](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hieronymus_Bosch_-_The_Garden_of_Earthly_Delights_-_The_Earthly_Paradise_(Garden_of_Eden).jpg?uselang=fi)

ja

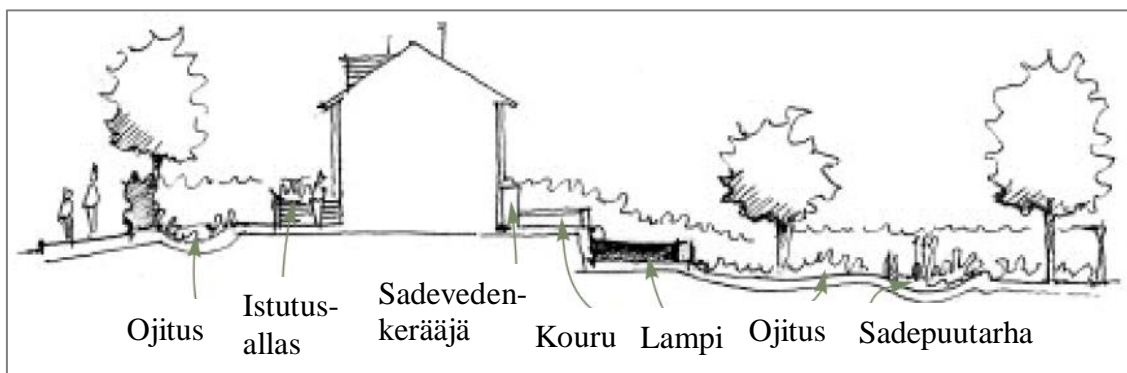
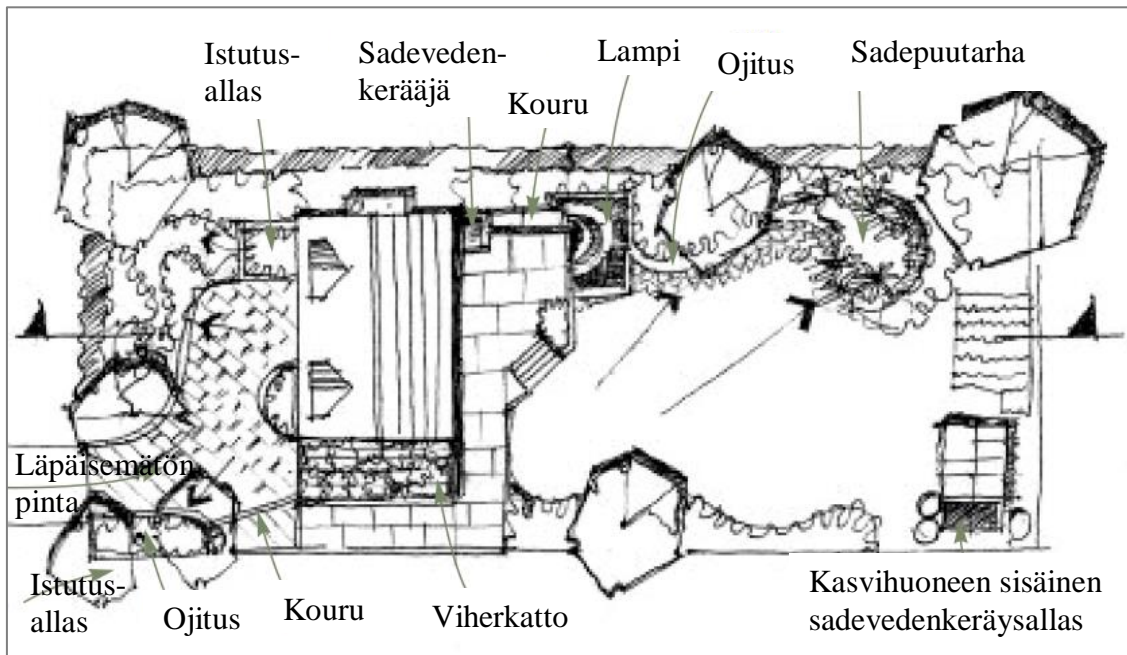
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jan\\_Bruegel\\_d.\\_%C3%84.003.jpg?uselang=fi](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jan_Bruegel_d._%C3%84.003.jpg?uselang=fi)

YSL, Ympäristönsuojelulaki 2014/527. 27.6.2014. Pohjaveden pilaamiskielto.

Åkerman, M. 16.12.2016. Åkermanin kommentit. Vastaanottaja Niina Lehtonen. Sähköpostiviesti. Viitattu 16.12.2016.



VEDEN HALLINTA USEAN MENETELMÄN AVULLA (ESIMERKKI)



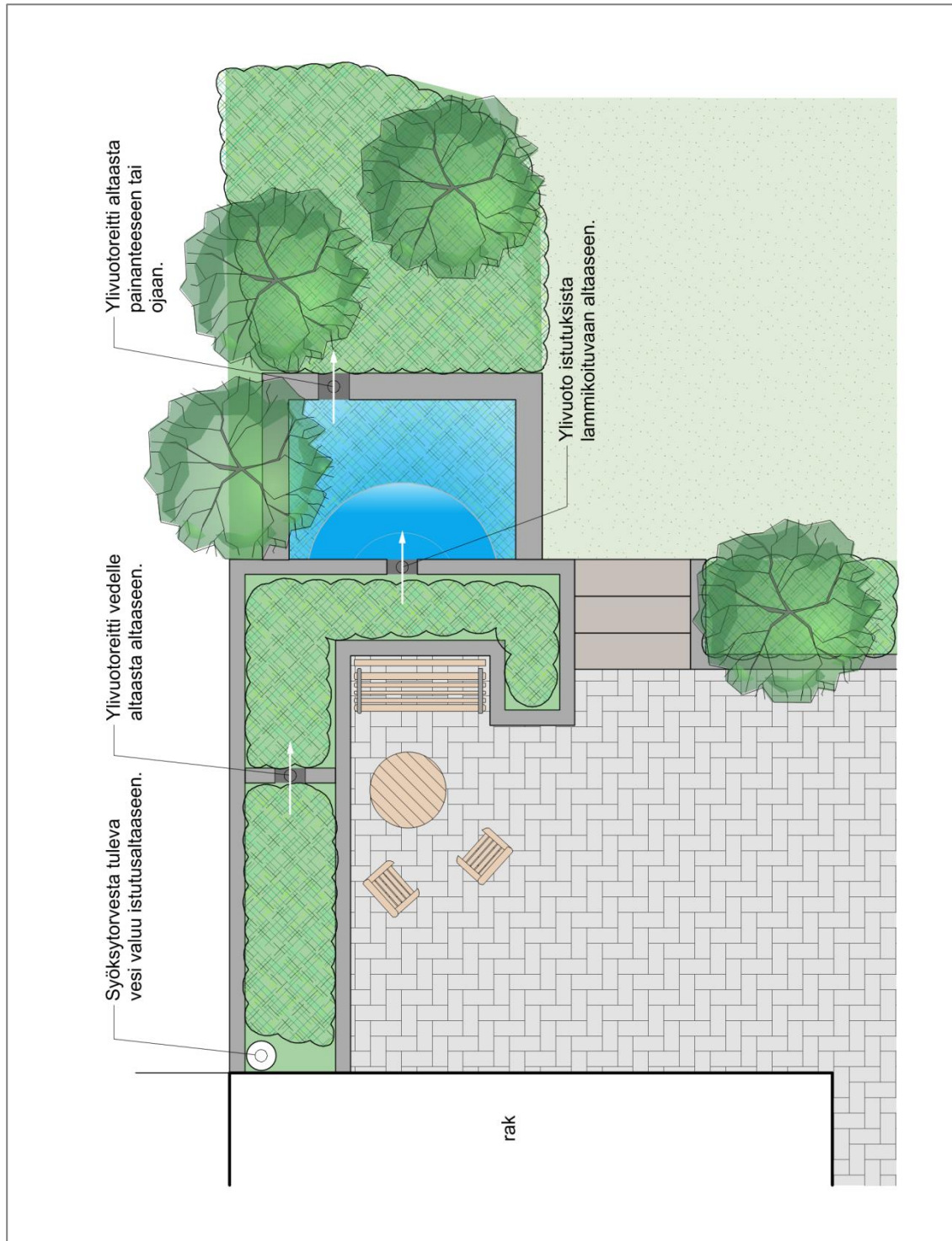
Kuva 32. (Dunnet & Clayden 2007, 167).

## HULEVESIKETJUN OSA-ALUEET JA NIIDEN KÄYTTÖKOHTEET

Taulukko 3. (Dunnet &amp; Clayden 2007, 48).

Etäämmällä rakennuksista								
Rakennusten lähialue/ pihapiiri								
Rakennusten vierustat/ seinustat								
Elementti	Viherkatto	Viherseinä	Sadevesi-säiliö	Istutettu sadevesiallas	Läpäisevät pinnat	Sadepuutarha	Viherpainanne, muu allas	Rakennetut kosteikkot
<b>Käyttökohde/-tarkoitus</b>	Kattopinnat	Vertikaalinen kosteikko	Veden keräys suoraan katolta	Korotettu, eriliset, laatikot, sadevesien säilyntä ja pysäytys rakennuksen vieressä	Läpäisevät kovat pinnat	Istutetut sadeveden keräysalueet	Pihat, puutarhat, puistot, kaupunkialueet	Pihat, puutarhat, puistot, kaupunkialueet
<b>valuman ehkäisy</b>	•		•	•	•	•		
<b>viivytyks</b>	•	•		•	•	•	•	•
<b>pidätys</b>	•		•	•			•	•
<b>kuljetus</b>							•	
<b>suodatus</b>				•		•	•	•
<b>ympäristöllisyys</b>	•	•		•	•	•	•	•
<b>esteettisyys</b>	•	•		•	•	•	•	•

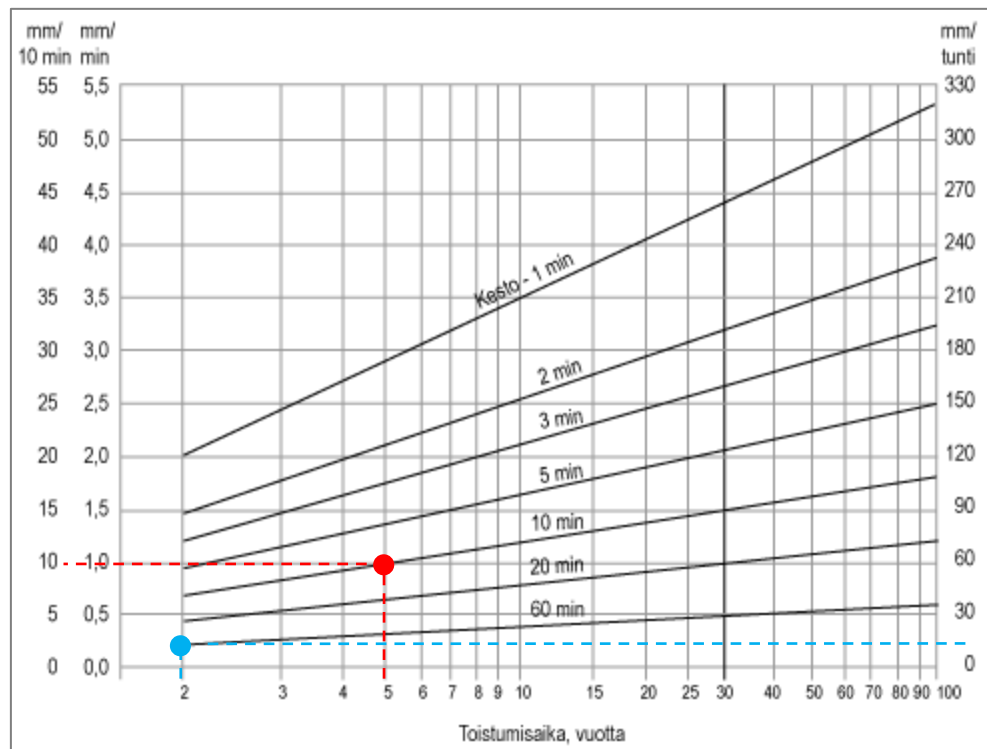
VEDEN OHJAUS ISTUTUSALTAITA KETJUTTAMALLA (ESIMERKKI)



## VESIMÄÄRIEN MITOITUS TONTILLA

Etenkin suurempien alueiden vesimäärien ja vastaavasti niiden käsittelyyn vaadittujen järjestelmien mitoitus tulee miettiä suunnitteluvaiheessa. Rakennettuja viheralueita suunniteltaessa kuivatuksen lähtökohtana käytetään rankkasateita mitoituksen apuna. Tämä *mitoitussade* lasketaan sateen rankkuuden, toistuvuuden sekä kestoajan mukaan. (Eskola & Tahvonen 2010, 129).

**Sateen rankkuus** määräytyy sen mukaan, kuinka usein se esiintyy ja kuinka pitkään se kullakin kerralla kestää. Rankkasade puolestaan määrittää hetkellisen virtaaman arvon. Valuma-alueen eri puolilla sateen rankkuus voi olla hyvinkin erilaista. (Eskola & Tahvonen 2010, 129; Ilmatieteen laitos 2016).



Kuvio 10. Lyhytkestoisten rankkasateiden voimakkuus ja toistuvuus Suomessa (Ilmatieteen laitos 2016).

Kuvio 10 kuvaa lyhytkestoisen sateen rankkuutta ja sen paikallista toistuvuutta ja sitä voidaan soveltaa yhdessä pisteessä tapahtuvan rankkasateen todennäköisyyden laskemiseksi. Jos 10 minuutin aikana sataa 10 millimetriä vettä, on samanlaisen sadetapahtuman todennäköisyys samassa paikassa vain keskimäärin kerran viidessä vuodessa. Tyypillisempi sadekuuro taas on 15 millimetriä 60 minuutissa, joka toistuu kerran kahdessa vuodessa eli joka toinen vuosi. (Ilmatieteen laitos 2016).

**Sateen toistuvuus** ja sen arvo riippuu mitoitettavasta kohteesta. Katualueilla käytetään kahden - kolmen vuoden välein toistuvaa sadetta kun taas tiehallinnossa taajamien pääväylille sateet mitoitetaan kerran kymmenessä

vuodessa tapahtuvaksi. Alueilla, joissa tulviminen ei aiheuta ongelmia, kuten pientaloalueet, voidaan käyttää lyhyttä toistumisaikaa. (Eskola & Tahvonen 2010, 130).

Taulukko 4. Sateiden toistuvuus alueittain (Eskola & Tahvonen 2010, 130).

Sateen toistuvuus / vuotta	Mitoitusalue
1	Maaseutu
2	Taajama-alueet
2	Kaupunkien keskustat, teollisuus- ja liikekeskukset tulvahallinnalla
5	Kaupunkien keskustat, teollisuus- ja liikekeskukset ilman tulvahallintaa
10	Maanalainen rautatie, sillat

**Sateen kesto** riippuu valuma-alueen pinta-alasta. Pienet pinta-alat mitoiteetaan lyhyemmille sateille ja suuret pidemmille. (Eskola & Tahvonen 2010, 130).

Taulukko 5. Sateen kesto valuma-alueen perusteella (Eskola & Tahvonen 2010, 130).

Valuma-alue (ha)	Sateen kesto (min)
alle 2	5
2-5	10
5-20	20
20-100	60

Luonnonmukaiselle hulevesien hallinnalle ei ole olemassa yhtenäisesti hyväksyttyjä mitoitusohjeita. Huleveden määrä vaihtelee valuma-alueen koon, pinnan valumiskertoimen sekä mitoitusasteen määrän mukaan. Käytännössä luonnonmukaisille järjestelmille voidaan kuitenkin käyttää 5 vuoden välein toistuvaa 10 minuutin sadetta, joka on rankkuudeltaan 160 litraa vettä sekunnissa hehtaaria kohden eli  $160 \text{ l/s} \times \text{ha}$  ( $= 0,016 \text{ l/s} \times \text{m}^2$ ). (Eskola & Tahvonen 2010, 131-132).

Jotta hulevesijärjestelmää rasittava vesimäärä voidaan selvittää, tulee mitoitaa tontilta poistettava vesimäärä eli **mitoitusvesimäärä (m<sup>3</sup>)**:

$$V = \frac{k \times A \times i \times t}{1000}$$

$$V = \text{mitoitusvesimäärä (m}^3\text{)}$$

$$k = \text{valumiskerroin (kts. liite 4/2)}$$

A =	valuma-alueen pinta-ala (m <sup>2</sup> )
i =	sateen rankkuus (l/s × ha)
t =	sateen kesto (s)

Kuvio 11. Valumavesien mitoitusmäärän laskukaava (Eskola & Tahvonen 2010, 132).

Seuraavaksi selvitetään **mitoitusvirtaama (l/s)** eli yhteen pisteeseen (tai purkukohtaan) johdettavan veden virtaamisvauhti:

$$Q = q \times (k_1 \times A_1 + k_2 \times A_2 + \dots + k_n \times A_n)$$

	ha	m <sup>2</sup>
Q =	mitoitusvesimäärä	
q =	mitoitussateen rankkuus	160 l/s 0,016 l/s
k =	valumiskerroin	
A =	valuma-alueen pinta-ala	

Kuvio 12. Valumavesien mitoitusvirtaaman laskukaava (Eskola & Tahvonen 2010, 132).

*Esimerkki: Tontille lasketaan mitoitettava hulevesimäärä. Esimerkkinä käytetään liitteessä 5 olevaa pientalotonttia. Piha-alueen valumiskertoimenä käytetään arvoa 0,20 sekä rankkasateen arvona 160 l/s × ha. Katon valumiskerroin on 0,90.*

- kattopinta-ala  
yht. **100 m<sup>2</sup> = 0,01 ha**
- piha-alue  
**594 m<sup>2</sup> = 0,0594 ha**
- mitoitussateen rankkuus 160 l/s × ha = katto **1,6** ja piha **9,504**
- 10 minuutin sadetapahtuma = **600 s**

*Lasketaan katon mitoitusvesimäärä:*

$$V = \frac{0,90 \times 100 \text{ m}^2 \times 1,6 \times 600 \text{ s}}{1000}$$

$$= \mathbf{86,40 \text{ m}^3}$$

*Lasketaan pihan mitoitusvesimäärä:*

$$V = \frac{0,20 \times 594 \text{ m}^2 \times 9,504 \times 600 \text{ s}}{1000}$$

$$= \mathbf{677,45 \text{ m}^3}$$

*Eli katon sekä piha-alueen mitoitusvesimääräksi tulisi näin ollen  $86,40 \text{ m}^3 + 677,45 \text{ m}^3 = 763,85 \text{ m}^3$ .*

*Seuraavaksi lasketaan katon ja pihan yhteinen mitoitusvirtaama:*

$$\text{hehtaa-} \quad Q = 160 \text{ l/s} \times (0,90 \times 0,010 \text{ ha} + 0,20 \times 0,0594 \text{ ha})$$

*reina:*

---

*TAI*

---

$$\text{neliölinä:} \quad Q = 0,016 \text{ l/s} \times (0,90 \times 100 \text{ m}^2 + 0,20 \times 594 \text{ m}^2)$$

---

$$= 3,34 \text{ l/s}$$

*Eli tontille tulisi mitoittaa hulevesien purkujärjestelmä, joka kykenee käsittelemään kerran viidessä vuodessa tapahtuvan 10 minuutin rankkasateen, joka tuottaa  $763,85 \text{ m}^3$  hulevettä ja, jonka yhteen pisteeseen tai purkukohtaan johdettu mitoitusvirtaama viemärointiä käyttäen on 3,34 litraa vettä sekunnissa.*

Hulevesiä voi varastoida myös rakennekerroksiin, jotka on toteutettu massanvaihdolla. Tätä toimenpidettä käytetään tavallisesti paikoissa ja alueilla, joihin hulevettä virtaa muualta. Jos valuma-alue käsittää lähinnä läpäiseviä pintoja, ei mitoitusta tavallisesti tarvita. (Eskola & Tahvonen 2010, 135).

## ERI PINTOJEN JA ALUEIDEN VALUMAKERTOIMIA

Taulukko 6. (Eskola &amp; Tahvonen 2010, 134).

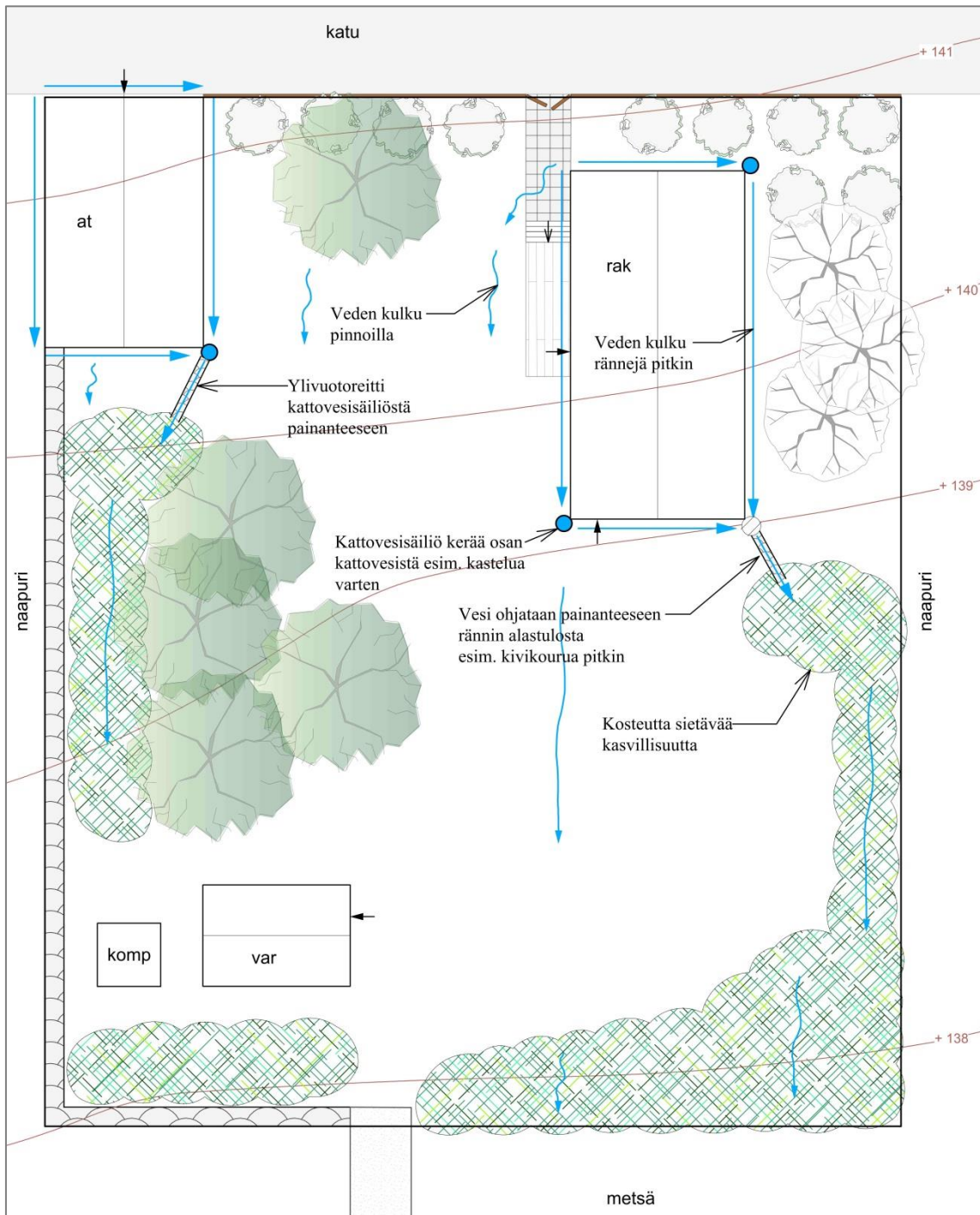
<b>Valumakertoimia (läpäisykerroin) eri pinnoille</b>	
Katto	0,90
Betoni ja asfaltti	0,80
Tiivissaumainen kiveys	0,80
Kiveys hiekkasaumoin	0,70
Hyväkuntoinen soratie	0,30
Kallioinen puuton puistoalue	0,50
Paljas laakeahko kallio	0,40
Sorakenttä ja -käytävä	0,30
Puistomainen piha	0,20
Kallioinen metsä	0,15
Niitty, pelto, puutarha	0,10
Tasainen tiheäkasvuinen metsä	0,05

Taulukko 7. (Eskola &amp; Tahvonen 2010, 134).

<b>Alueellisia valumakertoimia</b>	
Kerrostalokortteli, läpäisemättömät pihat	0,90
Kerrostalokortteli, sorapintoja ja istutuksia	0,70
Kerrostalokortteli, paljon läpäiseviä pintoja	0,50-0,60
Rivitaloalueet	0,35
Omakotitaloalueet, pienet tontit	0,25-0,30
Omakotitaloalueet, suuret tontit	0,20-0,25
Urheilu- ja leikkikentät	0,20
Suurehkot puistoalueet	0,05-0,10



VEDEN OHJAAMINEN KATOILTA PAINANTEISIIN (ESIMERKKI)



## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 1/8

Taulukko 8. (Dunnet & Clayden 2007, 173-183; Suomalainen taimi.fi 2013; Missouri Botanical Garden – Plant Finder 2016; Pinkka – Lajituntemuksen oppimisympäristö 2006; LuontoPortti 2016; ISSG 2016; Arboretum Mustila 2016; Vieraslajit.fi 2016).

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Allium cernuum</i>	Nuokkulaukka	P.-Amerikka	50 cm	Vaal.pun./valkoinen	Heinä - elo		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	Tuoksuvat lehdet
<i>Amorpha canescens</i>	Leadplant	P.-Amerikka	100 cm	Purppura	Heinä - elo		●	●		Aurinko	
<i>Ansonia tabernaemontana</i>	Blue star	P.-Amerikka	50 cm	Sininen	Touko - kesä		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Aquilegia canadensis</i>	Akileija	P.-Amerikka	60 cm	Pun. / keltainen	Kesä - heinä		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	
<i>Aruncus dioicus</i>	Töyhtö-angervo	Eurooppa	80-150 cm	Valkoinen	Heinä - elo		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Asclepias syriaca</i>	Mesisilkkiyrtti	P.-Amerikka	60-100 cm	Vaalean-punainen	Kesä - elo		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Asclepias tuberosa</i>	Karvasilkkiyrtti	P.-Amerikka	30-80 cm	Keltainen / oranssi	Heinä - syys		●	●	●	Aurinko	
<i>Aster novii-belgii</i>	Syysasteri	P.-Amerikka	70-150 cm	Sininen	Heinä - loka		●	●		Aurinko	
<i>Aster umbellatus</i>	Sarja-asteri	P.-Amerikka	100 cm	Valkoinen	Elo - loka		●	●		Aurinko	
<i>Astilbe</i>	Jaloangervot	Aasia	60-100 cm	Erivärisiä valk.-purpp.	Heinä - elo		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Caltha palustris</i>	Rentukka	Eur. / P.-Am. / Aasia	15-40 cm	Keltainen	Touko - elo	●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Cardamine amara</i>	Purolitukka	Eurooppa	20-40 cm	Valkoinen	Touko - kesä		●	●		Aurinko	
<i>Cardamine pratensis</i>	Luhita-litukka	Eurooppa	10-50 cm	Lila	Kesä - elo		●	●		Aurinko	Luokiteltu silmälläpidettäväksi
<i>Chelone obliqua</i>	Konna-yrtti	P.-Amerikka	40-80 cm	Valkoinen/ vaaleanpun.	Heinä - syys	●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Delea purpurea</i>	Preenia-apila	P.-Amerikka	30-90 cm	Purppura	Kesä - elo		●	●		Aurinko	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 2/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Dryopteris cristata</i>	Korpi-alvejuuni	P.-Amerikka	30-60 cm				●	●		Varjo	
<i>Echinacea pallida</i>	Rohito-päivänhattu	P.-Amerikka	100cm	Purppura	Heinä - syys			●	●	Aurinko / puolivarjo	
<i>Echinacea purpurea</i>	Kauno-punahattu	P.-Amerikka	100 cm	Purppura	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Equisetum hyemale</i>	Kangaskorte	Eurooppa, P.-Amerikka	60 cm				●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Punalatva	Eurooppa	40-150 cm	Vaalean-punainen	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Eupatorium fistulosum</i>	Joe Pye weed	P.-Amerikka	150 cm	Vaalean-punainen	Heinä - syys			●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Eupatorium maculatum</i>	Spotted Joe Pye weed	P.-Amerikka	150 cm	Purppura	Heinä - loka	●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Rohito-punalatva	P.-Amerikka	200 cm	Valkoinen	Heinä - loka		●	●		Aurinko	
<i>Eupatorium purpureum</i>	Purppura-punalatva	P.-Amerikka	200 cm	Vaalean-punainen	Heinä - elo		●	●		Aurinko	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mesiangervo	Eurooppa	50-120 cm	Valkoinen	Kesä - elo		●	●		Aurinko	
<i>Filip. rubra 'Venusta'</i>		P.-Amerikka	200 cm	Vaalean-punainen	Heinä - syys		●	●		Aurinko	
<i>Fragaria virginiana</i>	Virginian-mansikka	P.-Amerikka	20 cm	Valkoinen	Huhti - kesä			●	●	Aurinko	
<i>Fritillaria meleagris</i>	Kirjo-pikarilija	Eurooppa	20 cm	Vaalean-punainen	Touko - kesä		●	●		Aurinko	Rauhoitettu Ahvenanmaalla
<i>Geum rivale</i>	Ojakeilukka	Eurooppa	25-50 cm	Vaalean-punainen	Touko - heinä		●				
<i>Geum triflorum</i>	Sulka-kellukka	P.-Amerikka	20-40 cm	Vaalean-punainen	Touko - heinä			●	●	Aurinko	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 3/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kostea	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Gladiolus palustris</i>	Miekkailija	Eurooppa	50 cm	Vaalean-punainen	Heinä - elo		●	●		Aurinko	
<i>Helenium autumnale</i>	Hohdekukka	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Elo - loka	●	●			Aurinko	
<i>Helianthus giganteus</i>	Jätiaurin-gonkukka	P.-Amerikka	200-300 cm	Keltainen	Elo - syys	●	●	●		Aurinko	
<i>Helianthus laetiflorus</i>	Preenia-aurin-gonkukka	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Elo - syys		●	●		Aurinko	
<i>Helianthus mollis</i>	Niukka-aurin-gonkukka	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Elo - syys		●	●	●	Aurinko	
<i>Heliopsis helianthoides</i>	Päivänsilmä	P.-Amerikka	80-150 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●	●	Aurinko	
<i>Heliopsis occidentalis</i>	Ox-eye sunflower	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Elo - syys			●	●	Aurinko	
<i>Inula magnifica</i>	Jätti-hirvenjuuri	Aasia	60-200 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Inula racemosa</i> 'Sonnenspeer'	Terttu-hirvenjuuri	Aasia	200 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Inis kaempferi</i> / ensata	Japanin-kunjenmiekkä	Aasia	70 cm	Purppura	Heinä - elo	●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Inis pseudacorus</i>	Kelta-kunjenmiekkä	Eurooppa	60-120 cm	Keltainen	Kesä - heinä	●	●	●		Aurinko / puolivarjo	Rauhoitettu Ouhun ja Lapin lääneissä
<i>Inis shrevei</i>	Wild inis		50 cm	Purppura	Touko - heinä	●	●	●		Aurinko	
<i>Inis versicolor</i>	Kirjo-kunjenmiekkä	P.-Amerikka	50 cm	Sininen	Touko - kesä	●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Leucostemum aestivum</i>	Suvikello	Eurooppa	50 cm	Valkoinen	Touko - kesä		●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Liatis spicata</i>	Punatähkä	P.-Amerikka	40-90 cm	Purppura	Heinä - syys			●	●	Aurinko / puolivarjo	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 4/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta- aika	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon- tarve	Lisätiedot
<i>Ligularia dentata</i>	Kallionauhus	Asia	100-130 cm	Keltainen	Elo - syys		●	●		Puolivarjo / varjo	
<i>Ligularia przewalskii</i>	Väitikkonauhus	Asia	60-150 cm	Keltainen	Heinä - elo		●			Puolivarjo / varjo	
<i>Lobelia cardinalis</i>	Punalobelia	P.-Amerikka	60 cm	Punainen	Heinä - syys	●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Lobelia siphilitica</i>	Great blue lobelia	P.-Amerikka	100 cm	Sininen	Elo - syys	●	●			Aurinko	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Käenkuukka	Eurooppa	30-60 cm	Vaalean-punainen	Kesä - heinä		●	●		Aurinko	
<i>Lysimachia clethroides</i>	Valkoalpi	P.-Amerikka	80 cm	Valkoinen	Elo - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Suikeroalpi	Eurooppa	5 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●		Puolivarjo	
<i>Lysimachia punctata</i>	Tarha-alpi	Eurooppa	30-100 cm	Keltainen	Kesä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Lythrum salicaria</i>	(Poljan) Rantakuukka	Eurooppa	40-120 cm	Purppura	Heinä - elo	●	●	●		Aurinko / puolivarjo	Huom! ISSG:n listalla haitallisena lajina
<i>Lythrum virgatum</i>	Etelän-rantakuukka	Eurooppa	100 cm	Purppura	Heinä - elo		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Kotkansipi	Eurooppa	80-120 cm				●	●		Puolivarjo	
<i>Mentha aquatica</i>	Vesiminttu	Eurooppa	50-80 cm	Purppura	Heinä - syys	●	●			Aurinko	
<i>Mimulus ringens</i>	(Sini)Apinan-kuukka	P.-Amerikka	50 cm	Valkoinen	Kesä - syys	●	●			Aurinko	
<i>Monarda didyma</i>	Punaväriminttu	P.-Amerikka	120 cm	Punainen	Heinä - elo		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	
<i>Monarda fistulosa</i>	Preeniä-väriminttu	P.-Amerikka	100 cm	Vaalean-violetti	Heinä - elo		●	●		Aurinko	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 5/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Myosotis laxa</i>	Ranta-lemmikki	Eurooppa	40 cm	Sininen	Kesä - elo	●	●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Oenothera biennis</i>	Iltahelokki	P.-Amerikka	40-100 cm	Keltainen	Heinä - loka		●	●		Aurinko	
<i>Osmunda cinnamomea</i>	Kuningas-saniainen	P.-Amerikka	50 cm			●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Osmunda regalis</i>	Kuningas-saniainen	Eurooppa	150 cm			●	●			Aurinko / puolivarjo	
<i>Penstemon digitalis</i>	Täpläpipo	P.-Amerikka	100 cm	Valkoinen	Touko - heinä		●	●		Aurinko	
<i>Persicaria amplexicaule</i>	Ukontatar	Aasia	100 cm	Pun./v.pun./valkoinen	Elo - loka		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	
<i>Persicaria bistorta</i>	Isokorntatar	Eurooppa	80 cm	Vaalean-punainen	Kesä - heinä		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	
<i>Petasites hybridus</i>	Etelän-ruttojuuri	Eurooppa	50 cm	Vaalean-punainen	Touko - kesä		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	Hyödyttää lehto-kotiloiden leviämistä
<i>Phlox divaricata</i>	Sirileimu	P.-Amerikka	20 cm	Sininen	Huhti - kesä			●	●	Varjo	
<i>Phlox pilosa</i>	Preenaleimu	P.-Amerikka	20 cm	Vaalean-punainen	Huhti - kesä		●	●		Aurinko	
<i>Physostegia virginiana</i>	Kellopeippi	P.-Amerikka	40-60 cm	Vaalean-pun./valk.	Heinä - syys		●	●		Aurinko	
<i>Primula beesiana</i>	Tuoksu-esikko	Aasia	60 cm	Lila	Kesä		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Primula bulleyana</i>	Kimankelta-esikko	Aasia	70 cm	Keltainen	Heinä		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Primula florindae</i>	Kesäesikko	Aasia	60 cm	Keltainen	Elo		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Primula japonica</i>	Japanin-esikko	Aasia	50 cm	Purppura	Kesä - heinä		●	●		Aurinko / puolivarjo	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 6/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kostea	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Primula vulgaris</i>	Kääpiö-esikko	Eurooppa	10 cm	Keltainen	Touko		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Pycnanthem. virginianum</i>	Virginian-vuoriminttu	P-Amerikka	100 cm	Valkoinen	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Ratibida pinnata</i>	Keltahattu	P-Amerikka	120 cm	Keltainen	Kesä - elo		●	●	●	Aurinko	
<i>Rheum palmatum</i>	Koniste- raparperi	Aasia	80-200 cm	Keltainen	Kesä - heinä		●	●		Aurinko / puolivarjo	Ei syömiskelpoinen
<i>Rodgersia pinnata</i>	Sulka- valeangervo	Aasia	60-100 cm	Valkoinen	Heinä - elo		●	●		Puolivarjo / varjo	
<i>Rudbeckia fulgida</i>	Loisto/säde- päivänhattu	P-Amerikka	60-80/100 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Syys- päivänhattu	P-Amerikka	100-200 cm	Keltainen	Heinä - loka		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Rudbeckia subtomentosa</i>	Preeria- päivänhattu	P-Amerikka	100-150 cm	Keltainen	Elo - syys			●	●	Aurinko	
<i>Rudbeckia triloba</i>	Brown-eyed Susan	P-Amerikka	60-100 cm	Keltainen	Heinä - loka				●	Aurinko	
<i>Schizostylis coccinea</i>	Kaffir lily	E-Afrikka	60 cm	Vaalean- punainen	Loka - marras		●	●		Aurinko	
<i>Siphium laciniatum</i>	Liuskakom- passikukka	P-Amerikka	150-200 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	Saatavuus ainakin siemeninä
<i>Siphium perfoliatum</i>	Leveäkomi- passikukka	P-Amerikka	150-200 cm	Keltainen	Heinä - syys			●		Aurinko / puolivarjo	Saatavuus ainakin siemeninä
<i>Siphium terebinthinaceum</i>	Prairie dock	P-Amerikka	150-200 cm	Keltainen	Heinä - syys			●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Solidago gigantea</i>	Isopiisku	P-Amerikka	100-250 cm	Keltainen	Elo - loka		●	●		Aurinko	
<i>Solidago patula</i>	Roughleaved goldenrod	P-Amerikka	150 cm	Keltainen	Elo - loka	●	●			Aurinko	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 7/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta- aika	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon- tarve	Lisätiedot
<i>Solidago rigida</i>	Riddell's goldenrod	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Elo - loka	●	●			Aurinko	
<i>Solidago rigida</i>	Jäykkäpiisku	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●	●	Aurinko	
<i>Solidago speciosa</i>	Luhitapiisku	P.-Amerikka	100 cm	Keltainen	Heinä - syys		●	●	●	Aurinko	
<i>Stellaria palustris</i>	Luhita-tähtimö	P.-Amerikka	15-35 cm	Valkoinen	Kesä - elo		●	●		Aurinko	
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	Smooth aster	P.-Amerikka	100 cm	Valkoinen	Elo - loka		●	●		Aurinko	
<i>Symphotrichum novae-angliae</i>	Tuoksuasteri	P.-Amerikka	100 cm	Sininen	Elo - loka		●	●	●	Aurinko	
<i>Symphotrichum oolentangiense</i>	Sky blue aster	P.-Amerikka	20 cm	Sininen	Elo - loka			●	●	Aurinko	
<i>Symphotrichum puniceum</i>	Purple-stemmed aster	P.-Amerikka	150 cm	Sininen	Elo - syys	●	●	●		Aurinko	
<i>Symphytum caucasicum</i>	Kaukasian-rauniorytti	Eurooppa	90 cm	Sininen	Touko - kesä		●	●		Aurinko / puolivarjo	Voimakasvuinen
<i>Telekia speciosa</i>	Auringon-tähti	Eurooppa	60-200 cm	Keltainen	Heinä - elo		●	●		Puolivarjo / varjo	Houkuttelee erityisesti perhosia
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	Lehto-ängelmä	Eurooppa	50-150 cm	V.pun- / Valkoinen	Touko - heinä		●	●		Aurinko / puolivarjo	Rauhoitettu
<i>Thalictrum pubescens</i>	Tall meadow rue	P.-Amerikka	100-200 cm	Valkoinen	Kesä - heinä		●	●		Puolivarjo / varjo	
<i>Tradescantia ohiensis</i>	Vahajuoru	P.-Amerikka	100 cm	Sininen	Huhti - heinä		●	●		Aurinko / puolivarjo	Suomessa tutumpi huonekasvina
<i>Trollius europaeus</i>	(Näyttö-) Kullero	Eurooppa	30-60 cm	Keltainen	Touko - heinä		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Verbena hastata</i>	Tähkä-verbena	P.-Amerikka	60 cm	Purppura	Heinä - syys	●	●			Aurinko	



## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – RUHOVARTISET 8/8

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kosteaa	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Veronica fasciculata</i>	Vernonia	P-Amerikka	60-120 cm	Purppura	Heinä - syys	●	●	●		Aurinko	
<i>Veronica beccabunga</i>	Ojätädyke	Eurooppa	20-60 cm	Sininen	Kesä - syys	●	●			Aurinko	Luokiteltu silmälläpidettäväksi
<i>Veronica longifolia</i>	Rantätädyke	Eurooppa	30-90 cm	Sininen	Heinä - elo	●	●	●		Aurinko	
<i>Veronica virginica</i>	Virginian-tädyke	P-Amerikka	100-150 cm	Lila / V.pun. / Valkoinen	Elo - syys		●	●		Aurinko / puolivarjo	
<i>Viola pedata</i>	Bird's foot violet	P-Amerikka	10 cm	Violetti	Huhti - kesä		●	●	●	Aurinko / puolivarjo	
<i>Zizia aurea</i>	Intiaaniputki	P-Amerikka	100 cm	Keltainen	Touko - kesä		●	●		Aurinko / puolivarjo	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – HEINÄT JA RUOHOT

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Andropogon gerardii</i>	Varrasheinä	P-Amerikka	150 cm	Kukinto purppura	Elo - marras		●	●		Aurinko	
<i>Schizachyrium scoparium</i>	Little bluestem	P-Amerikka	100 cm		Elo - loka		●	●	●	Aurinko	Myös nimellä <i>Andropogon scoparius</i>
<i>Arundo donax</i>	Jätiruoko	Aasia	300 cm		Syys		●	●		Aurinko	Huom! ISSGr:n listalla haitallisena lajina
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Nummilauha	Eurooppa / P-Amerikka	100 cm	Metallinvihreä	Kesä - heinä		●	●		Aurinko / varjo	
<i>Glyceria maxima</i>	Isosorsimo	Eurooppa	100-125 cm	Heleänvihreä	Heinä	●	●			Aurinko	Ei suositella haitallisuutensa vuoksi!
<i>Glyceria occidentalis</i>	Sorsimo	P-Amerikka	100 cm		Heinä	●	●			Aurinko	
<i>Juncus effusus</i>	Röyhy-vihvilä	Eurooppa / P-Amerikka	60 cm		Kesä - elo	●	●			Aurinko	
<i>Juncus inflexus</i>	Sirivihvilä	Eurooppa	60 cm	Sirivihreä	Kesä - elo	●	●			Aurinko	
<i>Miscanthus sinensis</i>	Elefantti-heinä	Aasia	100-200 cm	Kukinto pun. / kultainen	Loka - marras		●	●		Aurinko / puolivarjo	Ei aina ehdi kukkia, koristearvo lehdissä
<i>Molinia caerulea</i>	Siniheinä	Eurooppa	60 cm	Sirivihreä	Heinä - elo		●	●		Aurinko	
<i>Panicum virgatum</i>	Lännen-hirssi	P-Amerikka	120 cm		Elo - loka			●	●	Aurinko	
<i>Sorghastrum nutans</i>	Indian grass	P-Amerikka	150 cm		Elo - loka			●	●	Aurinko	
<i>Sporobolus heterolepis</i>	Kanisteheinä	P-Amerikka	100 cm		Syys - marras				●	Aurinko	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – PENSAAT 1/2

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika / vyöh.	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Aronia arbutifolia</i>	Puna-aronia	P.-Amerikka	200-300 cm	Valkoinen	Touko - kesä		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	
<i>Aucuba japonica</i>	Kiitopenzas	Aasia	200-300 cm	Punainen-purppura	Touko - kesä		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	
<i>Calycanthus floridus</i>	Kalukkipensas	P.-Amerikka	200-300 cm	Purppura	Huhti - touko			•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Clethra alnifolia</i>	Kletra	P.-Amerikka	100-200 cm	Valkoinen	Elo	•				Aurinko / puolivarjo	
<i>Cornus alternifolia</i>	Lärnerpagojukanukka	P.-Amerikka	300-500 cm	Valkoinen	Touko - kesä		•	•		Puolivarjo / varjo	Marjat syömäkelvottomat
<i>Cornus sanguinea</i>	Mustamarjakanukka	Eurooppa	200-300 cm	Valkoinen	Huhti - touko	•		•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Corylus americana</i>	Amerikanpähkinäpensas	P.-Amerikka	200-300 cm					•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Corylus avellana</i>	Euroopanpähkinäpensas	Eurooppa	200-500 cm	Keltainen / punertava	Maalis - huhti			•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Enkianthus campanulatus</i>	Kellopensas	Aasia	200-300 cm	Keltainen	Touko - kesä		•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Fatsia japonica</i>	Huonearalia	Aasia	200-300 cm	Valkoinen	Syys - loka		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	Suomessa usein huonekasvina
<i>Hamamelis virginiana</i>	Amerikan-taikapähkinä	P.-Amerikka	200-300 cm	Keltainen	Loka - marras			•	•	Aurinko / varjo	
<i>Hydrangea quercifolia</i>	Tämmihortensia	P.-Amerikka	100-200 cm	Valkoinen	Heinä - syys		•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Ilex decidua</i>	Orjanlaakeri	P.-Amerikka	200-500 cm	Valkoinen, pun. marja	Kesä - heinä		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	Ikivihreä
<i>Ilex glabra</i>	Kiito-orjanlaakeri	P.-Amerikka	100-200 cm	Kellanvihreä	Kesä - heinä	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	Ikivihreä
<i>Ilex verticillata</i>	Kesä-orjanlaakeri	P.-Amerikka	100-300 cm	Valkoinen, pun. marja	Heinä	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	Kesävihanta, marjoja vain emyksilöihin

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – PENSAAT 2/2

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Kukinta-aika / vyöh.	Märkä	Kostea	Tuore	Kuiva	Valon-tarve	Lisätiedot
<i>Mahonia aquifolium</i>	Mahonia	P.-Amerikka	40-70 cm	Keltaisen	Touko		●	●		Vaajo / puolivaajo	Ikivihreä
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Lännen-heisiangervo	P.-Amerikka	200-300 cm	Valkoinen, pun. marja	Kesä - heinä		●	●		Aurinko / puolivaajo	Myön punalehtinen muunnos 'Diabolo'
<i>Rhamnus alnus</i>	Korppi-paatsama	Eurooppa	200-600 cm	Kellanvihreä, musta marja	Kesä - heinä	●	●			Aurinko / puolivaajo	
<i>Rhododendron tomentosum</i>	Suopursu	Eurooppa / P.-Amerikka	30-100 cm	Valkoinen	Kesä - heinä	●	●			Aurinko / puolivaajo	
<i>Ribes nigrum</i>	Mustaherukka	Eurooppa	100-150 cm	Punertavan vihreä	Touko - kesä	●	●	●		Aurinko / puolivaajo	
<i>Rubus odoratus</i>	Tuoksu-vatukka	P.-Amerikka	150-250 cm	Vaalean-punainen	Heinä - elo		●	●		Aurinko / puolivaajo	
<i>Salix caprea</i>	Raita	Eurooppa	300 cm +		Huhti - touko	●	●	●	●	Aurinko / puolivaajo	Puumaiset voivat kasvaa yli 10 m
<i>Salix cinerea</i>	Tuhkapaju	Eurooppa	200-400 cm		Huhti - touko	●	●	●		Aurinko / puolivaajo	
<i>Salix purpurea</i>	Punapaju	Eurooppa	200-300 cm		Huhti - touko	●	●	●		Aurinko / puolivaajo	
<i>Salix viminalis</i>	Koripaju	Eurooppa	200-600 cm		Huhti - touko	●	●	●		Aurinko / puolivaajo	Hyvä laji punontaan
<i>Sambucus canadensis</i>	Kanadanselja	P.-Amerikka	150-300 cm	Valkoinen	Kesä - heinä	●	●	●		Aurinko / puolivaajo	
<i>Skimmia japonica</i>	Skimmia	Aasia	90-120 cm	Valkoinen	Huhti			●		Puolivaajo / vaajo	Ikivihreä
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Juolukka	P.-Amerikka	20-70 cm	Valkoinen / punertava	Touko - kesä	●	●	●		Aurinko / puolivaajo	Pitkäikäinen
<i>Viburnum dentatum</i>	Arrowwood	P.-Amerikka	150-300 cm	Valkoinen	Touko - kesä		●	●		Aurinko / puolivaajo	
<i>Viburnum opulus</i>	Koiranheisi	Eurooppa	100-400 cm	Valkoinen	Touko - kesä		●	●		Aurinko / vaajo	

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – PUUT 1/2

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Vyöhyke	Märkä	Kosteus	Tuore	Kuiva	Valon- tarve	Lisätiedot
<i>Acer circinatum</i>	Viinivaahtera	P.-Amerikka	1,5-2,5 m		Ia (Ib)			•		Puolivarjo / varjo	Paleltuu herkästi, mutta uusiutuu
<i>Acer ginnala</i>	Mongolian- vaahtera	Aasia	3-6 m	Koristeelliset samarat	I - V		•	•		Aurinko / puolivarjo	Nopeakasvuinen, melko pitkäikäinen
<i>Acer rubrum</i>	Punavaahtera	P.-Amerikka	5-12 m	Pun. kukat ja lehdet	I - III (IV)		•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Aesculus octandra</i>	Kelta- hevokastanja	P.-Amerikka	6-12 m	Kellertävä	I - III (IV)			•	•	Puolivarjo	
<i>Alnus cordata</i>	Italianleppä	Eurooppa	10 m +				•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Alnus glutinosa</i>	Tervaleppä	Eurooppa	10-20 m		I - VI	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Alnus incana</i>	Hamaaleppä	Eurooppa	5-20 m		I - VII	•	•	•	•	Aurinko / puolivarjo	
<i>Alnus rubra</i>	Punaleppä	P.-Amerikka	20 m +	Punertavat norkot		•	•	•		Aurinko	
<i>Alnus serrulata</i>	Tag alder	P.-Amerikka	2-4 m			•	•			Aurinko / puolivarjo	
<i>Amelanchier spp.</i>	Tuonipihlajat	P.-Amerikka	3-5 m		I - VI			•	•	Aurinko / puolivarjo	
<i>Betula lenta</i>	Sokenkoivu	P.-Amerikka	5-10 m	Tumma kuori	I - II		•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Betula nigra</i>	Mustakoivu	P.-Amerikka	15-20 m				•	•	•	Aurinko / puolivarjo	Ainoa koivu, joka tekee norkot keväällä
<i>Betula pubescens</i>	Hieskoivu	Eurooppa	8-25 m		I - VIII		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	
<i>Carpinus caroliniana</i>	Amerikan- valkopyökki	P.-Amerikka	2-4 m		I - II (III)		•	•		Puolivarjo / varjo	
<i>Cercis canadensis</i>	Amerikan- juudaksenpuu	P.-Amerikka	6-9 m	Kukinto v.pun.	I - IV (V)		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	Kukki maalisi-touko ennen lehtien tuloa

## SADEPUUTARHAAN SOPIVAA KASVILLISUUTTA – PUUT 2/2

Lat. nimi	Nimi	Alkuperä	Korkeus	Väri	Vyöhyke	Märkä	Kostea	Tuore	Kuiva	Valon- tarve	Lisätiedot
<i>Chionanthus virginicus</i>	Partapensas	P.-Amerikka	3,5-6 m	Kerman- valkoinen	I - IV (V)			•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Punasaarni	P.-Amerikka	8-20 m		I - IV (V)		•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Lännen- ambrapuu	P.-Amerikka	10-40 m		I - III (IV)		•	•		Aurinko	
<i>Nyssa sylvatica</i>	Mustatupelo	P.-Amerikka	9-15 m		I - IV (V)	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Populus tremula</i>	(Metsä)Haapa	Eurooppa	15-30 m		I - VIII		•	•	•	Aurinko / puolivarjo	
<i>Prunus padus</i>	Tuomi	Eurooppa	3-15 m		I - VIII	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Quercus phellos</i>	Pajutammi	P.-Amerikka	12-30 m		I - III	•	•	•		Aurinko	
<i>Salix alba</i>	Valkosalava	Eurooppa	8-15 m		I - V	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Salix fragilis</i>	Salava	Eurooppa	6-20 m		I - V (VI)	•	•	•		Aurinko / puolivarjo	
<i>Taxodium distichum</i>	Floridan- suosypressi	P.-Amerikka	15-20 m		I - VI (VII)	•	•	•		Aurinko	

## SADEPUUTARHAN HUOLTOAIKATAULU

Taulukko 9. (Auckland Council 2012a).

Ajankohta	Rakenneosa	Toimenpide
Sateen jälkeen	Suodatuskaistale (jos on), kiveykset/ kovat pinnat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roskien, lehtien yms. poisto.</li> </ul>
	Lammikoitumisalue/ kasvualusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtauskohtien puhdistus (myös purku).</li> <li>Eroosion ja patoutumien korjaaminen.</li> <li>Veden poistuman varmistus (vesi poistunut 24 tunnin sisällä sateesta).</li> <li>Katteen ja mullan lisääminen tarvittaessa.</li> </ul>
Kolmen kuu- kauden vä- lein	Suodatuskaistale (jos on), kiveykset/ kovat pinnat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahdollisen suodatuskaistaleen leikkuu (ei lyhyemmäksi kuin 50 mm, muutoin toiminta saattaa häiriintyä).</li> <li>Roskien, lehtien yms. poisto.</li> <li>Katteen ja mulla tulisi olla aina alempana kuin ympäröivä pinta.</li> <li>Ylimääräisen katteen tai mullan poisto tarvittaessa.</li> </ul>
	Lammikoitumisalue/ kasvualusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtauskohtien puhdistus (myös purku).</li> <li>Eroosion ja patoutumien korjaaminen.</li> <li>Katteen ja mullan lisääminen tarvittaessa.</li> </ul>
	Kasvillisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuorten taimien kastelu kuivina jaksoina kunnes juurtuneet ja täysikasvuisia.</li> <li>Kunnon tarkistus ja kuolleiden vaihto uusiin tarvittaessa.</li> <li>Rikkakasvien kitkentä etenkin ennen kasvien täysikasvuisuutta. Älä käytä myrkkijä, sillä ne saastuttavat hulevedet.</li> </ul>
Vuosittain	Lammikoitumisalue/ kasvualusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtauskohtien puhdistus (myös purku).</li> <li>Eroosion ja patoutumien korjaaminen.</li> <li>Veden poistuman varmistus (vesi poistunut 24 tunnin sisällä sateesta). Vaihtoehtoisesti voit tehdä testin itse. Kaiva 20 cm × 20 cm kuoppa, täytä se 10 litralla vettä ja tarkista tunnin kuluttua/ välein. Veden olisi tullut alentua vähintään 25 mm tunnissa.</li> <li>Katteen ja mullan lisääminen tarvittaessa.</li> <li>Puhdista kate roskista sekä muista kertymistä (sakka).</li> </ul>

Salaojitus/ purkuputket

- Tarkista mahdollisten putkien toiminta vedenpoistumistestillä (kuvattu yllä). Voit myös huuhdella putkia kaivon kautta tai ns. käänteisesti ulostulopäästä (jos putki ei ole kovin pitkä).



## SADEPUUTARHAN ONGELMANRATKAISU (TROUBLESHOOTING)

Taulukko 10. (Auckland Council 2012a).

Ongelma	Mahdollinen syy	Ratkaisu
Hulevedet virtaavat sadepuutarhan ohi	Kertymät (sakka) sadepuutarhan pinnalla, tukkivat purkukohtia ja nostavat veden pintaa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että sadepuutarhan pinta on ympäröivää pintaa alempana.</li> <li>Poista roskat, sakka yms. vedenvirtaamis-kohdista sekä sadepuutarhan pinnalta.</li> <li>Tee tarvittavat toimenpiteet vastaavan estämiseksi.</li> </ul>
	Roskat yms. tukkii sadepuutarhan vedentulokohdat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puhdista vedentulokohdat roskista, lehdistä yms. säännöllisesti.</li> </ul>
Lammikoituminen kestää yli 24 tuntia ja/tai katetta kulkeutuu pois sadepuutarhasta	Väärä kasvualustamateriaali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaihda kasvualusta riittävän läpäisevään materiaaliin.</li> </ul>
	Kasvualusta on liian tiivis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilmaa kasvualustaa 50 cm syvyydeltä esimerkiksi talikon avulla.</li> <li>Vältä kulkua kasvualustan päällä.</li> </ul>
	Kerros hienoa sakkaa kertyy sadepuutarhan pinnalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poista sakka ja käännä kasvualusta</li> <li>Voit ehkäistä viereisiltä alueilta tulevaa sakkaa reunustamalla sadepuutarha esimerkiksi kivillä.</li> </ul>
	Sadepuutarhassa on liikaa katetta tai multaa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poista liika materiaali niin, että sadepuutarhan pinta jää noin 15-30 cm alemmaksi kuin ympäröivän pinta.</li> </ul>
	Roskat tai sakka on tukkinut purkuputken	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puhdista putket ja pyri ehkäisemään niiden tukkeutumista tarkkailemalla sadepuutarhan toimintaa vuosittain.</li> </ul>
	Imeytymiskerros/ kasvualusta on tukossa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajan kuluessa sakka saattaa tukkia maakerrokset ja estää veden läpikulun. Vaihda maakerros uuteen.</li> </ul>
Sadepuutarha haisee pahalle (rikille)	Kasvit ja maaperä ei saa riittävästi happea. Orgaaninen materiaali mätänee.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkkaile sadepuutarhaa sateen jälkeen veden poistumisen varmistamiseksi 12-24 tunnin kuluessa.</li> <li>Tee yllämainittuja toimenpiteitä ja tarkkaile niiden vaikutusta. Aloita todennäköisimmästä ja etene suuritöisimpään.</li> </ul>
	Salaoja/ purkuputki on tukossa eikä vesi pääse poistumaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista putkien kunto ja puhdista ne</li> </ul>
Eroosiota ja patoutumista sadepuutarhassa	Vedentulokohdat liian pistemäisiä (laaja-alainen tulovirtaama parempi kuin yksittäinen kouru tms.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lisää vedentulokohtia tai levennä niitä. Voit asentaa tulokohtaan myös kenttäkiviä upotettuna sementtiin virtaamisen hillitsemiseksi.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kivien asettelu sadepuutarhan reunoille ehkäisee reunaeroosiota (ei läpäisemätön rakenne).</li> </ul>
<p>Kasvit voivat huonosti. Merkkeinä kuihtuminen, lehtien kellastuminen ja putoaminen epänormaaliin aikaan</p>	<p>Valitut kasvit eivät sovi sadepuutarhaan tai kyseiseen paikkaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valitse kasvit aina paikkaan sopivaksi. Alueelle tyypilliset ja kotimaiset kasvit ovat luotettavimpia.</li> </ul>
	<p>Liian pitkä lammikointumisaika saa kasvit ”hukkumaan”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarkkaile, että sadepuutarha tyhjenee vedestä viimeistään 24 tunnin sisällä.</li> <li>• Tee yllämainittuja toimenpiteitä ja tarkkaile niiden vaikutusta. Aloita todennäköisimmästä ja etene suuritöisimpään.</li> </ul>
	<p>Myrkkujen ja saasteiden korkea pitoisuus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarkista kate ja kasvualusta myrkkujen varalta (esim. öljyjäljet, värjäytymät jne.).</li> <li>• Jos saastetta on paljon, vaihda kasvualusta ja kasvit uusiin. Huomioi saastuneen maaperän hävittäminen oikein! Omalta kunnaltasi saat ohjeet.</li> </ul>
	<p>Kasvit ovat nuutuneet pitkän kuivan jakson jälkeen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uudet taimet tarvitsevat kastelua ennen juurtumistaan ja täysikasvuisuutta.</li> <li>• Tarkista kasvualustan kosteus ja kastele tarvittaessa.</li> </ul>
	<p>Kasveihin on iskenyt tuholaiset tai tauti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarkista tuhojen jäljet ja tee tarvittavat toimenpiteet. Apua saat esimerkiksi taimistoilta tai kirjoista.</li> <li>• Vaihda huonokuntoiset kasvit uusiin. Suosi kestäviä ja terveitä lajikkeita.</li> </ul>
	<p>Kasvualusta on tiivistynyt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilmaa kasvualustaa 50 cm syvyydeltä esimerkiksi talikon avulla.</li> <li>• Vältä kulkua kasvualustan päällä.</li> </ul>

## POHJUSTUSKIRJE ASUKKAILLE

Hyvä asukas,

Opiskelen Hämeen ammattikorkeakoulussa maisemasuunnittelijaksi ja teen opinnäytetyötäni sadepuutarhoista. Työhön sisältyy tutkimus Vuoreksessa toteutettujen sadepuutarhojen seurannasta.

Haluaisin tulla kuulemaan Teidän käsityksenne ja kokemuksenne pihaanne rakennetuista hulevesirakenteista ja erityisesti sadepuutarhasta. Tapaamisen aikana keskustelemme puutarhasta ja saatte jakaa omat ajatuksenne sen toimivuudesta pintavesien kuivatuksessa. Lisäksi toivon, että saan ottaa muutaman kuvan keskeisistä yksityiskohdista koskien pintavesien hallintaa. Kuvia käytetään vain tutkimuksen tukena.

Valmis opinnäytetyö sisältää oppaan pientalorakentajille, jonka avulla voi itse rakentaa sadepuutarhan omalle pihalleen. Siksi kokemuksenne ovat tärkeitä ja olennainen osa opinnäytetyötäni. Toimeksiantajani on Tampereen kaupungin Vuores-projekti, joka toimii yhteistyössä HAMK Lepaan kanssa seurannan toteuttamisessa.

Tulen kiertämään aluetta viikolla 43. Jos ette halua osallistua tutkimukseen, lähettäkää minulle sähköpostilla vastauksenne **18.10. mennessä**. Laitattehan sähköpostiin vastauksenne lisäksi myös talonumeronne ja sukunimenne. Jos ette halua osallistua itse tutkimukseen, mutta pihassanne saa käydä kuvaamassa tutkimusta tukevat yksityiskohdat, mainitsettehan siitä vastauksessanne.

**Kiitos!**

**Ystävällisin terveisin,**

Niina Lehtonen

Maisemasuunnittelun opiskelija

Hämeen ammattikorkeakoulu, Lepaan yksikkö

niina.lehtonen@student.hamk.fi

Lisätietoja:

Kirsti Toivonen

Projektipäällikkö, Vuores-projekti

040 806 3073

TUTKIMUSALUE JA TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TALOUDET



## KYSELYLOMAKE s.1

Tutkimus opinnäytetyöhön  
Vuoreksen sadepuutarhat

Niina Lehtonen  
Hamk, Maisemasuunnittelun ko

*Rastita vaihtoehto, joka sopii mielestäsi parhaiten kuhunkin kysymykseen.*

1.

Kuinka hyvin tunsit sadepuutarhan toimintaperiaatteen ennen suunnitelmaan tutustumista?

hyvin       melko hyvin       melko huonosti       huonosti

Miten sadepuutarhan rakennusvaihe mielestäsi sujui?

hyvin       melko hyvin       melko huonosti       huonosti

Kuinka arvioisit pihasi sadepuutarhan hoitovaatimuksen?

helppohoitoinen       ei eroa muun pihan hoidosta       vaikeahoitoinen

Onko hulevesijärjestelmä toteutettu alkuperäisten suunnitelmien mukaan?  
Jos ei, niin mitä muutoksia on tehty? *Voit tarvittaessa jatkaa kirjoittamista paperin kääntöpuolelle.*

on       ei, tehdyt muutokset \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Onko hulevesijärjestelmää muutettu tai muokattu rakentamisen jälkeen?  
Jos on, niin miten? *Voit tarvittaessa jatkaa kirjoittamista paperin kääntöpuolelle.*

ei       on, tehdyt muutokset \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Rastita vaihtoehto, joka sopii mielestäsi parhaiten kuhunkin kysymykseen.*

2.	täysin samaa mieltä	jonkin verran samaa mieltä	jonkin verran eri mieltä	täysin eri mieltä	en osaa sanoa
Hule- ja pintavedet tulee viemäroidä mahdollisimman tehokkaasti.					
Hulevesien luonnonmukainen hallinta (mm. imeytys ja viivytykseen) edistää kestävä kehitystä.					
Sadepuutarha on hyödyllinen apuväline näkyvien pintavesien imeytykseen ja viivytykseen.					
Kokonaisuudessaan vedet poistuvat pihastani tehokkaasti ja piha ei lätäköidy.					
Sadepuutarha on toimiva ratkaisu pihani hulevesien hallintaan.					
Olen tyytyväinen pihalleni toteutettuun sadepuutarhaan.					
Olen tyytyväinen kokonaisuudessaan pihani hulevesijärjestelmään (sis. viemäröinnin ja luonnonmukaisen hallinnan).					

Jatkaa →

## KYSELYLOMAKE s.2

Tutkimus opinnäytetyöhön  
Vuoreksen sadepuutarhat

Niina Lehtonen  
Hamk, Maisemasuunnittelun ko

*Sijoita rasti asteikolle kohtaan, joka mielestäsi parhaiten kuvaa pihasi sadepuutarhaa.*

3.	miellyttävä	_____	epämiellyttävä
	silmiinpistävä	_____	ympäristöön sulautuva
	luonnonläheinen	_____	kaupunkimainen
	elinvoimaiset kasvit	_____	heikkokuntoiset kasvit
	merkityksetön	_____	merkityksellinen
	tavanomainen	_____	erikoinen
	selkeä	_____	hajanainen
	moderni	_____	perinteinen

*Näitä tietoja käytetään vain tutkimustulosten analysointiin.*

4.	Asunnon nro _____	Sukupuoli	N	M	Ikä	<input type="radio"/> - 30
						<input type="radio"/> 31 - 50
						<input type="radio"/> 50 -

