

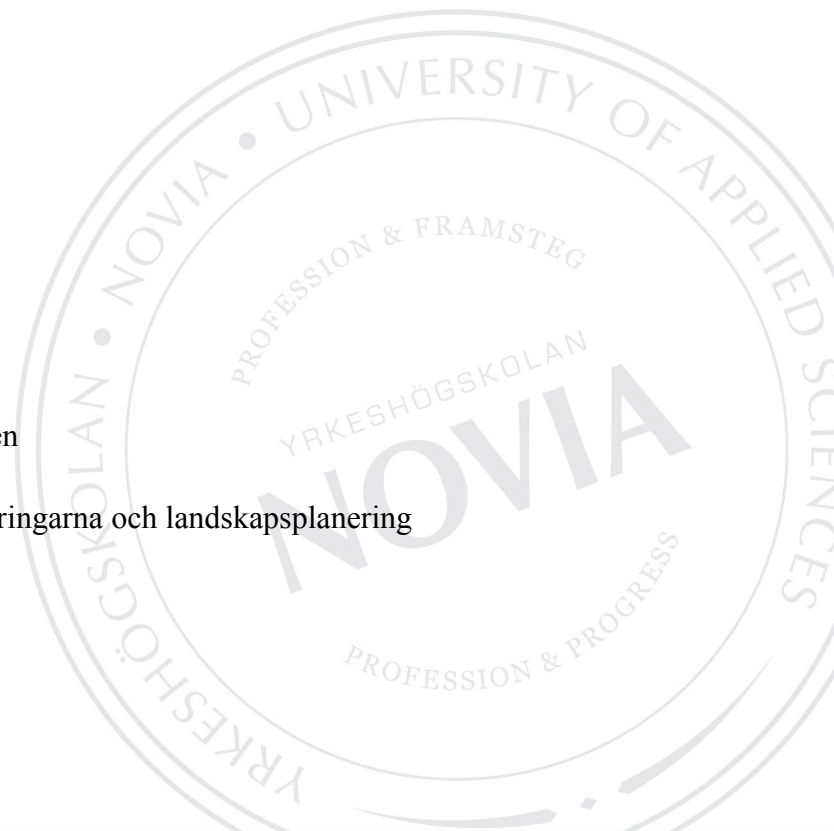
# Hulevesien imeyttäminen sadepuutarhan avulla

Kauri Kallio

Examensarbete för Hortonom YH-examen

Utbildningsprogrammet för landbyggnäringarna och landskapsplanering

Ekenäs 2014



## Opinnäytetyö: Hulevesien imeyttäminen sadepuutarhan avulla

Kauri Kallio

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Landskapsplanering, Raasepori

Ohjaaja: Elina Regårdh

Nimike: Hulevesien imeyttäminen sadepuutarhan avulla

---

Päivämäärä 21.5.2014

Sivumäärä 43

Liitteet 0

---

### Tiivistelmä:

Opinnäytetyössä esitetään tietoja hulevesiongelmosta, sadepuutarhasta ja Hämeenlinnan Äikälään sijoittuva esimerkkisuunnitelma, jonka pohjalta omakotitaloasukas voi tehdä oman sadepuutarhan.

Viime aikoina eri puolilla Suomea on kärsitty tulvista. Niistä monien syynä on, että rakennetussa ympäristössä veden kiertokulku on häiriintynyt. Kaupunkiympäristössä sadanta on maaseutusadantaa suurempaa ja haihdunta vähäisempää, eikä vesi pääse imeytymään maaperään. Tulvia syntyy entistä helpommin.

Hulevesien luonnonmukainen hoito on nousemassa yhä tärkeämmäksi. Nyt pyritään ehkäisemään huleveden muodostumista jo sen synty paikalla. Hallintakeinoja ovat hulevesien vähentäminen, käsittely, viivyttäminen ja johtaminen. Suurimman osan huleveden sisältämistä haitta-aineiden poistosta käy laskeuttamalla ja suodattamalla.

Sadepuutarha on pienimittakaavainen järjestelmä, joka on kehitetty tähän tarkoitukseen. Se soveltuu vaikka pientalotonttien hulevesien imeyttämiseen. Sadepuutarhassa on läpäisevä rakenne, joka imee hyvin vettä. Kasvillisuus sitoo haitta-aineita ja haihduttaa puolestaan vettä.

Sadepuutarhan voi toteuttaa haluamansa tyylin mukaisesti, kunhan maan rakennekerrokset tulee rakennettua oikein ja vesi imeytyy pois viimeistään päivän – kahden kuluessa sateesta.

Kasvillisuuden pitää sopeutua niin kosteuteen kuin kuivuuteenkin sekä sietää epäpuhtauksia.

Yleensä luonnonkasvit ovat kestävämpiä ja selviävät vähällä hoidolla.

Sadepuutarhan hoidossa kasvillisuus leikataan syksystä alas ja kerätään pois. Eroosiovauriot korjataan ja altaan pohjalle kerääntynyt sedimentti vietään pois.

Opinnäytetyö tehtiin kirjallisia ja nettilähteitä apuna käyttäen.

Johtopäätöksenä esitetään, että lisääntyvien sateiden johdosta tarvitaan enemmän tällaisia pieneen tilaan mahtuvia hulevesiratkaisuja. Sadepuutarha voi olla monimuotoinen istutusnotkelma, joka samalla imeyttää ja puhdistaa tontin hulevesiä.

---

Kieli: suomi

Avainsanat: hulevesi, sadepuutarha, kasvit maisemansuunnittelu, imeyttäminen, rein garden, biopidätys

---

## EXAMENSARBETE

Författare: Kauri Kallio

Utbildningsprogram och ort: Landskapsplanering, Raseborg

Handledare: Elina Regårdh

Titel: Dagvatteninfiltrering med hjälp av regnträdgård

---

Datum 21.5.2014 Sidantal 43

Bilagor 0

---

### Abstrakt :

Examensarbetet presenterar information om dagvattenproblem, regnträdgårdar och en exempelplan i Äikäälä i Tavastehus som invånarna i ett egna hemshus har som utgångspunkt för att konstruera en egen regnträdgård.

Under den senaste tiden har det förekommit översvämningar på olika håll i Finland. Orsaken har många gånger varit att vattnets kretslopp i bebyggda miljöer har rubbats. Nederbörden är större och avdunstningen mindre i stadsmiljöer än på landsbygden, och vattnet kommer inte åt att absorberas i marken. Översvämningar uppstår lättare då.

En naturenlig dagvattenhantering blir allt viktigare. Nu strävar man efter att förhindra uppkomsten av dagvatten redan vid källan. Kontrollmetoderna är att minska, behandla, fördröja och leda dagvatten. Största delen av föroreningarna i dagvattnet avlägsnas genom avrinning och filtrering.

En regnträdgård är ett småskaligt system som utvecklats för ändamålet. Det är lämpligt till exempel för absorbering av dagvattnet på småhustomter. Regnträdgården har en genomsläpplig konstruktion som absorberar vatten väl. Vegetationen binder föroreningar och fördunstar vattnet.

Man kan bygga regnträdgården i egen stil, under förutsättning att markens konstruktionsskikt är rätt konstruerade och vattnet absorberas senast en eller två dagar efter ett regn. Vegetationen ska anpassas till såväl fukt som torka samt tåla orenheter. I allmänhet är naturliga växter tåligare och klarar sig med mindre skötsel. Växterna i regnträdgården klipps ner och samlas upp på hösten. Erosionsskadorna repareras och sediment på bassängbotten förs bort.

Litteratur och källor på nätet användes som hjälp för att skriva lärdomsprovet.

Slutledningen är att man på grund av allt mer nederbörd behöver mer liknande dagvattenlösningar som ryms på ett litet område. En regnträdgård kan vara en mångformig planteringsdäld som samtidigt absorberar och rengör dagvattnet på tomten.

---

Språk: Finska  
absorption

Nyckelord: Dagvatten, regn trädgård, växter landskapsplanering,

---

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Kauri Kallio

Degree Programme: Landscape planning and design, Raseborg

Supervisors: Elina Regårdh

Title: Stormwater filtering with help of rain garden

---

Date 21.5.2014      Number of pages 43

Appendices 0

---

**Summary :** Bachelor's thesis presents information about storm water problems, rain gardens and a plan set in the Hämeenlinna Äikäälä area. With the help of these a small house owner can do his own version of a rain garden.

In recent times, different parts of Finland have suffered from flooding. The circle of water has been disturbed for many reasons. In the urban environment the precipitation is higher with less evaporation and the water does not enter the soil. Flooding occurs more easily.

Traditional methods for the treatment of storm water are no longer enough. Therefore, the natural storm water treatment is becoming more important. Now the aim is to prevent the formation of storm water at source. Means for the management of storm water are reduction, treatment and delay.

The rain garden is a small -scale system that has been developed for this purpose. It is suitable even for small house sites. The rain garden is a permeable structure that absorbs water well. The vegetation binds contaminants and, in turn, dissipates water.

Rain gardens can be carried out according to the style the owner wants, as long as the structure of the layers will be built properly and the water is absorbed by the end of the day or two within the rain. Vegetation must adapt to the humidity, drought and tolerate impurities. In general, natural plants are more durable and will survive with minimal care.

During autumn the rain garden must be cared of. The vegetation ought to be cut down and removed. Possible erosion damages must be repaired and accumulated sediment on the bottom of the pool must be removed.

The bachelor's thesis was done with the help of literature and internet resources.

The conclusion is that with increasing rainfall there is more need for small scale storm water solutions. A rain garden can be a diverse plantation dale/hole that both absorbs and cleans storm water at site.

---

Language: Finnish

Key words: storm water, rain garden, plants, landscape planning, infiltrate

---

## **Dagvatteninfiltrering med hjälp av regnträdgård**

Dagvatten avser regn- och smältvatten som leds bort från bebyggda områden.

Syftet med detta arbete är att presentera ett ekologiskt, förmånligt och estetiskt sätt att hantera dagvattnet på egnahemstomter. Mitt främsta syfte är att visa hur man kan utnyttja en regnträdgård för att hantera dagvattnet på egnahemstomter. Som bakgrund utreder jag det nuvarande, enligt prognoserna allt större problemet med dagvatten och den allmänna tekniken vid dagvattenhantering.

Som ett exempel på en lösning presenterar jag en plan över en regnträdgård på en sluttande egnahemstomt som ska planeras i Äikäälä i Tavastehus. I min plan infiltreras dagvattnet in i marken på den 1 400 kvadratmeter stora tomten i närheten av sjön Katumajärvi med hjälp av en egen regnträdgård (rain garden). Med hjälp av text och flera exempel avser jag att för husets invånare visa hur de själva kan planera en regnträdgård med lämpliga växter. En vattenfördröjnings- och infiltreringsbädd planterad med förmånliga vilda växter fungerar också som en stilig detalj. Därtill ger den skydd och näring till exempel för många fjärilar.

Bakgrundstanken i mitt arbete är att globala problem kan lösas även lokalt. Enligt prognoserna kommer regnen att öka, och effektivt utbyggda områden hotas allt oftare av översvämningar. Om klimatförändringen beaktas borde dagvattensystemen dimensioneras för 20 procent större nederbörd än tidigare.

I mitt arbete beskriver jag idén med en regnträdgård; vad den gör, vad den består av och var en sådan är praktisk att ha. Jag berättar också om allmänna trender, varför dagvattnen nu blivit en orsak till bekymmer. Utöver regnträdgårdar belyser jag kort andra dagvattenlösningar. Arbetet genomförs med hjälp av skriftliga källor och Internet. Som ett exempel på en plan ingår en dagvattenlösning för en småhustomt med utvalda växter på ett framtida bostadsområde som redan har en rätt långt utarbetad stadsplan.

### **Bakgrundsfakta om dagvatten**

Vanliga föroreningar i dagvattnet är sediment som vattnet transporterar. I allmänhet består det av humus och finkorniga jordpartiklar samt näringsämnen, av vilka i synnerhet

kväve spolats ut med vattnet. Fosfor sprids bundet i jordpartiklar. I dagvattnet finns också metaller, klorider, oljor och fetter samt bekämpningsmedel (Hulevesiopas, 13.1.1).

Sediment, näringsämnen och andra föroreningar som transporteras med dagvattnen har konstaterats försämra vattenkvaliteten i synnerhet i grunda dammar, små sjöar och insjövikar. Sedimenten i dagvattnen gör vattendragen grumliga, påskyndar algbloomning och eutrofiering. Dessa faktorer och andra föroreningar kan leda till att bottendjurens mångfald lider och att fiskbeståndet minskar. Täckta ytor förhindrar också grundvatten från att bildas (Hulevesiopas, 13.2.2 och 13.2.3).

De allmänna principerna för dagvattenhantering är att förhindra dagvatten från att bildas, dagvattenhantering och utnyttjande där det uppstår, att leda dagvatten till ett filtrerings- och fördröjningssystem.

Största delen av de föroreningar som transporteras med dagvatten är bundna i sediment. Det går därför lätt att avlägsna föroreningarna genom avrinning och filtrering. Växtlighet ökar reningseffekten genom att den binder näringsämnena i dagvattnet till sig (Hulevesiopas 4.3).

### **Regnträdgårdens principer**

Biofördröjningsområden, dvs. regnträdgårdar, är småskaliga filtreringskonstruktioner som planerats för dagvattenhantering efter regn. De består av bäddar täckta av växtlighet med uppgift att fördröja och rena dagvattnet med hjälp av växtlighet och att filtrera det genom jordskikten. En regnträdgård kan anläggas på alla typer av områden där dagvattenmängden inte är väldigt stor. Gårdar, parker liksom även parkerings- och trafikområden är lämpliga. På dessa områden ska växtligheten tåla både torka och fukt (Hulevesiopas, 16.3.2).

En regnträdgård kräver en bra vattenabsorberande grund och växter som främjar avdunstning. En regnträdgård anläggs gärna nära en dagvattenkälla. Bra vatteninfiltration i en regnträdgård betyder att vatten syns främst under regn eller högst en dag efter regn. Det är lättare att sköta en regnträdgård än till exempel en gräsmatta (Veg Tegh, 2011).

En regnträdgård har många goda sidor. Föroreningar som följer med dagvattnet stannar kvar i regnträdgården, översvämningstopparna kapas och mängden vatten som ska ledas bort minskar. Också vattenerosionen minskar i avrinningsmynningen.

Det är rätt billigt att anlägga och sköta en regnträdgård. Därtill förskönar den omgivningen och bidrar till en återhämtning av grundvattnet. En regnträdgård kan anläggas i olika miljöer för att hantera dagvattnet. Samtidigt erbjuds en livsmiljö för många slags djur, till exempel fjärilar. En regnträdgård minskar myggornas förökningsplatser eftersom vattnet inte blir stående i pölar på gården. Risken för översvämning i byggnaderna minskar (Fact sheet).

Det är skäl att placera regnträdgården på ett rätt jämnt område där urberget inte genast kommer emot. Man ska också undvika att placera regnträdgården på ett ställe där vattnet lätt bildar pölar, eftersom avsikten är att vattnet suggs upp - inte att det samlas i pölar (siting & sizing).

Konstruktionen på den nedre delen av regnträdgårdens infiltrationsbädd varierar enligt den omgivande jordmånen och förhållandena i omgivningen. På mark som släpper igenom vatten behöver infiltrationsbädden inte annat än en ytform, ett jordskikt för växterna och planteringar. På mark som inte är så genomsläpplig, till exempel på lerjord, kan man gräva en djupare bädd. Under växtskiktet byggs då ett fördröjnings- och infiltrations-skikt av grovt stenmaterial. Mark som inte är så genomsläpplig dräneras för att leda överskottsvatten vidare. Konstruktionen är då delvis absorberande och delvis filtrerande (Hulevesiopas 16.4.2).

### **Bygga en regnträdgård, i synnerhet ekologiskt**

Regnträdgårdens skikt dimensioneras enligt följande: Dammdjupet kan vara 10-25 cm. Växt- och filtreringsskiktet ska vara 50-100 cm djupt beroende på behovet av växter och avsedd reningseffekt. En filterduk läggs mellan skiktet. I mark med dålig genomsläpplighet ska därtill ett 50-100 cm fördröjnings- och infiltrationsskikt tilläggas. (Hulevesiopas 14.2.5).

Växtunderlaget ska vara genomsläppligt och filtrerande. Som växtunderlag passar växtunderlaget för vattenväxter i VRT:s tabell. Underlaget innehåller 40 procent mjällera, 20 procent sand, 20 procent torv och 20 procent kompost. Om man önskar ökad filtrering ska andelen sand vara 50 procent, mylla 20-30 procent, kompost 20-30 procent och andelen lera högst 5 procent (Hulevesiopas 2011, 16.4.1).

Vid sidan av konventionella planer har en mer naturalistisk planeringsinriktning gjort sig gällande under de senaste åren. Det innebär att man söker inspiration i växternas naturliga

miljö och beaktar hur växterna fördelas och växer där. Växtarter som växer i samma miljö blandas ihop. Genom att blanda ihop dem får man en mer naturlig planterad miljö. Växterna alternerar i rabatten enligt sin egen säsong och de som blommat ut ersätts av följande blommande arter (King M. 2014).

Planeringen av en naturlig regnträdgård inleds genom att man studerar växterna och vad de kräver. Växtarter som anpassat sig till likartade växtförhållanden och växer tillsammans även i naturen klarar sig bättre tillsammans i regnträdgården. Därefter väljs arter av olika modeller och storlek. Växterna fördelas enligt storlek.

Lägst ner planteras låga, under 30 cm höga växter som ska utgöra 50 procent av alla växter. Till mellanskiktet väljs vackra blomväxtarter som blir 30-100 cm höga, dvs. 40 procent av alla arter. Till mellanskiktet väljs växter som växer på höjden. Ett par växtarter ska bli över 100 cm höga. De höga växtarterna planteras så att de skapar rytm i planteringen. Växterna i de lägre skikten blandas ihop när de planteras. De högsta växtarterna väljs så att de inte skuggar de lägre växterna till döds (Price S; Telegraph).

Regnträdgården består av olika fuktighetszoner. På den lägsta punkten i regnträdgården ska växterna tåla att tidvis stå i pölar och fuktigare jord. Närmare kanterna kan man plantera växter som tål mindre fuktiga förhållanden. I övergångsområdet klarar sig växter som kräver något mellan fuktigare och torrare jord (Choosing rain garden).

Skötsel: avlägsna skräp och sediment, se till att infiltreringsskiktet hålls genomsläppligt, töm brunnens sandfång, avlägsna sediment från rör och täckdiken, kontrollera lockens höjdnivå, kontrollera att brunnen är rak, se till att avrinningsrutten och dammen fungerar, se till att överströmningsrutten fungerar, sköt om växterna artvis, sköt om stenmaterialytan (Hulevesiopas 16.5.5).

## **Exempellösning**

Jag presenterar en modellösning på dagvattenhanteringen på en enskild tomt med hjälp av en regnträdgård. Som exempel har jag använt en 1 400 kvadratmeter stor tomt planerad för ett 250 kvadratmeter stort hus på ett kommande bostadsområde i Tavastehus. Stadsplaneringen av Äikääläområdet är alltjämt delvis under arbete, och där finns ännu inte någon kommunal teknik.

Enligt marksonderingar och markkartor i Äikäälä består jordmånen av silt eller morän (Ramboll, Maaperäkarta). Klimatet på området är rätt milt, vilket betyder är största delen



av alla prydnadsväxter och växter för en regnträdgård som klarar sig i Finland kan odlas här.

I exempelregnträdgården har jag till största delen använt vanliga vilda växer som klarar sig i Finland samt sibirisk iris (*Iris sibirica*). De vilda växterna är konkurrenskraftiga och kräver nästan ingen skötsel. I min naturliga planteringsplan är växtarterna sorterade i fyra sektioner enligt anpassning.

### **Slutsatser**

Klimatförändringen beräknas öka nederbörden. Man har strävat efter att bygga en tätare stadsmiljö och följderna är att risken för översvämningar långsamt ökar. Allt flera kommuner har börjat beakta dagvattnet och vidta åtgärder för det. En regnträdgård är en gångbar lösning där dagvattnet kan hanteras på ett litet område, förmånligt, med stil och effektivt.

Jag tror att regnträdgårdar kommer att öka i framtiden. När experimenten och erfarenheterna ökar kommer tekniken att slipas ytterligare och listan över växtarter som kan rekommenderas för en regnträdgård blir längre.

I framtiden kan man till växtlistan lägga växter med samma krav på växtplats som hos arterna i en regnträdgård. Med ökat urval växtarter blir regnträdgården mer mångsidig.

<b>Sisällysluettelo:</b>	<b>sivu</b>
1. Johdanto.....	11
2. Hulevesiongelman ratkaisua.....	12
3. Hulevesien hoidon teoriaa.....	13
4. Hulevesien hoitoa ohjaavat säädökset.....	17
5. Sadepuutarha, eli Rain garden biopidätysalueena.....	17
5.1. Sadepuutarhan yleisiä periaatteita.....	18
5.2. Sadepuutarhojen kehitys.....	19
5.3. Sadepuutarhan suunnittelu.....	19
5.3.1. Sadepuutarhan sijoittaminen ja rakenteiden mitoitus.....	20
5.4 Sadepuutarhan kasvualustat ja kasvit.....	21
5.5 Sadepuutarhan hoito.....	26
5.6 Hulevesiä on hoidettu Vuoreksessa.....	26
6. Äikään sadevesipuutarhaesimerkki.....	27
6.1 Jaottelu lohkoittain.....	32
6.1.1 Reunavyöhyke lohko A.....	32
6.1.2 Välivyöhyke lohko B.....	32
6.1.3 Kosteikkolohko C.....	33
6.1.4 Rinnelohko D.....	33
6.2 Naturalistinen suunnittelukeino ja käytännön toimia.....	33
6.3 Poikkileikkaus kuva.....	36
8. Johtopäätökset.....	36
Lähdeluettelo.....	39

## 1. Johdanto

Rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade- ja sulamisvesi on hulevettä. (Hulevesiopas, 2.) Hulevesi pitää ottaa entistä paremmin huomioon taajamien maankäytön suunnittelussa.

Tämän työn tarkoituksena on esitellä luonnonmukainen vaihtoehto hulevesien hoitamiseksi ja kertoa taustaa hulevesien muodostumisesta sekä yleisesti eri hallintakeinoista.

Päätarkoituksena on kuitenkin esittää tietoja sadevesipuutarhasta ja esittää oma ratkaisu, jonka pohjalta omakotitaloasukas voisi tehdä oman sadepuutarhan ja valita siihen sopivat kasvit.

Työ toteutetaan kirjallisia- ja nettilähteitä apuna käyttäen. Esimerkkiratkaisuna tässä työssä esitän suunnitelman sadepuutarhaksi Hämeenlinnan Äikälässä sijaitsevalle rinnetontille, jolla 1400 neliön omakotitontin hulevedet imeytetään oman sadepuutarhan, ”rain gardenin” avulla maaperään. Lähinnä edullisilla luonnonkasveilla istutettu veden pidätys- ja imeytyspainanne toimii myös pihan näyttävänä yksityiskohtana, tarjoaa suojaa ja ravintoa esimerkiksi monille perhosille.

Tehokkaasti rakennetuilla alueilla tulvat ovat uhkana, varsinkin, kun ennusteiden mukaan sateet ovat lisääntymään päin. Jos ilmastonmuutos otetaan huomioon, niin hulevesijärjestelmät tulisi mitoittaa 20 prosenttia suuremmille sateille kuin aiemmin. Jatkossa tulisi mitoittaa järjestelmät kerran kymmenessä vuodessa toistuville rankkasateille. Eli kerran kymmenessä vuodessa toistuvat sateet saattavat jatkossa tulla kerran viidessä vuodessa (Hulevesiopas 11.12).

Rakennetussa ympäristössä sadanta on suurempaa verrattuna ympäröivään maaseutuun ja haihdunta 5-10 prosenttia pienempää rakentamattomaan ympäristöön verrattuna.

Imeytyminen vettä läpäisemättömien pintojen kautta on vähäistä. Rakennetuilla alueilla on suurempi riski altistua tulville, jos perinteiset hulevesisysteemit pettävät (Hulevesiopas, 3.1.).

Hulevesien hoidon tekniikka on kehittynyt. Tehokkaiden poistoratkaisujen vaihtoehtona hulevedet voidaan hyvällä suunnittelulla hoitaa myös esteettisesti. Samalla hulevesien aiheuttamien laatuhaittojen minimoiminen alapuolisissa vesistöissä voidaan ottaa huomioon.

Kosteikkojen kaltaiset ympäristöt ovat lajistoltaan rikkaita. Ne sitovat hyvin hiiltä ja viivyttävät osaltaan tulvavesiä. Monimuotoisuus takaa myös hyvän perustan puhdistaa hulevesiä (Ympäristö 3/2010).

## **2. Hulevesiongelma kaipaa ratkaisua**

Arvioiden mukaan ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan touko-syyskuun sateisiin ja kasvattamaan niitä keskimäärin 10–15 % vuosiin 2071–2100 mennessä. Kesäkauden rankimmat vuorokausisateet kasvaisivat 10–30 % ja kuuden tunnin rankkasateet jopa 15–40 %. Sateet tulevat runsastumaan talvella kesää enemmän. (Hulevesiopas, 3.5.). Keskimääräisestä vuoden aikana tulevasta sateesta 40 % sataa meillä lumena (Hulevesiopas, 13.1.6.).

Keskustelu hulevesistä on voimistunut viime vuosina. Suomessakin on jo ongelmia vesien kanssa. Pohjavesivarannot alkavat huveta ja tulvaongelmat pahenevat rakentamisen myötä, koska vedet eivät pääse imeytymään pohjamaahan. Hulevesien käsittelylle löytyy teknisiä ratkaisuja, joissa vesi voidaan piilottaa maan alle. Nämä tavat eivät ole halpoja tai sovellu kaikille paikoille (Zuzana Hrasto-Johnson, 10/2010).

Ongelmana on, että Suomessa ei vielä oikein osata tehdä esimerkiksi katujen tai pysäköintialueiden imeytyspainanteita, biosuodatusta orgaanisen maan läpi, hulevesiviemäreiden korvaamista maanpinnalla kulkevalla norolla, eikä veden kulkua hidastavia rinteiden pohjakynnyksiä (Jormola, luento 2011).

Hulevesissä yleisiä haitta-aineita ovat veden kuljettamat kiintoaineet. Yleensä niitä ovat humus ja pienijakoiset maahiukkaset sekä ravinteet, joista erityisesti typpi huuhtoutuu veden mukana. Fosfori kulkeutuu maapartikkeleihin sitoutuneena. Hulevesissä on myös metalleja, klorideja, öljyjä ja rasvoja sekä torjunta-aineita (Hulevesiopas, 13.1.1.).

Hulevesien mukanaan kuljettamien kiintoaineen, ravinteiden ja muiden haitta-aineiden on todettu heikentävän erityisesti matalien lampien, pikkujärvien ja järvenlahtien vedenlaatua. Hulevesien kuljettama kiintoaines samentaa vesistöjä ja edistää leväkukintojen muodostumista ja rehevöitymistä. Nämä seikat ja muut haitalliset aineet voivat johtaa pohjaeläimistön yksipuolistumiseen ja kalaston vähenemiseen. Katetut pinnat myös estävät pohjaveden muodostumista (Hulevesiopas, 13.2.2. ja 13.2.3).

Vettä läpäisemättömän pinnan määrä vaikuttaa heikentävästi purojen tilaan ja kykyyn tuottaa ekosysteemipalveluita. Taajamapuron tila heikkenee merkittävästi jo kun 10

prosenttia valuma-alueesta on päällystetty. Kun läpäisemättömän alueen määrä kasvaa 25 prosenttiin, puroympäristön tilaa ei voi parantaa ilman kovia ponnistuksia. Haittana on, että eroosioherkkyys kasvaa, vedenlaatu huononee, biologinen monimuotoisuus kärsii sekä puhdistustehokkuus laskee, jolloin ravinne ja metallit sekä ulostusperäiset mikrobit voivat herkemmin ohjautua alapuoliselle vesistölle (Salminen, 3/2010).

### **3. Hulevesien hoidon teoriaa**

Hulevesien hoidon yleiset periaatteet ovat hulevesien muodostumisen estäminen, hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla, johtaminen suodattavaan ja hidastavaan järjestelmään, johtaminen yleisien alueiden hidastus- ja viivytyalueille, esimerkiksi kosteikoille, sekä johtaminen purkuvesiin pois alueelta.

Suurin osa hulevesien kuljettamista haitta-aineista on sitoutuneena kiintoainekseen. Haitta-aineiden poisto käy tästä syystä helposti laskeuttamalla ja suodattamalla. Kasvillisuus lisää puhdistusvaikutusta sitomalla hulevesien kuljettamia ravinteita itseensä (Hulevesiopas 4.3.).

Hulevesien johtaminen maanpinnalla soveltuu varsinkin alueille, joilla maankäyttö ja rakentaminen ovat melko väljää, kuten pientalotonttien alueilla (Hulevesiopas 4.4.).

Muunlaisia hulevesien hoitojärjestelmiä ovat hulevesikasetit ja -tunnelit. Näissä systeemeissä hulevedet ohjataan maan alle varastointiin ja imeytettäväksi polypropeenista valmistettuihin tunnelimoduuleihin, joista vesi imeytetään maahan. Etuina voisi mainita modulien suuren teknisen kyvyn sitoa ja imeyttää vettä itseensä ja maahan (Uponor-esite 2009). Tällainen systeemi säästää tilaa, koska se on maan alla ja vähentää kaivutöitä verrattuna hulevesikaivantoihin (Lavento, 6/2012).

Teknisesti tehokkaita ratkaisuja ovat hulevesikaivannot, joihin ohjataan kattovedet ja muita ylimääräisiä vesiä imeytettäväksi maaperään. Riittävä vedenimeytyskyky taataan systeemissä riittävän isolla kaivannolla, joka vie tontilta tilaa. Usein kaivanto on monta metriä syvä, leveydessä ja pituudessaan tavallisesti vieläkin pitempi. Kaivanto täytetään 6-32 millimetrin sepeillä (Lavento, 6/2012). Pintakaivanto tarvitsee rinnalleen usein toisen hulevesiratkaisun, jossa saadaan hienoaines laskeutettua niin, että se ei aiheuta tukkeutumista. Imeytyskaivannot myös eristetään muusta maasta suodatinkankaalla. Haittana on, että suodatinkangas voi tukkeutua ajan kanssa (Hulevesiopas, 14.2.5).

Hulevesikaivanto on tehokas ratkaisu imeyttää hulevesiä, muttei luonnon monimuotoisuuden kannalta paras tapa tai esteettisesti kaunis ratkaisu.

Maisema-arkkitehti Jukka Jormolan mukaan savimaille ei kannata laittaa hulevesiviemäriä tulvimisvaaran takia. Sen sijaan käypiä vaihtoehtoja ovat suodattaminen painanteissa, massanvaihto helpommin vettä imevään maa-ainekseen ja salaojitus, hulevesien viivytyks ja johtaminen lammikkoon (Jormola, luento 2011).



*Kuva 1: Ruohosaumainen harva betonikiveys Kokkolan asunto -messuilla. (Kauri Kallio 2011)*

Läpäisevillä päällysteillä vähennetään hulevesien määrää ja lisätään pohjavesien määrää. Yleensä pintakerroksessa on läpäisevä pintakerros ja alapuolella karkeasta kiviaineksesta muodostuva rakennekerros, johon vesi hetkellisesti varastoituu imeytyäkseen maaperään tai se voidaan johdattaa salaojassa muualle. Läpäiseviä päällysteitä ovat harva kiveys, kuten yllä kuvassa 1, rei'itetyt betonikivet, läpäisevä asfaltti ja karkealla kiviaineksella peitettävät muoviset kennorakenteet. Nämä ratkaisut soveltuvat vähän liikennöidyille alueille, kuten parkkipaikoille tai sinne johtavalle väylälle. Ratkaisu ei poista hulevesiongelmia, mutta osaltaan helpottaa sitä (Hulevesiopas, 14.2.4).

Viherkattojen hyviä puolia on muun muassa, että katto kestää säiden äärioloja, kuten kuivuutta ja tuulisuutta. Se myös suojaa kattoa UV-säteilyn vaikutuksilta. Viherkatot muodostuvat usein ohuista kasvillisuusmatoista. Mattojen lajisto koostuu kuivuuteen ja ohueen kasvualustaan soveltuvista lajeista. Useimmiten käytettyjä ovat matalaksi jäävät maksaruohot ja sammaleet. Myös paloturvallisuus kasvualustassa on otettava huomioon.

Mattojen rakenne on kehitetty eroosiota estäväksi siihen upotetun runkoverkon avulla. Usein mattoihin liittyy salaojituskerros (Hulevesiopus, 16.3.5. ja 16.3.6.).

Kosteikot ovat ajoittain veden peitossa olevia maastopainanteita. Rehevällä kasvillisuudella hidastetaan ja viivytetään hulevesiä, jolloin ehkäistään eroosiota ja alapuolisten alueiden tulvimista. Vesi- ja kosteikkokasvillisuus sitoo kiintoaineita, ravinteita ja epäpuhtauksia (Hulevesiopus, 16.3.3.).



*Kuva 2: Hulevesilammikko viivyttämässä vesien pääsyä mereen Kokkolassa (Kallio 2011)*

Altaita ja lammikoita käytetään suurten vesimäärien varastointiin ja viivyttämiseen kuten kuvassa 2 näkyy. Rannat muotoillaan loiviksi, jos halutaan paljon kasvillisuutta ja parantaa rantojen eroosiokestävyyttä sekä turvallisuutta. Isompaan vesitilaan osuu useampia kasvillisuusvyöhykkeitä, lammen pohjalla kasvavista uposlehtisistä kasveista rantavyöhykkeellä kasvaviin (Hulevesiopus, 16.3.4.).

Puruomien muotoilulla pyritään viivyttämään vettä. Taajamapuron suunnitteluprosessi ja rakentaminen ovat perinteisiä maanalaisia putkitusratkaisuja vaativampia, mutta rakentamiskustannukset jäävät jo edullisemmiksi kuin tekniset ratkaisut. Kestävä luonnonmukainen maisemarakentaminen on usein halvempaa kuin perinteinen kovia materiaaleja ja perustuksia vaativa rakentaminen (Salminen, 3/2010).



*Kuva 3: Kivetty avo-oja Kokkolassa (Kallio 2011)*

Avo-ojilla voi ohjata hulevesiä. Syviä ojia voi käyttää alueen kuivatuksessa, ja niihin voi ohjata salaojavesiä. Avo-ojia voidaan käyttää imeytykseen, varastointiin ja johtamiseen kuten kuvassa 4 näkyy. Haittana on, että oja vie paljon tilaa ja saattaa olla kaupunkikuvaa rumentava. Jyrkkäreunaisten ojien ongelmana on eroosio ja sortumat. Jyrkkä penkka voi olla myös turvallisuusuhka (Hulevesiopas, 14.3.3). Kuvassa 3 näkyy miten avo-ojastakin voi saada paremman näköisen.



*Kuva 4: Avo-ojan viivytyspainanne ja tulvatasanne Lahdessa (Kallio 2011)*



Painanteet toimivat ojien tavoin, mutta ovat matalia ja loivareunaisia, nurmetettuja tai muuten pinnoitettuja. Ne on tarkoitettu pintavaluntavesien ohjailuun. Osassa painanteista hulevesiä voidaan hoitaa myös imeyttämällä, suodattamalla ja viivyttämällä. (Hulevesiopas, 14.3.4). Omassa esimerkissäni keskityn tällaiseen menetelmään, jolla hulevesiä ohjataan sadepuutarhaan.

#### **4. Hulevesien hoitoa ohjaavat säädökset**

Tärkeimpiä hulevesiä käsitteleviä lakeja ovat: maankäyttö- ja rakennuslaki, jotka sisältävät säännöksiä kaavoituksesta ja rakentamisesta asetettavista vaatimuksista. Vesihuoltolaki sisältää säännöksiä mm. vesienhoidon suunnittelumenettelyistä ja siihen asetetuista ympäristötavoitteista. Vesilaki sisältää kaikkia vesitaloushankkeita koskevia säännöksiä. Maanomistajan kannalta keskeinen velvollisuus on osallistua yhdyskuntarakentamisen kustannuksiin, jos rakentamisesta aiheutuu hänelle merkittävää hyötyä (Hulevesiopas 6.1., 6.2.).

Sade- ja pintavesien johtamisessa tulee noudattaa kunkin kaupunginjärjestyksen antamia ohjeita. Hämeenlinnassa asiaa ohjaa kaupungin rakennusjärjestys sade- ja pintavesien johtamisesta (30§). Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella olevan kiinteistön on liityttävä laitoksen sadevesiverkostoon vesihuoltolain vesihuoltolaitoksen ja viranomaisten määräysten mukaisesti (Hämeenlinnan hulevesistrategia).

#### **5. Sadepuutarha, eli Rain garden biopidätysalueena**

Biopidätysalueet eli sadepuutarhat ovat pienimittakaavaisia suodatusrakenteita, jotka on suunniteltu sateiden hulevesien käsittelyyn. Ne ovat kasvillisuuden peittämiä painanteita, joiden tehtävänä on viivyttää ja puhdistaa hulevesiä kasvillisuuden avulla ja suodattamalla niitä maakerrosten läpi. Sadepuutarhat sopivat kaikenlaisille alueille, joiden hulevesimäärä ei ole kovin suuri. Piha-, puistoalueet, kuten myös pysäköinti- ja liikennealueet sopivat sadevesipuutarhojen käyttöalueeksi. Näillä alueilla kasvillisuuden tulee kestää ajoittaista kuivuutta ja kosteutta. Hyvin suunniteltu ja toteutettu sadepuutarha vaatii vähemmän hoitoa kuin leikattavat nurmialueet. Tarkkailu ja ajoittainen kunnostus ovat lisänä näissä hoitotoimenpiteissä. Vedenläpäisevyyden tulee olla hyvä, mutta veden ja ravinteiden pidätyskyvyn kasveille riittävä (Hulevesiopas, 16.3.2.).

## 5.1. Sadevesipuutarhan yleisiä periaatteita

Kun alueen hulevedet pyritään imeyttämään suoraan paikan päällä, se vaatii sadepuutarhalta hyvin vettä imevän pohjan ja kasvillisuuden. Kasvillisuus edistää haihtumista verrattuna esimerkiksi pelkkään kivituhkapintaan. Sadepuutarhat rakennetaan mielellään lähelle huleveden lähdettä. Sadepuutarhassa hyvä veden imeytyminen takaa, että vettä näkyy lähinnä sateen aikana tai sen jälkeen enimmillään päivän verran. Sadevesipuutarhan hoitaminen on helpompaa kuin esimerkiksi nurmikon (Veg Togh, 2011 s. 88).

Sadepuutarha muistuttaa paljon tavallista perennaistutusta sillä erolla, että sadepuutarha kerää ja imeyttää hulevesiä painanteessa. Kukkapenkkiperennojen sijaan käytetään usein kestävämpiä luonnonkasveja (Clarke R, 2011).

Sadepuutarhalla on monia hyviä puolia. Huleveden kuljettamat haitta-aineet jäävät sadepuutarhaan, tulvahuiput leikkaantuvat ja alueelta poisjohdettavan veden määrä vähenee. Myös vesieroosio vähenee alajuoksulla.

Sadepuutarha voidaan toteuttaa ja ylläpitää melko halvalla. Se myös parantaa alueen ulkonäköä ja edistää pohjavesien palautumista. Sadepuutarha voidaan rakentaa erilaisiin ympäristöihin hoitamaan niiden hulevesiä. Samalla tarjotaan elinympäristö monenlaisille eläimille, esimerkiksi perhosille. Sadepuutarha vähentää hyttysten lisääntymispaikkoja, kun vesi ei jää seisomaan lammikoihin pihalla. Myös tulvimisvaara rakennuksiin vähenee (SEQ Healthy waterways partnership).

Sadepuutarhan hyvä imeyttämiskyky luo vaatimuksia tämän puutarhatyyppin kasveille. Kasvien tulee kestää sekä kuivia ja märkiä kausia, että epäpuhtauksia. Myös kasvien valinnassa tulee huomioida kasvien kestävyys kyseiselle alueelle. Hyvällä kasvivalikoimalla saadaan tyydytettyä sekä tekniset että esteettiset tarpeet (Hulevesiopas 16.3.2, Veg Tech 2011 s. 88).

Kasvillisuudella on kyky pidättää vettä ja haihduttaa. Kasvit muokkaavat maata huokoisemmaksi, jolloin se imee paremmin vettä. Maakerros toimii hyvänä suodattimena, johon kiintoaine ja haitta-aineet voivat sitoutua (Hulevesiopas, 14.2.3).

Maaperän mikrobit ovat myös mukana epäpuhtauksien puhdistamisessa (Water by design).

Kasvit siis luovat edellytykset huleveden puhdistumiselle. Kasvit myös hidastavat veden virtausta ja sitovat epäpuhtauksia ja ravinteita vedestä. Hyvä kasvu kertoo kasvien elinvoimasta ja siitä, että ne ovat keränneet runsaasti ravinteita hulevesistä. Kasvien juuret estävät eroosiota sitomalla maata (Veg Togh, 2011 s. 81–82 ).

## **5.2. Sadepuutarhojen kehitys**

Sadepuutarhojen kehittäminen alkoi USA:ssa ja Kanadassa, kun huomattiin usean pienen hulevesisysteemin olevan tehokkaampi kuin yksittäisen suuren systeemin. Paikallinen hallinto antoi tontinomistajille tehtäväksi hoitaa omat hulevetensä tontillaan.

Hulevesisysteemin omistavien henkilöiden vesimaksu laski, kun he hoitivat hulevetensä sen sijaan, että johtaisivat ne sadevesiviemäriin (Veg Togh, 2011s. 88).

Eräessä 2000-luvun alun Amerikkalaisessa tutkimuksessa Brunsvillessä Minnesotassa vertailtiin kahta melko samankaltaista asuinalueita, joista toiseen oli rakennettu sadevesipuutarhoja ja toinen oli verrokkialue ilman niitä. Tuloksena sadevesipuutarha-alueella oli 89-92 prosentin vähennys eteenpäin menevien hulevesien määrässä (Barr 2006 s. 1, 4, 9).

Toisessa amerikkalaisessa tutkimuksessa vertailtiin maaperän ja kasvillisuuden vaikutuksia sadepuutarhan toimintaan. Tuloksena oli, että monipuolinen kasvillisuus päihittää yksipuolisen paremmalla tehokkuudella. Esimerkiksi preeriakasvillisuuden juuristo ulottuu syvemmälle, kuin heinien ja hyödyntää näin maaperän ominaisuuksia. Preeriakasvillisuus myös imeytti vesiä paremmin.

Sadepuutarhoja voidaan istuttaa kaikenlaisiin maaperiin ja ne tulevat imeyttämään suurimman osan sinne johdettavista vesistä. Imeytyminen on toki tehokkaampaa hiekkaisilla kuin savimailla (Selbig W., Balster N 2004-08 s. 46–47).

## **5.3. Sadepuutarhojen suunnittelu**

Puutarhansuunnittelussa voi toteuttaa erilaisia suuntauksia, niin myös sadepuutarhassa. Voi tähdätä koristeelliseen lopputulokseen tai helppohoitoiseen maanpeittokasvistoon.

Sadepuutarhaan erittäin hyvin soveltuvia tyylejä ovat Cottage garden, amerikkalainen preeria tai koristeheinäistutus. Istutuksessa pitää ottaa kasvien korkeus huomioon.

Korkeimmat lajit istutetaan yleensä keskelle sadepuutarhaa ja matalammat lajit reunoille (Uk raingarden guide).

### 5.3.1. Sadepuutarhan sijoittaminen ja rakenteiden mitoitus

Sadepuutarha kannattaa sijoittaa melko tasaiselle alueelle, jossa peruskallio ei tule heti vastaan. Myös sadepuutarhan sijoittamista paikkaan, jossa vesi lammikoituu, tulee välttää, koska tarkoituksena on veden imeyttäminen, ei lammikoittaminen (siting & sizing).

Tasaisemmalla alueella tarvitsee kaivaa vähemmän kuin rinnepaikoilla, jotta saadaan aikaiseksi halutun syvyinen sadepuutarha (Bannerman R. Considine E. 2003).

Sadepuutarha voi olla minkä muotoinen tahansa, kunhan se on tarvittavan kokoinen. Ovaalit ja munuaisen muotoiset puutarhat ovat paremman näköisiä kuin neliöt tai suorakaiteen muotoiset (Siting & sizing).

Maanpinnalla tapahtuva imeytys vie tilaa piha-alueilta, mutta pihan imeytys ja johtamisrakenteita voi käyttää myös pihasuunnitteluaiheena. Sadepuutarhaan sateen yhteydessä tulevaa vettä hyödynnetään osana pihasuunnittelua. Kattovesi johdetaan painanteeseen, johon voi istuttaa erilaista kasvillisuutta. Painanne voi olla myös osittain kivi tai sorapintainen (Hulevesiopas 19.5.).

Painanne kannattaa mieluusti liittää kivettyihin pintoihin tai laatoituksiin loivina helposti ylitettävänä painanteina (Hulevesiopas 19.7.). Sadepuutarhan penkkojen ei kannata olla kovin jyrkkärinteiset. Näin vähennetään eroosiovaaraa (Way to improve water quality). Puuvartistet kasvit kannattaa istuttaa sadepuutarhan rinneosioon (Biofilters).

Erityistä huomiota on kiinnitettävä, että hulevesien tulee imeytyä maahan nopeasti, jotta se kylmänäkin aikana ehtisi imeytyä ennen jäätymistään. Varoetäisyys rakennuksen ja sadepuutarhan välillä tulee olla ainakin kolme metriä, ylärinteessä olevalla aiheella ainakin kymmenen metriä. Kuten yleensäkin rakennuksia tehdessä, maan tulee viettää pois päin rakennuksesta, eikä rakennuksien perustuksia kiertäviä salaojia tule käyttää imeytyksestä suotautuvien vesien poisjohtamiseen (Hulevesiopas, 19.5).

Huomioon kannattaa ottaa myös, että lähellä rakennusta sadepuutarhaan voi ohjata lähinnä rakennuksesta tulevia vesiä, kun kauempana siihen voi ohjata myös nurmikolle tulevia vesiä (Bannerman R. Considine E. 2003).

Routainenkin maa imee hyvin vettä, jos se on kuivattu ja kuohkea. Tästä syystä salaojitus on erittäin tärkeä lisä hulevesirakenteisiin; se takaa toimivuuden talvellakin (Jormola, 2011, luento).

Hulevesien hallintaan vaikuttavia tekijöitä ovat paikallisympäristön sadanta ja lämpötila, maaperä, vesistöt, pohjavesialueet, topografia ja kasvillisuus, maankäyttö ja läpäisemättömien pintojen määrä ja suojele ja kulttuurikohteet (Hulevesiopas 4.2).

Mitoitusperiaatteena putkiviemäreille kuin myös painanteille on sateen aiheuttama hetkellinen virtaama. Hulevesien varastointiin ja käsittelyyn käytettävien rakenteiden mitoitusperuste on hulevesien määrä eli tilavuus (Hulevesiopas 4.5). Mitoitussateella on neljä osaa: sateen kesto, rankkuus, sademäärä ja toistuvuus (Hulevesiopas 5.5).

Jos ilmastonmuutos otetaan huomioon, niin hulevesijärjestelmät tulisi mitoittaa 20 prosenttia suuremmille sateille kuin aiemmin. Jatkossa tulisi mitoittaa järjestelmät kerran kymmenessä vuodessa toistuville rankkasateille (Hulevesiopas 11.12).

Sadepuutarhaan voi talvella aurata vähän ylimääräistä lunta, mutta ei niin paljon että lumi aiheuttaisi painollaan kasvualustan tiivistymistä (Rain garden alliance).

#### **5.4 Sadepuutarhan kasvualustat ja kasvit**

Sadepuutarhan imeytyspainanteen alaosan rakenne vaihtelee ympäröivän maaperän ja ympäristönolosuhteiden mukaa. Vettä läpäisevillä mailla imeytyspainanne ei tarvitse muuta, kuin pinnanmuotoilun, kasvukerroksen asentamisen ja kasvillisuuden istuttamisen. Heikosti läpäisevillä mailla, kuten savimailla voidaan tehdä syvempi maaperänvaihto. Tällöin kasvukerroksen alle rakennetaan pidätys- ja imeytyskerros karkeasta kiviaineksesta. Salaojitus tehdään heikosti läpäisevällä maalla johtamaan ylimääräinen vesi eteenpäin. Tällöin rakenne toimii osin imeyttävänä ja osin suodattavana (Hulevesiopas 16.4.2).

Mitat sadepuutarhan kerroksiksi ovat: Lammikoitumissyvyys voi olla 10–25 senttiä. Kasvu- ja suodatinkerros tulee tehdä 50–100 cm syväksi riippuen kasvillisuuden tarpeesta ja tavoitellusta puhdistustehosta. Kerroksia erottamaan laitetaan suodatinkangas. Heikosti läpäisevälle maalle tulee lisäksi 50–100 cm pidätys- ja imeytyskerros. (Hulevesiopas 14.2.5).

Kasvualustan tulee olla läpäisevää ja suodattavaa. Kasvualustaksi soveltuvat VRT 11:n taulukon vesikasvien kasvualusta, joka sisältää savihiesua 40 %, hiekkaa 20 %, turvetta 20 % ja kompostia 20 %. Jos halutaan lisätä suodattavaa vaikutusta, hiekan osuus tulee olla 50 %, multaa 20–30 %, kompostia 20–30 % ja savea enimmillään 5 % (Hulevesiopas 2011, 16.4.1).

Perinteisten suunnitelmien rinnalle on tullut viime vuosina naturalistisempi suunnittelusuuntaus. Siinä haetaan inspiraatiota kasvien luonnonmukaisesta ympäristöstä ja siitä, miten kasvit jakautuvat ja kasvavat siinä. Samaan ympäristöön soveltuvia kasvilajeja sekoitetaan keskenään. Sekoittamalla saadaan luonnollisempi istutettu ympäristö. Kasvit vuorottelevat penkissä oman sesonkinsa mukaan ja kukkivat korvautuvat seuraavilla edellisen lopetettua (King M. 2014).

Monilajinen istutus mahdollistaa myös sen, että jos joku kasveista kuolee pois, sitä ei huomaa istutuksesta, koska toinen lajike peittää tai korvaa sen.

Naturalistisen sadepuutarhan suunnittelu aloitetaan perehtymällä kasveihin ja niiden vaatimuksiin. Samanlaisiin kasvuoloihin sopeutuneet ja luonnossakin yhdessä kasvavat kasvit pärjäävät paremmin yhdessä puutarhassakin. Seuraavaksi valitaan joukko erimallisia ja kokoisia kasvilajeja. Kasvit jaotellaan kokonsa puolesta.

Pohjan istutukselle muodostavat matalat, alle 30 senttimetriä korkeat kasvit, joita tulee 50 prosenttia kaikista kasveista. Keskikerroksen 30-100 cm korkeisiin lajeihin valitaan näyttäviä kukkakasveja, eli 40 % kaikista suunnitelman lajeista. Keskikerroksen lajeiksi valitaan kasvutavaltaan pystyjä kasveja. Yli 100-senttisistä valitaan pari kasvilajia. Korkeat kasvilajit asetellaan luomaan rytmiä istutukseen. Alempien kerrosten kasvilajeja istutetaan sekoittamalla keskenään. Korkeammat kasvilajit valitaan siten, etteivät ne varjosta matalampia kasveja hengiltä. Hyödyllistä on, jos matalimmat kasvit kestävät hyvin varjostusta (Price S; Telegraph).

Heinien, vihvilöiden ja sarojen käyttö kukkivien perennojen kanssa takaa sadepuutarhaan vahvan juuristokilpailun. Sadepuutarha pysyy vakaampana, kun mikään kasvilaji ei saa kilpailuetua ja lajistomuutokset pysyvät vähäisenä. Kilpailulla vähennetään rikkaruohojen mahdollisuuksia päästä sadepuutarhaan. Monimuotoisuus tuo lisää kauneutta. Perinteinen vaihtoehto on kerätä kasvit pieniin ryhmiin ja toistaa kasviryhmiä penkin sisällä, jolloin saadaan säännönmukaisuutta (Bannerman R, Considine E 2003).

Sadepuutarhan kasveilta vaaditaan kestävyyttä. Kannattaa suosia luonnonperennoja niiden varman sopeutumisen takia. Niiden tulee sopeutua niin kosteuteen kuin kuivuuteenkin sekä epäpuhtauksiin. Parhaimman puhdistustuloksen saa aggressiivisesti leviävillä lajeilla, yleensä ne ovat syvä- ja leveäjuuristoisia kasvilajeja (Veg Tech 2011, Hulevesiopas 16.3.2). Aggressiivisesti leviävien kasvien huono puoli on, ettei muut kasvit pärjää niiden seurassa.

Kosteuden puolesta sadepuutarhassa on erilaisia vyöhykkeitä. Sadepuutarhan matalimmalla kohdalla kasvien on kestävä ajoittaista lammikoitumista ja kosteampaa maata. Lähempänä reunoja voidaan käyttää kasveja, jotka sietävät vähemmän kosteita oloja. Välimaastossa pärjäävät lajit joiden vaatimustaso on kuivemman ja kostean väliltä (Choosing rain garden).

Kasvupaikkatekijöiden lisäksi kannattaa ottaa huomioon hoidon resurssit. Hulevesien hoidon kannalta rehevä monilajinen ja kerroksellinen kasvillisuus pidättää ja puhdistaa hulevesiä paljon tehokkaammin kuin yksilajinen ja matala kasvillisuus.

Hulevesirakenteissa voi hyödyntää sekä luonnonkasveja että koristekasveja. Istutuksissa tulisi suosia kotimaisia taimia ja siemeniä. Kannattaa suosia lajikkeita, jotka kestävät vaihtelevia olosuhteita eivätkä edellytä lannoittamista (Hulevesiopas, 16.2.1.).

Tärkeätä kasvien valinnassa on miettiä niiden korkeutta, kukinta-aikaa ja ulkonäköä.

Kannattaa valita lajeja, jotka kukkivat eri aikaan, että saadaan pitkä kukinta-aika. Erilaiset korkeudet, muodot ja tekstuuri antavat puutarhalle syvyyttä ja näyttävyyttä silloinkin, kun kasvit eivät ole kukassa (Bannerman R. Considine E. 2003).

### **Sadevesipuutarhaan soveltuvia kasvilajeja**

Tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) on 30-70 cm ja luhtavilla (*Eriophorum angustifolium*), 20-60 cm korkea, kukinta maalis-heinäkuussa, valkeat siemenhaituvat. Tupasvilla muodostaa tiiviin mättään ja luhtavilla muodostaa kasvustoja maarönsyjen avulla. Kosteikkokasveja viihtyvät kuivemmassakin. (Hulevesiopas 2012)

Mesiangervo (*Filipendula ulmaria*) on 50-150 cm, kesä-elokuu, valkokukkainen

Rentukka (*Caltha palustris*) on 10-50 cm, kukinta huhti-kesäkuu, keltakukkainen

Ojakellukka (*Geum rivale*) on 20-50 cm, touko-kesäkuu, vaalea

Kyläkurjenpolvi (*Geranium pratense*) on 30-70 cm, heinä-elokuu, violetti

Keltakurjenmiekka (*Iris pseudacorus*) on 50-120 cm, kesä-heinäkuu, keltainen

Rantakukka (*Lythrum salicaria*) on 40-150 cm, heinä-elokuu, vaaleanpunainen

Kanta-alpi (*Lysimachia vulgaris*) on 50-160 cm, kesä-elokuu, keltainen

Kotkansiipi (*Matteuccia struthiopteris*) on 50-200 cm korkea

Kullero (*Trollius europaeus*) on 20-70 cm, tuoko-kesäkuu, keltainen

Lehtoängelmä (*Thalictrum aquilegifolium*) on 50-150cm, kesä-heinäkuu, violetti

Rantatädyke (*Veronica longifolia*) on 30-90 cm, heinä-elokuu, sinivioletti

Rönsyakankaali (*Ajuga reptans*) on 15-25 cm, kesä-heinäkuu, sininen

Lehtoakinleija (*Aquilegia vulgaris*) on 30-80 cm, kukinta kesä-heinäkuussa, sinisiä, violetteja, vaaleanpunaisia ja valkoisia lajikkeita löytyy. (suomalaintaimi)

Peurankello (*Campanula glomerata*) on 15-100 cm, kesä-elokuu, siniviolettikukkainen

Pikkutalvio (*Vinca minor*) on 15-25 cm, touko-kesäkuu, sinisistä valkokukkaisiin

Vuorenkilvet (*Bergenia sp.*) on 10-40 cm, touko-kesäkuu, punaisesta vaaleanpunaiseen

Kuunlilja (*Hosta sp.*) on 20-80 cm, heinä-elokuu, violetteja tai valkokukkaisia lajikkeita, myös lehtien muoto ja väri vaihtelee. (suomalaintaimi)

Siperiankurjenmiekka (*Iris sibirica*) on 40-120 cm, kesä-heinäkuu, siniviolettikukat

Luhtalemmikki (*Myosotis scorpioides*) on 15-50 cm, heinä-elokuu, vaaleansinikukkainen

Isotähtiputki, (*Astrantia major*) on 40-80 cm, kesä-elokuu, vaaleanpunainen

Mukulapaloyrtti (*Phlomis tuberosa*) on 50-120 cm, kesä-heinäkuu, violetti

Isotöyhtöangervo (*Aruncus dioicus*) on 1-2 m, kesä-heinäkuu, valkoinen

Jaloangervot (*Astilbe sp.*) on 40-80 cm, kukinta heinä-elokuussa punaisilla tai valkoisilla kukilla.

Nauhukset (*Ligularia sp.*) on 40-200 cm, kukinta heinä-syyskuussa keltaisilla kukilla.

(UK Rain garden guide, Suuri pohjolan kasvio, Hulevesiopas 16.7, Vesirakentaminen)

### **Pensaskerrokseen soveltuvia puuvartisia kasveja:**

Korpipaatsama (*Frangula alnus*) on 2-6 m pensas tai pikkupu. Kasvaa kosteissa metsissä ja rannoilla.

Suopursu (*Ledum palustre/ Rhododendron tomentosum*) on 30-120 cm pieni pensas, joka on sukua puutarhoissakin kasvatettaville alppiruusuille. Kukkii kesä-



heinäkuussa valkoisilla kukilla.

Koiranheisi (*Viburnum opulus*) on 1-4 m pensas, joka kukkii kesäkuussa valkoisilla kukilla. Koristekasvina on viljelty palleromaisen kukinnan omaavaa lumipalloheittä. Luonnossa kasvaa lehdoissa ja puronvarsilla.

Punapaju (*Salix purpurea*) on 1-2m ja koripaju (*Salix viminalis*), 2-6m, kukkivat huhti-toukokuussa. Pärjäävät monenlaisilla kosteilla paikoilla.

Monet luonnon pajulajit soveltuvat sadevesipuutarhaankin. (hulevesiopas)

Juolukka (*Vaccinium uliginosum*) on 10-70cm korkea, kukinta touko-kesäkuu ja marjat tulevat myöhemmin.

(vesirakentaminen)

### **Puut:**

Lepät *Alnus* ja puuvartiset pajut *Salix* kasvavat vaihtelevan kosteissa ympäristöissä. Hulevesiopas

Puhdistusteholtaan tehokkaimpia lajeja ovat

Leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) ja kapeaosmankäämi (*Typha angustifolia*) ovat 150-200 cm kasvavia. Näiden ruskeat tähkät koristavat maisemaa syyskesästä kevääseen

Järviruoko (*Phragmites australis*) on 1-3 m ja kukintona ruskea tähkä on esillä elo-syyskuulla

Järvikaisla, (*Schoenoplectus lacustris*) on 150-300 cm, kesä-heinäkuu. Kukinto on punaruskea röyhy.

Korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*) on 30-120 cm, kesä-heinäkuu, pallomaiset kukintoröyhät

Sinilupikka (*Sesleria caerulea*) on 20-50 cm, tiheään mätästävä kukinta touko-kesäkuussa tähkämäisellä röyhyllä. Kasvaa letoilla ja tuoreilla niityillä, kalkinsuosija.

Puhdistuksessa tehokkaimpien kasvilajien ongelmana on aggressiivinen leviäminen. Ne valtaavat tilaa muilta istutuksilta ja ajan kanssa ovat hulevesisysteemin ainoita kasveja (Hulevesiopas 16.3.2, Pohjolan suuri kasvio).

Luonnonkasvien käytön hyvänä puolena on se että ne houkuttavat hyönteisiä paikalle, kuten perhosia ja mehiläisiä. (Uk raingarden guide). Nämä hyönteiset puolestaan tarjoavat tärkeitä ekosysteemipalveluita pölyttämällä kasveja (Ilmasto-opas; ekosysteemipalvelut).

## **5.5 Sadepuutarhan hoito**

Istutusvaiheessa kasveja tulee kastella, että ne pääsevät kasvuun. Alkuvaiheessa ennen kasvien levittäytymistä sadepuutarhaan voi ilmaantua ongelmia eroosion ja rikkaruohojen kanssa. Eroosioauriot korjataan ja rikkaruohot kitketään sadepuutarhasta (UCONN: Maintenance).

Biopidätysalueiden hoidossa tulee tarkastaa imeytyspainanteen rakenne vuosittain. Kuollut kasvillisuus poistetaan ja korvataan uudella, mahdollisesti eri kasvilla, jos edellinen ei pärjännyt. Eroosioauriot tulee korjata. Tukkeutumisen estämiseksi kasvillisuus leikataan ja kerätään pois aina syys-lokakuussa, kun kasvillisuus on lakastunut ja alueen pohja kestää liikkumista. Tällöin poistetaan pidätysalueelle mahdollisesti kerääntynyt sedimentti. Sadepuutarhan salaojan kanssa on tehtävä kaivon lietepesän tyhjennys, kiintoaineksen poisto salaojista, kansiston korkeusaseman tarkistus ja kaivon suoruuden tarkistus. Aluetta ei tule lannoittaa, koska lannoitteet voivat kulkeutua hulevesien mukana alapuoliseen vesistöön. Vedenläpäisevyyden tulisi olla sellainen, että allas tyhjenee 48 tunnin kuluessa, jotta se pystyisi ottamaan vastaan mahdollisesti uusiutuvassa sadetilanteessa vedet vastaan, eikä päästäisi niitä ylivuotoreitille (Hulevesiopas 16.3.2, 16.5.5).

## **5.6 Hulevesiä on hoidettu Vuoreksessa**

Monissa kunnissa hulevedet on otettu mukaan ohjelmiin, joko ennalta ehkäisemään tai vahingon sattumisen jälkeen korjaamaan tilannetta (Laventto 6/2012).

Hulevesien käsittely on otettu joillain uusilla alueilla mukaan jo suunnitteluvaiheessa. Hyvänä esimerkkinä voisi mainita Vuoreksen asuinalueen Tampereella. Alueen hulevedet ohjataan joko maanalaiseen viivytysjärjestelmään tai suoraan istutuspainanteisiin, joiden kautta vesi kulkee tulvaniitylle hulevesipuistoon. Tavoitteena estää alueen metsäjärvien laadun heikkeneminen ja luoda uudenlaista urbaania kaupunkiluontoa (Hautamäki, 1/2012).

Vuoreksen teema on säilyttää alueen vedenlaatu. Alueen hulevesijärjestelmän selkärangan muodostaa julkiset viheralueet. Mukana ovat myös tontit. Kaavassa määrätään, että hulevesiä tulee viivyttää ja imeyttää suoraan tontilla ennen niiden ohjausta eteenpäin hulevesijärjestelmään. Tonteille on rakennettu monenlaisia järjestelmiä. Näitä ovat sadepuutarhat, kivipurot ja pienet vesialtaat. Kerrostaloilla on käytössä maanalaisia imeytyskasetteja. Suunnittelun haasteista ja tasosta kertoo, että pihasuunnitelmat

tarkastettiin kahdesti ja työnjohtoon edellytettiin viheralan ammattilaista. Alueella hyödynnettiin myös tonttien rajoille muodostuvia yhteisiä imeytysalueita (Hautamäki, 4/2012).

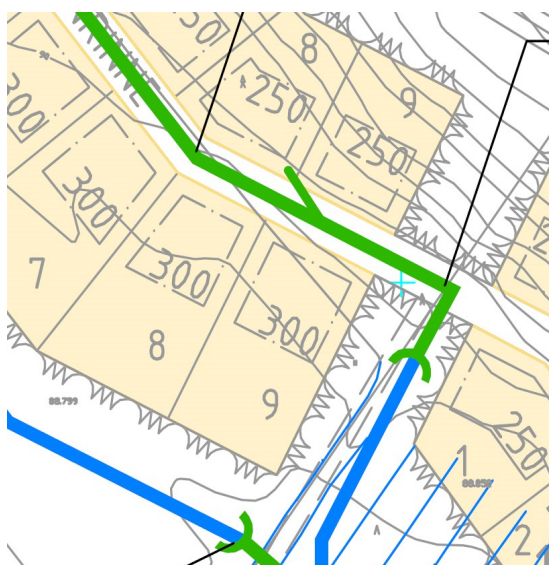
## 6. Äikäälän sadevesipuutarhaesimerkki

Esitän yhden malliratkaisun tonttikohtaisesta hulevesien hoidosta sadepuutarhan avulla. Esimerkkinä olen käyttänyt 250 neliön omakotirakennukselle kaavoitettua tonttia. Tontti käsittää 1400 neliötä lounaaseen viettävässä rinteessä Hämeenlinnan Äikäälän asuinalueella, Katumajärven läheisyydessä. Alueen kaavoitus on vielä osittain kesken, eikä sinne vielä ole rakennettu kunnallistekniikkaa.

Äikäälässä maaperäkairausten ja maaperäkarttojen mukaan maaperä on silttiä tai moreenia eli melko hyvin vettäläpäisevää maaperää (Ramboll, Maaperäkartta).

Paikallisen ilmaston keskimääräinen lämpösumma on +4-4,5 astetta. Kanta-Hämeen alankoseuduillasadetta tulee vuodessa 600 millimetriä. Ylängöillä voi keskimääräisen sateen määrä nousta 700 millimetriin (Ilmasto-opas).

Keskimääräinen sademäärä Suomessa vaihtelee 500 ja 650 millimetrin välillä. (Ilmasto-opas, Nykyinen ilmasto). Keskilämpötila vaihtelee Helsingin rannikon 5,9 asteen lämpötilasta Sodankylän -0,4 asteeseen (Ilmatieteenlaitos). Kasvillisuuden kannalta ilmasto on melko leutoa Suomen mittakaavassa ja sadanta melko keskimääräistä. Alueella pärjäävät useimmat Suomen koristekasveista ja enimmäkseen kaikki työn sadepuutarhaan tarkoitetut kasvit.



*Kuva 5: Suunnittelukohde tontti 9, jota kiertää hulevesien johtamisreitti. – Ote Äikäälän hulevesisuunnitelmasta*

Olen piirtänyt yleiskuvan hulevesisuunnitelmassa esiintyvistä kuva 5 tontista, jolle olen sijoittanut sadepuutarhan. Se ottaa vastaan katolta ja ylärinteestä tulevaa vettä painannetta pitkin. Ympäröivä nurmikkokin viettää sadepuutarhaan päin, joten sieltäkin tulee vettä sadepuutarhaan. Kuvan 5 asemakaavakarttaotteesta näkyy, että korttelin 300 tontin numero 9 alapuolella on hulevesioja. Tontin sadepuutarhasta on ylivuotoreitti tontin ulkopuolella olevaan avouomaan, josta vesi laskee Katumajärveen.

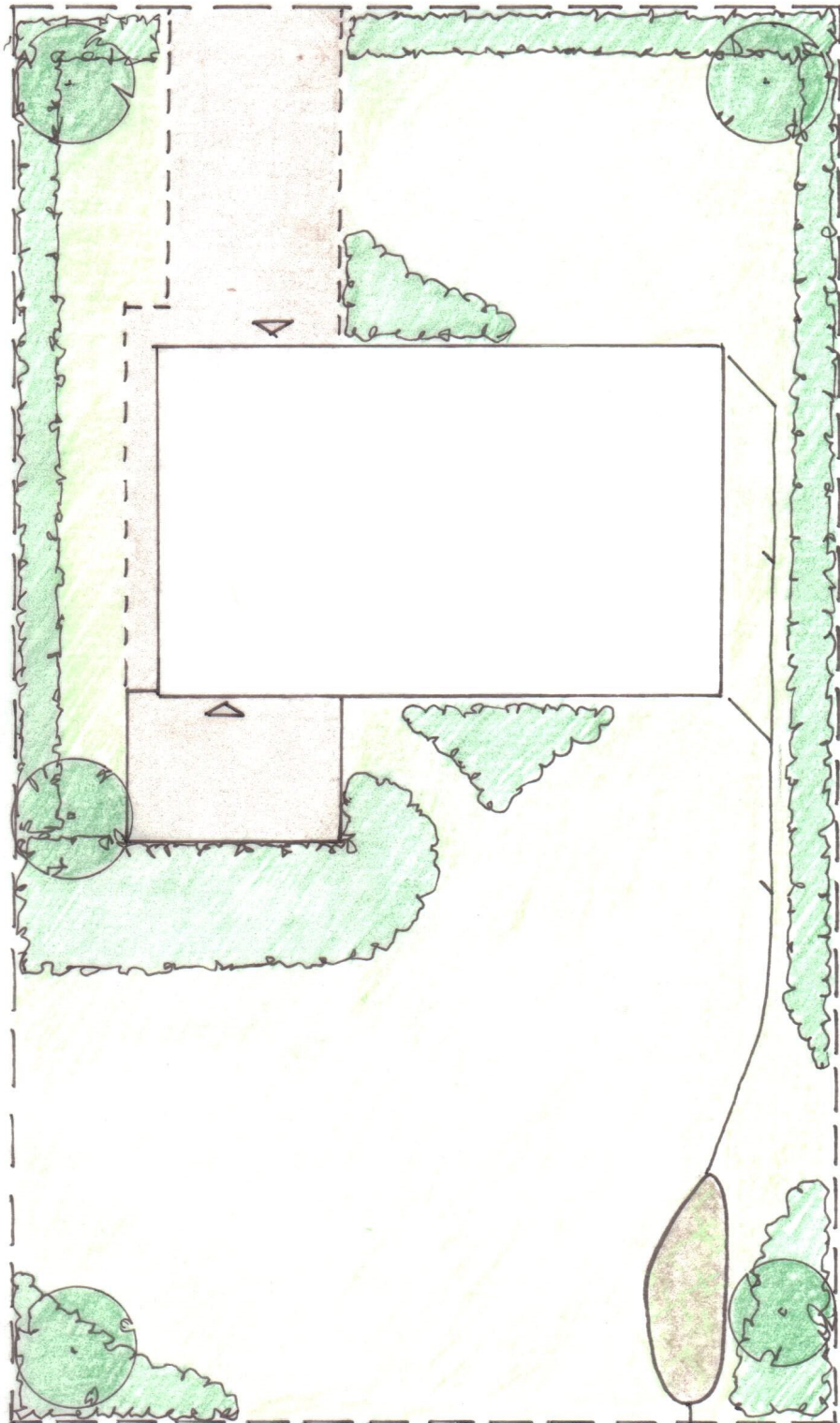
Havainnekuvassa (sivulla 29) esitetään, miten sadepuutarha sijoittuu tontille. Tontille on sijoitettu pensasaitaa näkösuojaksi muita tontteja vastaan. Tontille on muotoiltu yksi isompi tasainen nurmialue. Terrassin alapuolelle rinteeseen on sijoitettu pensaiden massaistutus. Kaikkien tontti on pyritty esittämään selkeänä ja helppohoitoisena, jossa sadepuutarha korvaa muuten puuttuvia perennaistutuksia ja toimii tontin yhtenä katseenvangitsijana.

Maastonmuotoilu-kuvassa (sivulla 30) esitetään, miten maat on muotoiltava, jotta vedet päätyisivät luonnostaan sadepuutarhaan ja sadepuutarha sopeutuisi ympäröivään maastoon. Rakennuksen koillispuolella vedet johdetaan kaupungin sadevesiviemäriin tai kadunvierusojaan. Kattovedet johdetaan sadepuutarhaan. Maastonmuotoilu on esitetty korkeuskäyrillä, jotka ovat 10 sentin välein.

Sadepuutarhan istutusvyöhykkeet esitetään sivulla 31.

# Havainnekuva

P



Puu



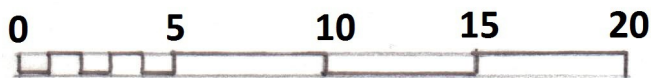
Pensasistutus



Sadepuutarha



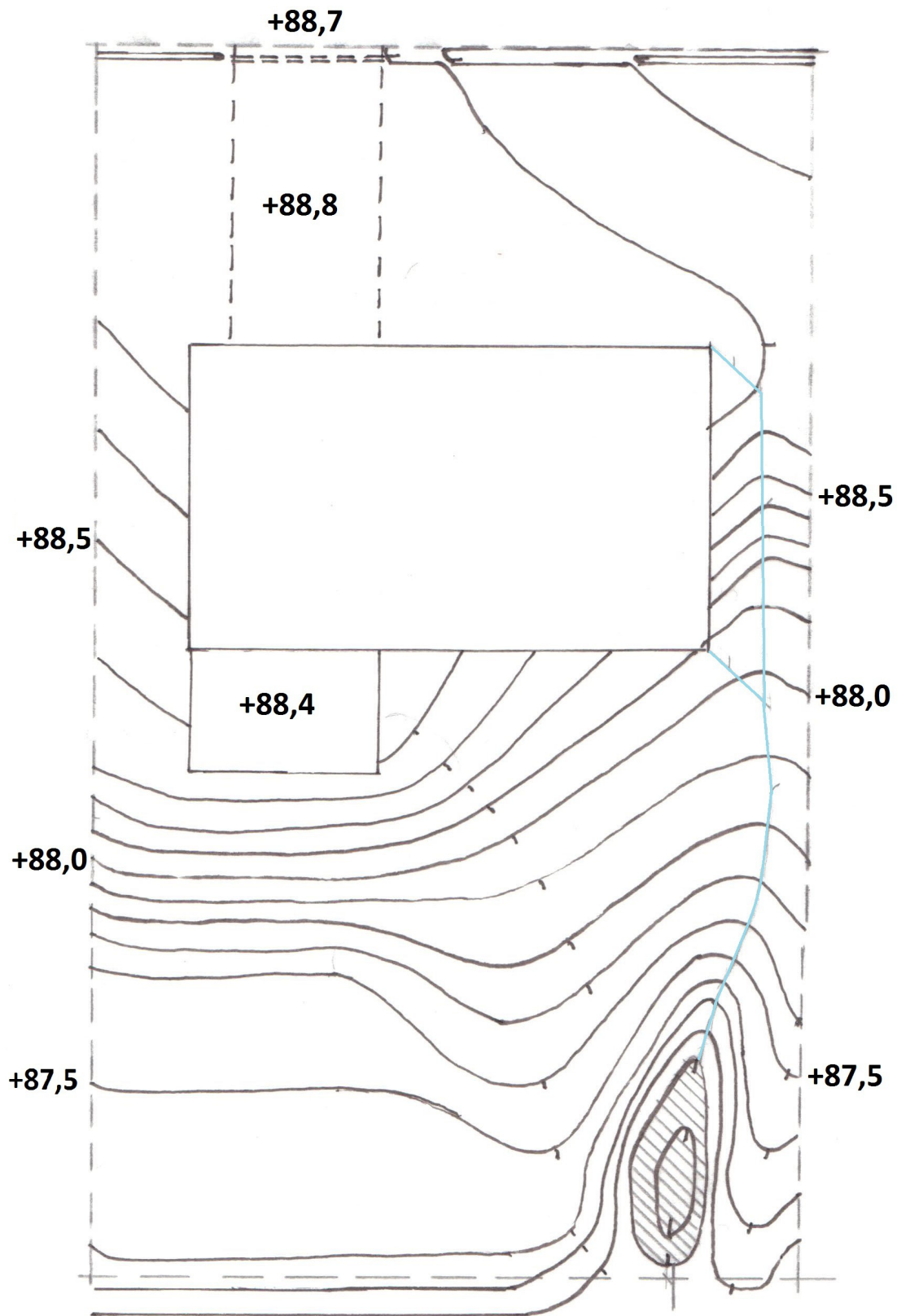
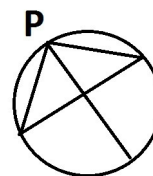
Hulevesipainanne



1 : 250

# Maastonmuotoilu tontilla

Käyrät kulkevat 10 cm välein

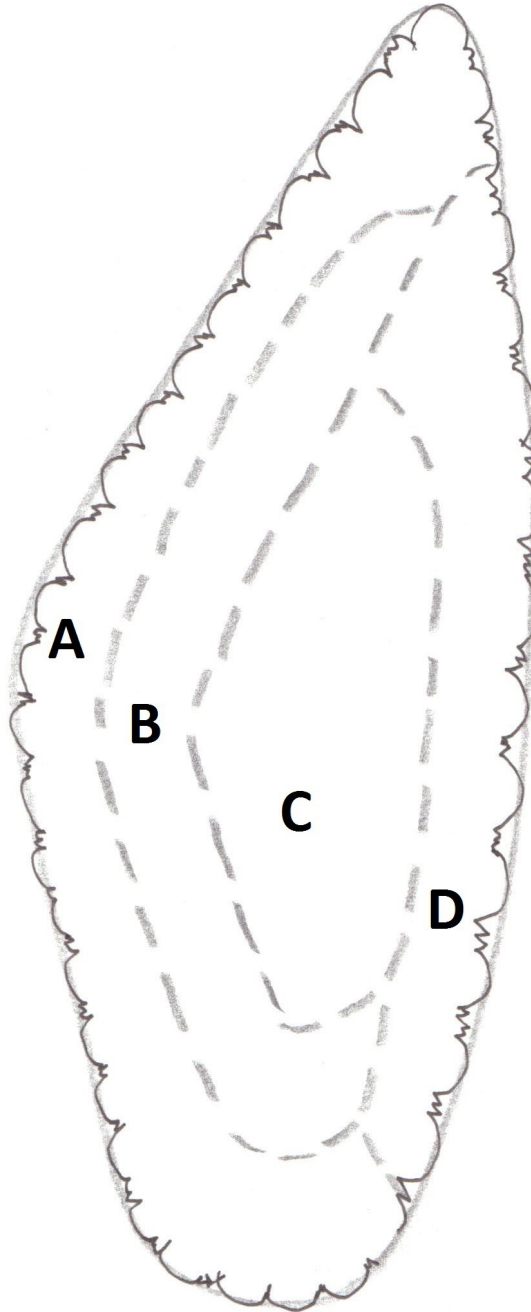


A vyöhykkeen kasvilajit kpl/m<sup>2</sup>  
 rentukka *Caltha palustris* 16  
 luhtalemmikki *Myosotis scorpioides*  
 16  
 siniheinä *Molinia caerulea* 7

B vyöhykkeen kasvilajit  
 edellisten lisäksi  
 kyläkurjenpolvi *Geranium pratense* 7  
 kullero *Trollius europaeus* 7  
 ranta-alpi *Lysimachia vulgaris* 7  
 lehtoängelmä *Thalictrum aquilegifolium* 2

C vyöhykkeen kasvilajit  
 tupasvilla *Eriophorum vaginatum* 7  
 Siperiankurjenmiekkä *Iris sibirica* 7  
 rantakukka *Lythrum salicaria* 2

D vyöhykkeen kasvilajit  
 kotkansiipi *Matteuccia struthiopteris* 2  
 kääpiöpunapaju *Salix purpurea*  
 'Gracilis' 2  
 alppiruusu 'P.M.A. Tigerstedt'  
*Rhododendron Tigerstedtii*-ryhmä



1 : 50

## 6.1 Jaottelu lohkoittain

”Rain garden” / Detaljikuvassa sadepuutarhasta ylhäältäpäin näkyy kasvillisuuden jaottelu lohkoittain. Sadepuutarha jakautuu neljään päälohkoon ( sivu 32). Olen käyttänyt enimmäkseen Suomessa yleisesti kasvavia ja menestyviä luonnonkasveja sekä siperiankurjenmiekkää (*Iris sibirica*). Luonnonkasvit ovat kilpailukykyisiä eivätkä vaadi juuri hoitoa. Luonnonmukaisessa istutuskuvassa kasvilajit on lajiteltu sopeutumisensa puolesta neljään lohkoon.

Tavalliseen maanpintaan nähden sadepuutarhaa kaivetaan kuopalle, että sinne saadaan kerättyä paremmin vettä. Eri syvyyskohdat tarkoittavat, että sadepuutarhaan syntyy erilaisia kosteusvyöhykkeitä. Pohjalla on kosteinta ja se on ajoittain veden alla. Sadepuutarhan reuna-alueilla tulvia tulee harvemmin ja siellä on muutenkin kuivempaa.

**6.1.1 Reunavyöhykelohko A:** Sadepuutarhan reunalta loivasti keskelle laskevassa osiossa 1-5 cm:n syvyyteen asti on melko kuivat olot. Olen sijoittanut siihen matalia ja keskikorkeita perennoja. Matalia ja aikaisin kukintansa aloittavia kasveja ovat rentukka (*Caltha palustris*) ja luhtalemmikki (*Myosotis scorpioides*). Keskikorkeina kasveina käytetään siniheinää (*Molinia caerulea*) tai vaihtoehtoisesti sinilupikkaa (*Sesleria caerulea*).

Reunavyöhykettä voidaan istuttaa enemmän perennapenkin kaltaiseksi, jos niin halutaan. Sopivia kasvilajeja ovat esimerkiksi kuunilija (*Hosta sp.*), jaloangervo (*Astilbe sp.*), isotähtiputki (*Astrantia major*). Näiden alustoille maanpeitekasveiksi sopivat rönsyakankaali (*Ajuga reptans*) tai pikkutalvio (*Vinca minor*).

**6.1.2 Väliwyöhykelohko B:** Keskikosteassa osassa (5-10 cm) löytyy samoja kasveja kuin edellisessä, mutta myös korkeampia kasveja. Matalat kasvilajit muodostavat maanpeitekasvillisuuden ja aloittavat kukinnan korkeampia aiemmin. Keskikerrokseen tulee kyläkurjenpolvea (*Geranium pratense*), kulleroa (*Trollius europaeus*) sekä ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*). Vaihtoehtoisesti keskikerroksen kasveja voi korvata rantatädykkeillä (*Veronica longifolia*) ja ojakellukoilla (*Geum rivale*). Korkeimpaan kerrokseen sijoitetaan lehtoängelmä (*Thalictrum aquilegifolium*) tai vaihtoehtoisesti



punalatvoja (*Eupatorium cannabinum*). Vaikutelmaksi muodostuu runsaslajinen kostea niitty.

**6.1.3 Kosteikkolohko C:** Kosteimmassa kerroksessa (10-20 senttiä) on märässä viihtyviä matalia ja keskikorkeita kasveja. Valitsin lohkon kasveiksi pohjakerrokseen tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*), joka on näyttävä alku- ja keskikesällä hauskoine siemenhaituvineen. Keskikerrokseen istutetaan siperiankurjenmiekkää (*Iris sibirica*). Se luo erikoisen yhdistelmän kukkavanoillaan, jotka nousevat tupasvillojen siemenvanojen keskeltä. Siperiankurjenmiekan sijasta voi käyttää keltakurjenmiekkää (*Iris pseudocorus*). Korkeimmaksi lajiksi olen valinnut rantakukan (*Lythrum salicaria*), jonka pitempi varsi ja tähkämäinen kukinto nousee myöhemmin kesällä lohkon muiden kasvien yläpuolelle. Osio luo kuvaa eteläisestä rehevästä suoniitystä. Vaihtoehtoisesti syvin osio sadepuutarhasta voidaan kivetä ja antaa sen ajoittain esiintyä lammikkona.

**6.1.4 Rinnelohko D:** Sadepuutarhan taustalla on nopeammin jyrkkenevä osio (0-10 senttiä). Siellä on paikka korkeammille perennoille sekä pensaille, jotka sitomassa maata ja luovat taustaa sadepuutarhalle. Taustan pensaina ovat kääpiöpunapaju *Salix purpurea* ”*Gracilis*” ja kestävä suomalainen alppiruusujaloste ”*PMA. Tigerstedt*”. Alppiruusu täytyy istuttaa riittävän korkealle penkalle, missä ei ole vaaraa veden jääytymisestä kasvin tyvelle. Perennoina ovat kotkansiipi-saniais ( *Matteuccia struthiopteris* ). Pensaat ja saniaiset luovat kuvaa rehevästä luhtarannasta. Vaihtoehtoisesti rinnettä voi kivetä tai istuttaa edellä mainittuja keskivyöhykkeen kasvilajeja. Ehdotetun pajun ja alppiruusun sijasta voi istuttaa hanhenpajua (*Salix repens*), juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*), kanadanatsaleaa (*Rhododentron canadence*) tai paatsamaa (*Frangula alnus*).

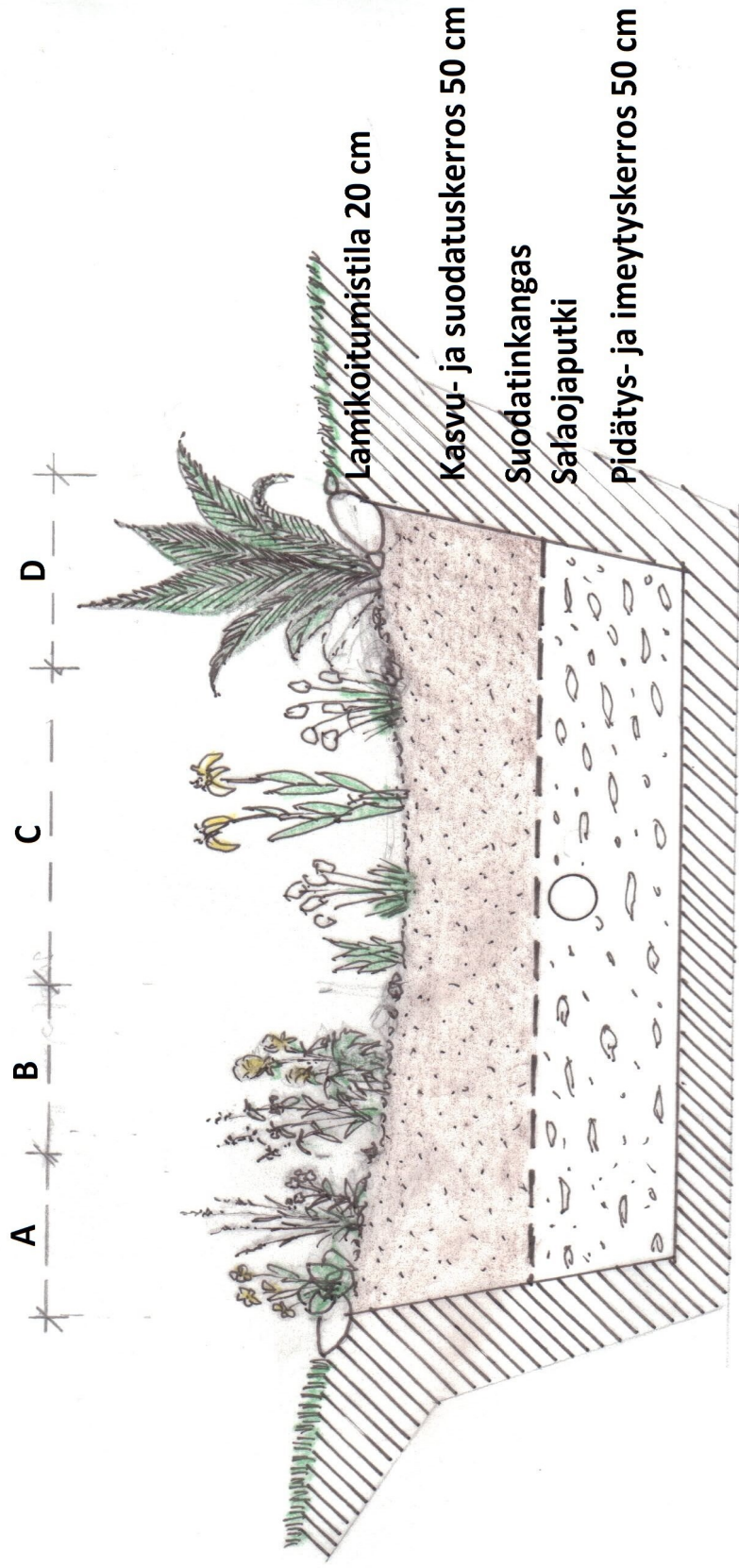
## 6.2 Naturalistinen suunnittelukeino ja käytännön toimia

Sadepuutarhassa voi naturalistista suunnittelukeinoa hyväksi käyttäen luoda luonnollisen ympäristön minimaisemia ja valita niihin sopivia kasveja. Lajivalikoimalla saadaan aikaiseksi pitkä kukinta-aika. Monilajisuudella pyrin saamaan aikaan helppohoitoisen kukkapenkin, joka samalla imeyttää ja puhdistaa tehokkaasti tontin hulevesiä.

Sadepuutarhan alapäähän on kivetty ylimenoreitti vedelle painannetta pitkin avo-ojaan tontin ulkopuolelle. Sadepuutarhan reunat voidaan rajata luonnon- tai betonikivillä. Ne auttavat pitämään rikkaruohot loitolla. Kivet on laitettava riittävän syväälle, etteivät ne estä veden pääsyä sadevesipuutarhaan tai haittaa nurmikon leikkuuta. Sadevesipuutarha voidaan jättää myös reunustamatta, siinä voi toimia oman maun mukaan.

Sadepuutarhan alue voidaan täyttää lukuisilla eri tavoilla suunnitellen ja erilaista kasvillisuutta hyväksi käyttäen. Perinteisemmän kukkapenkin sadepuutarhasta saa istuttamalla kasvit ryhmiin, ja rytmiä saadaan toistamalla tiettyä avainlajeja penkin sisällä. Yleisesti matalia kasvilajeja ryhmitellään reunoille ja isoimmat keskelle tai taakse.

# Sadevesipuutarhan poikkileikkauskuva



### 6.3 Poikkileikkaus

Poikkileikkauksessa (sivulla 34) näkyvät rakennekerrokset ja haluttu vesitila, kuten myös lohkoittainen kasvien asettelu erilaisten kosteusvyöhykkeiden mukaan. Suunnitelmassa olen esittänyt sadepuutarhaa 10 senttimetrin keskisyvyydellä. Syvimmillään sadepuutarha on 20 cm.

Maanpinnalle ensimmäiseksi tulee viiden senttimetrin karkea kompostikerros.

Karikerrokseksessa kannattaa välttää isokokoisia puunlastuja tai -kuorikariketta, koska vesi voi liikutella niitä paikasta toiseen (Rain garden alliance). Kuorikarike auttaa stabiloimaan maata (Way to improve water quality). Karike tuo lahotessaan maahan lisähumusta, joka pitää maan kosteampana. Juurien seassa elää bakteereita, jotka auttavat puhdistamaan hulevesiä (SEQ Healthy waterways partnership).

Karikerroksen alle tulee 50 senttimetrin imeytys- ja suodatuskerros. Jos maaperä ei ole riittävän hyvä imeyttämään siihen ohjattavia hulevesiä (savimaata) voi lisätä kuvan mukaisesti 50-100 senttimetrin pidätys- ja imeytyskerros seulotusta karkeasta murskeesta. Pidätinkerros ja suodatinkerros erotetaan toisistaan suodatinkankaalla, ettei alin kerros pääse tukkeutumaan ja sitä kautta sen teho vähene vettä pidättävänä ja imeyttävänä kerroksena. Pitätyskerrokseen tulee myös salaojaputki varmistamaan kuivatusta sateisempinakin aikoina. Salaojaputki ohjataan hulevesiviemäriin tai avo-ojaan (Hulevesiopas 14.2.5).

## 7. Johtopäätökset

Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän sateita. Kaupunkiympäristön rakentamista on pyritty tiivistämään, jonka vuoksi tulvariski on nousemaan päin. Yhä useampi kunta on alkanut ottaa hulevedet huomioon ja tehdä toimenpiteitä asian suhteen. Enää ei riitä yksi keino hulevesiongelman ratkaisemiseksi, vaan monien ratkaisuiden yhdistelmiä tarvitaan, niin yksityisellä kuin julkisellakin puolella. Sadepuutarha on yksi käypä ratkaisu, jolla hulevesiä voidaan hoitaa pienialaisesti ja melko tehokkaasti. Tästä syystä uskon sen käytön lisääntyvän tulevaisuudessa. Kokeilujen ja kokemusten karttuessa tekniikka tulee vielä hioutumaan ja suositeltavien kasvilajien lista kasvamaan.

Yksi tutkimuksen aihe voisi olla, toimisiko sadepuutarha ajoittaista kosteutta vaativien erikoisten kasvilajien kasvatuksessa. Monia erikoisuuksia myydään erikoistuneilla

taimitarhoilla. Myös internetistä voi tilata haluamiensa kasvien taimia. On muistettava kuitenkin, ettei rauhoitettuja kasveja saa siirtää. (Hulevesiopas 16.2.3)

Sadepuutarhan kasveilta vaaditaan kykyä sietää ajoittaista tulvimista ja kuivahtamista. Sadepuutarhassa on syvyyden perusteella eri kerroksia, joissa vaihtelu on suurinta pohjalla, jonne vesi kertyy ja poistuu aika-ajoin (Choosing rain garden). Kasvilistaan voisi vielä tulevaisuudessa liittää kasveja, joiden kasvupaikkavaatimukset vastaavat sadepuutarhan lajien vaatimuksia. Lajivalikoimaa lisäämällä sadepuutarhaan saadaan lisää monipuolisuutta.

Esimerkkinä näistä mainitsen kämmeköiden suvusta toukokämmekän (*Dactylorhiza majalis*) ja kalkkimaariankämmekän (*D. fuchsii*). Näitä kämmeköitä myydään hyvin varustetuissa puutarhamyymälöissä. Suvun lajit kasvavat luonnossa melko kosteilla paikoilla (soilla yleensä). Puutarhassa ne pärjäävät maassa, joka pysyy kosteana, mutta jossa ei jää kuitenkaan vesi seisomaan. Paikan tulee olla aurinkoinen (Culturesheet, rhs).

Suoneidonvaippa, (*Epipactis palustris*) on Suomessa harvinainen lettosoiden laji. Puutarhassa se pärjää maassa, jossa on kosteutta, mutta ylimääräinen valuu pois. Sadepuutarhassa on tarkoituksenakin saada vesi imeytymään nopeasti pois (Culturesheet).

Kämmeköille on usein suositeltu tehtäväksi keinosoita, tai istutettavaksi lammikon reunalle. Useat lajit kaipaavat kosteutta, mutta eivät seisovaa vettä. Sadepuutarhassa on kosteutta, mutta rakenteensa ansiosta maaperä on ilmava ja ylimääräinen kosteus imeytyy ympäröivään maahan. Kämmeköiden taimet ovat melko arvokkaita, joten niiden paikka on sadepuutarhassa etualalla tai välivyöhykkeellä. Matalien maanpeitekasvien kanssa kämmekät tuntuvat menestyvän parhaiten.

*Erica*-suvun lajeista Suomessa hyvin harvinaisena esiintyy nummikellokanervaa (*Erica tetralix*). Ulkomaisista lajeista kestävimmäksi on kuvattu lumikellokanervaa (*Erica carnea*). Luonnossa ne viihtyvät suomalaisilla mailla, mutta puutarhassa pärjäävät hyvin kuivatetussa maassa tai kosteassa hyvin vettä imevässä maassa (RHS, heathsandheathers).

Kellokanerville sopivimpia paikkoja olisivat sadepuutarhan ylä- ja keskiosat, joissa on vain ajoittaista tulvimista. Sadepuutarhan vettä imeyttävä rakenne pitää maan huokoisempana ja suojaa liialta talvimärkydeltä. Matalina varpuina ne eivät kestä kilpailua isommilta kasveilta.

Suokukka (*Andromeda polifolia*) on soilla kasvava ikivihreä varpu. Se menestyy sekä hyvin että huonosti vettä imevillä mailla, kunhan kosteutta on (RHS).

Sadepuutarhassa suokukan paikaksi sopisi syvin ja myös kostein osio. Suokukan luontaisilla kasvupaikoilla ei ole kovinkaan paljon kilpailua, joten aurinkoinen paikka ilman varjostavia kilpailijoita sopisi parhaiten.

Alppirusujen vaatimuksina on ilmava maa ja eikä seisovaa vettä juuristossa, mutta ne tarvitsevat myös kosteutta kasvaakseen (Rhododendron-seura).

Sadepuutarhassa alppirusun sopiva paikka olisi penkin reunalla, josta olisi matkaa sadepuutarhan pohjalle. Sadepuutarhaan ohjautuu vesiä, mutta ylimääräinen vesi painuu nopeasti imeyttävässä rakenteessa alempiin rakennekerroksiin. Salaojituksella varustettu sadepuutarha jatkaa toimintaansa vielä, kun pintamaakin alkaa jäätyä, jolloin sadepuutarha pysyy talvellakin ilmavana ja toimintakuntoisena.

Siniheinä (*Molinia caerulea*) on soiden laji, joka menestyy puutarhassa kosteassa mutta vettä läpäisevässä maassa (Fine gardening).

On muitakin luonnonkasveja, jotka kasvavat luonnossa kosteissa tai tuoreissa ympäristöissä, mutta pärjäävät puutarhassa ollessaan kuivemmissakin paikoissa ja voivat sopia myös sadepuutarhaan. Eräs tällainen on punalatva (*Eupatorium cannabinum*). Se on 150 senttiä korkea. Kukinta-aika on elo-syyskuussa. Kukinnot ovat liilanpunaiset (Suomalainen taimi).

Esimerkkisuunnitelmaa ja kasvilajilistaa voi käyttää ja soveltaa uusia sadepuutarhoja suunniteltaessa ja rakennettaessa. Toivon, että lopputyöstä on apua Äikäälän ja vastaavien alueiden omakotitaloalueiden asukkaille ja että he käyttävät suositeltuja kasveja ja rohkeasti kokeilevat uusia. Jonain päivänä sadepuutarhat ovat toivottavasti yleinen joka kodin puutarhan koriste, eikä mikään harvinainen harminaihe.

*Summa summarum: Sadepuutarha on ”banaanilaakso”, monimuotoinen istutusnotkelma, joka samalla imeyttää ja puhdistaa tontin hulevesiä.*

## **Lähteet:**

Painetut lähteet:

Dakota Lavento 2012. Suunnittelun merkitys korostuu – Hulevesien tonttikohtainen käsittely yleistyy. Kuntatekniikka 6/2012

Hautamäki Ranja 2012. Runomuuri ja sadepuutarhat ovat Vuoreksen helmiä. Kuntatekniikka 4/2012

Hautamäki Ranja 2012. Vuorekseen rakennetaan ainutlaatuista hulevesipuistoa. Kuntatekniikka 1/2012

Jormola Jukka 2011. Hulevesien hallinnan kokeilun ja tutkimuksen tarpeet. Viherpäivien seminaariluento

Mossberg Bo, Stenberg Lennart 2005. Suuri Pohjolan kasvio.

Salminen Outi 2010. Rakennettu taajamaluonto suojelee Vihdin eräjärveä. Ympäristö 3/2010

Uponor esite 2009. Uudet ympäristöystävälliset ja tehokkaat ratkaisut hulevesien käsittelyyn

Veg Tech 2011. Vegetationsteknik – Grönare byggande för framtidens städer

Zuzana Hrasko-Johnson 2010. Hulevesien hallinta – tuumasta toimeen. Arkkitehti uutiset 10/2010

Internet-lähteet:

Bannerman Roger, Considine Ellen 2003. Rain garden a how to manual for homeowners. <http://learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/GWQ037.pdf> haettu 2.5.2014

Barr engineering company 2006. Brunsville stormwater retrofit study <http://www.ci.burnsville.mn.us/DocumentCenter/Home/View/449> haettu 28.4.2014

Bray Bob, Gedge Dysty, Grant Gary ja Leuthvilay Lani. UK rain garden guide  
<http://raingardens.info/wp-content/uploads/2012/07/UK-Rain-Garden-Guide.pdf> haettu  
4.4.2014

Britschgi Ritva et al 2012. Hulevesiopas. Kuntaliitto  
[http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyty/hulevesien\\_hallinta/Sivut/default.aspx](http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyty/hulevesien_hallinta/Sivut/default.aspx)  
Haettu 25.10.12.

Clarke Roberta 2011. Rain gardens: Way to improve water quality in your community.  
UmassAmherst. <http://extension.umass.edu/landscape/fact-sheets/rain-gardens-way-improve-water-quality-your-community> haettu 5.5.2014

Culturesheet. Dactylorhiza <http://culturesheet.org/orchidaceae:dactylorhiza> haettu 24.4

Culturesheet. Epipactis <http://culturesheet.org/orchidaceae:epipactis> haettu 24.4

<http://vesirakentaminen.wikifoundry.com/page/Perustietoa> haettu 6.4.2014

Dauphin county conservation district. Rain garden - stormwater best management practices  
fact sheet <http://www.dauphincd.org/swm/BMPfactsheets/Rain%20Garden%20fact%20sheet.pdf> haettu 4.5.2014

Fine gardening. Molinia caerulea  
<http://www.finegardening.com/plantguide/genus/molinia.asp.x> haettu 24.4.2014

Heaths and heathers. Erica carnea. <http://www.heathsandheathers.com/cart6/cart6.htm>  
haettu 24.4

Heaths and heathers. Erica tetralix  
[http://www.heathsandheathers.com/cart7/cart7\\_Page2029.htm](http://www.heathsandheathers.com/cart7/cart7_Page2029.htm) haettu 24.4

Heinonen Pekka 2013. Kiinteistökohtaisia hulevesien hallintaratkaisuita. Tampereen  
Kaupunki <http://www.neuvoo.fi/LinkClick.aspx?fileticket=upriJ%2FH0i2Y%3D&tabid=3479> haettu 6.4.2014

Ilmasto-opas 2013. Kanta-Häme erillisiä ilmastoalueita sisämaassa. SYKE <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/df6a7253-a6a8-4d72-8bf8-7eb817b3a36e/kanta-hame-erillisia-ilmastoalueita-sisamaassa.html> haettu 5.4.2014



Ilmasto-opas. Nykyinen ilmasto – 30 vuoden keskiarvot. SYKE <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/1c8d317b-5e65-4146-acda-f7171a0304e1/nykyinen-ilmasto-30-vuoden-keskiarvot.html> 5.4.2014

Ilmasto-opas. Ekosysteemipalveluiden turvaaminen on tärkeää ilmastonmuutoksen edetessä. SYKE. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/a2e371f2-3997-4e51-ac9c-93425ab90590/ekosysteemipalvelut.html> haettu 5.4.2014

Ilmatieteenlaitos. Vuositolastot. <http://ilmatieteenlaitos.fi/vuositolastot> haettu 5.4.2014

Jurries Dennis 2003. Biofilters for storm water discharge pollution removal. DEQ <http://www.deq.state.or.us/wq/stormwater/docs/nwr/biofilters.pdf> haettu 28.4.2014

King Michael 2014. ”New” Naturalistic planting. <http://www.perennialmeadows.com/> haettu 25.4.2014

Loukonen Simo, Frimodig Saara 2012. Rakennettavuusselvitys. Ramboll / Hämeenlinnan kaupunki  
[https://www.hameenlinna.fi/pages/402359/6\\_rakennattavuusselvitys\\_alustava.pdf](https://www.hameenlinna.fi/pages/402359/6_rakennattavuusselvitys_alustava.pdf)

Rain garden alliance 2009. Planting FAQs. <http://raingardenalliance.org/planting/faqs> haettu 6.5.2014

Rhododentron-seura. Opi ja onnistu alppiruusujen kasvattajana  
<http://www.dendrologianseura.fi/rhodokerho/opijaonn.html> haettu 5.5.2014

Riistan ja kalantutkimus 2012. Hämeen ympäristö ilmastonmuutoksen kourissa  
[http://www.rktl.fi/tiedotteet/hameen\\_ymparisto\\_muutoksen.html](http://www.rktl.fi/tiedotteet/hameen_ymparisto_muutoksen.html) haettu 25.3.2014

Royal Horticultural Society 2014. Andromeda polifolia  
<http://apps.rhs.org.uk/plantselector/plant?plantid=125>, haettu 24.4.2014

Royal Horticultural Society. Dactylorhiza fuchsii <http://apps.rhs.org.uk/plantselector/plant?plantid=4433> haettu 24.4

Royal Horticultural Society 2014. Erica tetralix <http://apps.rhs.org.uk/plantselector/plant?plantid=720> haettu 24.4

Price Sarah 2012. Sarah Prices guide to naturalistic planting for your garden. Telegraph <http://www.telegraph.co.uk/gardening/9672234/Sarah-Prices-guide-to-naturalistic-planting-for-your-garden.html> haettu 28.4.2014

Selbig William, Balster Nicholas 2004-2008. Evaluation of turf-grass and prairie-vegetated rain gardens in clay and sand soil Madison, Wisconsin, Water years 2004-08. U.S. Geological survey. <http://pubs.usgs.gov/sir/2010/5077/pdf/sir20105077.pdf> haettu 28.4.2014

Suomalainen taimi. Kuunliljat <http://suomalaintaimi.fi/kuunliljat> haettu 7.4.2014

Suomalainen taimi. Rönsyakankaali <http://suomalaintaimi.fi/ronsyakankaali> haettu 7.4.2014

Suomalainen taimi. Punalatvat <http://suomalaintaimi.fi/punalatvat> haettu 5.5.2014

SEQ Healthy waterways partnership. Rain gardens water by design [http://waterbydesign.com.au/wp-content/uploads/drupals/wbd\\_factsheet\\_no4\\_final.pdf](http://waterbydesign.com.au/wp-content/uploads/drupals/wbd_factsheet_no4_final.pdf) haettu 2.5.2014

UConn college of agriculture and natural resources. Siting & Sizing <http://nemo.uconn.edu/raingardens/sizing.htm> haettu 1.5.2014

UConn college of agriculture and natural resources. Maintenance. <http://nemo.uconn.edu/raingardens/maintenance.htm> haettu 1.5.2014

Washington state university 2014. Choosing rain garden plants. <http://raingarden.wsu.edu/Plants.html#links> haettu 23.4.2014

