



TURKU

TURUN SINIVIHERKERROIN 2.0

Taulukkotyökalun käyttöohje

Turun kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue

Kannen kuva: Shutterstock

SISÄLTÖ

1 TAUSTAA.....	3
1.1. Lähtökohdat	3
1.2. Tavoitteet ja päivitykset.....	3
2 TYÖKALUN ESITTELY.....	3
2.1. Työkalun rakenne ja tarkoitus	3
2.2. Kolmivaiheinen siniviherkerroinlaskenta.....	4
2.2.1. Vaihe 1: Tontin tiedot	4
2.2.2. Vaihe 2: Siniviherkerroin	5
2.2.2.1. Kansipihojen kasvillisuus ja viherkatot.....	6
2.2.2.2. Hulevedet siniviherkertoimessa	6
2.2.2.3. Tontin keskimääräinen valumakerroin	7
2.2.3. Vaihe 3: Tulokset	8
3 LÄHTEITÄ JA LISÄTIETOJA.....	11
4 LIITTEET.....	12
4.1. Liite A. Esimerkkejä hulevesiratkaisuista, iWater Toolsheets	12
4.2. Liite B. Tehollisen varastointitilavuuden laskeminen	21
4.3. Liite C. Elementtien painotukset.....	23

1 TAUSTAA

1.1. Lähtökohdat

Sinivierkerroimen lähtökohtana on ollut vuonna 2014 julkaistu ILKKA-hankkeen viherkerroinmenetelmä. Viherkerroin laadittiin osana EU-rahoitteista Ilmastonkestävä kaupunki -projektia Helsingissä. Viherkerroin laskee kasvillisuuden määrää ja laatua suhteessa rakennettuun pinta-alaan tontilla tai korttelissa.

Käyttökokemusten ja hulevesien hallinnan lisääntyneiden haasteiden takia työkalua kehitettiin käyttäjätavallisemmaksi ja hulevesipainotteisemmaksi iWater-hankkeen kaupunkiverkostossa vuosina 2015-2018. Turkuun työstettiin tuolloin oma kerroinversio, ja se sai nimekseen sinivierkerroin. Viimeisin 2.0-päivitys sinivierkerroimen työkaluun on tehty Turun kaupungin CANEMURE-osahankkeen toimesta vuonna 2021.

1.2. Tavoitteet ja päivitykset

iWater-hankkeessa tavoitteina oli lisätä hulevesipainotteisuutta ja sovittaa työkalu Turun kaupungin sisäisiin prosesseihin. Tuolloin hulevesiin liittyviä päivityksiä olivat elementtien valumakertoimien, viherkerroimen hulevesipainotuksen ja hulevesielementtien lisääminen. Erilaisia hulevesiratkaisuja esitellään tarkemmin tämän käyttöohjeen liitteessä A.

CANEMURE-hankkeen puitteissa tehdyssä 2.0-päivityksessä jatkettiin työkalun kehittämistä käyttäjätavallisemmaksi. Uusimassa päivityksessä selkeytettiin taulukon sanallisia ilmaisuja aiempien käyttökokemusten perusteella. Laskentataulukko päivitettiin vastaamaan nykyisiä rakennusjärjestyksen määräyksiä vaaditusta viivytyksestä (hule-100), ja läpäisemättömän pinta-alan osuudesta tontilla (väh. 20%). Tontin keskimääräisen valumakertoimen laskentaa yksinkertaistettiin varovaisemmaksi: pintojen valumakertoimia tarkistettiin lähdekirjallisuuden mukaisiksi ja kappalemääräisten, puuvartisten elementtien valumakertoimet poistettiin. Laskentataulukkoon lisättiin uusi elementti "Lampi tai vesiaihe (jossa osan vuodesta näkyvä vesi)", ja hulevesien ohjaamista koskeva elementti palautettiin bonuselementiksi. Käyttöohjeeseen lisättiin taulukon täyttöohjeita muun muassa hulevesien hallintarakenteiden osalta. Liitteeksi palautettiin iWater-vaiheen dokumentaatiotaulukko siitä, miten elementtien painokertoimet muodostuvat.

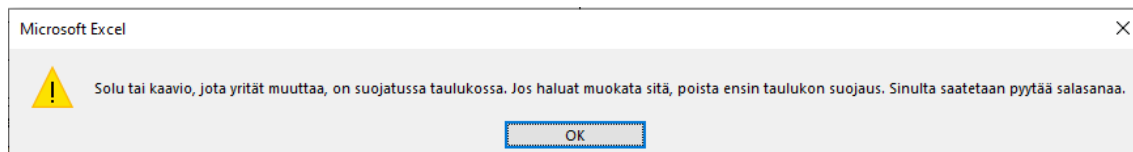
2 TYÖKALUN ESITTELY

2.1. Työkalun rakenne ja tarkoitus

Työkalu sisältää kolme välilehteä: Tontin tiedot, Sinivierkerroin ja Tulokset. Pehdy tähän käyttöohjeeseen, jos et ole käyttänyt Turun sinivierkerrointa aikaisemmin. Lisätietoja osoitteesta www.turku.fi/sinivierkerroin.

Sinivierkerroin on työkalu pihasuunnitelmien vihertehokkuuden tavoitetason tarkistamiseen. Taulukon täyttämiseen tarvitaan pihasuunnitelma, josta voidaan laskea elementtien määrät ja pinta-alat. Sinivierkerroimen esittämä hulevesien vaadittu viivytys perustuu läpäisemättömän pinnan määrään ($X \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ läpäisemättömä pinta) tontilla tai korttelissa. Suunniteltujen hulevesien hallintaratkaisujen tulee perustua alueelle tehtyyn tarkempaan hulevesiselvitykseen. Sinivierkerroin ei itsessään toimi hulevesiselvityksenä. Menetelmä ei myöskään huomioi taulukkoon täytettyjen elementtien alla olevan pohjamaan ominaisuuksia taikka rakenteita (esim. kansipiha), rakennekerroksia tai rakenteiden kuivastusta. Nämä asiat tulee aina esittää asianmukaisilla suunnitelmilla. Kerroin ohjaa tarkastelemaan piha-, hulevesi-, lvi- ja rakennesuunnittelua yhdessä.

Sinivierkertoimen Excel-tilukko¹ sisältää myös suojattuja soluja ja alueita, joiden muokkaaminen ei ole mahdollista. Muutosta yrittäessä ilmestyy automaattisesti viesti, joka ilmoittaa, että muutosta ei voi tehdä ilman salasanaa (kuva 1).



Kuva 1. Tietyt solut on lukittu. Niiden sisältöä ei pääse muokkaamaan.

2.2. Kolmivaiheinen sinivierkerroinlaskenta

2.2.1. Vaihe 1: Tontin tiedot

Laskenta aloitetaan täyttämällä tiedot tontin ominaispiirteistä ja rajoituksista Tontin tiedot -välilehdellä (kuva 2).

Ensin täytetään taulukon yläosassa olevat tyhjät kentät (osat 1-2), joissa kysytään rakennuspaikan ja hakijan tietoja sekä tontin pinta-alaa ja rakennusten peittopinta-ala (m²). **Pinta-ala tiedot ovat oleellisia lähtötietoja taulukon toiminnan kannalta. Jos niitä ei täytetä, taulukko varoittaa asiasta muuttamalla kentän punaiseksi.**

Päivämäärä	17.2.2021	Lupanumero		
1 Rakennuspaikka	Kaupunginosa/kylä	Kortteli ja tontti/Rakennuspaikka	Tontin ala, m ²	Rakennusten peittopinta-ala, m ²
			1000	300
	Tontin osoite			
2 Hakija (tontin omistaja tai haltija)	Nimi			
	Jakeluosoite		Sähköpostiosoite	
3 Rajaukset (asemakaavasta ja/tai rakennusjärjestyksestä)	Vaadittu huleveden viivytys, m ³ /100 m ² läpäisemätöntä pintaa	Vaadittu läpäisevän pinta-alan osuus tontin pinta-alasta, %	Viherkertoimen tavoitetaso	

Rajauskentät "Vaadittu huleveden viivytys", "Vaadittu läpäisevä pinta-ala" ja "Viherkertoimen tavoitetaso" täytetään, jos ne on asemakaavassa tai rakennusjärjestyksessä määritellyt.

Kuva 2. Tontin tiedot -välilehti. Perustiedot syötetään osiin 1-2, ja rajaukset osaan 3.

Tontin tiedot -välilehden taulukon alaosaan (osa 3) täytettävät tiedot saadaan asemakaavan määräyksistä tai rakennusjärjestyksestä.

- Viherkertoimen tavoitetaso:** Tontin tai korttelin viherkertoimen tavoitetaso. Sen arvo voi olla määritelty asemakaavan määräyksissä. Jollei asemakaavamääräystä ole, täytetään tavoitetaso rakennusjärjestyksen 8a §:n mukaisesti:

¹ Sinivierkertoimen 2.0-versiosta on myös Strict Open XLS -tiedostomuoto, .xlsx, ja se löytyy sinivierkerroin verkkosivulta, sivun alaosasta www.turku.fi/sinivierkerroin

Vihertehokkuuden soveltaminen ja velvoitetasot Turussa	
Maankäyttötyypit	Viherkertoimen arvosiniviherkertoimen menetelmällä
Asumisen ja keskustatoimintojen alueet, A ja C. Asumisessa velvoite ei koske pientalo-alueita AO ja AP. Soveltaminen alkaa rivitaloalueista AR.	0,8
Palvelujen ja hallinnon alueet, P ja Y.	0,7
Liike- ja toimistorakennusten alueet, K.	0,6
Teollisuus- ja varastoalueet, T	0,5

2. **Vaadittu läpäisevä pinta-ala:** Tontin pinta-alan minimiosuus, joka pitää jättää rakentamattomaksi tai päällystää vettä läpäisevällä pinnalla. Sen arvo voi olla määritelty kaavamääräyksellä. Jos asemakaavan määräykset eivät sisällä vaadittua läpäisevää pinta-alaa, taulukko laskee sen arvon automaattisesti Turun kaupungin rakennusjärjestyksen 25 §:n mukaisesti eli 20% koko tontin pinta-alasta.
3. **Huleveden viivytys:** Perustuu ”Hule-100” -asemakaavamerkintään ja suositukseen rakennusjärjestyksessä, 8 §. Hule-100 määräyksen mukaan hulevesiä tulee viivyttaa siten, että viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuus on $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa. Viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden tulee tyhjäntyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Viivytysjärjestelmien viivytystilavuus ei saa täyttymisestään tyhjäntyä alle 0,5 tunnissa.

Mitoitussade hulevesien viivyttämiseksi on kerran viidessä vuodessa toistuva 10 minuutin sadetapahtuma, ja sen sademäärä on noin 150 l/s*ha eli n. 10 mm. Tilastollisten tutkimusten mukaan Suomessa noin 85-90% sadetapahtumien sademäärästä on 10 mm tai vähemmän.

HUOM.

Kun perustiedot ja rajaukset on täytetty, voidaan alareunan välilehtikuvakkeen kautta siirtyä seuraavaan vaiheeseen Siniviherkerroin-välilehdelle.

2.2.2. Vaihe 2: Siniviherkerroin

Siniviherkerroin-välilehden elementit kuuluvat viiteen ryhmään (kuva 3, osa A):

1. Säilytettävä kasvillisuus ja maaperä
2. Istutettava/kylvettävä kasvillisuus
3. Pinnoitteet
4. Hulevesien hallintarakenteet
5. Bonuselementit

Jokaisesta ryhmästä tulisi valita vähintään yksi elementti, jos vain mahdollista. **Taulukosta täytetään ainoastaan saraketta ”Pinta-ala, tilavuus tai lukumäärä”, ja ko yksikkö tulee huomioida.** Poikkeuksena on vettä läpäisemätön pinta, jonka taulukko laskee automaattisesti. Bonuselementit ovat osin

päällekkäisiä muiden elementtien kanssa. Niistä voi saada lisäpisteitä vain yhden kerran valittua elementtiä kohden. Esimerkiksi samaa tontilla olevaa puuta ei voi merkitä sekä ”kukkivaksi” että ”vilje-lyyn soveltuvaksi istutukseksi”. Tarkemmat kuvailut kaikista siniviherkertoimen elementeistä ja niiden painotusten muodostumisesta löytyvät painokertoimien taulukosta, joka on käsikirjan liitteenä C.

Elementtiriveille täytettyjen määrätietojen perusteella taulukko laskee painotetut pinta-alat, niiden yhteenlasketun summan ja saavutetun viherkertoimen tason. Tämä näkyy siniviherkerroin-välilehden vasemmassa yläreunassa (osa B).

Elementti-tyyppi		Elementin määrittäjä	Yksikkö	Pinta-ala, tilavuus tai lukumäärä	Painotus	Painotettu pinta-ala, m ²	Valumakerroin C
Sailytettävä kasvillisuus ja maaperä	Säilytettävä hirsiväliseinän sisäpuolelta puu (täysikasvuinen > 10 m, korkeus vähintään 3 m (ä 25 m ²))	kpl	2	3,5	175,0		
	Säilytettävä hirsiväliseinän sisäpuolelta puu (täysikasvuinen > 10 m, korkeus vähintään 3 m (ä 15 m ²))	kpl		3,0	0,0		
	Säilytettävä hirsiväliseinän puu (1,5-3 m), tai iso pensas (ä 3 m ²)	kpl		2,4	0,0		
	Säilytettävä kuononmukainen tai kuononmukainen pohjakasvillisuus	m ²		2,2	0,0		0,1
Istutettava / kylvettävä kasvillisuus	Säilytettävä kuononmukainen avokallo (ainakin osittain paljas kallio, vähintään puusta)	m ²		1,9	0,0		0,7
	Isokokoinen puu, täysikasvuinen > 10 m (ä 25 m ²)	kpl	2	2,8	140,0		
	Pienikokoinen puu, täysikasvuinen > 10 m (ä 15 m ²)	kpl	5	2,3	115,0		
	Kuononmukainen kumpi (ä 2m ² , vertikaalinen pinta-ala)	kpl		1,3	0,0		
	Iso pensas (ä 3 m ²)	kpl		1,7	0,0		
	Muut pensaat	m ²	300	1,4	420,0		0,15
	Penneet	m ²	200	1,6	314,1		0,2
	Netty tai kato	m ²		1,8	0,0		0,2
	Viljelypöytä	m ²		2,0	0,0		0,3
	Nurmiko	m ²	100	1,1	106,5		0,25
	Katopuutarha eli intensiivinen vihertalo. Kasvialustan paksuus > 30 cm	m ²		2,0	0,0		0,1
	Netty-, kato- tai heinäkatu eli ohutalenteinen, puol-intensiivinen vihertalo. Kasvialustan paksuus 15-30 cm	m ²	300	1,5	450,0		0,4
Pinnoitteet	Käsitörmäkatu eli ohutalenteinen, ekstensiivinen vihertalo. Kasvialustan paksuus 6-14 cm	m ²		1,4	0,0		0,6
	Vihertien, vertikaalinen pinta-ala	m ²		0,9	0,0		
	Puoliläpisevä pinnoite (esim. taso, maahan nautti- tai hulevesikivi)	m ²	500	1,0	481,6		0,6
Hulevesien hallintarakenteet	Läpisevä pinnoite (esim. sora, hiekka)	m ²	300	1,4	420,0		0,35
	Käsitörmäkatu (viivytystilavuus, kiveä tai suodattua, tehollinen varastointitilavuus)	m ³	6				
	Käsitörmäkatu (viivytystilavuus, kiveä tai suodattua, tehollinen varastointitilavuus) Hulevesi kasvillisuus ohueen	m ³	3				
	Viivytystilavuus, -kasetti tai -säiliö (maalattuna, varastointitilavuus)	m ³	6				
Läpiseemätön pinta	Lampi tai vesialue (ainakin osan vuodesta pysyvä vesipinta)	m ²	4				
	Läpiseemätön pinta-ala. Taulukko laskee tämän automaattisesti.	m ²	1296				1
Bonus-elementit	Hulevesien keräilyjärjestelmä pinnalla kasvillisuudella tai ohuella hallinnalla läpiseemä kasvillisuudella maassa	m ²		0,7	0,0		
	Vajottava sisäpuolelta puu (ä 25 m ²) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (esittymä lehtipuut)	kpl	2	0,9	45,0		
	Vajottava sisäpuolelta puu (ä 15 m ²) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (esittymä lehtipuut)	kpl		0,9	0,0		
	Välilyyn soveltuvat istutukset: hedelmäpuu (ä 10 m ²) tai marjapensas (ä 3 m ²)	kpl		1,0	0,0		
	Alueella luonnollisesti esiintyvä laji -väh. 5 laji/100 m ²	m ²		0,9	0,0		
	Käsitörmäkatu (viivytystilavuus -väh. 3 laji/100 m ²)	m ²		0,9	0,0		
	Pienikokoinen tai marjapensas kukkivihertalo istutukset	m ²	200	0,8	160,0		
	Viljelykasetit	m ²		0,6	0,0		
	Leikkimies tai uutehkon osoitettu läpisevä pinta (esim. hiekka- tai sorapintaiset leikkikalat, uutehkon tontin)	m ²		0,7	0,0		
	Yhessä kasetissa olevat katonraajat tai parvekkeet, joissa kasvillisuus vähintään 10% pinta-alaista	m ²		0,6	0,0		
	Luonnon monimuotoisuutta ja eläimistön elinolosuhteita tukevat elementit, kuten lahoppu tai kannot, hyönteishotelli, lepäköpöntö tai uuden talon	kpl		0,6	0,0		

Kuva 3. Siniviherkerroin-välilehti: A) Elementtirivit. Täytä vain saraketta ”Pinta-ala, tilavuus tai lukumäärä” ja huomioi yksikkö. B) Vaaditut ja saavutetut viherkertoimen sekä läpäisevän pinta-alan arvot. C) Vaaditut ja saavutetut hulevesiratkaisujen viivytystilavuudet sekä tontin keskimääräinen valumakerroin.

2.2.2.1. Kansipihojen kasvillisuus ja vihertat

Kansipihan kasvillisuus ja pinnoitteet merkitään laskentataulukkoon samalla tavalla kuin maanvaraisen pihan kasvillisuus ja pinnoitteet. Vihertatoksi lasketaan taulukossa vain rakennusten katoilla oleva kasvillisuus. Elementtien pisteytyksessä on huomioitu muun muassa kasvialustan syvyyden tarve (ks liite C). Riittävät kasvialustasyvyydet tulee huomioida kaikilla kasvupaikoilla myös kansipihojen kasvillisuuden osalta.

2.2.2.2. Hulevedet siniviherkertoimessa

Taulukko laskee tontilla vaadittujen hulevesiratkaisujen viivytystilavuuden (osa C) perustuen ”Hule-100” -määräyksen arvoon (kuva 3, osa B) seuraavalla kaavalla:

$$\text{Vaadittu viivytystilavuus} = \text{läpäisevätön pinta} \times X \text{ m}^3 / 100$$

Tontin keskimääräinen valumakerroin ei vaikuta vaadittuun hulevesien viivytyksen määrään.

Hulevesien hallintarakenteet -kohtaan täytetään tontille suunnitellut hulevesienhallinnan ratkaisut syöttämällä niitä koskevat **teholliset varastointitilavuudet** ”Pinta-ala, tilavuus tai lukumäärä” -sarakeeseen (osa A). Tehollisten varastointitilavuuksien laskuohjeet löytyvät liitteestä B. Taulukko laskee saavutetun hulevesiratkaisujen viivytystilavuuden (osa B) perustuen hulevesien hallintarakenteiden

tilavuuteen (osiossa A). Laskentataulukkoon merkittyjen hulevesien hallintarakenteiden suunnitellut laitetaan sinivihkererrolaskelman liitteeksi lupavaiheessa.

HUOM! Jos hulevesien hallintarakenteessa on myös kasvillisuutta (esim. sadeputarha tai kasvipintainen viivytyspaine), kasvillisuus täytetään erikseen omille elementtiriveilleen: puut, pensaat, perennat, niitty jne. (Kuva 4.). Näin kasvipintaisten hulevesien hallintarakenteiden kasvillisuus keryyttää painotettua pinta-alaa eli viherkerrointa. Kivipintaisten hulevesien hallintarakenteiden pinta-alat kirjataan taulukkoon samaan tapaan pinnoitteiden ryhmään. Kasvipintaisten hulevesien hallintarakenteessa on huomioitava kasvillisuuden menestyminen ja soveltuminen suunniteltuun tarkoitukseen sekä rakenteen mitoitus, toimintaperiaate ja ylivuoto. Liitteessä A on esimerkkejä hulevesien hallintarakenteista (iWater Toolsheet, Aalto yliopisto).

Siniviherkertoimen 2.0-päivityksen yhteydessä hulevesien hallintarakenteisiin lisättiin elementti ”Lampi tai vesiaihe (ainakin osan vuodesta pysyvä vedenpinta)”. Hulevesien hallintaan suunnitellun vesiaiheen pinta-ala merkitään laskentataulukkoon neliöinä (m²) ja sen varastointilavuus kuutioina (m³) ”Viivytyskaivanto, -kasetti tai -säiliö (maanalainen, varastointitilavuus)” -sarakeeseen.

Alla on esimerkki sadeputarhan elementtien täyttämistä laskentataulukkoon.

Elementti- tyyppi	Elementin määritelmä	Yksikkö	Pinta-ala, tilavuus tai lukumäärä	Painotus	Painotettu pinta-ala, m ²	Valuma- kerroin C
Säilytettävä kasvillisuus ja maaperä	Säilytettävä hyväkuntoinen isokokoinen puu (täysikasvuinen > 10 m, korkeus vähintään 3 m (à 25 m ²))	kpl		3,5	0,0	
	Säilytettävä hyväkuntoinen pienikokoinen puu (täysikasvuinen ≤ 10 m, korkeus vähintään 3 m (à 15 m ²))	kpl		3,0	0,0	
	Säilytettävä hyväkuntoinen puu (1,5-3 m), tai iso pensas (à 3 m ²)	kpl		2,4	0,0	
	Säilytettävä luonnonniitty tai luonnonmukainen pohjakasvillisuus	m ²		2,2	0,0	0,1
	Säilytettävä luonnonmukainen avokallio (ainakin osittain paljas kalliopinta, vähäisesti puustoa)	m ²		1,9	0,0	0,7
Istutettava / kylvettävä kasvillisuus	Isokokoinen puu, täysikasvuinen > 10 m (à 25 m ²)	kpl		2,8	0,0	
	Pienikokoinen puu, täysikasvuinen ≤ 10 m (à 15 m ²)	kpl	1	2,3	34,5	
	Monivuotiset köynnökset (à 2m ² , vertikaalista pinta-alaa)	kpl		1,3	0,0	
	Isot pensaat (à 3 m ²)	kpl	3	1,7	10,2	
	Muut pensaat	m ²		1,4	0,0	0,15
	Perennat	m ²	10	1,6	15,7	0,2
	Niitty tai keto	m ²	10	1,8	18,4	0,2
	Viljelypalstat	m ²		2,0	0,0	0,3
	Nurmikko	m ²		1,1	0,0	0,25
	Kattopuutarha eli intensiivinen viherkatto. Kasvualustan paksuus >30 cm	m ²		2,0	0,0	0,1
	Niitty-, keto- tai heinäkatto eli ohutrakenteinen, puol-intensiivinen viherkatto. Kasvualustan paksuus 15 – 30 cm	m ²		1,5	0,0	0,4
	Maksaruohokatto eli ohutrakenteinen, ekstensiivinen viherkatto. Kasvualustan paksuus 6-14 cm.	m ²		1,4	0,0	0,6
	Viherseinä, vertikaalinen pinta-ala	m ²		0,9	0,0	
	Puoli-läpäisevät pinnoitteet (esim. isosaumainen nurmi- tai hulevesikiveys)	m ²		1,0	0,0	0,6
	Läpäisevät pinnoitteet (esim. sora, hiekka)	m ²		1,4	0,0	0,35
Hulevesien hallintarakenteet	Kivipintainen hallintarakenne (viivytyskuoppa, kivipesa tai suodatuskaista, tehollinen varastointitilavuus)	m ³				
	Kasvipintainen hallintarakenne (sadeputarha, biosuodatus tai viivytysrakenne, tehollinen varastointitilavuus). Merkitse kasvillisuus erikseen.	m ³	8			
	Viivytyskaivanto, -kasetti tai -säiliö (maanalainen, varastointitilavuus)	m ³				
	Lampi tai vesiaihe (ainakin osan vuodesta pysyvä vedenpinta)	m ³				

Kuva 4. Kasvipintaisten hulevesien hallintarakenteen merkitseminen sinivihkererrolaskentataulukkoon. Esimerkin sadeputarhassa on pienikokoinen puu, isot pensaat 3 kpl, perennat 10 m² ja niitty 10 m². Sadeputarhan viivytystilavuus on 8 m³.

2.2.2.3. Tontin keskimääräinen valumakerroin

Laskentataulukko laskee täytettyjen pinta-alaperustaisten elementtietojen perusteella tontin keskimääräisen valumakerroimen, eikä se vaikuta vaadittuun hulevesien viivytykseen. Tontin keskimääräinen valumakerroin lasketaan ja näytetään taulukossa kuitenkin taustatietona.

Valumakerroin kuvaa sitä osuutta sateesta, joka muuttuu valumaksi tietyllä alueella. Asteikko on 0-1, ja mitä suurempi luku on, sitä suurempi osa sateesta muuttuu valumaksi. Suolla ja metsämaalla valumakerroin on 0,1, ja asfaltilla taas 0,9. Elementtien valumakerroimet on määritelty pintojen osalta pohjautuen RT-kortteihin hulevesirakenteista ja viherkattojen periaatteista.² Valumakerroimet ovat aina keskimääräisiä ja niihin vaikuttaa sadetapahtuman voimakkuus ja kesto sekä alueen maaperän pysyvät ja muuttuvat ominaisuudet, kuten läpäisemättömyys, maanmuodot ja kosteus ennen sadetta.

² RT-kortti hulevesirakenteista 103006, 2018. Sen taustalla on Liikenneviraston ohjeet 3/2015 Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelusta, s. 29. RT-kortti viherkattojen periaatteista 85-11203, 2016.

Sinivierkerroinmenetelmä ei korvaa hulevesiasiantuntijan tekemään hulevesiselvitystä ja hulevesisuunnitelmaa. Menetelmän tavoite on kannustaa kasvillisuuden ja hulevesien hallinnan luonnonmukaisten ratkaisujen käyttöön tonteilla. Tähän tavoitteeseen pääsemiseksi kerroin ohjaa tarkastelemaan pih-, hulevesi- ja lvi-suunnitelmia yhdessä. Menetelmä ei myöskään huomioi taulukkoon täytettyjen elementtien alla olevan pohjamaan ominaisuuksia taikka rakenteita (esim. kansipihä), rakennekerroksia tai rakenteiden kuivatusta. Nämä asiat tulee aina esittää asiaan kuuluvilla suunnitelmilla.

HUOM.

Sinivierkerroinmenetelmä ei korvaa hulevesiasiantuntijan tekemään hulevesiselvitystä ja hulevesisuunnitelmaa.

2.2.3. Vaihe 3: Tulokset

Tulokset-välilehdellä on yhteenveto laskennasta (kuva 5). Se on myös mahdollista tulostaa A4-koossa (kuva 6). Tulokortilla on tiedot viherkertoimesta, läpäisevästä pinta-alasta ja hulevesimäärästä; niiden vaadituista ja saavutetuista tasoista (osa A). Eri elementtiryhmiä osuus viherkertoimen painotetusta kokonaispinta-alasta on havainnollistettu graafisesti (osa B).

TURKU

TULOKORTTI

Sivu 1/2

Päiväys	3.8.2021	Lupnumero	0
Kaupunginosa/tyylä	Kirstinpuisto	Hakijan nimi	Maija Meikäläinen
Kortti ja tontti	22	Jakeluosoite	Kotikatu 1, 20100 Turku
Rakennuspaikka	Akselinkatu 4, 20100 Turku	Sähköpostiosoite	maija.meikalainen@sähköposti.fi
Tontin osoite	Akselinkatu 4, 20100 Turku		

Tontin ala	3 000m ²	Rakennusten peittopinta-ala	1 000m ²
------------	---------------------	-----------------------------	---------------------

TURKU

HUOM! Sinivierkerroinmenetelmällä ei korvaa hulevesiasiantuntijan tekemää hulevesisuunnitelmaa.

Sivu 2/2

Kaupunginosa/tyylä	Kirstinpuisto	Päiväys	3.8.2021
Kortti ja tontti	22	Lupnumero	0
Rakennuspaikka	Akselinkatu 4, 20100 Turku	Tontin osoite	Akselinkatu 4, 20100 Turku

Tontin ala	3 000m ²	Rakennusten peittopinta-ala	1 000m ²
------------	---------------------	-----------------------------	---------------------

A

	Vaadittu	Saavutettu
Viherkerroin	0,80	0,818
Läpäisevä pinta-ala tontilla	20,00 %	25,00 %
	600,00 m ²	870,00 m ²
Hulevesiratkaisujen viivytystilavuus m³	18,78	19

E

Säilytettävä kasvillisuus ja maaperä:

10 lpi - Säilytettävä hyväkuntoinen isokokoinen puu (täysikasvuinen > 10 m, korkeus vähintään 3 m (ä 25 m²))

Istutettava / kylvettävä kasvillisuus:

2 lpi - Isokokoinen puu, täysikasvuinen > 10 m (ä 25 m²)

1 lpi - Pienkokoinen puu, täysikasvuinen < 10 m (ä 15 m²)

3 lpi - Irot pensaat (ä 3 m²)

10 m² - Perennat

10 m² - Näyttö tai kato

500 m² - Nummikko

Pinnoitteet:

500 m² - Puoliläpäisevät pinnoitteet (esim. isosaumainen rumi- tai hulevesikiveys)

100 m² - Läpäisevät pinnoitteet (esim. sora, hiekkä)

Läpäisemätön pinta:

1878 m² - Läpäisemätön pinta-ala. Taulukko laskee tämän automaattisesti.

Bonukset:

100 m² - Hulevesien kerääminen läpäisemättömällä pinnalla kasteluvedeksi tai ohjaaminen hallitusti läpäisevälle kasvillisuudelle maasta

5 lpi - Varjostava isokokoinen puu (ä 25 m²) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (ehtyisesti lehipuut)

1 lpi - Viilejään soveltuvat istutukset: hedelmäpuut (ä 10 m²) tai marjapensaat (ä 3 m²)

9 m² - Kukkiavat puut ja pensaat - väh. 3 lajia/100 m²

20 m² - Perhosnähnyt tai näyttävästi kukkivat huoksuvaristukset

B

Osuus viherkertoimen painotetusta kokonaispinta-alasta, %

36 %
31 %
25 %
8 %

• Säilytettävä kasvillisuus ja maaperä
• Istutettava / kylvettävä kasvillisuus
• Läpäisevät ja puoliläpäisevät pinnoitteet
• Läpäisemätön pinta

C

Huomioit:

- Tarkista, vaaditaanko tontilla läpäisevän pinta-alan vähimmäisosa.

D

Hulevesien hallintarakenteet:

7 m² - Kivipintainen hallintarakenne (viivytyskuoppa, kivipesä tai suodatusalusta, tehollinen varastointitilavuus)

8 m² - Kasvipintainen hallintarakenne (sadeputahti, biosuodatus tai viivytysalusta, tehollinen varastointitilavuus). Merkiksi kasvillisuus erikseen.

4 m² - Viivytyskaivanto, -kasetti tai -sillo (maalainen, varastointitilavuus)

2 m² - Lampi tai vesialue (ainakin osan vuodesta pysyvä vesipinta)

F

Hulevesien hallintarakenteet:

7 m² - Kivipintainen hallintarakenne (viivytyskuoppa, kivipesä tai suodatusalusta, tehollinen varastointitilavuus)

8 m² - Kasvipintainen hallintarakenne (sadeputahti, biosuodatus tai viivytysalusta, tehollinen varastointitilavuus). Merkiksi kasvillisuus erikseen.

4 m² - Viivytyskaivanto, -kasetti tai -sillo (maalainen, varastointitilavuus)

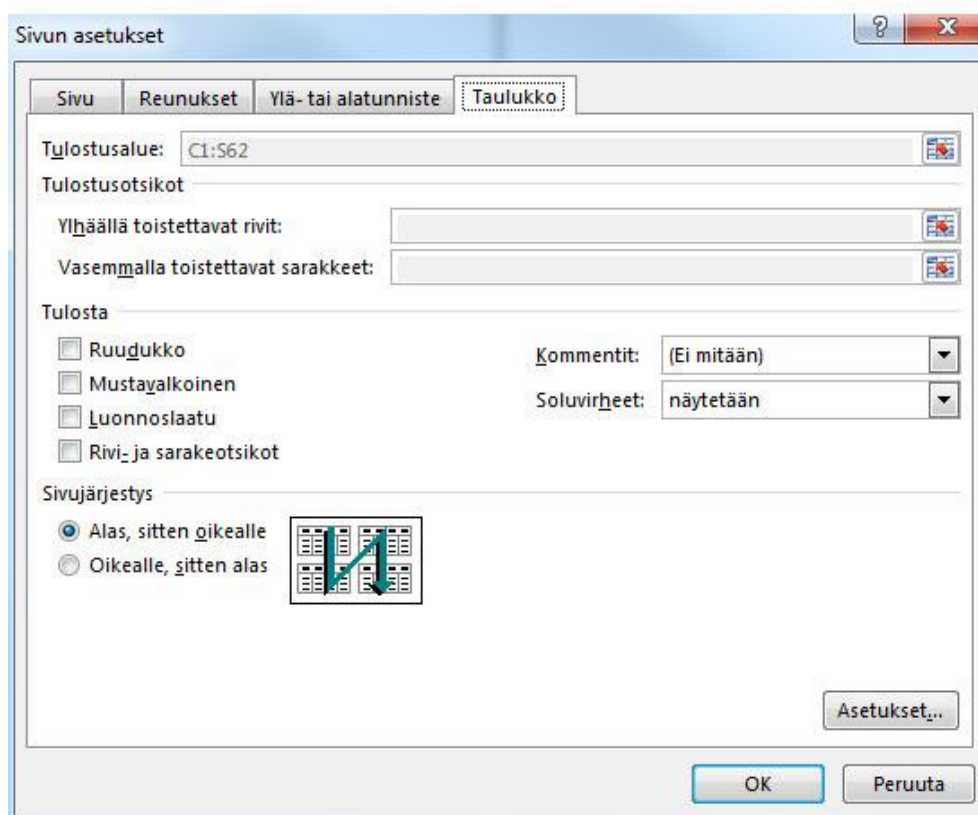
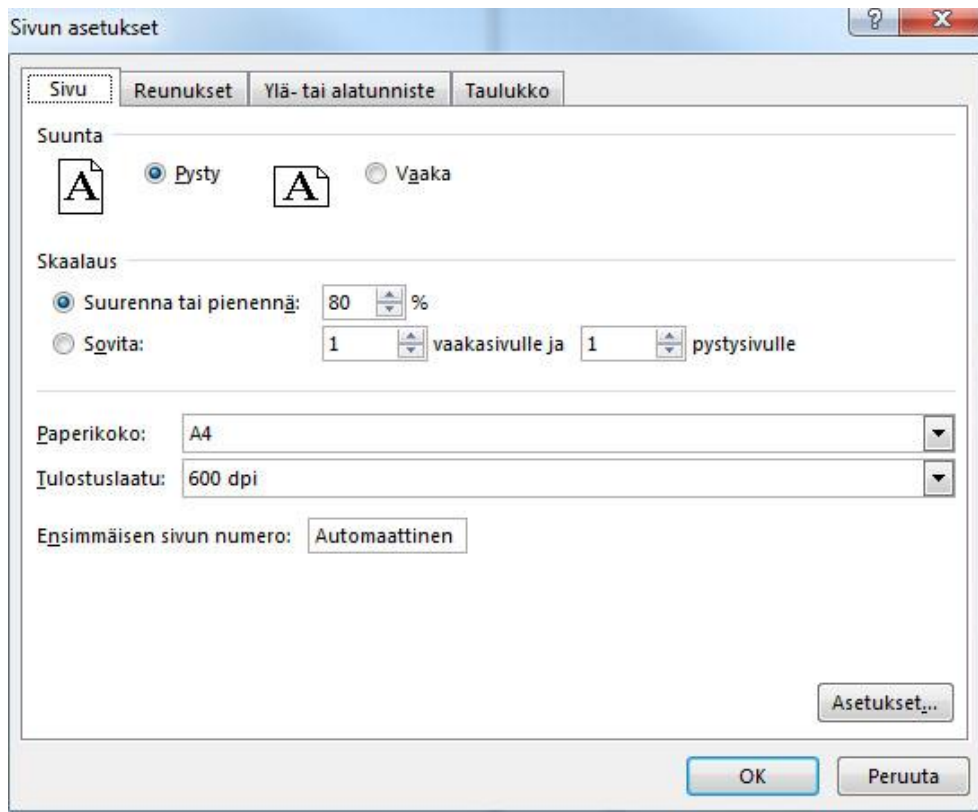
2 m² - Lampi tai vesialue (ainakin osan vuodesta pysyvä vesipinta)

Kuva 5. Sinivierkerroinmenetelmän tulokortti.

Tuloskortissa on lista sinivihkerkroin-välilehdellä esitetyistä hulevesien hallintarakenteista (osa D) ja muista käytetyistä elementtityypeistä (osa E). Rakennuslupaa haettaessa toimitetaan sinivihkerkroimen tuloskortti ja laskelma, johon on täytetty kaikki pihan elementtiedot. Sinivihkerkroimen laskelman ohella toimitetaan pihasuunnitelma tai asemapiirros, josta käy ilmi sinivihkerkroimen taulukkoon merkityt elementit. Lisäksi lupahakemuksiin liitetään hulevesi- ja lvi-suunnittelun toteutuksen asiakirjat. Suunnitelmissa tulee esittää selkeästi:

- kaikki taulukkoon täytetyt elementit ja niiden määrät
- miten hulevedet kerätään ja ohjataan läpäisemättömiltä pinnoilta hulevesien hallintarakenteisiin
- mitoitettut detaljit luonnonmukaisista hulevesien imeyttämis- ja viivytysrakenteista

Jos vaatimustasoja ei saavuteta, taulukko varoittaa asiasta muuttamalla kentän punaiseksi (osa A). Samoin, jos tietyt elementit puuttuvat, taulukko antaa ilmoituksen (osa C). Valinnoista ja elementeistä riippuen taulukon sisäinen tarkistus listaa mahdolliset suunnittelussa huomioon otettavat kommentit.



Kuva 6. Sivun asetukset. Tulostettaessa Tulokset -välilehteä tulee varmistaa sen skaalaus (71 %) ja tulostusalue (A1:I46) Excelin Tiedosto-valikon Tulosta-valinnan Sivun asetukset -linkistä.

3 LÄHTEITÄ JA LISÄTIETOJA

RT-KORTIT / Rakennustieto

- Hulevesien hallinta, 2015, RT 89-11196
- Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, 2016:
 - periaatteet, RT 85-11203
 - rakenteet, RT 85-11205
 - kasvillisuus ja kasvualusta, RT 85-11204
- Hulevesirakenteet, 2018, RT 103006
- Hulevesirakenteiden kasvillisuus, 2018, RT 103007

Muita suomenkielisiä ohjeita ja esimerkkejä

- [Kortti hulevesien hallintarakenteista / Helsingin kaupunki](#)
- [Hulevesien hallintarakenteet ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluoppaassa / Ilkka-hanke](#)
- [Kortti hulevesi- ja kosteikkokasvillisuudesta / Helsingin kaupunki](#)
- [Ylläpidon tuotekortti pienvesistä ja hulevesistä 3400 / Helsingin kaupunki](#)
- [Vettä läpäisevät päällysteet – käsikirja suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon / VTT](#)

Kansainvälisiä suunnitteluohjeita

- [Gröna tak handboken](#) / Vinnova 2017
Ruotsalainen, kattava ja laajassa t&k-yhteistyössä valmisteltu kokonaisuus. Huom. sivusto pyörii valitet-
tavan raskaasti, joten julkaisut kannattaa ladata pdf-muodossa omalle koneelle.
- [Green Roof Guidelines 2018 / FLL](#)
Saksalaisen tutkimuslaitoksen päivitetty, perustavat ja laajasti kansainvälisesti hyödynnetyt suunnitte-
luohjeet.

Tutkimuksia ja muita tausta-aineistoja

- [Viides ulottuvuus -tutkimusohjelma](#) viherkatoista / Helsingin yliopisto
- [Tampereen viherkertoimen kehityshankkeen loppuraportti 2019](#)
- [Espoon viherkattovisio 2020](#)
- Ilkka-viherkertoimen loppuraportti, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 8/2014.
https://www.ymk-projektit.fi/suunnitteluopas/files/2014/07/Viherkerroin_julkaisu_ymk_08141.pdf



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projektin on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.



Turun kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue

4 LIITTEET

4.1. Liite A. Esimerkkejä hulevesiratkaisuista, iWater Toolsheets

[Viherkatot](#)

[Läpäisevät päällysteet](#)

[Oja / hulevesiuoma](#)

[Hulevesisäiliö](#)

[Sadepuutarha](#)

[Viheralueen viivytysallas](#)

[Kosteikko](#)



[Viherseinät](#)

[Viherpainanne](#)

[Kivipesä tai -kaivanto](#)

[Pidätysallas](#)

[Lampi](#)

[Suodatuskaista](#)

Viherkatot (kasvillisuuskatot)

Viherkatoilla tarkoitetaan yleisesti kasvillisuudella peitettyä kattopintaa. Kasvillisuus viivyttaa ja pidättää vettä ja vähentää näin syntyvien hulevesien määrää tasaten samalla virtaamapiikkejä. Viherkatot soveltuvat hyvin tiheästi rakennetuille alueille, joilla on niukasti tilaa maahan tai maanpinnalle sijoitettaville käsitteilymenetelmille. Viherkatot tuottavat myös muita hyötyjä: ne vähentävät melua, parantavat pienilmastoa ja tarjoavat elinolosuhteita monille pieneläinlajeille. Kasvillisuus myös pidentää katon elinikää suojaamalla katto mm. UV-säteilyltä sekä lämpötilanvaihteluilta.

Edellytyksenä viherkaton perustamiselle on katto- tai kansirakenteiden riittävä kantavuus ja hyvä vedeneristys. Viherkatto voidaan toteuttaa hyvin eri paksuisilla rakennekerroksilla

aina ultraohuesta sammalkatosta yli metrin paksuiset rakennekerrokset vaativaan kattopuutarhaan. Sopivimman kattokasvillisuustyyppin valintaan vaikuttaa muun muassa katon kaltevuus ja kantavuus, paikan tuulisuus ja valoisuus, katon käyttötarkoitus ja toivottava hoidon taso. Nyrkkisääntönä vettä pidättyä katolle enemmän, kun rakennekerrosten paksuus kasvaa tai katon jyrkkyys pienentyy.

[iWater Toolsheets](#)



Viherseinät

Viherseinä on ratkaisu, jossa kasvillisuus on integroitu osaksi rakennuksen julkisivua. Tähän on monia erilaisia tapoja: kasvillisuus voi olla maanvaraista, kasvualusta voi olla seinästä erillinen rakenne tai kasvit voivat olla myös kiinteä osa seinää. Hulevesien hallinnan kannalta olennaista on pinta-ala, joka potentiaalisesti pidättää, imee ja haihduttaa vettä samaan tapaan kuin viherkatto. Viherseinät tarjoavat myös samantyyppisiä hyötyjä kuin viherkatot, ne mm. parantavat ilmanlaatua, säätelevät pienilmastoa ja paikallista äänimaisemaa ja tarjoavat elinympäristöjä ja esteettisiä elämyksiä. Viherseinät ovat kuitenkin vaativia rakenteita, jotka edellyttävät säännöllistä ylläpitoa eli lannoitusta, kastelua, leikkausta ja paikkausta.

[iWater Toolsheets](#)

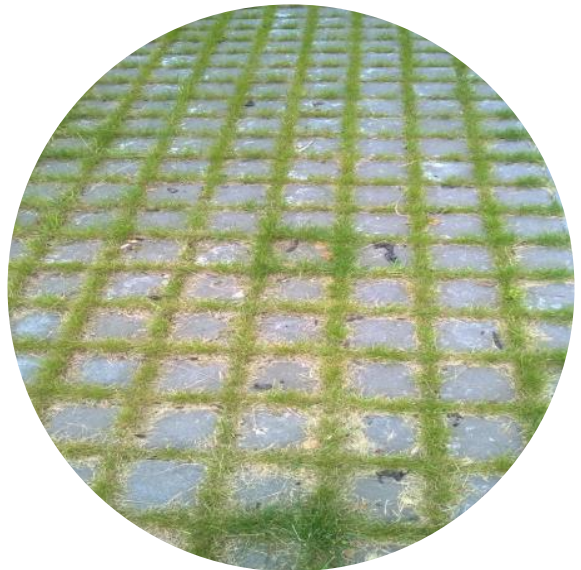


Läpäisevät päällysteet

Läpäisevät päällysteet muodostuvat vettäläpäisevästä pintakerroksesta (esim. sora, hiekka, nurmikivi, läpäisevä kiveys tai asfaltti) ja sen alapuolisista karkeasta kiviaineksesta tehdyistä rakennekerroksista. Pintakerroksen läpäisevä hulevesi varastoituu hetkellisesti karkean kiviaineksen huokostilaan, josta se imeytyy maaperään tai johdetaan eteenpäin salaojien avulla. Huonosti vettä läpäisevälle maaperälle voidaan tehdä massanvaihto, jolloin saadaan aikaiseksi maakerros, joka toimii imeytystilana.

Läpäisevillä päällysteillä vähennetään huleveden muodostumista, sillä ne vähentävät huleveden kokonaismäärää. Ne soveltuvat ensisijaisesti niiden päälle satavan veden käsittelyyn, eikä niihin voi johtaa suuria määriä ympäriltä kerättyjä hulevesiä. Läpäiseviä päällysteitä käytetään tyypillisesti tiiviisti rakennetuilla alueilla, joissa halutaan mahdollistaa sujuva liikkuminen. Ne soveltuvat kohteisiin, joiden liikennemäärät ovat pieniä, kuten pysäköintialueille ja kevyen liikenteen väylille.

[iWater Toolsheets](#)



Viherpainanne, biosuodatuspainanne

Viherpainanne on kasvillisuuden peittämä alue, joka on ympäristöään alemmalla tasolla. Sen tarkoitus on viivyttää, puhdistaa ja mahdollisesti imeyttää hulevesiä sekä samanaikaisesti johtaa vettä eteenpäin kohti muita hallintarakenteita. Viherpainanne voi olla esimerkiksi kadun varrella oleva pitkittäinen rakenne tai useiden painanteiden sarja. Painanteeseen voidaan myös asentaa erilaisia pohjapatoja tai -valleja edesauttamaan sedimenttien laskeutumista, virtaaman hidastumista ja huleveden imeytymistä maaperään. Biosuodatuspainanteessa on suodattavia hiekka- ja sorakerroksia.



Viherpainanteita käytetään tyypillisesti katu- ja pysäköintialueilla, mutta niitä voidaan käyttää myös ohjaamaan hulevettä pois rakennusten välittömästä ympäristöstä. Viherpainanne tuottaa useita hyötyjä verrattuna tavanomaiseen sadevesiviemäriin hidastaen veden virtausnopeutta, mahdollistaen haihdunnan ja poistaen epäpuhtauksia. Se soveltuu parhaiten pienekköiden vesimäärien hallintaan, jolloin eroosio ei edellytä erikoisrakenteita.

[iWater Toolsheets](#)

Kanava tai kouru

Kanavat ja kourut ovat kovapintaisia vedenjohdusrakenteita. Niitä voidaan valmistaa hyvin erilaista materiaalista ja niihin voidaan integroida myös kasvillisuutta. Hyvin suunniteltu kanava kerää ja ohjaa vettä, hidastaa virtamaa ja myös puhdistaa vettä alustavasti esimerkiksi kiintoainesta laskeuttamalla ennen veden johtamista muihin hulevesien hallintaratkaisuihin. Kovapintaiset kanavat ovat tyypillisesti helpohoitaisia ja kustannustehokkaita. Kanava ja kouru eivät pääsääntöisesti tue veden imeytymistä veden reitillä.

[iWater Toolsheets](#)



Oja / hulevesiuoma

Oja tai hulevesiuoma eroaa painanteesta ensisijaisesti profiililtaan. Painanteen profiili on laakea, kun taas oja tai uoma voi olla jyrkkäreunainenkin. Ojassa tai uomassa voi olla kasvillisuutta, pohjapatoja tai pelkästään soraa ja yksittäisiä kiviä. Se voi olla ajoittain kuiva ja täytyä vedellä vain sadannan yhteydessä, tai siinä voi aina virrata jonkun verran vettä. Kuten painanteenkin, myös hulevesiuoman tarkoitus on viivyttää, puhdistaa ja mahdollisesti imeyttää hulevesiä sekä samanaikaisesti johtaa vettä eteenpäin kohti muita hallintarakenteita.

[iWater Toolsheets](#)



Katupuiden viivyttävä kasvualusta

Viivyttävä kasvualusta on järjestelmä, jossa katupuut on yhdistetty maanalaisella imeytys- tai viivytyksrakenteella. Ulospäin järjestelmä näyttää tavanomaiselta yksittäisten katupuiden sarjalta, jossa hulevedet ohjataan puiden juuristoalueelle. Pintarakenteiden alla on kuitenkin yhtenäinen kasvualustarakenne, joka mahdollistaa huleveden imeytymisen, viivytyksen ja myös virtauksen kasvualustaa pitkin juuristolta toiselle. Samalla juuriston biologiset toiminnot puhdistavat vettä. Imeytymistä ja veden puhdistusta voidaan lisätä esimerkiksi lisäämällä kasvualustaan biohiiltä.

[iWater Toolsheets](#)



Katualueen viivytyksallas

Ympäröivää maastoa alempana oleva, kasvillisuuden täyttämä viivytyksallas pidättää, imeyttää ja haihduttaa hulevettä parantaen samalla sen laatua. Viivytyks tapahtuu sekä rakenteen pinnalla lammikossa että koko rakenteen syvyydellä maakerroksissa. Hulevedet ohjataan viivytyksaltaaseen pintavaluntana esimerkiksi viherpainanteen avulla.

Viivytyksaltaaseen ei ole tarkoitus muodostaa pysyvää vesipintaa, vaan se toimii vettä imeyttävänä ja suodattavana rakenteena. Riittävän nopea tyhjentyminen ja kuivuminen edistävät viivytyksaltaan toimivuutta talvikauden sade- ja sulamistilanteissa. Lammikoitumisen syvyyttä ja kestoa voidaan säädellä esimerkiksi rakenteeseen kytkettävällä purkuputkella tai maanpäällisellä purkureitillä varustetulla padolla. Viivytyksallas varustetaan aina myös ylivuotokaivolla.



Katualueelle sijoitettu viivytyksallas on tyypillisesti integroitu osaksi kevyen liikenteen väylää ja sen tarkoituksena on käsitellä sekä ajoradalla, että kevyen liikenteen väylällä muodostuvia hulevesiä. Rakennetta reunustaa esimerkiksi aukotetut reunakivet, joiden läpi tai ali vesi pääsee kulkemaan sisälle viivytyksaltaaseen. Rakenne voi olla muotoiltu nelikulmaiseksi (stormwater planter) tai kurvikkaammaksi (stormwater bumpout) ja sitä voidaan hyödyntää myös liikenteenohjauksessa tai hidasteena.

[iWater Toolsheets](#)

Hulevesisäiliö

Hulevesisäiliö voi olla rakennukseen integroitu tai siitä erillinen säiliö, joka kerää tyypillisesti kattovesiä ja tasaa siten virtaamia. Säiliöstä vesi voidaan johtaa eteenpäin toiseen hulevesien hallintaratkaisuun, hulevesiverkostoon tai hyödyntää kasteluvetenä tontilla.

[iWater Toolsheets](#)



Kivipesä tai -kaivanto

Kivipesä sijaitsee pääosin maan alla. Se on tyypillisesti karkean soran, sepelin tai kivien avulla toteutettu pistemäinen rakenne, johon esimerkiksi rakennuksen katolta johdetut huleveden varastoituvat ennen imeytymistä maaperään tai johtamista eteenpäin salaojan tai putken avulla. Rakenne voi olla myös nauhamainen ja sisältää rakeisuudeltaan vaihtelevaa materiaalia. Tyypillisesti pinnalla olevat mukulakivet ovat kookkaita, jotta niiden pinta sulaa nopeasti keväällä eikä jäädy helposti vaikka lämpötilat vaihtelisivat nollan molemmin puolin.

[iWater Toolsheets](#)



Sadepuutarha

Piha-alueella olevaa viivytyksallasta voidaan kutsua myös sadepuutarhaksi. Sinne johdetaan kattovedet ja mahdollisten kulku- ja pysäköintialueiden vedet. Vesi johdetaan rakenteeseen pintavaluntana ja siitä edelleen ylivuotorakenteen kautta sadevesiviemäriin, mikäli vettä ei pystytä imeyttämään. Sadepuutarhassa on tyypillisesti monimuotoinen kasvillisuus ja se voi muodostaa koko pihan näyttävän kiintopisteen. Kyse on puutarhamaisesta rakenteesta, joka vaatii kukoistaakseen hoitoa ja vaalimista.

[iWater Toolsheets](#)



Pidätysallas

Pidätysaltaassa ei ole pysyvää vedenpintaa ja se tasaa hulevesivirtaamaa. Myös veden laatu paranee, sillä hulevedessä olevat kiintoaineet laskeutuvat rakenteen pohjalle.

[iWater Toolsheets](#)



Viheralueen viivytyksallas

Ympäröivää maastoa alempana oleva, kasvillisuuden täyttämä viivytyksallas pidättää, imeyttää ja haihduttaa hulevettä parantaen samalla sen laatua. Viivytyks tapahtuu sekä rakenteen pinnalla lammikossa että koko rakenteen syvyydellä maakerroksissa. Hulevedet ohjataan viivytyksaltaaseen pintavaluntana esimerkiksi viherpainanteen avulla.

Viivytyksaltaaseen ei ole tarkoitus muodostaa pysyvää vesipintaa, vaan se toimii vettä imeyttävänä ja suodattavana rakenteena. Riittävän nopea tyhjentyminen ja kuivuminen edistävät viivytyksaltaan toimivuutta talvikauden sade- ja sulamistilanteissa. Lammikoitumisen syvyyttä ja kestoa voidaan säädellä esimerkiksi rakenteeseen kytkettävällä purkuputkella tai maanpäällisellä purkureitillä varustetulla padolla. Viivytyksallas varustetaan aina myös ylivuotokaivolla.



Puistoalueella viivytyksallas on pinta-alaltaan laajempi painanne, allas tai niiden sarja, joka viivyttää, imeyttää ja puhdistaa hulevettä. Toimintaperiaate on kuitenkin yhteneväinen edellä esitetyn katualueen viivytyksaltaan kanssa. Viivytyksaltailla on erinomainen kyky viivyttää hulevesiä, koska vesi saa kerääntyä painanteen pinnalle eikä sitä tarvitse heti johtaa pois alueelta. Puistoalueella se voi muodostaa keskeisen maisema-elementin sekä tarjota monenlaisia mahdollisuuksia leikkiin, virkistykseen ja monimuotoiseen kasvillisuuden käyttöön.

[iWater Toolsheets](#)

Lampi

Lammessa tai pidätysaltaassa on pysyvä vesipinta ja se tasaa hulevesivirtaamaa. Myös veden laatu paranee, sillä hulevedessä olevat kiintoainekset laskeutuvat rakenteen pohjalle. Lampi mahdollistaa monimuotoisen kasvillisuuden käytön, koska lammesta ja sen reunoilta löytyy valikoima erilaisia kasvupaikkoja. Pysyvä vesipinta tarjoaa paljon virkistysarvoja.

[iWater Toolsheets](#)



Kosteikko

Rakennettu kosteikko on laajempi, runsaskasvuinen vesialue, jota käytetään huleveden viivyttämiseen ja puhdistamiseen. Kosteikot ovat yleensä moniosaisia koostuen laskeutusaltaasta ja pääaltaasta. Lisäksi kosteikossa voi olla erilaisia ohivirtauskanavia. Hyvin suunniteltu ja ylläpidetty kosteikko puhdistaa tehokkaasti hulevesissä olevaa kiintoaineista, metalleja, pienhiukkasia ja ravinteita. Kosteikon tulee kuitenkin olla asianmukaisesti mitoitettu suhteessa valuma-alueeseen, jotta se toimii oikein. Se myös vaatii laajan tilavarauksen mahdollisine tulvaniittyineen, eikä ole sen takia tyypillinen rakenne katualueilla tai pihassa. Rakennettu kosteikko sijoittuukin tyypillisesti puistoon, jolloin se on myös aktiivisessa virkistyskäytössä ja tarjoaa elinympäristöjä monille lintu- ja hyönteislajeille.

[iWater Toolsheets](#)



Suodatuskaista

Suodatuskaistat ovat loivasti viettäviä kasvillisuuden peittämiä alueita, jotka mahdollistavat huleveden hitaan johtamisen pintakerrosvaluntana, ja imeyttämisen siellä missä se on maaperän puolesta mahdollista. Tyypillisesti suodatuskaistat sijoitetaan läpäisemättömän pinnan, kuten pysäköintialueen ja vastaanottavan pintavesiuoman tai toisen hulevesien hallintarakenteen väliin suorittamaan huleveden laadullista esikäsittelyä.

[iWater Toolsheets](#)

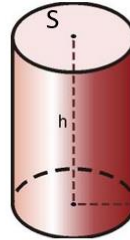


4.2. Liite B. Tehollisen varastointitilavuuden laskeminen

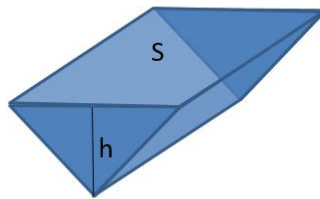
Hulevesihallinnan ratkaisujen tehollinen varastointitilavuus riippuu mm. muodosta (esim. sylinteri, kartio tai puolisuunnikkaan leikkauksen muotoinen) ja täytteen materiaalien huokoisuudesta.

Tehollisen varastointitilavuuden laskemista varten on suositeltavaa laskea ensin tilavuus (V) muodon mukaan (kuva 1).

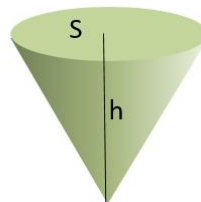
S = vesipinta-ala
h = syvyys



$$V = S \times h$$

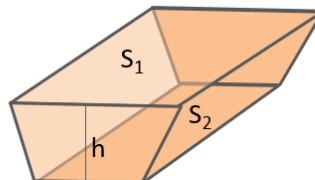


$$V = \frac{S \times h}{2}$$

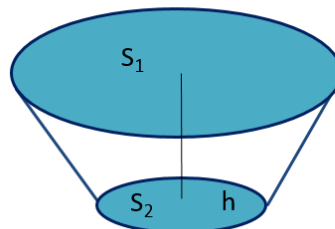


$$V = \frac{S \times h}{3}$$

S₁ = vesipinta-ala
S₂ = pohjapinta-ala
h = syvyys



$$V = \frac{(S_1 + S_2) \times h}{2}$$



$$V = \frac{(S_1 + S_2 + (S_1 \times S_2)^{-1}) \times h}{3}$$

Kuva 1. Erimuotoisten muotojen tilavuuden mittaamiseen tarvittavat laskukaavat.

Sen jälkeen pitää huomioida täytteen materiaalien huokoisuus (kuva 2). Imeytyskuoppa, kivipesä ja suodatuskaista sisältävät esim. soraa, mursketta tai rakennuspaikalta kerättyjä kiviä. Mikäli painanne sisältää kasvillisuutta (esim. sadepuutarhat), sekin pitää huomioida. Huokoisuus on määritelty prosenttiosuudella, joten tehollisen varastointitilavuuden tulee olla osuus aiemmin lasketusta kokonaistilavuudesta (esim. 40 % suodatuskaistan tilavuudesta).



Kuva 2. Materiaalien huokoisuuden vaikutus teholliseen varastointitilavuuteen. Ylimmässä kuvassa vasemmanpuolisessa astiassa on 800 ml vettä. Kun oikeanpuoleinen astia on täytetty 1000 ml saakka vedellä, vasemmanpuoleiseen astiaan on jäänyt jäljelle 400 ml (alin kuva). Kuvatussa esimerkissä käytettyyn litran astialliseen soraa mahtuu siis 400 ml vettä, eli sen tehollinen varastointitilavuus on 40 % astian kokonaistilavuudesta (1000 ml).

4.3. Liite C. Elementtien painotukset

Seuraavassa taulukossa kuvataan siniviherkertoimen elementtien painotusten muodostumista. Merkitystä on arvioitu viidestä näkökulmasta:

1. ekologisuus
2. toiminnallisuus
3. maisema-arvo
4. kunnossapito
5. hulevesi.

Painotukset määriteltiin Ilmastonkestävän kaupungin eli ILKKA-hankkeen viherkerrointyössä 2012-2014. Elementtikohtaisia painokertoimia päivitettiin myös iWater-hankkeessa 2016-2018. Sen sijaan niin kutsutut yleiset painotukset, joilla kukin elementin osa-alue kerrotaan, ovat pysyneet Ilkka-hankkeen mukaisina. Ne työstettiin tuolloin asiantuntijänäkemysten perusteella. Vastaajat edustivat maankäytön suunnittelijoita, maisema-arkkitehtejä, rakennusvalvontaa, ympäristöasiantuntijoita, kunnossapidon suunnittelijoita ja rakennuttajia Helsingissä. Ks kuvaus hankkeen loppuraportista: https://www.ymk-projektit.fi/suunnitteluopas/files/2014/07/Viherkerroin_julkaisu_ymk_08141.pdf



Tämä käyttöohje on kehitetty iWater – Integrated Storm Water Management -projektissa (2015–2018) ja päivitetty Turun kaupungin Canemure-osahankkeessa (2018-2024).

Lisätietoja www.turku.fi/siniviherkerroin ja www.integratedstormwater.eu

Siniviherkertoimen elementtien painotukset

Elementtityypit	Elementit	Ekologisuus	yleinen painotus 1,59	Toiminnallisuus	yleinen painotus 1,51	Maisema-arvo	yleinen painotus 0,84	Kunnossapito	yleinen painotus 0,7	Hulevesi	yleinen painotus 1,25	Painotettu keskiarvo
Säilytettävä kasvillisuus ja maaperä	Säilytettävä hyväkuntoinen isokokoinen puu (täysikasvuisena > 10 m); vähintään 3 m (à 25 m²), säilytettävä kasvualusta 25 m²	Pitkäikäisyyden ja suuren biomassan ansiosta erittäin suuri merkitys hiilensidonnalle ja -varastoinnille. Erityisesti avointa maisemaa hallitsevat, suuret yksittäiset puut ja puuryhmät ovat tärkeä luontotyyppi (4,13). Ns. säästöpuiden jättäminen on metsätaloudessa havaittu merkittäväksi keinoksi säilyttää elinympäristöjä hakkuiden välillä (6-8), huomioiden kuitenkin, että vain osa lajeista kykenee hyödyntämään niitä. Huom. Syväjuuriset, metsässä kasvaneet puut (esim. mänty) sopeutuvat paremmin yksittäispuiksi kuin pintajuuriset puut (esim. kuusi), jotka usein ränsistyvät joutuessaan erilaisiin kasvuoloihin.	3,0	Vakiintuneella, täysikasvuisena suuren koon saavuttavalla, puulla on erittäin suuri merkitys pienilmaston tasaamiselle ja puhdistamiselle sekä näkösuojana toimimiselle (etenkin, jos kyseessä havupuu)(11). Puusto voi suojata myös jonkin verran melulta (1), joskin vaikutus onkin enimmäkseen psykologinen (näkösuoja vähentää melun häiritsevyyttä). Merkittävä myös toiminnallisuuden kannalta, esim. virkistyskäyttö ja luonnosta oppiminen (9). Hyväkuntoisen puun säilyttämisessä ei ole turvallisuusriskejä, mikäli puun juuriston ja rungon suojauksesta huolehditaan rakennusvaiheessa. Huom. Syväjuuriset, metsässä kasvaneet puut (esim. mänty) sopeutuvat paremmin yksittäispuiksi kuin pintajuuriset puut (esim. kuusi), jotka usein ränsistyvät joutuessaan erilaisiin kasvuoloihin.	3,0	Vakiintuneella, täysikasvuisena suuren koon saavuttavalla, puulla on erittäin suuri maisema-arvo, sillä se lieventää siirtymää rakentamattomasta maankäytöstä rakennettuun. Kaupunkimetsien on havaittu vaikuttavan positiivisesti tonttien hintoihin (3). Säilytettävä kasvillisuus on usein merkittävämpi maisemaelementti kuin istutettava kasvillisuus, jolla voi kestää useita vuosia vakiintua ja saavuttaa vastaava koko. Maisema-arvoon vaikuttaa merkittävästi säilytettävän kasvillisuuden kunto. Syväjuuriset, metsässä kasvaneet puut (esim. mänty) sopeutuvat paremmin yksittäispuiksi kuin pintajuuriset puut (esim. kuusi), jotka usein ränsistyvät joutuessaan erilaisiin kasvuoloihin.	3,0	Hoitotarve kerran vuodessa tai harvemmin rakennusvaiheen suojaamisen jälkeen. Lannoitus (n. kerran vuodessa) sekä puun kunnan tarkkailu ja vaarallisten oksien poisto tarpeen alueilla, jossa puu voi kaatussaan aiheuttaa turvallisuusriskin. Terveystilan heikentymisestä kertovat usein latvuston kellastuminen ja harventuminen sekä pienentyneet lehdet. Jalopuut kestävät tyypiillisesti hyvin lahovikoja toisin kuin esimerkiksi koivu.	2,5	Vakiintuneella, täysikasvuisena suuren koon saavuttavalla, puulla on erittäin suuri merkitys hulevesien hallinnalle juuriston sitoman veden ja latvuston varastoiman sadeveden (interseptiohaidunnan) ansiosta (11).	3,0	3,5
	Säilytettävä hyväkuntoinen, pienikokoinen puu (täysikasvuisena ≤ 10 m); vähintään 3 m (à 15m²), säilytettävä kasvualusta 15 m²	Vakiintuneella pienellä puulla on samat hyödyt kuin suurella puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Huom. Syväjuuriset, metsässä kasvaneet puut (esim. mänty) sopeutuvat paremmin yksittäispuiksi kuin pintajuuriset puut (esim. kuusi), jotka usein ränsistyvät joutuessaan erilaisiin kasvuoloihin.	2,5	Vakiintuneella pienellä puulla on samat hyödyt kuin suurella puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Puulla voi olla merkitystä myös hyötyviljelyn kannalta, mikäli kyseessä on hedelmäpuu. Hyväkuntoisen puun säilyttämisessä ei ole turvallisuusriskejä, mikäli puun juuriston ja rungon suojauksesta huolehditaan rakennusvaiheessa. Huom. Syväjuuriset, metsässä kasvaneet puut (esim. mänty) sopeutuvat paremmin yksittäispuiksi kuin pintajuuriset puut (esim. kuusi), jotka usein ränsistyvät joutuessaan erilaisiin kasvuoloihin.	2,5	Vakiintuneella, täysikasvuisena pienen koon saavuttavalla, puulla on samat hyödyt maisema-arvon kannalta kuin suurella puulla. Koko arvioidaan maiseman kannalta toissijaiseksi, sillä puiden säilyttäminen on sinänsä on arvokasta. Maisema-arvoon vaikuttaa merkittävästi säilytettävän kasvillisuuden kunto sekä laji. Syväjuuriset, metsässä kasvaneet puut (esim. mänty) sopeutuvat paremmin yksittäispuiksi kuin pintajuuriset puut (esim. kuusi), jotka usein ränsistyvät joutuessaan erilaisiin kasvuoloihin.	3,0	Sama hoitotarve kuin isolla säilytettävällä puulla.	2,5	Vakiintuneella pienellä puulla on samat hyödyt kuin suurella puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa.	2,5	3,0
	Säilytettävä hyväkuntoinen puu (1,5-3 m) tai iso pensas, à 3 m², säilytettävä kasvualusta 3 m²	Samat hyödyt kuin säilytettävillä yli 3-metrisillä puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Pensailla on erityistä merkitystä elinympäristönä ja suojapaikkana monille pieneläimille.	2,0	Samat hyödyt toiminnallisuudelle kuin säilytettävillä yli 3-metrisillä puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Pensailla voi olla merkitystä myös hyötyviljelyn kannalta, mikäli kyseessä on esimerkiksi marjapensas.	2,0	Samat hyödyt maisema-arvon kannalta kuin säilytettävillä yli 3-metrisillä puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Maisema-arvoon vaikuttaa merkittävästi säilytettävän kasvillisuuden kunto.	2,0	Hoitotarve muuten sama kuin yli 3-metrisillä säilytettävillä puilla, mutta pensailla suurempi lannoitus- ja leikkaustarve.	2,0	Samat hyödyt kuin säilytettävillä yli 3-metrisillä puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa.	2,0	2,4
	Säilytettävä luonnonniitty tai luonnonmukainen pohjakasvillisuus	Vakiintuneella luonnontilaisella niityllä tai pohjakasvillisuudella on samat hyödyt kuin säilytettävillä puilla ja pensailla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Niityllä ja luonnontilaisella pohjakasvillisuudella on erityistä merkitystä ravinnonlähteenä, elinympäristönä ja suojapaikkana monille pieneläimille. Pohjakasvillisuuden säilyttäminen on usein haastavaa, sillä kasvillisuus on tullut tiettyihin kasvuolosuhteisiin (vrt. metsäkasvillisuus).	2,0	Samat hyödyt toiminnallisuudelle kuin säilytettävillä puilla ja pensailla, mutta pienemmässä mittakaavassa.	1,5	Säilytettävällä niityllä tai pohjakasvillisuudella on samat hyödyt maisema-arvon kannalta kuin säilytettävillä pensailla. Maisema-arvoon vaikuttaa merkittävästi säilytettävän kasvillisuuden kunto.	2,0	Niityn niitto 1-2 kertaa vuodessa; säilytettävän pohjakasvillisuuden kunnossapitotarve vaatii lisäselvitystä.	2,0	Vakiintuneella luonnontilaisella niityllä tai pohjakasvillisuudella on samat hyödyt kuin säilytettävillä puilla ja pensailla, mutta pienemmässä mittakaavassa.	2,0	2,2
	Säilytettävä avokallio	Kallio on erityisen tärkeä elinympäristö (4). Ekologisuudesta saatavia pisteitä vähentää läpäisemättömän pinnan negatiivinen merkitys hulevesien hallinnalle sekä hiilensidonnalle ja -varastoinnille. Kalliokasvillisuus on lisäksi erittäin herkkää kulumiselle, mikä vähentää sen ekologista arvoa, ellei kalliolla kulkua rajoiteta.	2,0	Toiminnallisuutta lisää mahdollisuus virkistyskäyttöön ja luonnosta oppimiseen. Toiminnallisuutta vähentää kalliokasvillisuuden herkkyyys kulumiselle, mistä johtuen mahdollinen suojaus tai kulun ohjaus (esim. portailla) voi olla tarpeen eroosion rajoittamiseksi ja turvallisuuden lisäämiseksi.	1,0	Avokallion maisema-arvo on huomattava. Kallion maisema-arvoa ei voi toisintaa keinotekoisesti jälkeempäin, mistä johtuen se tulisi aina säilyttää maisemassa, kun mahdollista.	3,0	Hoitotarve harvemmin kuin kerran vuodessa. Mahdollinen suojaus tai kulun ohjaus (esim. portailla) tarpeen eroosion rajoittamiseksi ja turvallisuuden lisäämiseksi.	3,0	Avokallio on yleensä läpäisemätön ja näin ollen suurentaa valumakeroointia ja samalla hulevesien määrää.	0,0	1,9
	Isokokoinen puu, täysikasvuisena > 10 m; à 25 m²; kasvualustan syvyys 0,8 m; yksittäispuun istutuskuoan mitat 2 x 2 m	Isokokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin vastaavalla säilytettävällä puulla, mutta hyödyt realisoituvat usein vasta vuosien päästä. Suuri kasvualusta on merkittävä hulevesien hallinnan kannalta. Pitkäikäisten, puuvartisten kasvien merkitys hiilensidonnalle ja varastoinnille on erityisen suuri.	2,5	Isokokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin vastaavalla säilytettävällä puulla, mutta hyödyt realisoituvat usein vasta vuosien päästä. Istutettavan puun hyötyjä pienilmaston säätelyssä lisää kuitenkin mahdollisuus puulajin ja istutuspaikan määrittämiseen rakennukseen nähden, mikä ei ole mahdollista säilytettävällä kasvillisuudella.	2,0	Isokokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin vastaavalla säilytettävällä puulla, mutta hyödyt realisoituvat usein vasta vuosien päästä. Istutettavan puun maisema-arvoa lisää kuitenkin mahdollisuus puulajin ja istutuspaikan määrittämiseen rakennukseen nähden, mikä ei ole mahdollista säilytettävällä kasvillisuudella.	3,0	Hoitotarve 1-2 kertaa vuodessa. Lannoitus kerran vuodessa, minkä lisäksi leikkaus ja rungon suojaaminen kasvinsyöjiltä mahdollisesti tarpeen.	2,0	Isokokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin vastaavalla säilytettävällä puulla, mutta hyödyt realisoituvat usein vasta vuosien päästä.	2,5	2,8

Istutettava / kylvettävä kasvillisuus	Pienikokoinen puu, täysikasvuisena ≤ 10 m; à 15 m²; kasvualustan syvyys 0,6 m; yksittäispuun istutuskuopan mitat 1,5 x 1,5 m	Pienikokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin istutettavalla isolla puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko).	2,0	Pienikokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin istutettavalla isolla puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin koko). Puulla voi olla merkitystä myös hyötyviljelyn kannalta, mikäli kyseessä on hedelmäpuu.	1,5	Pienikokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin istutettavalla isolla puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa.	2,5	Sama hoitotarve kuin isoilla puilla.	2,0	Pienikokoisella istutettavalla puulla on samat hyödyt kuin istutettavalla isolla puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko).	2,0	2,3
	Monivuotiset köynnökset, kasvualustan syvyys 0,6 m, vertikaalinen pinta-ala (à 2 m²)	Monivuotiset köynnökset ovat verrattavissa ekologisuuden osalta muihin perennakasveihin.	1,0	Köynnökset tarjoavat samankaltaisen hyödyn pienilmastolle ja rakennusten energiankulutukselle kuin viherkatot.	1,0	Köynnökset lisäävät vehreyttä siellä, missä normaalisti olisi läpäisemätöntä pintaa. Kukkivat/syysvärin saavat köynnökset tuovat väriä viherrakenteeseen. Arvioitu vähintään isokokoisia pensaita vastaava maisema-arvo	2,0	Hoitotarve arvioitu vastaamaan pensaita. Tietyt köynnökset voivat rakennuksia vasten kasvaessaan vaurioittaa julkisivuja ja lisätä kunnostustarvetta.	1,5	Vertikaalisen pinta-alan lisääntyminen ei ole suoraan verrannollinen hulevesien hallinnasta saataviin hyötyihin -> pienempi painotus kuin maata peittävillä perennoilla.	0,5	1,3
	Isot pensaat, à 3 m²; kasvualustan syvyys 0,6 m	Istutettavalla isokokoisella pensaalla on samat hyödyt kuin istutettavilla puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko). Pensailla on erityistä merkitystä elinympäristönä ja suojapaikkana monille pieneläimille.	1,5	Istutettavalla isokokoisella pensaalla on samat hyödyt kuin istutettavilla puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin koko). Pensailla voi olla merkitystä myös hyötyviljelylle sekä tilanjakajina pihan toimintoille.	1,0	Isokokoisella istutettavalla pensaalla on samat hyödyt kuin istutettavalla pienellä puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin koko). Pensaat soveltuvat hyvin tilanjakajiksi pihan eri toimintojen välille.	2,0	Hoitotarve jonkin verran suurempi kuin puilla. Arvioitu hoitotarve (leikkaus ja lannoitus) 2-3 kertaa vuodessa. Lisäksi rungon sekä lehvästön suojaaminen kasvinsyöjiltä mahdollisesti tarpeen.	1,5	Istutettavalla isokokoisella pensaalla on samat hyödyt kuin istutettavilla puilla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko).	1,5	1,7
	Muut pensaat, à 1,5 m²; kasvualustan syvyys 0,4 m	Istutettavalla pienemmällä pensaalla on samat hyödyt kuin istutettavalla suurella pensaalla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko). Pensailla on erityistä merkitystä elinympäristönä ja suojapaikkana monille pieneläimille.	1,0	Istutettavalla pienempikokoisella pensaalla on samat hyödyt kuin isolla pensaalla. Pensailla voi olla merkitystä myös hyötyviljelylle.	1,0	Pienemmällä istutettavalla pensaalla on samat hyödyt kuin isommalla. Kasvin koon lisäksi maisema-arvoon vaikuttaa kuitenkin yhtä suuressa määrin lajivalinta, minkä vuoksi hyöty arvioidaan samaksi.	2,0	Sama hoitotarve kuin isommilla pensailla.	1,5	Istutettavalla pienemmällä pensaalla on samat hyödyt kuin istutettavalla suurella pensaalla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko).	1,0	1,4
	Perennat, kasvualustan syvyys 0,4-0,6 m	Istutettavilla perennoilla on samat hyödyt kuin elementillä "Muut pensaat", mutta niihin liittyy usein suurempi kasvualustan koko (hulevesien hallinta). Perennat tarjoavat ravintoa, elinympäristöjä ja suojapaikkoja monille pieneläimille.	1,5	Istutettavilla perennoilla on samat hyödyt kuin pienemmilla istutettavilla pensailla.	1,0	Perennoilla on vastaava maisema-arvo kuin pensaita: vaikka perennat ovat tyypillisesti pienempikokoisia, niillä on usein kestävämmät ja näyttävämmät kukinnot.	2,0	Hyvin suunniteltu kasvillisuus ei vaadi hoitoa useammin kuin kerran kuukaudessa. Hoidon ja kastelun tarve vaihtelee kuitenkin huomattavasti lajin, istutuspaikan ja sateisuuden mukaan. Arvioitu hoitotarve keskimäärin yli 3 kertaa vuodessa. Lannoitus ja mahdollinen suojaaminen kasvinsyöjiltä tarpeen.	1,0	Istutettavilla perennoilla on samat hyödyt kuin elementillä "Muut pensaat", mutta niihin liittyy usein suurempi kasvualustan koko.	1,5	1,6
	Niitty tai keto, kasvualustan syvyys 0,15-0,3 m	Niitty ja kedot (kuivat niityt) ovat luonnonmukaisempi (vähemmän hoitoa vaativa) ja monilajisempi vaihtoehto esimerkiksi perennoille. Kokonaisuudessaan samansuuruinen ekologinen merkitys. Niityllä on erityistä merkitystä monimuotoisuudelle mm. pölyttäjiä houkuttelevien kukkivien kasvien ansiosta (13).	2,0	Niittyjen tarjoama hyöty pienilmastolle vastaa perennoja. Niitty voi kuitenkin tarjoata paremmat mahdollisuudet oppia luonnosta.	1,0	Koettu masema-arvo jakaa mielipiteitä. Kukinta lisää niityn ja kedon maisema-arvoa; "hallittu hoitamattomuus" ei kuitenkaan sovellu kaikkiin maankäyttötyypeihin.	1,5	Vakiintumisen (niitto muutaman kerran kesässä) jälkeen vaatii hoitoa 1-2 kertaa kesässä, kuivat kedot jopa harvemmin. Niityt ja kedot vaativat vähemmän hoitoa kuin esimerkiksi perennat.	2,0	Niityn vaatima kasvualusta on ohuempi kuin perennoilla, mistä johtuen sen merkitys hulevesien hallinnalle on pienempi.	1,2	1,8
	Viljelypalstat (kasvualustan syvyys riippuu viljeltävistä lajeista, vähintään 0,3 m)	Viljelypalstat koostuvat usein yksivuotisista lajeista, joten niiden ekologinen merkitys painottuu kasvukaudelle, jolloin suuri merkitys pölyttäjiille ja lajin monimuotoisuudelle, ja kohtalainen merkitys hulevesien hallinnalle. Pienempi merkitys kuin esim. perennoilla.	1,0	Viljelypalstat ovat erittäin merkittäviä toiminnallisuudelle, sillä ne tarjoavat mahdollisuuden hyötyviljelyyn ja luonnosta oppimiseen.	3,0	Mahdollinen kukinta, marjat ja hedelmät lisäävät maisema-arvoa ja vaihtelua; viljelyn kausiluonteisuus ja mahdollinen hoitamattomuuden aiheuttama epäsiisteys vähentävät sitä (esimerkiksi perennoihin nähden).	1,5	Viljelyyn soveltuvat alueet vaativat usein runsaasti hoitoa, mutta hoidosta vastaavat asukkaat. Taloyhtiölle koituva kunnosspitovastuu pienempi kuin esim. nurmikolla.	2,0	Keskinertainen merkitys hulevesien hallinnalle.	1,0	2,0
	Nurmikko, kasvualustan syvyys 0,15-0,2 m	Nurmikolla on merkitystä monimuotoisuudelle, mutta pienemmässä määrin kuin esimerkiksi perennoilla (kasvin ja kasvualustan koko). Vaatii tyypillisesti säännöllistä hoitoa, minkä vuoksi ei ole niin merkittävä monimuotoisuudelle.	0,5	Nurmikko tarjoaa hyvät mahdollisuudet leikkimiseen. Nurmikon vaikutus pienilmaston säätelyssä on kuitenkin pieni (koko).	1,5	Hoidettu nurmikko on siisti; hoitamattomana maisema-arvo vähenee merkittävästi. Muuhun matalaan kasvillisuuteen nähden yksipuolinen elementti.	1,0	Hoitotarve useammin kuin kerran kuukaudessa. Nurmikko vaatii tyypillisesti säännöllistä leikkausta ja lannoitusta, sekä kuivina kausina kastelua.	0,5	Nurmikolla on merkitystä hulevesien hallinnalle, mutta pienemmässä määrin kuin esimerkiksi perennoilla (kasvin ja kasvualustan koko)	1,0	1,1
	Kattoputarha eli intensiivinen viherkatto. Kasvualustan paksuus >30 cm	Viherkatot vähentävät rakennusten enengiankulutusta ja tämän myötä kasvihuonekaasupäästöjä. Viherkatot tarjoavat elinympäristöjä ja ravintoa muun muassa erilaisille hyönteislajeille sekä niitä ravintonaan käyttäville linnuille.	1,5	Viherkatot ovat toiminnallisuuden osalta verrattavissa nurmikon kaltaiseen matalaan kasvillisuuteen. Viherkatot tarjoavat esimerkiksi mahdollisuuden hyötyviljelyyn ja vähentävät ilman epäpuhtauksia.	1,5	Viherkatot ovat merkittäviä maisemalle, sillä ne lisäävät vehreyttä siellä, missä normaalisti olisi läpäisemätöntä pintaa. Lisäksi viherkatot näkyvät usein pidemmälle kuin esimerkiksi matalat perennat. Monilajiset ja esimerkiksi maksaruoho(Sedum)-peitteellä varustetut viherkatot ovat myös monivärisiä ja luovat vuodenaikaisvaihtelua. Mitä paksumpi kasvualusta viherkatolla on, sitä suurempi valikoima istutettavassa kasvillisuudessa on. Arvioitu perennoja vastaava maisema-arvo.	2,0	Hoitotarve yli 3 kertaa vuodessa. Vaatii vedenpoistojärjestelmien ja kasvillisuuden hoitoa sekä roskien, puuntaimien ja lumen poistoa (10). Viherkaton lisääminen jälkikäteen rakennukseen vaatii usein kantavuuden lisäämistä rakenteellisilla muutoksilla.	1,0	Viherkatot ovat hulevesien hallinnan osalta verrattavissa nurmikon kaltaiseen matalaan kasvillisuuteen. Viherkatto yli 0,3 m syvällä kasvualustalla on kuitenkin merkittävämpi hulevesien hallinnalle kuin nurmikko (0,05-0,2 m kasvualusta). Soveltuu hyvin hulevesien määrän hallintaan (10).	2,5	2,0
	Niitty-, keto- tai heinäkatto eli ohutrakenteinen, puoli-intensiivinen viherkatto. Kasvualustan paksuus 15 – 30 cm	Ekologisuus sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa, sillä ohuemmalle kasvualustalle ei ole mahdollista istuttaa yhtä monipuolista kasvillisuutta.	1,0	Toiminnallisuus sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa, sillä ohuemmalle kasvualustalle ei ole mahdollista istuttaa yhtä monipuolista kasvillisuutta.	1,0	Maisema-arvo sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa, sillä ohuemmalle kasvualustalle ei ole mahdollista istuttaa yhtä monipuolista kasvillisuutta.	1,5	Hoitotarve sama kuin paksummalla viherkatolla.	1,0	Hulevesien hallinnan potentiaali sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa ohuemman kasvualustan vuoksi.	2,0	1,5
	Maksaruohokatto eli ohutrakenteinen, ekstensiivinen viherkatto. Kasvualustan paksuus 6-14 cm.	Ekologisuus sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Ei kuitenkaan siinä määrin havaittavaa eroa, että vaikuttaisi painotukseen.	1,0	Toiminnallisuus sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Ei kuitenkaan siinä määrin havaittavaa eroa, että vaikuttaisi painotukseen.	1,0	Maisema-arvo sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa. Ei kuitenkaan siinä määrin havaittavaa eroa, että vaikuttaisi painotukseen.	1,5	Hoitotarve sama kuin paksummalla viherkatolla.	1,0	Hulevesien hallinnan potentiaali sama kuin paksummalla viherkatolla, mutta pienemmässä mittakaavassa ohuemman kasvualustan vuoksi.	1,5	1,4

	Viherseinä, vertikaalinen pinta-ala	Viherseinän ekologinen arvo riippuu toteutustavasta ja sijainnista. Vaatii lisäselvitystä.	0,5	Sama arvioitu hyöty kuin köynnöksillä.	1,0	Hyvin suunnitellulla viherseinällä on sama arvioitu hyöty kuin köynnöksillä.	2,0	Viherseinien toimivuudesta ei ole riittävästi kokemusta Suomessa kunnossapitotarpeen arvioimiseksi. Toimintojen säilyttämiseksi hoitotoimenpiteiden tarve voi kuitenkin olla merkittävä. Vaatii lisäselvityksiä. Lähtökohdaksi vertailuun otettu paljon hoitoa vaativa nurmikko.	0,5	Viherseinällä, joka ei ole kytkeytnyt kasvualustaan, on pienempi merkitys hulevesien hallinnalle kuin köynnöksillä. Vaatii lisäselvitystä.	0,3	0,9
Pinnoitteet	Puoliläpäisevät pinnoitteet (esim. isosaumainen nurmi- tai hulevesikiveys, kasvualusta 0,3 m tai kivituhka, jonka vedenläpäisevyys on hyvä)	Kasvualusta paksumpi kuin tavallisella nurmikolla. Arvioitu ekologinen hyöty samansuuruinen kuin nurmikolla.	0,5	Sama toiminnallisuus kuin nurmikolla pienemmällä pienilmaston säätelyvaikutuksella -> alhaisempi painotus.	1,0	Puoliläpäisevä nurmikiivi-pinnoite on siisti - maisema-arvoltaan verrattavissa nurmikkoon.	1,0	Hoitotarve yli 3 kertaa vuodessa. Puoliläpäisevien pinnoitteiden talvikunnossapito haasteellista (10). Suuri kiintoaineen tai roskien määrä heikentää pinnoitteen läpäisevyyttä.	1,0	Puoliläpäisevä pinta, jossa kuitenkin haiduttavaa ja hiiltä sitovaa kasvillisuutta, soveltuu kohtalaisesti hulevesien hallintaan (10).	1,0	1,0
	Läpäisevät pinnoitteet (esim. sora- ja hiekkapinnat)	Parempi hulevesien läpäisevyys kuin nurmikovellä, mutta vähemmän muita ekologisia hyötyjä.	0,5	Sama toiminnallisuus kuin nurmikolla ilman pienilmaston säätelyvaikutusta -> alhaisempi painotus	1,0	Läpäisevä hiekka- ja sorapinta on selkeä eikä vaadi paljoa hoitoa näyttääkseen siistiltä. Viherrakenteen kannalta kuitenkin epäedullinen elementti, sillä vähentää tontin vehreyttä.	1,0	Hoitotarve harvemmin kuin kerran vuodessa.	3,0	Parempi hulevesien läpäisevyys kuin nurmikovellä, mutta yleensä vähemmän kuin säilytettävillä luonnonmukaisilla pohjilla.	1,5	1,4
Bonuselementit, max 1 lisäpiste/elementti	Hulevesien kerääminen läpäisemättömiltä pannoilta kasteluvedeksi tai ohjaaminen hallitusti läpäisevälle kasvillisuudelle maassa.	Ekologisuutta lisää myös vesijohtoveden vähentäminen kastelussa.	1,0	Toiminnallisuutta lisää mahdollisuus hyödyntää hulevesiä kasvillisuuden hoidossa.	0,5	Ei merkitystä maisemalle	0,0	Kunnossapitotarve riippuu rakenteesta. Vaatii todennäköisesti roskien poistoa ja vettä johtavien putkien puhdistamista 1-2 kertaa vuodessa tai useammin. (10)	0,5	Merkitystä hulevesien hallinnalle, mutta riippuu kovasti ohjaamisreitin toteuttamisesta ja kunnossapidosta.	0,5	0,7
	Varjostava isokokoinen puu (à 25 m²) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (erityisesti lehtipuut)	Merkitys hiilensidonnalle ja monimuotoisuudelle.	0,5	Varjostavat puut auringon tulosuunnassa vähentävät rakennusten viilentämistarvetta kesäisin.	1,0	Puilla on merkittävä arvo maisemassa	1,0	Ei merkittävää kunnossapitotarvetta.	1,0	Isokokoisella istutettavalla puulla on samankaltaiset hyödyt kuin vastaavalla säilytettävällä puulla, mutta hyödyt realisoituvat usein vasta vuosien päästä.	0,5	0,9
	Varjostava pienikokoinen puu (à 15 m²) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (erityisesti lehtipuut)	Merkitys hiilensidonnalle ja monimuotoisuudelle.	0,5	Varjostavat puut auringon tulosuunnassa vähentävät rakennusten viilentämistarvetta kesäisin.	1,0	Puilla on merkittävä arvo maisemassa	1,0	Ei merkittävää kunnossapitotarvetta.	1,0	Pienikokoisella istutettavalla puulla on samankaltaiset hyödyt kuin istutettavalla isolla puulla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko).	0,5	0,9
	Viljelyyn soveltuvat istutukset: hedelmäpuut (à 10 m²), marjapensaat (à 10 m²)	Monivuotiset hedelmäpuut ja marjapensaat ovat tärkeitä monimuotoisuudelle (pölyttäminen, ravintokasvina toimiminen), hiilensidonnalle ja hulevesien hallinnalle.	1,0	Merkitystä virkistyskäytölle (esim. hyötyviljelylle) ja luonnosta oppimiselle.	1,0	Usein kasvukauden alussa kukkivat ja myöhemmin hedelmiä tuottavat puut ovat hyvin arvokkaita maisemalle. Marjoja tuottavat pensaات ovat hyvin arvokkaita maisemalle.	1,0	Hedelmäpuut ja marjapensaat vaativat hoitoa vähintään 2 kertaa vuodessa (lannoitus, leikkaus) minkä lisäksi ne on usein suojattava kasvinsuojajilla.	0,5	Istutettavalla pienemmällä pensaalla on samankaltaiset hyödyt kuin istutettavalla suurella pensaalla, mutta pienemmässä mittakaavassa (kasvin ja kasvualustan koko).	0,5	1,0
	Alueella luontaisesti esiintyvät lajit- väh. 5 lajia/100 m²	Luonnonmukainen kasvillisuus tärkeää monimuotoisuudelle, elinympäristöille ja ekologiselle verkostolle. Alueelle soveltuva kasvillisuus vähentää myös hoitotarvetta, mikä lisää ekologisuutta.	1,0	Merkitys pienilmastolle ja luonnosta oppimiselle.	0,5	Alueelle soveltuvat lajit lisäävät maisema-arvoa.	1,0	Vakiinnuttua ei suurta kunnossapidon tarvetta. Alueelle soveltuva kasvillisuus vähentää merkittävästi hoitotarvetta.	1,0	Vain pieni vaikutus hulevesien hallinnalle.	0,5	0,9
	Kukkivat puut ja pensaات - väh. 3 lajia/100 m²	Tärkeää monimuotoisuudelle, elinympäristöille ja ekologiselle verkostolle - etenkin, jos lajit ovat lisäksi alueella luontaisesti esiintyviä.	1,0	Merkitys pienilmastolle ja luonnosta oppimiselle.	0,5	Kukkivat lajit arvokkaita maiseman kannalta.	1,0	Vakiinnuttua ei suurta kunnossapidon tarvetta.	1,0	Vain pieni vaikutus hulevesien hallinnalle.	0,5	0,9
	Perhosniityt ja näyttävästi kukkivat/tuoksuvat istutukset	Perhosniityt koostuvat erityisesti perhosten suosimista ravintokasveista (16, 17). Tärkeää monimuotoisuudelle, elinympäristöille ja ekologiselle verkostolle. Kukkivat ja tuoksuvat kasvit ovat usein merkittäviä myös pölyttäjille (13) - merkitys monimuotoisuudelle.	0,8	Merkitys erityisesti luonnosta oppimiselle ja havainnoinnille.	1,0	Kukkivat ja värikkäät kasvit ovat erityisen merkittäviä maisemalle.	1,0	Hoito 1-2 kertaa vuodessa tai useammin, mikäli perhosniittyyn istutetaan perennakasveja. Kukkivilla kasveilla usein suurempi hoitotarve.	0,5	Erittäin pieni vaikutus hulevesien hallinnalle.	0,1	0,8
	Viljelylaatikot	Viljelylaatikoiden ekologinen arvo arvioitu vastaamaan näyttävästi kukkivia ja tuoksuvia istutuksia. Viljelylaatikon merkitys hulevesilleen kuitenkin rajallinen.	0,5	Merkitystä virkistyskäytölle (esim. hyötyviljelylle) ja luonnosta oppimiselle.	1,0	Viljelylaatikot voivat tuoda monipuolisuutta maisemaan esimerkiksi kukkivien kasvien ansiosta. Viljelyn kausiluonteisuus ja mahdollinen hoitamattomuuden aiheuttama epäsiisteys vähentävät sitä.	0,5	Viljelyyn soveltuvat alueet vaativat usein runsaasti hoitoa, mutta hoidosta vastaavat asukkaat. Taloyhtiölle todennäköisesti kunnossapitovastuu itse viljelylaatikoista.	0,5	Erittäin pieni vaikutus hulevesien hallinnalle.	0,1	0,6
	Leikkimiseen tai urheiluun osoitettu läpäisevä pinta (esim. hiekka- tai sorapintaaset leikkipaikat, urheilukenttänurmi)	Läpäisevä pinta merkittävä hulevesien hallinnalle.	0,5	Monikäyttöiset pinnat lisäävät toiminnallisuutta.	1,0	Ei merkittävää maisema-arvoa	0,0	Viherpinnan kuluminen ja monikäyttöisyyden luomat vaatimukset lisäävät kunnossapidon tarvetta.	0,0	Läpäisevä pinta merkittävä hulevesien hallinnalle.	1,0	0,7
	Yhteiskäytössä olevat kattoterassit, joissa kasvillisuutta vähintään 10 % pinta-alasta	Mahdollinen merkitys monimuotoisuudelle ja hiilensidonnalle	0,5	Merkitys hyötyviljelylle, yhteisöllisyydelle ja luonnosta oppimiselle	1,0	Viherpinnan lisääminen luo maisema-arvoa	0,5	Ruukuissa kasvattaminen lisää kasvien hoitotarvetta,	0,0	Merkitys riippuu pinta-alasta, mutta varmasti pienempi kuin maksaruohokatolla.	0,3	0,6
	Luonnon monimuotoisuutta ja/tai eläimistön elinolosuhteita tukevat elementit, kuten lahoppu tai kannot, hyönteishotelli, lepakkopöytä tai siilin talvipesä, kpl	Luonnonmukainen kasvillisuus tärkeää monimuotoisuudelle, elinympäristöille ja ekologiselle verkostolle.	1,0	Merkitys erityisesti luonnosta oppimiselle ja havainnoinnille.	0,5	Ei merkittävää maisema-arvoa	0,0	Ei merkittävää kunnossapitotarvetta.	1,0	Ei vaikutusta hulevesien hallinnalle.	0,0	0,6

Asteikko (Ekologisuus, toiminnallisuus, maisema-arvo - Huom. Bonuselementeillä maksimipistemäärä 1)	Asteikko (Kunnossapito - Huom. Bonuselementeillä maksimipistemäärä 1)
3 = Suuri merkitys	3 = Hoitotarve harvemmin kuin kerran vuodessa
2 = Kohtalainen merkitys	2 = Hoitotarve 1-2 kertaa vuodessa
1 = Vähäinen merkitys	1 = Hoitotarve yli 3 kertaa vuodessa
0 = Ei merkitystä	0 = Hoitotarve useammin kuin kerran kuukaudessa

Lähteet (numeroituna elementtien selityksissä):

1 Aylor, Donald. "Noise reduction by vegetation and ground." The Journal of the Acoustical Society of America 51 (1972): 197.

2 Ferris, R., and J. W. Humphrey. "A review of potential biodiversity indicators for application in British forests." Forestry 72.4 (1999): 313-328.

3 Tyrväinen, Liisa. "The amenity value of the urban forest: an application of the hedonic pricing method." *Landscape and Urban planning* 37.3 (1997): 211-222.

4 Meriluoto, Markku, and Timo Soininen. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus, 1998.

5 Peuhu, E. and Siitonen, J. 2011. "Ontot puistopuut ovat merkittävä elinympäristö monimuotoiselle lahopuueliöstölle." (2011).

6 Siitonen, Juha, et al. "Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland." Forest Ecology and Management 128.3 (2000): 211-225.

7 Vanha-Majamaa, Ilkka, and Jyrki Jalonen. "Green tree retention in Fennoscandian forestry." Scandinavian Journal of Forest Research 16.S3 (2001): 79-90.

8 Rosenvald, Raul, and Asko Lohmus. "For what, when, and where is green-tree retention better than clear-cutting? A review of the biodiversity aspects." *Forest Ecology and Management* 255.1 (2008): 1-15.

9 Palmberg, Irmeli E., and Jari Kuru. "Outdoor activities as a basis for environmental responsibility." The Journal of Environmental Education 31.4 (2000): 32-36.

10 Kuntaliiton hulevesiöpas, 2012: http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyy/hulevesien_hallinta/Sivut/default.aspx

11 Augusto, Laurent, Jacques Ranger, Dan Binkley, and Andreas Rothe. "Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility." Annals of Forest Science 59, no. 3 (2002): 233-253.

12 Bond, W. J. "Keystone species." Biodiversity and ecosystem function. Springer Berlin Heidelberg, 1993. 237-253.

13 Kremen, Claire, and Richard S. Ostfeld. "A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services." *Frontiers in Ecology and the Environment* 3.10 (2005): 540-548.

14 Burgess, Stephen SO, et al. "The redistribution of soil water by tree root systems." *Oecologia* 115.3 (1998): 306-311.

15 <http://www.metsavastaa.net/ilmansaasteet>

16 Nieminen, M. ja Sundell, P.R. 2002. Kyläjoen eritasoliittymän perhosniittyjen uhanalaisten perhoslajien elinmahdollisuuksien selvitys ja seuranta

17 Nieminen, M. ja Kaitila, J-P. "Saaristomeren kansallispuiston niittyjen ja hakojen perhoset." Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A: 111. (2000)

18 Hagelberg, E., A. Karhunen, A. Kulmala, ja R. Larsson. "Käytännön kosteikkosuunnittelu [Wetland planning in practise]." Publications of the Teho Project 1 (2009): 2009.

Painokertoimet on määriteltä Ilkka-hankkeessa Helsingissä 2012-2014: elementtikohtaiset perustuvat kirjallisuuteen ja asiantuntija-arvioihin, ja niitä päivitettiin myös iWater-hankkeessa 2016-2018. Yleinen painotus on puolestaan määriteltä paikallisena asiantuntija-arviona Helsingissä. Ilkka-viherkertoimen loppuraportissa on kuvaus määrittelyprosessista https://www.ymk-projektit.fi/suunnitteluopas/files/2014/07/Viherkerroin_julkaisu_ymk_08141.pdf