
VIHERTEHOKKUUSTYÖKALUN KEHITTÄMINEN
Jyväskylän asuntomessujen 2014 pilottikortteli



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Maisemasuunnittelun koulutusohjelma

Lepaa, syksy 2014

Mari Kiili

Mari Kiili



LEPAA
Maisemasuunnittelun koulutusohjelma

Tekijä	Mari Kiili	Vuosi 2014
Työn nimi	Vihertehokkuustyökalun kehittäminen – Jyväskylän asuntomessujen 2014 pilottikortteli	

TIIVISTELMÄ

Vihertehokkuus on alunperin Berliinissä kehitetty laskennallinen malli rakennetun ympäristön elementtien pisteytykseen. Sittemmin se on otettu käyttöön hieman muunneltuna monissa kaupungeissa ympäri maailmaa. Jyväskylä on lähtenyt ensimmäisenä kaupunkina Suomessa kehittämään ja testaamaan vihertehokkuutta. Laskentatyökalusta räätälöitiin Jyväskylän tarpeisiin soveltuva, sitä testattiin mallipihasuunnitelmien avulla ja se otettiin käyttöön vuoden 2014 Jyväskylän asuntomessujen vihertehokkuuden pilottikorttelissa. Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa pilottikorttelin avulla työkalun toimivuutta ja kehittää sitä edelleen pilottikorttelista saatujen kokemusten perusteella. Työn tilasi Jyväskylän kaupunki.

Työn aineistona käytettiin lähinnä kokemuksia kuuden omakotitalon pilottikorttelista. Työssä analysoitiin pilottikorttelin pihasuunnitelmien vihertehokkuuksia ja haastateltiin tonttien pihasuunnitelmien tekijöitä. Lisäksi pohdittiin käytössä olleen mallin ongelmakohtia ja puutteita, sekä sen kehittämistä. Lopuksi laadittiin korjaus- ja täydennysehdotuksia Jyväskylän vihertehokkuustyökaluun.

Vihertehokkuus osoittautui toimivaksi apuvälineeksi omakotitalopihojen suunnittelussa. Suunnittelijat kokivat työkalun pääosin helpoksi käyttää sekä vihertehokkuuden avulla ajettavat asiat tärkeiksi. Työkalusta löytyi kuitenkin monia kehittämistä vaativia kohtia. Niinpä monia elementtejä ja kertoimia esitetään muutettaviksi. Lisäksi havaittiin, että vihertehokkuuslaskelma tulee nostaa näkyvämpään rooliin pihasuunnitelmassa.

Avainsanat ekosysteemipalvelut, rakennettu ympäristö, sinivihreä infrastruktuuri, viherrakenne, vihertehokkuus

Sivut 41 s. + liitteet 4 s.



LEPAA
Degree Programme in Landscape Design

Author	Mari Kiili	Year 2014
Subject of Bachelor's thesis	Development of the Green factor tool – A pilot quarter at The Housing Fair in Jyväskylä 2014	

ABSTRACT

The green factor is a calculation tool to rate the elements of a built environment. It has been developed in Berlin and later adapted to many other cities around the world. Jyväskylä is the first city in Finland to test and to develop the green factor. The tool was tailored to meet the needs of Jyväskylä, it was tested with model plans and it was implemented in a pilot quarter at the housing fair 2014 in Jyväskylä. The aim of this study was to test the usability of the tool and to develop it further according to the lessons learned from the pilot quarter. The study was commissioned by the city of Jyväskylä.

The data for this study was mainly collected from the pilot quarter of six detached houses. The green factors of these sites were analysed and the designers of the gardens were interviewed. In addition to this, the problematics and flaws of the current model were analysed. Finally, improvements and additions for the Jyväskylä green factor tool were proposed.

The green factor proved to be a practical instrument for the landscape designers as they designed the sites of the pilot quarter. Designers found the tool easy to use and noticed the importance of things that were promoted. However, there were many things about the tool that needed to be improved. So, many of the elements and factors were changed. Also, the need of a better visibility of a green factor in a landscape plan was highlighted.

Keywords bluegreen infrastructure, built environment, ecosystem services, green factor, green structure

Pages 41 p. + appendices 4 p.



Keskeiset käsitteet

Elementti

Vihertehokkuuden muuttuja, esimerkiksi nurmialue, läpäisevä pinnoite tai suuri puu.

Kerroin / painotus

Elementin lukuarvo, jolla kerrotaan elementin pinta-ala ja saadaan elementin painotettu viherpinta-ala.

Kriteeri / vaatimus

Elementille asetettu vaatimus. Esimerkiksi hulevesirakenteelle asetettu mitoitusvaatimus.

Painotettu viherpinta-ala

Elementin pinta-ala kerrottuna elementtikohtaisella kertoimella.

Sinivihreä infrastruktuuri

Strategisesti suunniteltu verkosto, johon kuuluu muun muassa viheralueita, pihojen kasvullisia osia ja pienvesiä, ja joka on suunniteltu tuottamaan ekosysteemipalveluita ja jota hoidetaan tässä tarkoituksessa.

Vihertehokkuus / viherkerroin / viheralakerroin / viherstandardi

Rakennetun ympäristön suunnittelun tueksi kehitetty työkalu. Lukuarvo, joka kuvaa tontin painotetun viherpinta-alan suhdetta tontin kokonaispinta-alaan.

Viherrakenne

Kasvullisten alueiden ja niiden välisten viheryhteyksien muodostama verkosto.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	VIHERTEHOKKUUS.....	3
2.1	Maailmalla.....	4
2.1.1	Tukholman Royal Seaportin grönytefaktor.....	5
2.1.2	Toronton Green Standard.....	6
2.2	Suomessa.....	7
2.2.1	Jyväskylän vihertehokkuus.....	7
2.2.2	Helsingin viherkerroin.....	10
3	JYVÄSKYLÄN ASUNTOMESSUJEN 2014 PILOTTIKORTTELI.....	13
3.1	Vihertehokkuuskortteli ja -tontit.....	13
3.2	Suunnittelun ohjaus.....	14
3.2.1	Asemakaava.....	15
3.2.2	Rakentamistapaohjeet.....	17
4	VIHERTEHOKKUUS PILOTTIKORTTELISSA.....	18
4.1	Pilottikorttelin rakennusluvan mukaiset vihertehokkuudet.....	18
4.2	Vertailu viereiseen kortteliin.....	21
4.3	Suunnittelijoiden ajatuksia vihertehokkuusmenetelmästä.....	22
4.4	Työkalun ongelmakohdat ja puutteet.....	24
5	TYÖKALUN KEHITTÄMINEN.....	27
5.1	Uudet elementit ja kertoimet.....	27
5.2	Vihertehokkuuslaskelma näkyväksi osaksi suunnitelmaa.....	34
6	YHTEENVETO.....	35
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	36
	LÄHTEET.....	38

Liite 1 Äijälänrannan rakentamistapaohjeiden piha-alueita koskevat määräykset, ohjeet ja suositukset

Liite 2 Pilottikorttelin vihersuunnittelijoille lähetetty sähköpostikysely

1 JOHDANTO

Suomalaisten kaupunkien kehittämisen lähtökohtana yleisesti, kuten Jyväskylässäkin, on kaupunkirakenteen tiivistäminen, tai houkuttelevammin sanottuna eheyttäminen. Niin olemassa olevan kaupunkirakenteen sisään kuin sen välittömään läheisyyteenkin pyritään kaavoittamaan lisää rakennuskantaa. Toimintaa perustellaan kestävän kehityksen mukaisilla argumenteilla, kuten uuden rakenteen tukeutumisella olemassa olevaan infrastruktuuriin, palveluihin ja julkiseen liikenteeseen. Pääosin toki toimitaankin kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti. Samalla kuitenkin joudutaan usein rakentamaan epäedullisille rakennuspaikoille, esimerkiksi maastonmuotojen tai pohjamaan laadun suhteen, sekä saatetaan heikentää alueen viherrakennetta. Tiivistämisen seurauksena kaupunkikeskustojen läpäisemättömien pintojen ala kasvaa ja kasvipeitteisten alueiden ala pienenee.

Kaupunkikeskustoihin nyt ja tulevaisuudessa vaikuttaa tiivistämisen lisäksi oleellisesti myös ilmastonmuutos. Maailmanlaajuisen ilmastonmuutoksen myötä Suomen keskilämpötilan arvioidaan nousevan, hellejaksojen yleistyvän ja pitenevän, sekä sadannan lisääntyvän. Ilmastonmuutoksen hillintätoimissa avainasemassa on kasvihuonekaasujen vähentäminen, mutta hillintätoimien lisäksi oleellista on puhua myös ilmastonmuutokseen sopeutumisesta. Suomen osalta keskeisimpiä sopeutumistoimia ovat veden hallintaan ja tulviin liittyvät kysymykset. Kaupunkikeskustojen tulviminen on tuttua monissa Suomen kaupungeissa, niin Jyväskylässäkin. Tunnetuimpana esimerkkinä Suomen kaupunkitulvista on Porin tulva elokuussa 2007.

Niin kaupunkirakenteen tiivistäminen kuin ilmastonmuutoskin aiheuttavat haasteita keskusta-alueille. Tiiviit keskusta-alueet ja jatkuva täydennysrakentaminen vaikuttavat merkittävästi alueen hulevesiin ja ovat yhdessä ilmastonmuutoksen aiheuttamien vaikutusten kanssa lisäämässä alueiden tulvariskiä. Samalla usein myös heikennetään tiivistyvän alueen viherrakennetta ja ilmanlaatua sekä vahvistetaan lämpösaarekeilmiötä.

Maankäytön suunnittelu ja kuntien tekemä kaavoitus ovat avainasemassa ratkaistaessa yhdyskuntien ja erityisesti tiivistyvien keskusta-alueiden haasteita. Kaavoituksella luodaan puitteet kunnan rakennetun ympäristön kehittämiselle vuosikymmeniksi, tai jopa vuosisadoiksi, eteenpäin. Sen avulla luodaan myös raamit sille, kuinka hyvin tai huonosti ollaan varauduttu edellä mainittuihin haasteisiin. Kaavoituksella voidaan määrätä tai ohjeistaa rakentamista esimerkiksi kaavamääräyksin tai rakentamistapaohjein. Kaavoituksen osana voisi olla myös määrällinen työkalu, vihertehokkuus, jonka avulla pyrittäisiin luomaan laadukkaampaa rakennettua ympäristöä, joka olisi paremmin sopeutunut niin ilmastonmuutoksen kuin tiivistyvän kaupunkirakenteenkin mukanaan tuomiin haasteisiin.

Vihertehokkuus on rakennetun ympäristön suunnittelun tueksi alunperin Länsi-Saksassa Berliinissä kehitetty työkalu. Sen avulla pyritään muun muassa lisäämään tontikohtaista hulevesien käsittelyä, sekä runsaalla kasvillisuuden käytöllä heikentämään lämpösaarekeilmiötä ja saamaan tontit tärkeämmäksi osaksi ympäröivää viherrakennetta. Vihertehokkuus voisi olla Suomessakin kaavoituksen ja rakennusvalvonnan hyödyntämä väline, jolla varmistetaan tulevien rakennusprojektien tietty minimitaso.

Ekosysteemipalveluiden huomioiminen on noussut viime vuosina osaksi maankäytön suunnittelua ja rakennetun ympäristön laadun määrittelyä. Vihertehokkuuden tavoitteet ovat yhteneväisiä ekosysteemipalveluajattelun tavoitteiden kanssa. Vihertehokkuus voisi siis osaltaan toimia mittarina myös rakennetun ympäristön ekosysteemipalveluiden turvaamisessa ja tiivistyvän kaupunkirakenteen resilienssin eli sopeutumiskyvyn lisäämisessä. Vihertehokkuuden avulla on siis mahdollista saada tontit hyödyntämään paremmin alueen luontoperustaa, sekä vahvemmin osaksi sinivihreää infrastruktuuria ja ympäröivää viherrakennetta.

Tämän opinnäytetyön keskeisimpinä tavoitteina oli vihertehokkuuden pilottikorttelin avulla vastata kysymyksiin:

- Onko vihertehokkuus toimiva apuväline pihan suunnitteluun?
- Miten vihertehokkuustyökalua tulisi kehittää?
- Mitä jatkotoimenpiteitä vihertehokkuuden käyttöönotto vaatii?

Raportin ensimmäinen luku johdattaa aiheeseen ja sijoittaa vihertehokkuuden laajempaan viitekehykseen. Toisessa luvussa käsitellään menetelmää yleisesti sekä aiemmin vihertehokkuuden parissa tehtyä työtä Jyväskylässä. Kolmannessa luvussa esitellään pilottikortteli. Neljännessä luvussa analysoidaan pilottikorttelin vihertehokkuuksia, sekä käydään läpi suunnittelijoiden ajatuksia aiheesta ja käytössä olleen työkalun ongelmakohtia. Viidennessä luvussa esitetään korjaus- ja täydennysehdotuksia Jyväskylän vihertehokkuustyökaluun. Kuudes luku vetää yhteen työn keskeisimmät tulokset ja viimeisessä luvussa pohditaan työkalun käyttöönottoa ja tulevia kehittämistarpeita.

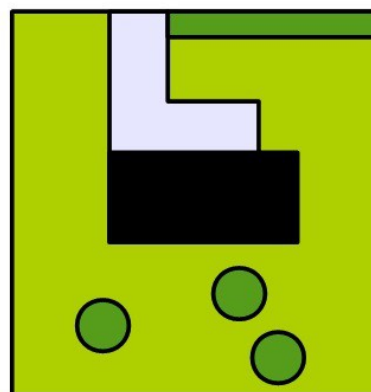
2 VIHERTEHOKKUUS

Vihertehokkuus ei ole vielä vakiintunut termi eikä työkalu Suomessa. Maailmalla se on kuitenkin ollut käytössä jo useamman vuosikymmenen ajan esimerkiksi termeillä 'Biotopflächenfaktor / Biotope Area Factor, BAF', 'Grönytefaktor, GYF', 'Green Factor, GF' ja 'Green Standard, GS'. Tässä työssä käytetään lähinnä termiä 'Vihertehokkuus' Kaupunkiseutujen vihreän infrastruktuurin käsitteitä (2013) -julkaisun suosituksen mukaan. Muita käsitteitä käytetään silloin, kun viitataan johonkin tiettyyn työkaluun, jossa käytössä on jokin toinen termi.

Laskentaperiaatteena kaikissa vihertehokkuustyökaluissa on suhteuttaa painotettu viherpinta-ala tontin kokonaispinta-alaan (Kuva 1). Painotetulla viherpinta-alalla pyritään kuvaamaan pinta-alaa, joka tukee tontin ekologisia toimintoja. Se, mitä viherpinta-alaan lasketaan ja mitä kertoimia käytetään, vaihtelee suuresti. Yleisesti vihertehokkuuden avulla pyritään tiivistyvässä kaupunkirakenteessa vihreämpien rakennettujen ympäristöjen muodostumiseen, jotka mahdollistavat hulevesien luonnonmukaisemman käsittelyn, parantavat ilmanlaatua, vähentävät lämpösaarekeilmiötä sekä tukevat rakennettujen alueiden ekosysteemipalveluita tärkeänä osana viherrakenteen kokonaisuutta.

$$\text{Vihertehokkuus} = \frac{\text{Painotettu viherpinta-ala}}{\text{Tontin pinta-ala}}$$

- Tontti **1 000 m²**
- Kiveys 100 m²:
 $100 \text{ m}^2 \times 0,2 = \mathbf{20 \text{ m}^2}$
- Pensasalue 100 m²
 $100 \text{ m}^2 \times 0,7 = \mathbf{70 \text{ m}^2}$
- Puut 3 kpl a 25 m²
 $3 \times 25 \text{ m}^2 \times 0,7 = \mathbf{52,5 \text{ m}^2}$
- Nurmi 700 m²
 $700 \text{ m}^2 \times 0,3 = \mathbf{210 \text{ m}^2}$



Vihertehokkuus

$$\frac{(20 \text{ m}^2 + 70 \text{ m}^2 + 52,5 \text{ m}^2 + 210 \text{ m}^2)}{1 000 \text{ m}^2} = \mathbf{0,35}$$

Kuva 1. Vihertehokkuuden laskemisen periaate. Esimerkissä on 1 000 m² tontti, jossa on 200 m² talo. Pihassa on 100 m² kiveystä, 100 m² pensasaluetta, kolme puuta ja 700 m² nurmea. Kiveyksen kerroin on 0,2, pensasalueen 0,7, puun 0,7 ja nurmen 0,3. Puut lasketaan kappalemääränä ja kutakin puuta vastaava pinta-ala on 25 m². Muut elementit lasketaan pinta-aloina. Elementin pinta-ala kerrotaan sen kertoimella ja saadaan elementin painotettu viherpinta-ala. Laskemalla painotetut viherpinta-alat yhteen ja jakamalla tontin pinta-alalla saadaan vihertehokkuus, joka esimerkissä on 0,35.

2.1 Maailmalla

Vihertehokkuusajattelun katsotaan saaneen alkunsa Länsi-Saksassa Berliinissä. Siellä otettiin jo 1984 käyttöön maisemaohjelma, jossa huomioitiin muun muassa ekosysteemien ja ympäristön suojeleminen, biotooppien ja lajien suojeleminen, maisemarakenne sekä virkistäytyminen ja viheralueiden käyttö. (Expert Report on the Biotope Area Factor - The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter 1990.)

Osana maisemaohjelmaa otettiin Berliinissä 1994 käyttöön biotooppialakerroin (biotopflächenfaktor), joka oli ensimmäinen rakennetun ympäristön elementtien pisteytysjärjestelmä. Biotooppialakertoimen keskeisimpinä tavoitteina oli pienilmaston ja ilmanlaadun parantaminen, asuinympäristöjen viihtyisyyden lisääminen, habitaattien luominen ja niiden laadun parantaminen sekä maaperän toimintojen ja vesitalouden turvaaminen sekä kehittäminen. (A green city center - BAF - Biotope area factor 2014.) Berliinin biotooppialakerroin on toiminut pohjana eri maissa myöhemmin kehitetyille vihertehokkuustyökaluille.

Ruotsissa viheralakerroin (grönytefaktor) otettiin käyttöön Malmössä vuoden 2001 asuntomessuilla. Sen tarkoituksena oli turvata erilaisten viherelementtien kuten kasvien, viherkattojen, viherseinien ja hulevesien luonnonmukaisten käsittelymenetelmien käyttöä. Pihasuunnitelmien tietyn viheralakertoimen saavuttaminen oli sidottu rakennuslupaan. Viheralakertoimen lisäksi tonteille tuli valita toteutettavaksi vähintään kymmenen toimenpidettä niin sanotulta Vihreät pisteet -listalta (gröna punkter). Pisteiden saaminen esimerkiksi siitä, että osa pihasta jätetään luonnollisen sukession alueeksi, että kaikki biohajoava jäte käsitellään alueella, että kaikki pinnat läpäisevät vettä tai että korkeintaan viisi puuta tai pensasta on samaa lajia. Malmöön kaupunki on myöhemmin kehittänyt viheralakerrointa yhdessä Lundin kaupungin ja yliopiston kanssa. Viheralakertoimeen on otettu mukaan miljöoluokitus, joka on rakennuttajan valittavissa oleva rakentamisen taso. Eri miljöoluokilta vaaditaan eritasoisen viheralakertoimen saavuttamista. Lisäksi eri elementeille annettavia kertoimia on tarkennettu. (Kruuse 2011.)

USA:ssa Seattlessa viherkerroin (green factor) otettiin käyttöön vuonna 2006. Kerrointa on sittemmin kehitetty ja sen käyttöä laajennettu koskemaan uusia alueita. Viherkerroimen tarkoituksena on lisätä viheralueiden pinta-alaa ja parantaa niiden laatua. Hyvin suunnitellun ympäristön katsotaan lisäävän alueen viihtyisyyttä, auttavan hulevesien hallinnassa, vähentävän lämpösaarekkeitä, tarjoavan elinympäristöjä linnuille ja hyödyllisille hyönteisille sekä lisäksi jopa tukevan alueen yritysten kaupankäyntiä sekä vähentävän rikollisuutta. (Seattle Green Factor 2014.)

Tarkempia katsauksia vihertehokkuuden historiaan ja käyttöön edellä mainituissa kaupungeissa löytyy jo suomeksikin esimerkiksi aihetta käsitelleistä Pelon (2012) ja Heinisuon (2012) opinnäytetöistä sekä Ilmastokestävä kaupunki -hankkeen viherkerroin osuuden loppuraportista (Inkiläinen, Tiihonen & Eitsi 2014). Seuraavaksi esitellään vihertehokkuustyökalun uudempia sovelluksia Tukholmassa Royal Seaportin alueella sekä Toronton Green Standard -mallia. Näiden lisäksi kehitystyötä vihertehokkuuden osalta tehdään monissa muissakin kaupungeissa.

2.1.1 Tukholman Royal Seaportin grönytefaktor

Tukholman Royal Seaportin alue on kestävä kehityksen mallialue, jossa tullaan testaamaan ja toteuttamaan kestävä kehityksen mukaisia rakentamisen ratkaisuja hyvin laajasti. Alueella kiinnitetään erityistä huomiota muun muassa energiankäytön minimointiin, jätteenkäsittelyprosessien optimointiin ja kestäviin liikennetkaisuun. (Innovation arena 2014.) Alueella käytetään Malmön ja Lundin mallien pohjalta kehitettyä viheralakerrointa. Siinä pyritään ottamaan huomioon tontin ilmastovaikutukset, maisemaekologia, monimuotoisuus ja sosiaaliset arvot aiempia viheralakerroinmalleja tehokkaammin. (C/O City – Creating Living Cities 2014.) Lähes vastaavan viheralakerroin on Ruotsissa otanut käyttöön myös ainakin Täbyn kunta Tukholman pohjoispuolella (Grönytefaktor för Västra Roslags-Näsby 2013). Myös luvussa 2.2.2 esiteltävä Helsingin viherkerroin-malli pohjautuu pitkälti Tukholman viheralakerroin-työkaluun (Wikberger, sähköpostiviesti 17.4.2014).

Royal Seaportin viheralakerroinissa elementit jaotellaan viher- ja vesielementteihin. Lisäksi ne jaotellaan edelleen yleisiin viher- ja vesielementteihin, sekä täydentäviin biodiversiteetti-, virkistys- ja sosiaalisen arvon- sekä lämpösaarekeilmiö- ja ilmastolementteihin. Elementtejä on yhteensä viisikymmentäneljä kappaletta. Elementtien kertoimet vaihtelevat välillä 4,0–0,0. Suurimmat kertoimet saa pysyvä vesipinta (4,0), tammi (3,0) ja suuri puu (2,4). Elementeillä on tarkat kriteerit, joiden tulee täytyä, jotta elementistä saa pisteitä. (Grönytefaktor för Norra Djurgårdsstaden 2011.)

Alueelle on kehitteillä myös uusi julkisia alueita koskeva viheralakerroin. Siinä pyritään entistä tarkemmin keskittymään ekosysteemipalveluihin. Ekosysteemipalveluita turvaavalla mallilla pyritään lisäämään kaupunkiympäristön resilienssiä, eli vahvistamaan kaupunkiympäristön sopeutumiskykyä muuttuvia ympäristövaikutuksia, kuten lisääntyviä kaupunkitulvia, kohtaan. Tukholman Royal Seaportin alueella on kehitteillä myös muita kaupungin ekosysteemipalveluiden suunnitteluun, kartoitukseen ja monitorointiin liittyviä työkaluja. (C/O City – Planning

Tools 2014 ja Wikberger, sähköpostiviesti 17.4.2014.)

2.1.2 Toronton Green Standard

Toronton Green Standard (TGS) otettiin käyttöön vuonna 2010 ja vuoden 2014 alusta on ollut voimassa uusi tarkennettu ja osin tiukennettu versio TGS 2.0. Työkalu tähtää sekä rakennusten että ympäröivän tontin ekotehokkuuteen. Se on kaksitasoinen työkalu, jossa kaikkien uusien rakennusprojektien on saavutettava ensimmäisen vaiheen (Tier 1) vaatimukset ja toisen vaiheen (Tier 2) vaatimusten saavuttaminen on vapaaehtoista. Saavuttamalla tiukemmat vaatimukset ansaitsee myös mahdollisuuden osittaiseen rakennuskulujen palautukseen. (Toronto Green Standard 2014.) Toronton työkalu on osittain yhteneväinen myös LEED-sertifiointijärjestelmän kanssa (Toronto LEED Supplement 2014).

Toronton malli on selvästi laajempi ja monimutkaisempi rakentamista ohjaava työkalu kuin esimerkiksi Berliinin, Malmön ja Seattlen vihertehokkuustyökalut. Siinä otetaan laajasti kantaa rakentamisen toimiin, joilla muun muassa parannetaan ilmanlaatua, hallitaan hulevesiä, vaikutetaan lämpösaarekeilmiöön ja vähennetään rakennusten energiankulutusta. Työkalun tavoitteet vaihtelevat hieman sen mukaan onko kyseessä esimerkiksi pientalo, kerrostalo, liiketila vai julkinen rakennus. (Toronto Green Standard 2014.) Torontossa on myös muita rakentamista ohjaavia ohjelmia kuten useilla alueilla voimassa oleva velvoite rakentaa uusiin rakennuksiin viherkatto (Green Roof 2014).

Toronton viherkerroin-työkalu ottaa kantaa muun muassa seuraavanlaisiin asioihin, joilla pyritään parantamaan ilmanlaatua ja pienentämään lämpösaarekeilmiötä:

- Isoksi kasvavien puiden istutuksella varjostetaan 50 % rakennetuista kovia (hardscape) pintoja, jotka eivät ole kasvipeitteisiä.
- Vähäpäästöisiä autoja, kimpakyytejä ja autojen jakamista suositaan. Autopaikoista 2 % tulee olla sähkölatauspistokkeellisia.
- Polkupyöräilyä suositaan ja pyöräparkit mitoitetaan riittävän suuriksi. (Toronto Green Standard: Version 2.0. Update Highlights 2014.)

Huleveden määrää pyritään pienentämään ja laatua parantamaan esimerkiksi seuraavilla asioilla:

- Tier 1: Vuorokausisadannan ensimmäinen 5 mm tulee ottaa talteen ja veden laatua tulee hallita.
- Tier 2: Vuorokausisadannan ensimmäinen 10 mm tai 70 % tontin keskimääräisestä vuosisadannasta tulee ottaa talteen uudelleenkäytettäväksi tontilla. Juomakelpoisen veden käyttöä kastelussa

tulee vähentää. (Toronto Green Standard: Version 2.0. Update Highlights 2014.)

Tontin sekä sitä ympäröivien alueiden ekologiaa pyritään parantamaan muun muassa seuraavilla asioilla:

- Kasvualustasyvyyksien tulee olla riittäviä.
- Valosaastetta tulee vähentää rakennusten sekä katujen valaistuksessa.
- Rakennukset suunnitellaan lintuystävällisiksi kiinnittämällä huomiota esimerkiksi aukotukseen ja käyttämällä tarvittaessa ikkunoissa esimerkiksi tarroja sekä kaihtimia.
- Tier1: 40 %:lle tontin alasta tulee istuttaa yksi puu tontin jokaista 66 m² kohti. Eli, jos tontti on esimerkiksi 1 000 m², siitä 40 % on 400 m² ja puuta tulee istuttaa 6 kappaletta (400 m² / 66 m² = 6). Jos kaikkien puiden istuttaminen tontille ei ole mahdollista, loput puut on istutettava kaupungin hyväksymälle kompensatioalueelle.
- Tier1: Puun kasvualustan tilavuus tulee olla 30 m³, tai jos kasvualusta on yhtenäinen useammalle puulle, tulee kasvualustaa olla 20 m³ puuta kohti. (Toronto Green Standard: Version 2.0. Update Highlights 2014.)

2.2 Suomessa

Suomessa vihertehokkuuden kehitystyö on käynnistynyt vasta 2010-luvulla. Jyväskylässä kehitystyö alkoi Marja Pelon maisema-arkkitehtuurin diplomityön (Pelo 2012) myötä ja Helsingissä kehitystyö on liittynyt vuosien 2013–14 Ilmastonkestävä kaupunki -hankkeeseen (Inkiläinen ym. 2014). Näitä käydään tarkemmin läpi seuraavaksi. Lisäksi Heinisuo (2012) testasi opinnäytetyössään Seattlen viherkerrointyökalun käyttömahdollisuuksia Espoossa. Oulussa on puolestaan vuosina 2013–15 käynnissä Oulun ammattikorkeakoulun KAKETSU-hanke, jossa kehitetään Oulun Kaukovainion asuinalueen viheralueita ja pihoja (KAKETSU – Kaukovainion kestävä tulevaisuus 2014). Hankkeessa hyödynnetään myös viherkerrointa. Myös Tampereella on tarkoitus ottaa vihertehokkuustyökalu käyttöön lisärakennettavilla Tammelan ja Amurin alueilla (Tampereen vihreä keskusta 2014).

2.2.1 Jyväskylän vihertehokkuus

Jyväskylässä vihertehokkuustyökalua alettiin kehittää 2010-luvulla. Marja Pelo (2012) kehitti maisema-arkkitehtuurin diplomityössään työkalua Malmön, Berliinin ja Seattlen työkalujen pohjalta. Vihertehokkuusmallia testattiin mallipihasuunnitelmien avulla Jyväskylän keskustan kerrostalokorttelissa sekä asuntomessujen kuuden pientalon pilottikorttelissa.

Vihertehokkuustyökalun kehittäminen - Jyväskylän asuntomessujen 2014 pilottikortteli

Taulukko 1. Jyväskylän Asuntomessujen 2014 vihertehokkuuden laskemisessa käytetty taulukkolaskentapohja.

	Puiden lkm.	Pinta-ala	Vihertehokkuus 0,60	Kertoimeen perustuva viherpinta-ala	Huom. ID
Tontin pinta-ala – vihertehokkuusarvo - tavoiteviherpinta-ala		1000		600	1
Rakennettu pinta-ala		0			2
Tontin vapaa pinta-ala		1000			
Nurmikko		0	0,3	0	
Maanpeitekasvillisuus (alle 10 cm)		0	0,5	0	
Perennat, matalat pensasryhmät (yli 10 cm)		0	0,7	0	3
Istutusalueet, joilla käytetty luonnonmukaista lajistoa		0	0,8	0	4
Luonnontilainen alue		0	1	0	5
Kasvillisuus seinillä (köynnöskehikko, ulkoviherseinä)		0	0,7	0	6
Viherkatto		0	0,8	0	
Kasvillisuus istutusaltaassa, kasvialustan syvyys < 800 mm		0	0,4	0	7
Kasvillisuus istutusaltaassa, kasvialustan syvyys > 800 mm		0	0,6	0	7
Yksittäispensas, monirunkoinen puu, korkeampi kuin 3 m		0	0,6	0	8
Yksittäispuu, korkeampi kuin 3 m (25 m ² / puu)	0		0,7	0	9
Vesiaiheet; lammet, purot ("koristeaiheet")		0	0,3	0	10
Hulevesien viivytyt-, imeytyspainanteet; sadepuutarhat		0	0,8	0	11
Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinnoilta läpäisevälle kasvillisuudelle maassa (pinnankallistukset, vesikourut, painanteet)		0	0,6	0	12
Hulevesien viivytyt rakenteellisesti		0	0,4	0	13
Hulevesien varastointi ja käyttö kastelussa		0	0,7	0	14
Kompostointi		0	0,8	0	15
Hyötypuutarha		0	0,8	0	16
Läpäisemätön pinnoite		0	0	0	17
Puoliläpäisevä pinnoite		0	0,2	0	18
Läpäisevä pinnoite		0	0,3	0	19
Viherkerroin ja viherpinta-ala			0	0	

Vihertehokkuustyökalun kehittäminen - Jyväskylän asuntomessujen 2014 pilottikortteli

Taulukko 2. Jyväskylän Asuntomessujen 2014 vihertehokkuuden laskentataulukon huomioita ja tarkempia tulkintaohjeita.

Huom. ID	Tulkintaohjeet ja huomiot
1	pinta-alasarakkeeseen syötetään tontin kokonaispinta-ala (taulukkopohjassa oletuspinta-ala 1000, joka tulee korvata todellisella pinta-alalla), taulukko laskee automaattisesti luvun viherpinta-alasarakkeeseen
2	pinta-alasarakkeeseen syötetään rakennusten pohjapinta-ala (eli mikäli kyseessä on 2-kerroksinen rakennus, lasketaan 1. kerroksen pinta-ala), taulukko laskee tämän perusteella automaattisesti seuraavan rivin vapaan pinta-alan
3	pinta-alaan lasketaan yli 10 cm korkeat maanpeitekasvit, kaikki perennaistutukset sekä matalat pensasistutukset, yli 3 m korkeat pensaat lasketaan toisessa kohdassa
4	pinta-alaan lasketaan kasvillisuusalueet, joilla on käytetty pääasiallisesti luonnonkasveja – kyseessä on ns. bonuselementti eli nämä alueet otetaan huomioon kahteen kertaan (sekä tällä rivillä että kasvillisuusalueina esim. kohdassa ”perennat, matalat pensasryhmät”)
5	pinta-alaan lasketaan tontin osat, jotka on säilytetty luonnontilaisina
6	pinta-alaksi lasketaan esim. köynnösäleikön pinta-ala, suunnitelmassa on esitettävä riittävät taimimäärät, jotta säleikkö varmasti on köynnösten kasvettua pääasiallisesti niiden peitossa, köynnösten oltava monivuotisia
7	rajoitetut kasvualustat, joilla ei ole yhteyttä pohjamaahan, lasketaan tähän luokkaan
8	kasvillisuusalueet, joilla on yli 3 m korkeita pensaita tai monirunkoisia puita, pinta-alana lasketaan kasvualustan pinta-ala
9	yli 3 m korkeat yksittäispuut, määritellään taulukossa kappalemääränä, yhden puun laskennalliseksi pinta-alaksi on määritetty 25 m ²
10	vesiaiheiden pinta-ala, tähän lasketaan vesiaiheet, joilla on vain koristefunktio, eli niillä ei ole merkitystä hulevesien käsittelyssä
11	hulevesien viivyttämiseen tai imeyttämiseen tarkoitetut alueet, mikäli alueet ovat kasvillisuuspeitteisiä, lasketaan ne ns. bonuselementteinä, eli alueet otetaan huomioon kahteen kertaan (sekä tällä rivillä että kasvillisuusalueina esim. kohdassa ”perennat, matalat pensasryhmät”)
12	pinta-alana lasketaan se katto- ja/tai läpäisemättömien pinnoitteiden pinta-ala, mistä hulevedet kerätään ja johdetaan läpäiseville kasvillisuuspeitteisille alueille
13	pinta-alana lasketaan ne alueet, joilla on toteutettu esim. maanpinnan alle sijoitettuja kasettirakenteita, mikäli alueet ovat kasvillisuuspeitteisiä, lasketaan ne ns. bonuselementteinä, eli alueet otetaan huomioon kahteen kertaan (sekä tällä rivillä että kasvillisuusalueina esim. kohdassa ”perennat, matalat pensasryhmät”)
14	pinta-alana lasketaan se katto- ja tai läpäisemättömien pinnoitteiden alueen pinta-ala, mistä hulevedet kerätään talteen
15	lasketaan pinta-alana, jonka kompostointi vie
16	esitetään hyötypuutarhan pinta-alana
17	pihan läpäisemättömien pinnoitealueiden yhteenlaskettu pinta-ala, esim. asfaltoidut alueet
18	pihan puoliläpäisevien pinnoitealueiden yhteenlaskettu pinta-ala, esim. saumatut kiveysalueet
19	Pihan läpäisevien pinnoitealueiden yhteenlaskettu pinta-ala, esim. sora-alueet

Pelon (2012) mukaan vihertehokkuutta voidaan hyödyntää Jyväskylässä parantamaan ja tukemaan rakennettujen ympäristöjen ekologisia toimintoja ja lisäämään yleistä viihtyisyyttä. Tärkeimmiksi työkalun jatkokehittämisen kohteiksi Pelo (2012) nosti työkaluun mukaan otettavien hulevesielementtien ja niiden kertoimien pohdinnan sekä toisaalta talven huomioimisen niin sulamisvesien kuin ainavihantien kasvienkin kannalta.

Vihertehokkuustyökalu otettiin hieman muunneltuna käyttöön Jyväskylän asuntomessujen pilottikorttelissa numero 222. Pihan suunnittelijan tuli laskea tontin vihertehokkuus pihasuunnitelman teon yhteydessä ja vihertehokkuudessa tuli saavuttaa tietty taso. Asuntomessualueen muiden kuin vihertehokkuuskorttelin tonttien osalta vihertehokkuuden laskenta oli toivottavaa. Vihertehokkuuskorttelin osalta vihertehokkuuslaskelmat tuli esittää rakennuslupavaiheessa pihasuunnitelman liitteenä. Taulukossa 1 on vihertehokkuusluvun laskentataulukon pohja ja taulukossa 2 elementtikohtaiset kriteerit eli tarkennukset kunkin elementin vaatimuksista.

Vihertehokkuudesta on Jyväskylässä haluttu kehittää menetelmä, jota voitaisiin räätälöidä aina kutakin aluetta koskevien ominaispiirteiden ja suunnittelutavoitteiden mukaisesti. Asuntomessualueen pilottikorttelissa haluttiin painottaa erityisesti esimerkiksi luonnonmukaisen kasvillisuuden käyttöä, sillä vieressä oleva rantaluhta on linnuston kannalta arvokas alue. (Vihertehokkuusohje suunnittelijoille 2012.)

2.2.2 Helsingin viherkerroin

Helsingin kaupunki lähti kehittämään viherkerroin-mallia osana Ilmastonkestävä kaupunki – työkaluja suunnitteluun (ILKKA) -hanketta. Tarkoituksena oli kehittää suomalainen versio viherkerroinmenetelmästä, jonka avulla voidaan arvioida ja kehittää vaihtoehtoisia tapoja rakentaa ekologista kaupunkia, joka on tiivis, ilmastomuutokseen sopeutunut ja korostaa kaupunkivihreän sosiaalisia arvoja. Viherkerrointyökalua testattiin kehitysvaiheessa Jätkäsaaren pilottikorttelissa ja Kuninkaantammen mallipihasuunnitelmilla. Työn toteutti konsulttiyhtiö Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd. (Inkiläinen ym. 2014.)

Hankkeessa pyrittiin luomaan tutkimustietoon perustuva, paikallisominaisuudet huomioiva ja käytännöllinen työkalu. Yksi keskeinen tavoite oli ilmastomuutoksen aiheuttamiin kaupunkitulviin varautuminen. Työkalu luotiin aiempiin menetelmiin, tutkimustietoon sekä asiantuntijahaastatteluihin perustuen. Haastateltavat asiantuntijat toimivat kaavoituksessa, rakennusvalvonnassa, kunnossapidossa, rakennuttajina, maisema-arkkitehteina, pihasuunnittelijoina, kasvillisuusasiantuntijoina ja ekologeina. (Inkiläinen ym. 2014.)

Helsingin viherkerroin sisältää 25 kappaletta varsinaisia elementtejä neljässä eri ryhmässä (säilytettävä kasvillisuus ja maaperä, istutettava ja kylvettävä kasvillisuus, pinnoitteet sekä hulevesienhallintarakenteet) sekä 18 kappaletta bonuselementtejä. Elementtien kertoimet on määritelty ekologisuuden, toiminnallisuuden, maisema-arvon ja kunnossapidon näkökulmista. Ekologisuudella tarkoitetaan Helsingin viherkertoimen yhteydessä hulevesien hallintaa, monimuotoisuutta, hiilensidontaa ja ekologisen verkoston säilyvyyttä. Toiminnallisuudella tarkoitetaan pienilmaston säätelyä, viljelyä, virkistyskäyttöä ja luonnosta oppimista. Maisema-arvolla tarkoitetaan vaikutusta kaupunkikuvaan ja esteettisiä arvoja. Kunnossapidolla tarkoitetaan puolestaan elementin perustamisvaiheen jälkeistä kunnossapidon tarvetta hoidon toistuvuuden osalta. (Inkiläinen ym. 2014.)

Elementtien kertoimien määrittely tapahtui kahdessa vaiheessa. Kaikille elementeille määriteltiin ensin haastatteluvastauksiin perustuvat yhteiset painotukset edellä mainituista ekologisuuden, toiminnallisuuden, maisema-arvon sekä kunnossapidon näkökulmista. Sitten jokaiselle elementille määriteltiin kirjallisuuteen ja haastatteluvastauksiin perustuvat elementtikohtaiset painotukset samoista näkökulmista. Näiden painotettuna keskiarvona saatiin kullekin elementille oma kertoimensa (Taulukko 3). Bonuselementtien alhaiset kertoimet verrattuna varsinaisiin elementteihin johtuvat siitä, että niiden elementtikohtaisessa määrittelyssä käytettiin erilaista asteikkoa (0–1) kuin varsinaisten elementtien kohdalla (0–3). Bonuselementtejä voidaan lisäksi laskea varsinaisten elementtien kanssa päällekkäin. Esimerkiksi istutettavasta pienestä puusta saa tietyn määrän pisteitä varsinaisena elementtinä ja lisäksi siitä saa bonuspisteitä, mikäli puu kukkii näyttävästi ja tuottaa hedelmiä. (Inkiläinen ym. 2014.)

Taulukko 3. Elementin (esimerkkinä Säilytettävä hyväkuntoinen iso puu, > 10 m; 25 m²) kertoimen määräytyminen Helsingin viherkerroin-työkalussa.

	Ekologisuus	Toiminnallisuus	Maisema-arvo	Kunnossapito
Yleinen painotus	1,6	1,5	0,8	0,7
Elementtikohtainen painotus	3	3	3	2,5
Painotettu keskiarvo			3,4	

Helsingin viherkerroin sisältää aiempia menetelmiä enemmän (5 kappaletta) säilytettäviä elementtejä. Niiden saamat kertoimet vaihtelevat välillä 2,1–3,4. Säilytettävän kasvillisuuden tärkeyttä perustellaan niin ekologisilla, toiminnallisilla kuin maisemallisillakin hyödyillä ja toisaalta myös sillä, että säilytettäessä olemassa olevaa kasvillisuutta vähenevät istutettavan kasvillisuuden osuus sekä tämän myötä myös hoidon tarve. (Inkiläinen ym. 2014.)

Istutettava ja kylvettävä kasvillisuus on jaettu kahteentoista elementtiin ja niiden kertoimet vaihtelevat välillä 1,1–2,7. Elementit vastaavat pitkälti aiemmissa menetelmissä käytettyjä, mutta mukaan on otettu lisäksi niitty tai keto sekä viljelypalstat. (Inkiläinen ym. 2014.)

Pinnoitteissa mukaan on otettu puoliläpäisevänä pinnoitteena nurmikivi ja liuskekivi, jossa pinnoitteen väleissä on kasvillisuutta ja kasvualustan vahvuus on 0,3 m. Aiemmista menetelmistä poiketen puoliläpäisevän pinnan vaatimuksena oli siis tietty kasvualustavahvuus sekä kasvillisuus. Betonikiveystä ei siis Helsingin mallissa voi laskea puoliläpäiseväksi toisin kuin esimerkiksi Berliinin tai Malmön malleissa. Puoliläpäisevän pinnoitteen kerroin on Helsingin mallissa 1,0. Läpäisevä pinnoite saa puolestaan kertoimen 1,3. Sora- ja hiekkapinnat sekä kivituhka lasketaan läpäiseviin pinnoitteisiin. (Inkiläinen ym. 2014.)

Hulevesienhallintarakenteet on jaettu kuuteen elementtiin ja niiden arvot vaihtelevat välillä 1,2–2,6. Elementit ovat sadepuutarha, imeytyspainanne, maanalainen imeytyskaivanto, kosteikko tai tulvaniitty, viivytyspainanne ja viivytyskaivanto. (Inkiläinen ym. 2014.) Ilmastonmuutokseen ja tätä kautta myös esimerkiksi kaupunkitulvien lisääntymiseen sopeutuminen oli yksi ILKKA-hankkeen keskeisistä tavoitteista. Tätä kautta on ymmärrettävää, että hulevesien hallintarakenteita on tuotu viherkerroin-työkaluun monia aiempia menetelmiä monipuolisemmin.

ILKKA-hankkeeseen liittyi myös VIHERGEHÄ – Ilmastonmuutokseen sopeutuminen viherrakentamista kehittämällä – Viherkerroinajattelun soveltamisen mahdollisuudet Helsingin metropolialueella –hanke. Tässä hankkeessa pyrittiin selvittämään onko kaupungilla todellisuudessa halua ottaa viherkerroin-työkalua käyttöön ja miten viherkerroin-työkalu saataisiin osaksi kaupungin suunnittelujärjestelmää. (Haanpää, sähköpostiviesti 16.4.2014, Haanpää 2014.)

3 JYVÄSKYLÄN ASUNTOMESSUJEN 2014 PILOTTIKORTTELI

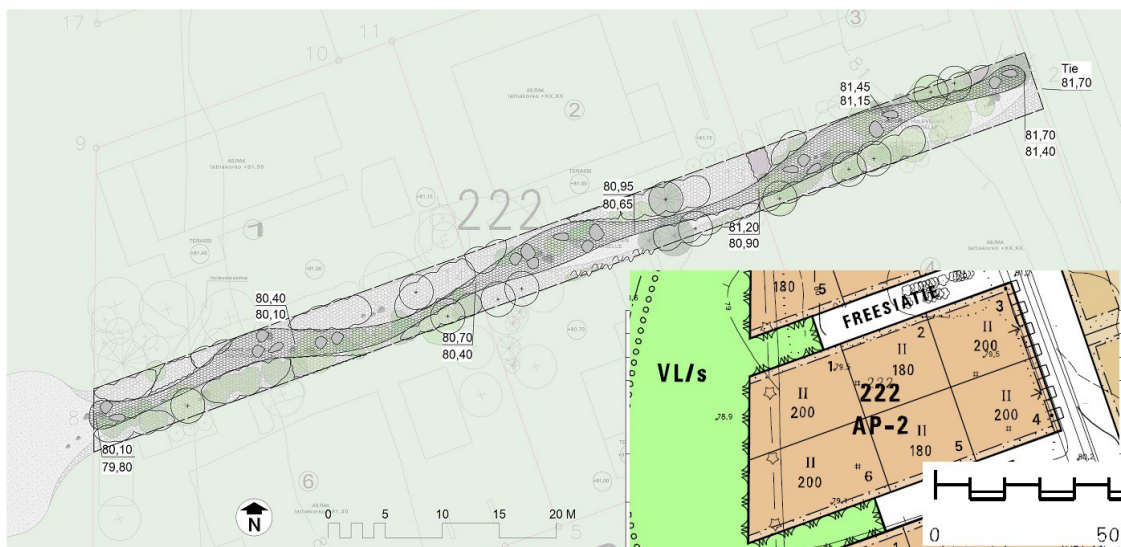
Jyväskylän Äijälänrannassa järjestettiin asuntomessut kesällä 2014. Asuntomessualue sijaitsee Jyväsjärven itärannalla, Päijänteeseen johtavan Äijälänsalmen läheisyydessä, noin viiden kilometrin päässä Jyväskylän keskustasta (Kuva 2). Asuntomessualue on suuruudeltaan noin 10 ha. Yhtenä teemana asuntomessuilla oli Puu-Tarha ja monipuoliseen viherrakentamiseen haluttiin kiinnittää erityistä huomiota. Alueella on kuuden pientalotontin vihertehokkuuden pilottikortteli (Kuvat 2 ja 3), jossa on tarkoitus edistää muun muassa hulevesien luonnonmukaista käsittelyä ja luonnonmukaisen kasvillisuuden käyttöä.



Kuva 2. Jyväskylän kesän 2014 asuntomessualueen sijainti Äijälänrannassa sekä havainnekuva asuntomessualueesta, johon on punaisella rajattu vihertehokkuuden pilottikortteli. Kuvat Jyväskylän kaupunki.

3.1 Vihertehokkuuskortteli ja -tontit

Asuntomessujen vihertehokkuuden pilottikortteli numero 222 sijaitsee messualueen keskellä rajautuen etelässä Daalia-, pohjoisessa Freesia- ja idässä Äijälänrannantiehen sekä lännessä VL/s-alueeseen (Kuva 2, 3 ja 4). VL/s-alue on lähivirkistysalue, joka on luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokas ja näin ollen luonnontilaisena säilytettäväksi määrätty. Vihertehokkuuskorttelin halkaisee viisi metriä leveä hulevesien keräämiseen ja viivyttämiseen suunniteltu kivipuro. Kivipuro laskee VL/s-alueelle. Kortteli koostuu kuudesta pientalotontista. Tontti numero 1 on kooltaan 694 m², tontit 2-5 ovat 572 m² ja tontti numero 6 on 870 m². Tonttien 1, 3, 4 ja 6 rakennusoikeus on 200 k-m² ja tonttien 2 ja 5 rakennusoikeus on 180 k-m².



Kuva 3. Vihertehokkuuden pilottikorttelin 222 halkaisevan hulevesiuoman luonnossuunnitelma ja ote Äijälänrannan asemakaavakartasta.

Alue oli ennen asuntomessualueen rakentamista pääosin peltoa ja pohjamaa on savea. Alueen korkeusasema oli ennen rakentamista noin +80 – +81 (N2000), korttelin korkeimman kohdan ollen noin puolitoista metriä matalinta kohtaa korkeammalla. Alue kuuluu tulvavaara-alueeseen ja rakennusten alin sallittu lattiakorko on +80,94. Viereisen Jyväsjärven vuosien 1970–2009 keskimääräinen vedenkorkeus on ollut +78,64.

3.2 Suunnittelun ohjaus

Rakentamista koko asuntomessualueella ohjasivat lähinnä alueen asemakaava (Äijälänranta asemakaava 2012) sekä pientalokortteleille laadittu rakentamistapaohje (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012). Lisäksi alueelle laadittiin lähiympäristösuunnitelma, jossa luotiin alueen viheralueita, hulevesien käsittelyä, valaistusta ja rannan käsittelyä koskevia yleisiä suunnittelulinjoja (Äijälänranta lähiympäristösuunnitelma 2011). Kaikkien pientalotonttien pihasuunnitelmat tuli hyväksyttävä viihertöiden valvojalla, joka valvoi lisäksi myös pihojen rakentamista.

Erityisesti vihertehokkuuskorttelin pihojen suunnittelijoita varten laadittiin vihertehokkuudesta erillinen ohje. Tämän ohjeen tarkoituksena oli olla suunnittelijoiden tukena, kun he määrittelevät pihasuunnitelmiansa pohjalta rakennuslupavaiheessa vaadittavat laskelmat vihertehokkuudesta. Vihertehokkuusohjeessa esitettiin vihertehokkuustyökalan elementteihin liittyviä perusteluja ja tarkempia tietoja sekä esimerkkikuvia. (Vihertehokkuus – green factor. Ohje suunnittelijoille 2012.) Laajemmin maiseman ja viherympäristön kehittämistä ja suunnittelua Jyväskylän

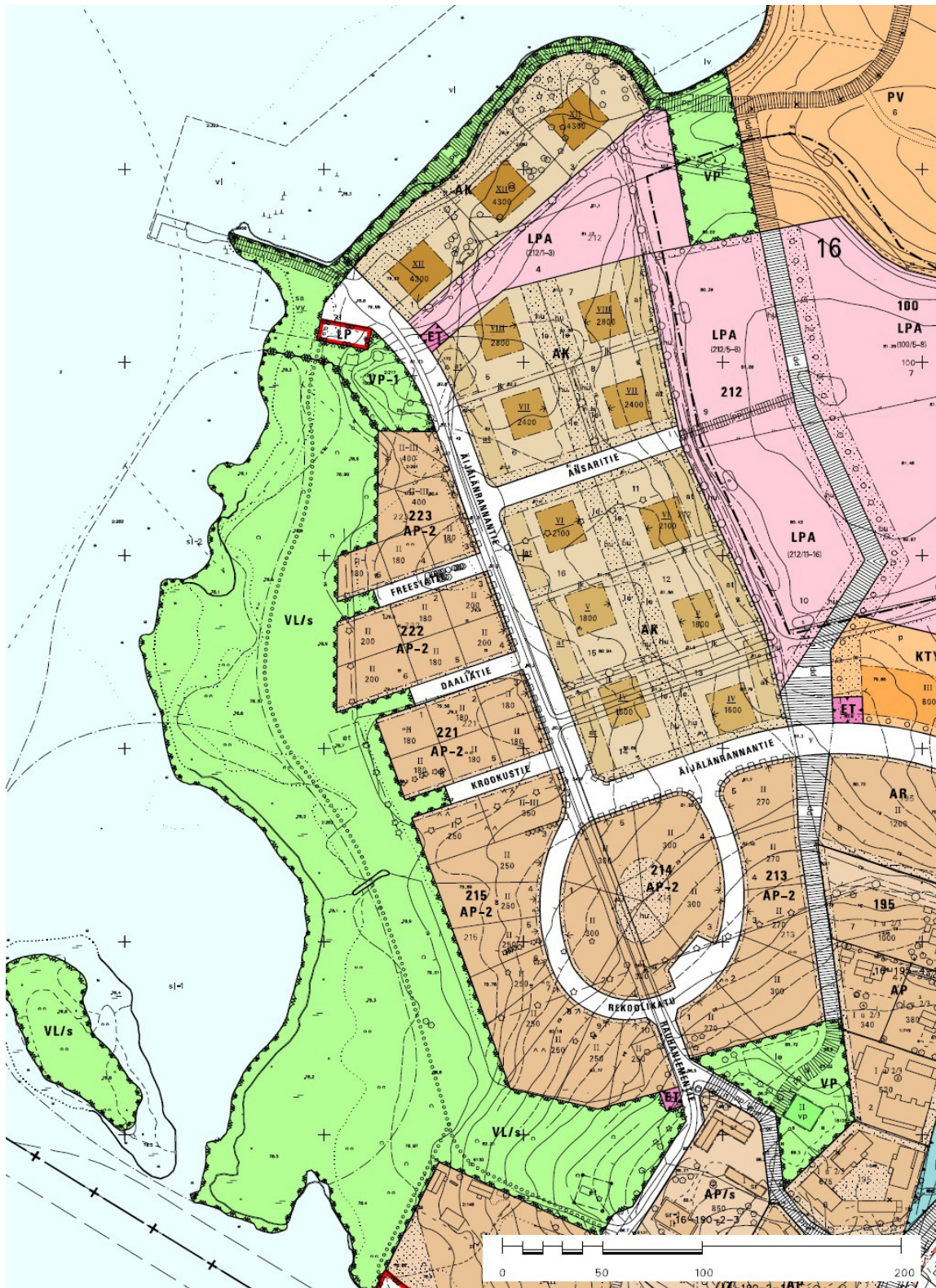
kaupungin alueella ohjaavat muun muassa viherosayleiskaava (Viherosayleiskaava 2010), viherpolitiikka (Jyväskylän kaupungin viherpolitiikka 2012), ilmasto-ohjelma (Jyväskylän kaupungin ilmasto-ohjelma 2011) sekä hulevesiohjelma (Jyväskylän kaupunki Hulevesiohjelma 2011).

3.2.1 Asemakaava

Äijälänrannan asemakaava (Kuva 4) hyväksyttiin Jyväskylän kaupunginvaltuustossa 17.1.2011. Asemakaava käsittää 58 ha suuruisen alueen, josta asuntomessualue on noin 10 ha. Asuntomessualue oli ennen pääosin rakentamatonta metsä- ja peltoaluetta. Asemakaavassa asuntomessualueelle osoitetaan uutta rakentamista 48 180 kerrosalaneliömetriä (k-m²). Tästä 34 300 k-m² sijoittuu kolmeentoista kerrostaloon, 4 700 k-m² kahteen rivi- ja pienkerrostaloon ja 9 180 k-m² 37:ään pientaloon. Alueesta on tarkoitus tulla koti noin 900 asukkaalle. (Äijälänranta asemakaava 2012.) Kesän 2014 asuntomessujen kohteita olivat yksityinen päiväkotiki, 13-kerroksinen tornitalo ja 36 pientaloa.

Asemakaavamääräyksissä (Äijälänranta asemakaava 2012) todettiin kaikkien asuntomessujen pientalokohteiden piha-alueisiin liittyen seuraavaa:

- Rakennukset ja piha-alueet **tulee sopeuttaa** olemassa oleviin maastonmuotoihin. Viereisten rakennusten ja piha-alueiden korkeusasemat **tulee ottaa huomioon**. Loivilla rinnetonteilla rakennukset **tulee porrastaa** maastonmuodot huomioiden.
- VL/s-alueeseen rajautuvat tontin rajat **tulee aidata** ja aitaan **ei saa rakentaa** kulkuaukkoa. Katualueeseen rajautuvat tontin rajat **tulee aidata**. Aitojen **tulee olla** kortteleittain yhtenäisiä väriykseltään ja materiaaleiltaan.
- Tonttien maaperän rakennettavuus **on selvitettävä** ennen rakentamistoimenpiteisiin ryhtymistä. Rakennuksia ja piha-alueita perustettaessa **tulee tehdä** tarvittavat rakennettavuuden parantamistoimenpiteet (esim. paalutus ja stabilointi).
- Tonttien suunnittelussa ja rakentamisessa **tulee kiinnittää erityistä huomiota** hulevesien luonnonmukaiseen käsittelyyn. Tonteille voidaan esimerkiksi toteuttaa kasvillisuuspeitteisiä hulevesien viivytysaltaita. Hulevesien käsittelyä ohjaa tarkemmin alueelle laadittu lähiympäristösuunnitelma.
- Alue kuuluu tulvavaara-alueeseen. Rakennusten alin lattiakorko on +80,94 (N2000).



Kuva 4. Ote Äijälänrannan asemakaavakartasta. Keskellä vihertehokkuuden pilottikortteli numero 222.

Paikallisesti arvokkaiksi arvioidut luonnontilaiset viheralueet on osoitettu asemakaavassa suojelluiksi (sl-1 ja sl-2). Pientalokortteleiden ja Jyväsjärven väliin jäävä lähivirkistysalue on osoitettu säästettäväksi (VL/s). Alueen luontoarvojen pääpaino on linnustossa. (Äijälänranta asemakaava 2012.) Asemakaavamääräyksillä on ohjattu tarkasti lähinnä kerrostalorakentamista ja pientaloalueiden rakentamista ohjataan lähinnä rakentamistapaohjeilla.

3.2.2 Rakentamistapaohjeet

Asuntomessujen pientalotontteja (AP-2) varten laadittiin rakentamistapaohjeet. Rakentamistapaohjeissa esitettiin asemakaavamääräyksiä täydentäviä tonttialueiden suunnittelua ja rakentamista koskevia sitovia määräyksiä. Näiden lisäksi annettiin yleisiä ohjeita ja suosituksia. Nämä määräykset, ohjeet ja suositukset koskivat niin rakennuksia kuin piha-alueitakin. Rakentamistapaohjeet sidottiin noudatettaviksi tontinluovutusehdoissa sekä rakentajien, Jyväskylän kaupungin ja Suomen Asuntomessujen kesken solmituissa kolmikantasopimuksissa. (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012.) Liitteeseen 1 on koottu rakentamistapaohjeesta piha-alueita koskevia määräyksiä, ohjeita ja suosituksia.

Asuntomessualueelle oli tavoitteena luoda hyvin suunnitellut, toimivat ja energia- sekä kustannustehokkaat kaupunkirakentamiseen soveltuvat asuinrakennukset ja piha-alueet. Yhtenä kantavana teemana messuilla oli Puu-Tarha sisältäen ekologisen asumisen, puurakentamisen, innovaatiot puun käytössä, viihtyisän elämisen, pihan laittamisen, puutarhassa viihtymisen, viljelyn kotipuutarhassa, luontoarvojen huomioon ottamisen ja luontobongauksen. Kaksi muuta teemaa olivat Aalto sekä Äijä. Pientaloalueen hankkeiden tuli ilmentää näitä teemoja. (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012.)

Rakentamistapaohjeissa pientaloalue jaettiin seitsemään alueeseen asemakaavan korttelialueen rajoihin perustuen. Asemakaavassa ainoaksi koko pientaloaluetta yhdistäväksi tekijäksi osoitettiin tumman harmaa kattoväri, ja korttelialueella pyrittiin sitomaan kortteleita tätä tarkemmin yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi. Vihertehokkuuskortteliin tuli rakentaa julkisivuväriykseltään vaaleita rakennuksia, värien tuli olla murrettuja värisävyjä ja rakennusten ilmentää modernia arkkitehtuuria. (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012.)

4 VIHERTEHOKKUUS PILOTTIKORTTELISSA

Jyväskylän asuntomessujen 2014 vihertehokkuuden pilottikorttelissa testattiin vihertehokkuustyökalua käytännössä. Pilottikorttelin tarkoituksena oli testata työkalun toimivuutta ja vaikuttavuutta sekä kehittää työkalua edelleen. Tässä luvussa käydään läpi pilottikorttelin vihertehokkuuslaskelmien analysointi, vihertehokkuusvertailu viereiseen kortteliin, pilottikorttelin tonttien vihersuunnittelijoiden kokemuksia työkalun käytöstä sekä viimeiseksi työkalussa havaittuja ongelmakohtia ja puutteita.

Taulukko 4. Vihertehokkuuden pilottikorttelin tonttien 1-6 rakennusluvan mukaiset vihertehokkuudet ja elementtikohtainen painotettu viherpinta-ala.

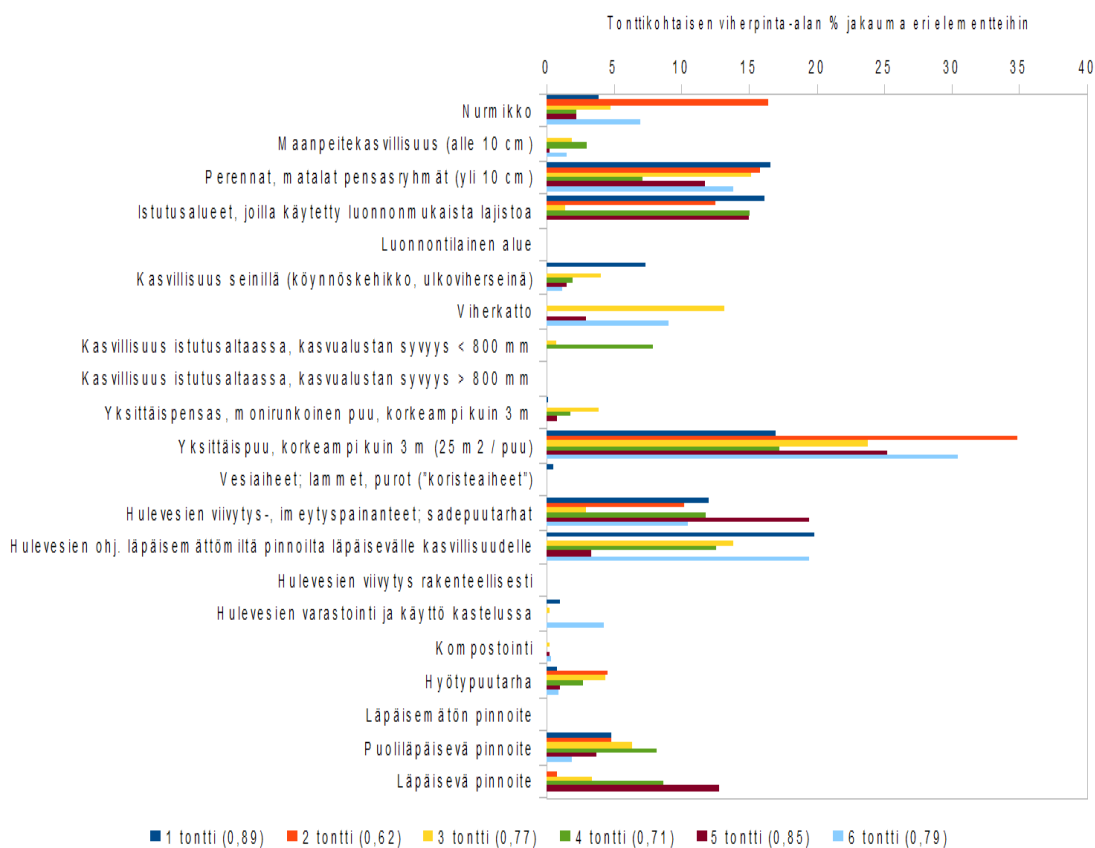
Elementti	Elementtikohtainen painotettu viherpinta-ala tonteille 1 - 6					
	1	2	3	4	5	6
Tavoiteviherpinta-ala	416	343	343	343	343	522
Nurmikko	24	58	21	9	11	48
Maanpeitekasvillisuus (alle 10 cm)	0	0	8	12	1	10
Perennat, matalat pensasryhmät (yli 10 cm)	103	56	67	29	57	95
Istutusalueet, joilla käytetty luonnonmukaista lajistoa	100	44	6	61	73	0
Luonnontilainen alue	0	0	0	0	0	0
Kasvillisuus seinillä (köynnöskehikko, ulkoviherseinä)	45	0	18	8	7	8
Viherkatto	0	0	58	0	14	62
Kasvillisuus istutusaltaassa, kasvualustan syv. < 800 mm	0	0	3	32	0	0
Kasvillisuus istutusaltaassa, kasvualustan syv. > 800 mm	0	0	0	0	0	0
Yksittäispensas, monirunkoinen puu, korkeampi kuin 3 m	1	0	17	7	4	0
Yksittäispuu, korkeampi kuin 3 m (25 m ² / puu)	105	123	105	70	123	210
Vesiaiheet; lammet, purot ("koristeaiheet")	3	0	0	0	0	0
Hulevesien viivytys-, imeytyspainanteet; sadepuutarhat	74	36	13	48	95	72
Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinnoilta läpäisevälle kasvillisuudelle maassa (pinnankallistukset, vesikourut, painanteet)	123	0	61	51	16	134
Hulevesien viivytys rakenteellisesti	0	0	0	0	0	0
Hulevesien varastointi ja käyttö kastelussa	6	0	1	0	0	29
Kompostointi	0	0	1	0	1	2
Hyötypuutarha	5	16	19	11	5	6
Läpäisemätön pinnoite	0	0	0	0	0	0
Puoliläpäisevä pinnoite	30	17	28	33	18	13
Läpäisevä pinnoite	0	3	15	35	62	0
Vihertehokkuus	0,89	0,62	0,77	0,71	0,85	0,79

4.1 Pilottikorttelin rakennusluvan mukaiset vihertehokkuudet

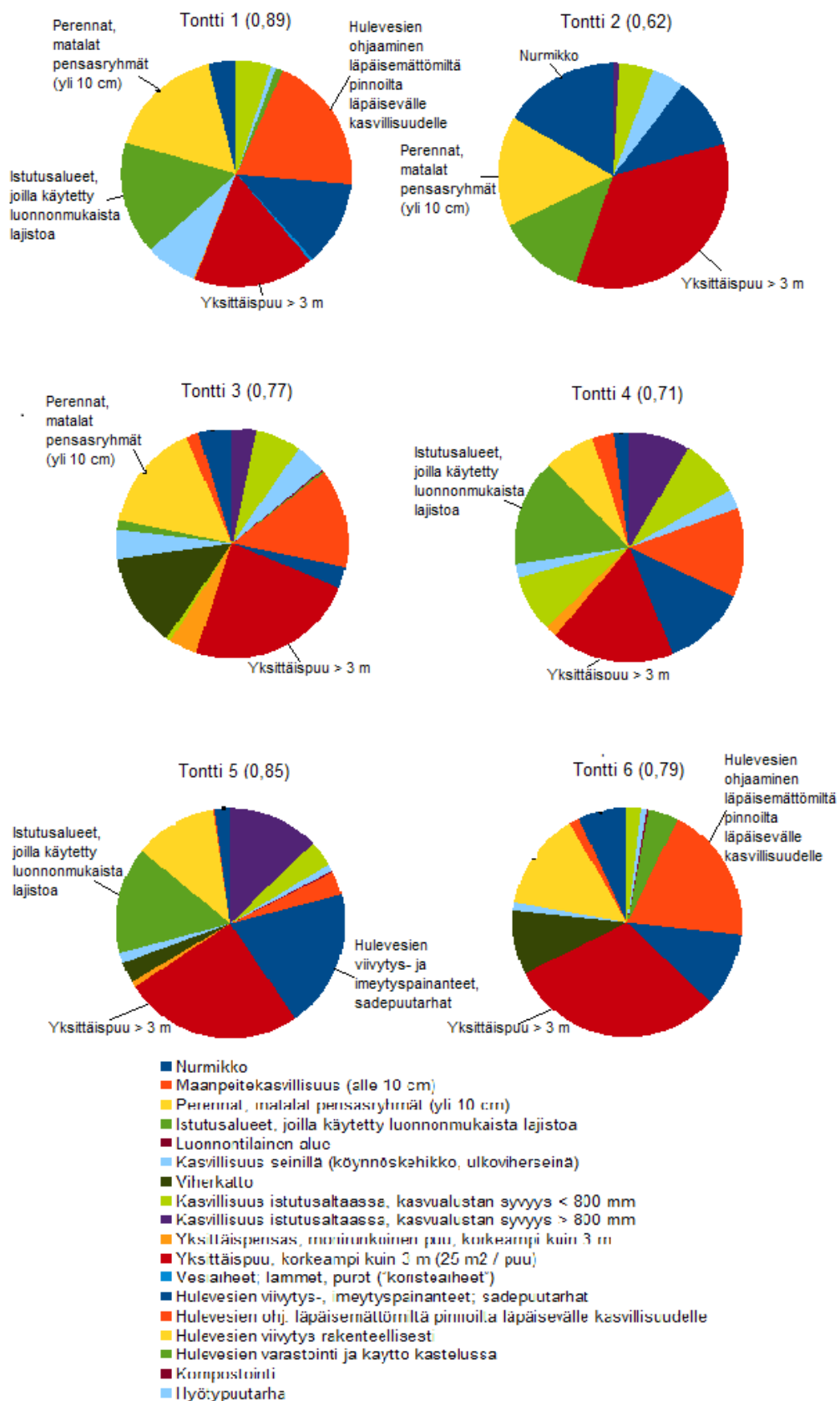
Pilottikorttelin tonttien vihertehokkuuden tuli olla vähintään 0,6 ja ne vaihtelivat välillä 0,62–0,89. Tonttien vihertehokkuuslaskelmat tuli liittää osaksi rakennuslupaa. Käytetty laskentataulukko (Taulukko 1) ja

elementtikohtaiset tarkennukset (Taulukko 2) on esitelty luvussa 2.2.1. Rakennusluvan mukaiset vihertehokkuudet sekä eri elementtien painotetut viherpinta-alat pilottikorttelin tonttien osalta on ilmoitettu taulukossa 4.

Keskimääräisesti suhteellisesti suurimman osuuden (25 %) painotetusta viherpinta-alasta muodosti elementti Yksittäispuut (Kuva 5). Elementin osuus painotetusta viherpinta-alasta vaihteli 17:n ja 35 prosentin välillä. Keskimäärin toiseksi suurimman osuuden (13 %) muodosti elementti Perennat, matalat pensasryhmät. Sen osuus viherpinta-alasta oli 7–17 %. Lähes yhtä suuren osuuden muodostivat myös elementit Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinnoilta läpäisevälle kasvillisuudelle maassa (11 %), Hulevesien viivytyks- ja imeytyspainanteet (11 %) sekä Istutusalueet, joilla käytetty luonnonmukaista lajistoa (10 %).



Kuva 5. Elementtikohtaisten painotettujen viherpinta-alojen prosentiosuudet eri tonteilla sekä suluissa tonttikohtainen vihertehokkuus.



Kuva 6. Tonttikohtainen painotettujen viherpinta-alojen jakauma eri elementteihin ja suluissa kunkin tontin vihertehokkuus. Otsikoituina kunkin tontin osalta painotetut viherpinta-alat jotka ovat 15 % tai yli kokonaisviherpinta-alasta.

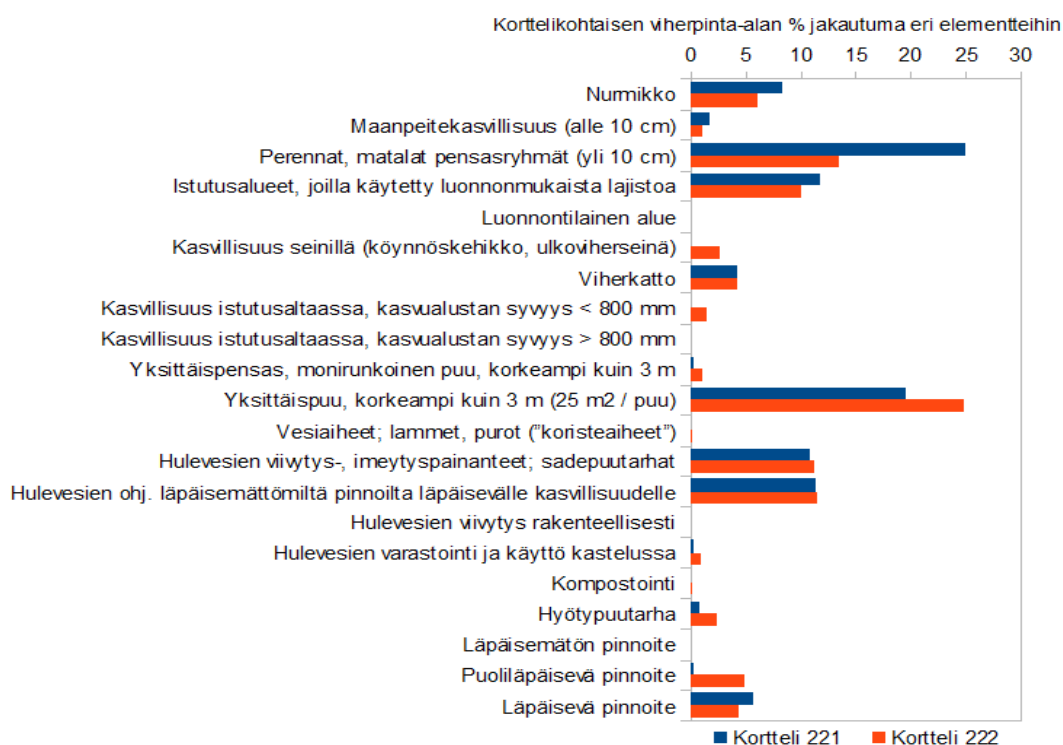
Muiden elementtien keskimääräinen vaikutus viherpinta-alaan (Kuva 5) oli suhteellisen pieni: Nurmikko 6 %, Puoliläpäisevä pinnoite 5 %, Läpäisevä pinnoite 4 %, Viherkatto 4 %, Kasvillisuus seinillä 3 %, Hyötypuutarha 2 %, Kasvillisuus istutusaltaassa, kasvualustan syvyys < 800 mm 1 %, Yksittäispensas, monirunkoinen puu 1 %, Maanpeitekasvillisuus 1 %, Hulevesien varastointi ja käyttö kastelussa 1 %. Elementit Kompostointi sekä Vesiaiheet muodostivat keskimäärin vain 0,1 % painotetusta kokonaisviherpinta-alasta ja elementtejä Luonnontilainen alue, Kasvillisuus istutusaltaassa, kasvualustan syvyys > 800 mm ja Hulevesien viivytyksen rakenteellisesta ei käytetty millään tontilla. Elementti läpäisemätön pinnoite muodostaa luonnollisesti 0 % painotetusta viherpinta-alasta, koska sen kerroin on nolla.

Tonttikohtaisesti tarkasteltuna suurimman osuuden (20 %) viherpinta-alasta muodosti tontilla 1 elementti Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinnoilta läpäisevälle kasvillisuudelle (Kuva 6). Kaikilla muilla tonteilla Elementti Yksittäispuu muodosti viherpinta-alasta suurimman osan (17–35 %). Tontilla 2 elementti Nurmikko muodosti jopa 16 % kokonaisviherpinta-alasta, vaikka sen merkitys muilla tonteilla oli melko pieni (2–7 %). Mielenkiintoista oli myös elementin Hulevesien viivytyksen- ja imeytyspainanteet, sadepuutarhat vaihtelu 3–20 % välillä, vaikka yhteistä hulevesien keräämiseen ja viivyttämiseen tarkoitettua aluetta oli kaikilla tonteilla suhteessa tontin kokoon suunnilleen saman verran.

4.2 Vertailu viereiseen kortteliin

Vihertehokkuuden pilottikorttelin viereisen korttelin 221 (Kuva 4, luku 3.2.1) pihasuunnitelmista laskettiin jälkikäteen vihertehokkuudet myös näille pihaille (tontit 1–3 ja 5–6). Kortteli 221 on pinnanmuodoiltaan, rakennusoikeuksiltaan ja tonttikooltaan suhteellisen samanlainen kortteliin 222 verrattuna. Korttelista 221 tosin puuttuu suuremmat tontit ja tonttien koot ovat 571–573 m². Molemmat korttelit halkaisee vastaava hulevesien keräämiseen ja viivyttämiseen tarkoitettu uoma.

Korttelin 221 tonttien vihertehokkuudet vaihtelivat 0,45–0,86 välillä (pilottikorttelissa 0,62–0,89). Keskimääräinen vihertehokkuus korttelissa 221 oli 0,62 (pilottikorttelissa 0,77). Vihertehokkuudet olivat siis korttelissa 221 hieman pilottikorttelin vihertehokkuuksia alhaisemmat, mutta kolmella tontilla viidestä pilottikorttelin vihertehokkuusvaatimus 0,6 olisi täytynyt. Ero kortteleiden välillä oli siis hyvin pieni. Myös painotetun viherpinta-alan keskimääräinen jakauma eri elementteihin oli molemmissa kortteleissa hyvin samankaltainen (Kuva 7).



Kuva 7. Elementtikohtaisten painotettujen viherpinta-alojen keskimääräiset prosentiosuudet korttelissa 221 ja vihertehokkuuden pilottikorttelissa 222.

4.3 Suunnittelijoiden ajatuksia vihertehokkuusmenetelmästä

Pilottikorttelin vihersuunnittelijoille lähetettiin keväällä 2014 sähköpostikysely vihertehokkuudesta (Liite 2). Kyselyssä tiedusteltiin suunnittelijoiden kokemuksia vihertehokkuustyökalun käytöstä, ajatuksia työkalun tavoitteista sekä työkaluun liittyviä kehitysehdotuksia. Pilottikorttelin kuutta pihaa oli ollut suunnittelemassa neljä suunnittelijaa, joista kolme vastasi kyselyyn.

Suunnittelijat kokivat vihertehokkuusvaatimuksen vaikuttaneen suunnitteluun muun muassa lisäten kasvillisuuden määrää ja lajirunsautta sekä läpäisevien pinnoitteiden käyttöä ja toisaalta vähentäen läpäisemättömien pinnoitteiden käyttöä. Vihertehokkuus koettiin jopa yhdeksi suunnittelun lähtökijäksi. Asiaa ei koettu hankalaksi ja vihertehokkuusvaatimus koettiin suhteellisen helpoksi täyttää.

Vihertehokkuuden avulla tavoiteltavat asiat koettiin tärkeiksi ja jopa osa asiakkaista innostui asiasta ja oman pihansa vihertehokkuudesta. Suunnittelijat kokivat asian mielenkiintoiseksi ja huomionarvoiseksi myös vihersuunnittelussa yleensä. Toisaalta eräs suunnittelija kiteytti hienosti myös työkaluun liittyvän perustavanlaatuisen kysymyksen:

Vihertehokkuusmallin tavoitteet ovat hyviä ja niiden huomioon ottaminen pihasuunnittelussa on tärkeää. Se, tarvitaanko tähän erillistä työkalua, on vaikeampi kysymys. Mielestäni suunnittelua työkalun ajamilla periaatteilla on mahdollista tehdä ilman tätä työkaluakin ja erillisen laskelman tekemistä. Toisaalta, tietyn tehokkuusluvun asettaminen saattaa olla toimiva keino varmistaa vihreämpää ja tätä kautta viihtyisämpää ympäristöä.

Vihertehokkuuden laskentataulukko koettiin pääosin yksinkertaiseksi ja selkeäksi käyttää. Ongelmia aiheuttivat lähinnä päällekkäiset kertoimet, jolloin sama asia voitiin kirjata kahteen eri kohtaan. Epäselväksi koettiin myös tiettyjen lajien osalta kuuluivatko ne elementtiin Yksittäispensas, monirunkoinen puu, korkeampi kuin 3 m vaiko elementtiin Yksittäispuu, korkeampi kuin 3 m (25 m² / puu). Ihmetystä, tai ainakin pohdintaa, aiheutti myös elementti Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinnoilta läpäisevälle kasvillisuudelle maassa (pinnankallistukset, vesikourut, -painanteet):

..tähän kohtaan mielestäni hieman yllättävästi lasketaan esim. koko katon tai koko kiveyksen pinta-ala, josta hulevedet ohjataan. Jos on valtava katto niin siitä saa melko paljon pisteitä, vaikka sehän on huonompi asia vihertehokkuuden kannalta, sillä katto on läpäisemätön materiaali.

Varsinaisia lisättäviä elementtejä työkaluun suunnittelijat eivät ehdottaneet. Esille nousi kuitenkin, että saadun vihertehokkuuden hyvyyttä tai huonoutta haluttaisiin esimerkiksi astetaulukon tai esimerkkikohteiden avulla verrata. Pelkän luvun ei koettu kertovan tarpeeksi.

Vihertehokkuuden laskentatyökalu koettiin hieman selkeytettynä, laskentataulukkoa kehittämällä ja hyvin ohjeistettuna olevan hyvä apuväline suunnitteluun. Sen käyttö koettiin tärkeäksi erityisesti tiiviin rakentamisen pienillä tonteilla. Työkalun käyttö koettiin positiivisena ja nähtiin myös aiheen laajempi merkitys:

Työkalusta jäi positiivinen fiilis, ja parasta siinä oli se, että se sai ajattelemaan työkalun ajamia asioita uudelta kantilta. Työkalu antoi myös uusia eväitä siihen, millaisilla ratkaisuilla on vaikutusta monimuotoisemman ja terveellisemmän ympäristön luomiseen sekä ilmastonmuutoksen mukanaan tuomien haasteiden vähentämiseen rakennetussa ympäristössä.

4.4 Työkalun ongelmakohtat ja puutteet

Pilottikorttelin vihertehokkuustyökalun (Taulukko 1, luku 2.2.1) käytössä, aineiston jälkikäsitellyssä ja pihasuunnitelman jalkautuessa rakennettavaksi pihaksi nousi esiin lukuisia työkalua koskevia kysymyksiä, ongelmakohtia ja puutteita. Ne koskivat muun muassa työkalussa mukana olevia elementtejä, elementtien kertoimia, päällekkäisiä elementtejä, laskentataulukon ryhmittelyä, elementtien mitoituksia ja vihertehokkuuden näkymistä, tai näkymättömyyttä, pihasuunnitelmassa.

Kasvillisuuden osalta elementtissä Perennat, matalat pensasryhmät (yli 10 cm) koettiin, että liian paljon ja erilaista kasvillisuutta on tässä niputettu yhteen. Elementtiinhan kuului laskea kaikki matalasta (> 10 cm) maanpeitekasvillisuudesta kolmimetrisiin pensaisiin. Elementin kerroin on korkea (0,7) ja sen saa niin esimerkiksi maanpeiteperenna tuoksukurjenpolvi kuin marja-aroniapensaskin. Koettiin, että elementtiä olisi syytä jakaa pienempiin osiin.

Elementti Istutusalueet, joilla käytetty luononmukaista lajistoa (kerroin 0,8) on niin sanottu bonuselementti, eli nämä alueet lasketaan kahteen kertaan. Tämä aiheuttaa sen, että alueet saavat todella suuren, yli yhden, kertoimen. Niiden kerroin siis nousee elementtiä Luonnontilainen alue suuremmaksi, mikä ei vaikuttanut perustellulta.

Pohdittiin myös onko tarkoituksenmukaista erotella viherkatot ja katto- tai kansipuutarhat omiksi elementeikseen, vai tulisiko ne luokitella ainoastaan kasvillisuutensa perusteella. Toisaalta niiden ei tulisi saada yhtä hyvää kerrointa kuin maassa oleva vastaava kasvillisuus, koska niillä ei ole pohjamaayhteyttä. Mutta toisaalta ne syrjäyttävät läpäisemätöntä kattopintaa ja toimivat hulevesien käsittelyssä, jolloin ei ole niin suurta tarvetta erillisille hulevesirakenteille.

Ongelmalliseksi havaittiin myös elementti Yksittäispuu korkeampi kuin 3 m, 25 m² / puu (kerroin 0,7). Elementissä siis ryhmitellään kaikki yli kolmemetriset puut yhteen ja näin ollen jo suhteellisen pieni puu saa melko paljon painotettua viherpinta-alaa. Tyypillisemmin vasta yli 10 metriä korkeille puille lasketaan alaksi 25 m² ja tätä pienemmille puille lasketaan pienempi ala. Sekaannusta elementin Yksittäispuu kanssa aiheutti myös elementti Yksittäispensas, monirunkoinen puu, korkeampi kuin 3 m (kerroin 0,6). Tämä elementti lasketaan puolestaan kasvualustan pinta-alana, jolloin yhdelle puulle tai pensaalle tuskin laskettaisiin alaksi 25 m², vaikka kyse voisi hyvin olla samasta kasviyksilöstä, esimerkiksi pihlajasta. Lisäksi tällä elementillä on pienempi kerroin, mikä lisää elementtien epäsuhtaa entisestään.

Yhdeksi isoksi ongelmakohdaksi työkalussa havaittiin hulevesirakenteet. Hulevesirakenteilla ei ollut mitoitusvaatimuksia, mikä oli selvä puute. Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinnoilta läpäisevälle kasvillisuudelle -elementtiä käytettiin melko paljon. Ohjaamisen toteutuminen tontilla oli kuitenkin usein kyseenalaista, koska suunnitelmasta poiketen vedet ohjattiinkin suoraan rännikaivoihin. Myös esimerkiksi liian korkealle jätetyt reunakivet tai vääränlaiset kaadot saattavat estää hulevesien suunnitellun ohjaamisen toteutumisen.

Elementin Kompostointi (kerroin 0,8) mukanaolo vaikutti hieman turhalta siihen nähden, että se laskettiin pinta-alana, jonka kompostointi vie. Näin ollen sen vaikutus painotettuun viherpinta-alaan on mitättömän pieni. Jos kompostointia, linnunpönttöjä, lahoppua tai muuta vastaavaa halutaan viherkertoimeen mukaan, tulee niille määrittää todellista korkeampi pinta-ala.

Elementti Hyötypuutarha (kerroin 0,8) aiheutti hankaluutta lähinnä sen takia, että aina ei ollut selvyyttä lasketaanko joitain monivuotisia kasveja ensin kasvillisuuselementteihin ja lisäksi tähän elementtiin. Vai, onko tähän elementtiin tarkoitus laskea vain kasvima-alueet ja viljelylaatikat.

Pinnoitteet havaittiin ongelmallisiksi esimerkiksi sen suhteen, mitkä pinnoitteet tulisi luokitella puoliläpäiseviin ja mitkä läpäiseviin. Lisäksi mietittiin myös, tarvitseeko läpäisemätöntä (esim. katto tai asfaltti) pinnoitetta laskea ollenkaan, koska sen kerroin on nolla ja näin ollen se ei saa lainkaan painotettua viherpinta-ala. Toisaalta pohdittiin myös, tulisiko kaikki läpäisemättömällä kattopinnalla katetut alueet, siis myös esimerkiksi katetut terassit ja räystäiden alukset, laskea vain ja ainoastaan läpäisemättömäksi pinnaksi riippumatta siitä mitä sen alla on. Kattopintahan kuitenkin estää esimerkiksi veden imeytymisen katoksen alla mahdollisesti olevan kasvillisuuden käyttöön, vaikka toisaalta kasvillisuus voisikin toimia esimerkiksi lämpösaarekeilmion lieventäjänä tai hyötykasvillisuutena. Sekaannusta pinnoitteiden osalta aiheutti myös se, tuliko kaikki pihan alueet laskea vielä uudelleen mukaan johonkin näistä kolmesta (läpäisemätön, puoliläpäisevä ja läpäisevä) elementistä.

Bonuselementit koettiin hankaliksi, koska ei ollut selvää mitä kaikkia elementtejä pystyi laskemaan moneen kertaan eli päällekkäin. Se ei käynyt laskentataulukosta millään tavalla ilmi. Vihertehokkuus ohjeessa suunnittelijoille (2012) mainittiin, että elementit Luonnonmukaisen lajiston käyttö, Hyötypuutarha ja Kompostointi ovat bonuselementtejä. Toisaalla ohjeessa kuitenkin sanottiin myös, että elementtien Hulevesien viivytys- ja imeytyspainanteet sekä sadepuutarhat ja Hulevesien viivytys rakenteellisesti mahdollisesti liittyvä kasvillisuus on bonuselementti.

Yhdeksi suureksi ongelmaksi työkalussa havaittiin, että se on liian huonosti esillä pihasuunnitelmassa. Suunnitelmissa oli maininta, että pihan

vihertehokkuus on esimerkiksi 0,73, mutta muuten vihertehokkuuskorttelin pihasuunnitelmista ei ilmennyt, että suunnittelun taustalla on ollut myös tietyn vihertehokkuuden saavuttaminen. Suunnitelmasta ei siis ilmene mitä elementtejä on käytetty, eikä toisaalta vihertehokkuuden laskelmasta mitä kukin elementti vastaa suunnitelmassa. Osa suunnittelijoista oli tosin laskentataulukkoon luetellut joidenkin elementtien kohdalle mitä ovat siihen laskeneet, mutta tätä ei työkalun käytössä vaadittu.

5 TYÖKALUN KEHITTÄMINEN

Viherkerrointyökalua Jyväskylän kaupungille lähdettiin kehittämään pilottikorttelissa käytössä olleesta työkalusta, joka perustui lähinnä Malmön, Berliinin ja Seattlen -malleihin. Kehitystyössä pyrittiin huomioimaan pilottikohteiden suunnittelussa ja rakentamisessa sekä vihertehokkuuslaskelmien jälkikäsitellyssä esiin tulleet ongelmakohdat ja työkalun puutteet. Lisäksi tutustuttiin vihertehokkuuden uudempiin menetelmiin Torontossa, Tukholmassa ja Helsingissä, ja näiden sekä aiempien menetelmien pohjalta pohdittiin mukaan otettavia elementtejä ja niiden kertoimia. Menetelmää kehitettiin luomalla korjattuihin elementteihin ja kertoimiin perustuva vihertehokkuuden laskentataulukko, joka toimisi samalla myös pohjana pihasuunnitelman määräluettelolle. Näin vihertehokkuus tulisi näkyväksi osaksi pihasuunnitelmaa ja selkeästi esille myös pihan rakennusvaiheessa.

5.1 Uudet elementit ja kertoimet

Jyväskylän vihertehokkuustyökalun elementtejä ja kertoimia lähdettiin muokkaamaan edellä kuvattuihin havaintoihin liittyen. Joitakin elementtejä jaoteltiin uudelleen, joitain lisättiin ja joitain poistettiin. Myös joidenkin elementtien kertoimia muutettiin. Työkalua pyrittiin selkeyttämään esimerkiksi yksinkertaistamalla bonus- tai lisäelementtien käyttöä ja selkeyttämällä taulukon ryhmittelyä.

Uudessa vihertehokkuustyökalussa elementit jaotellaan viiteen ryhmään: säilytettävä kasvillisuus ja maapohja, kasvillisuus, hulevesirakenteet, pinnoitteet sekä kasvillisuuden lisäkertoimet (Taulukko 5). Lisäkertoimia käytetään varsinaisten kertoimien kanssa päällekkäin. Elementtien kertoimet vaihtelevat nolasta (läpäisemätön pinnoite) yhteen (säilytettävä kasvillisuus ja maapohja). Taulukossa 6 on tulkintaohjeita ja huomioita laskentataulukkoon (Taulukko 5). Taulukossa 7 vertaillaan elementtejä keskenään ja suhteutetaan kukin elementti 100 m² painotettua viherpinta-alaa kohden. Tällä pyritään havainnollistamaan elementtien keskinäisiä suhteita.

Vihertehokkuustyökalun kehittäminen - Jyväskylän asuntomessujen 2014 pilottikortteli

Taulukko 5. Ehdotus uudeksi vihertehokkuuden taulukkolaskentapohjaksi Jyväskylän kaupungille. Esimerkissä tontin pinta-ala on 1000 m ² ja minimivihertehokkuus 0,6.					
Elementti	Luku- määrä, kpl	Pinta- ala, m ²	Kerroin	Painotettu viherpinta- ala, m ²	Huom. ID
Tontin pinta-ala, m ²		1000			
Vihertehokkuusvaatimus		0,6			
Painotettu vähimmäisviherpinta-ala, m ²		600			
Säilytettävä kasvillisuus ja maapohja					
		0	1	0	1
Kasvillisuus					
Nurmikko		0	0,3	0	2
Kasvillisuus, korkeus < 50 cm		0	0,4	0	3
Kasvillisuus, korkeus 50 cm – 3 m		0	0,5	0	4
Keskikokoiset puut ja suuret pensaat, korkeus 3-10 m, á 15 m ²	0		0,6	0	5
Suuret puut, korkeus > 10 m, á 25 m ²	0		0,7	0	6
Vertikaalikasvillisuus		0	0,5	0	7
Hulevesirakenteet					
Hulevesien viivytys ja johtaminen		0	0,3	0	8
Hulevesien suodatus ja johtaminen		0	0,4	0	9
Hulevesien imeyttäminen		0	0,5	0	10
Hulevesien kerääminen ja hyötykäyttö		0	0,5	0	11
Pinnoitteet					
Läpäisemätön pinnoite		0	0	0	12
Puoliläpäisevä pinnoite		0	0,2	0	13
Läpäisevä pinnoite		0	0,3	0	14
Kasvillisuuden lisäkertoimet					
Paikallinen kasvilaji					
kasvillisuus, korkeus < 3 m		0	0,1	0	15
keskikokoiset puut ja suuret pensaat, korkeus 3-10 m, á 15 m ²	0		0,1	0	15
suuret puut, korkeus > 10 m, á 25 m ²	0		0,1	0	15
Hyötykasvi					
kasvillisuus, korkeus < 3 m		0	0,1	0	16
keskikokoiset puut ja suuret pensaat, korkeus 3-10 m, á 15 m ²	0		0,1	0	16
suuret puut, korkeus > 10 m, á 25 m ²	0		0,1	0	16
Ainavihanta havukasvi					
kasvillisuus, korkeus < 3 m		0	0,1	0	17
keskikokoiset puut ja suuret pensaat, korkeus 3-10 m, á 15 m ²	0		0,1	0	17
suuret puut, korkeus > 10 m, á 25 m ²	0		0,1	0	17
Vihertehokkuus ja painotettu viherpinta-ala			0	0	

Vihertehokkuustyökalun kehittäminen - Jyväskylän asuntomessujen 2014 pilottikortteli

Taulukko 6. Uuden vihertehokkuuden laskentataulukon huomioita ja tarkempia tulkintaohjeita.

Huom. ID	Tulkintaohjeet ja huomiot
1	Säilytettävä kasvillisuus ja maapohja tulee olla arvioitu säilyttämisen arvoiseksi, säilyä rakentamisen ajan sekä tontin tulevan käytön aikana.
2	Nurmikolla tarkoitetaan leikkaamalla lyhyenä pidettävää nurmialuetta.
3	Elementtiin lasketaan kasvien täyttämä pinta-ala. Alueet voivat olla esim. perennoja, pensaita, niittyä, maanpeittokasveina kasvavia köynnöksiä tai viherkattokasvillisuutta.
4	Elementtiin lasketaan kasvien täyttämä pinta-ala. Alueet voivat olla esim. perennoja, pensaita tai katto-/kansipuutarhoja, joilla on kookkaampaa kasvillisuutta.
5	Elementtiin lasketaan kasvien lukumäärä (muunnetaan laskentataulukossa alaksi 15 m ²).
6	Elementtiin lasketaan puiden lukumäärä (muunnetaan laskentataulukossa alaksi 25 m ²).
7	Elementtiin lasketaan pinta-ala, joka vertikaalikasvillisuuden voidaan olettaa peittävän täysikasvuisena. Tässä tulee ottaa huomioon niin kasvien lukumäärä, kasvualustan tilavuus kuin kasvilajin tarvitseman tukirakenteenkin ala.
8	Elementtiin lasketaan sen läpäisemättömän pinnoitteen ala jolta hulevedet kerätään. Rakenteen tulee olla mitoitukseltaan vähintään 1 m ³ / 100 m ² läpäisemätöntä pintaa ja rakenteen tulee olla viivytykseen sopiva. Rakenteeseen mahdollisesti liittyvä kasvillisuus lasketaan erikseen kasvillisuuselementteihin.
9	Elementtiin lasketaan sen läpäisemättömän pinnoitteen ala jolta hulevedet kerätään. Rakenteen tulee olla mitoitukseltaan vähintään 1 m ³ / 100 m ² läpäisemätöntä pintaa ja rakenteen tulee olla suodatukseen sopiva. Rakenteeseen mahdollisesti liittyvä kasvillisuus lasketaan erikseen kasvillisuuselementteihin.
10	Elementtiin lasketaan sen läpäisemättömän pinnoitteen ala jolta hulevedet kerätään. Rakenteen tulee olla mitoitukseltaan vähintään 1 m ³ / 100 m ² läpäisemätöntä pintaa. Pohjamaan tulee olla imeytykseen sopiva. Rakenteeseen mahdollisesti liittyvä kasvillisuus lasketaan erikseen kasvillisuuselementteihin.
11	Elementtiin lasketaan sen läpäisemättömän pinnoitteen ala jolta hulevedet kerätään. Rakenteen tulee olla mitoitukseltaan vähintään 1 m ³ / 100 m ² läpäisemätöntä pintaa. Rakenteen tulee olla veden keräämiseen ja hyötykäyttöön sopiva. Rakenteeseen mahdollisesti liittyvä kasvillisuus lasketaan erikseen kasvillisuuselementteihin.
12	Elementtiin lasketaan rakennetut läpäisemättömät pinnat joiden valuntakerroin on suuri (> 0,7), kuten esimerkiksi kattopinnat, asfaltti, betoni ja tiivissaumainen kiveys.
13	Elementtiin lasketaan rakennetut puoliläpäisevät pinnat kuten esimerkiksi hiekkasaumattu kiveys.
14	Elementtiin lasketaan rakennetut läpäisevät pinnat joiden valuntakerroin on pieni (< 0,3), kuten esimerkiksi erilaiset sora- ja kivituhkapinnoitteet.
15	Elementti merkitään varsinaisen elementin mukaan joko pinta-alana tai kappalemääränä. Paikallisella kasvilajilla tarkoitetaan tässä yleensä Suomen luontoon kuuluvaa alkuperäiskasvilajia tai muinaistulokasta.
16	Elementti merkitään varsinaisen elementin mukaan joko pinta-alana tai kappalemääränä. Hyötykasvilla tarkoitetaan tässä yksi- tai monivuotista ihmisen ravinnoksi käyttämää kasvia.
17	Elementti merkitään varsinaisen elementin mukaan joko pinta-alana tai kappalemääränä.

Taulukko 7. Elementin pinta-ala tai kappalemäärä, jolla saavutetaan 100 m² painotettua viherpinta-alaa.

Elementti	Kerroin	Pinta-ala tai kappalemäärä, jolla saavutetaan 100 m ² painotettua viherpinta-alaa
Säilytettävä kasvillisuus ja maapohja	1	100 m ²
Kasvillisuus		
Nurmikko	0,3	333 m ²
Kasvillisuus < 0,5m	0,4	250 m ²
Kasvillisuus 0,5–3 m	0,5	200 m ²
Keskikokoiset puut ja suuret pensaat, korkeus 3–10 m, á 15 m ²	0,6	12 kpl
Suuret puut, korkeus > 10 m, á 25 m ²	0,7	6 kpl
Vertikaalikasvillisuus	0,5	200 m ²
Hulevesirakenteet		
Hulevesien viivytytys- ja johtaminen	0,3	333 m ²
Hulevesien suodatus ja johtaminen	0,4	250 m ²
Hulevesien imeyttäminen	0,5	200 m ²
Hulevesien kerääminen ja hyötykäyttö	0,5	200 m ²
Pinnoitteet		
Puoliläpäisevä pinnoite	0,2	500 m ²
Läpäisevä pinnoite	0,3	333 m ²

Säilytettävä kasvillisuus ja maapohja

Säilytettävä kasvillisuus ja maapohja saa kertoimen 1,0. Elementti merkitään laskentataulukkoon pinta-alana (m²). Elementin käyttö edellyttää, että kasvillisuus ja maapohja on arvioitu säilyttämisen arvoiseksi. Lisäksi, sen tulee säilyä rakentamisen ajan ja sillä tulee olla mahdollisuus säilyä ja kehittyä ainakin suurilta osin myös tontin tulevan käytön aikana. Säilytettävä kasvillisuus ja maapohja voi olla esimerkiksi metsää, kosteikkoa tai avokalliota.

Kasvillisuus

Kasvillisuus jaetaan kuuteen elementtiin:

- nurmikko (kerroin 0,3)
- kasvillisuus, korkeus < 0,5 m (0,4)
- kasvillisuus, korkeus 0,5–3 m (0,5)

- keskikokoiset puut ja suuret pensaat, korkeus 3–10 m, pinta-ala 15 m² (0,6)
- suuret puut, korkeus > 10 m, pinta-ala 25 m² (0,7)
- vertikaalikasvillisuus (0,5)

Kaikki muut elementit merkitään laskentataulukkaan pinta-alana (m²) paitsi Keskikokoiset puut ja suuret pensaat, jotka lasketaan kappalemäärinä ja kutakin pensasta tai puuta vastaava pinta-ala on 15 m² sekä Suuret puut, joilla puuta vastaava pinta-ala on 25 m². Luokittelu eri elementteihin tapahtuu suunnittelijan ammattitaidolla. Ja esimerkiksi arvio siitä kuinka suuriksi kasvit kasvavat perustuu kasvilajitiedon lisäksi kasvupaikan olosuhteisiin kuten esimerkiksi valo-olosuhteisiin ja kasvualustan tilavuuteen ja laatuun.

Elementtiin Nurmikko (kerroin 0,3) lasketaan nurmikon pinta-ala (m²). Nurmikolla tarkoitetaan leikkaamalla lyhyenä pidettävää nurmialuetta. Niittyalueet lasketaan seuraavaan elementtiin Kasvillisuus, korkeus < 0,5 m.

Elementtiin Kasvillisuus < 0,5 m (kerroin 0,4) lasketaan täysikokoisina alle puolimetristen kasvien täyttämä pinta-ala (m²). Kasvit voivat olla joko perennoja tai puuvartisia. Myös esimerkiksi keto- ja niittyalueet, maanpeittokasveina kasvavat köynnökset ja useimmat viherkatot lasketaan tähän elementtiin.

Elementtiin Kasvillisuus 0,5–3 m (kerroin 0,5) lasketaan täysikokoisina alle kolmimetristen, mutta yli puolimetristen kasvien täyttämä pinta-ala (m²). Kasvit voivat olla joko perennoja tai puuvartisia. Myös viherkatot ja kattopuutarhat, joilla on kookkaampaa (0,5–3 m) kasvillisuutta lasketaan tähän elementtiin.

Elementtiin Keskikokoiset puut ja suuret pensaat 3–10 m (kerroin 0,6) lasketaan täysikokoisina yli kolmimetristen, mutta alle kymmenmetristen kasvien lukumäärä (kpl). Lukumäärä muunnetaan laskentataulukossa vastaamaan alaa 15 m². Kasvit voivat olla joko pensaita tai puita.

Elementtiin Suuret puut > 10 m (kerroin 0,7) lasketaan täysikokoisina yli kymmenmetristen puiden lukumäärä (kpl). Lukumäärä muunnetaan laskentataulukossa vastaamaan alaa 25 m².

Elementtiin Vertikaalikasvillisuus (kerroin 0,5) lasketaan se pinta-ala, joka vertikaalikasvillisuuden oletetaan peittävän täysikasvuisena. Tässä tulee ottaa huomioon myös kasvien mahdollisesti tarvitseman tukirakenteen ala.

Hulevesirakenteet

Hulevesirakenteet jaotellaan neljään eri elementtiin. Yhteistä kaikille elementeille on, että elementtiin lasketaan sen läpäisemättömän pintoiteen ala jolta hulevedet kerätään. Lisäksi elementin rakenteen tulee olla mitoitukseltaan vähintään $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ läpäisemättömää pintaa. Hulevesirakenteisiin mahdollisesti liittyvä kasvillisuus lasketaan erikseen kasvillisuuselementteihin.

Suurimman kertoimen (0,5) saavat elementit Hulevesien imeyttäminen sekä elementti Hulevesien kerääminen ja hyötykäyttö. Hulevesien imeyttäminen edellyttää, että sekä imeytysrakenne, että pohjamaa ovat imeytykseen sopivia. Elementti Hulevesien kerääminen ja hyötykäyttö edellyttää, että rakenne on veden keräämiseen ja hyötykäyttöön sopiva. Näissä elementeissä on ajatuksena, että hulevesiä pystytään käsittelemään ja hyödyntämään syntypaikallaan, eli tontin sisällä.

Elementti Hulevesien suodatus ja johtaminen (kerroin 0,4) edellyttää, että rakenne on hulevesien suodatukseen ja johtamiseen sopiva. Elementti Hulevesien viivytyksen ja johtamisen (kerroin 0,3) edellyttää, että rakenne soveltuu viivytykseen ja johtamiseen. Näissä elementeissä tarkoituksena on, että vaikka hulevesiä ei pystyttäkään esimerkiksi pohjamaan laadun takia imeyttämään tontikohtaisesti, niin niiden kulkua kuitenkin hidastetaan ja hulevesiä mahdollisesti myös suodatetaan. Näissä elementeissä hulevedet ohjataan hallitusti pois tontilta.

Pinnoitteet

Pinnoitteilla tarkoitetaan tässä yhteydessä yleensä kiviainespinnoita, joita käytetään esimerkiksi kulkuväylinä tai paikoitus-, peli- ja oleskelualueina. Tietyissä tapauksissa, esimerkiksi kuorikepäälysteiset polut, pinnoitteet voivat olla myös muita kuin kiviainespinnoitteita. Pinnoitteet jaetaan kolmeen elementtiin, jotka ovat läpäisemättömät (kerroin 0,0), puoliläpäisevät (0,2) ja läpäisevät (0,3) pinnoitteet. Pinnoitteet merkitään laskentataulukon pinta-alana (m^2).

Eri pinnoitteiden jako elementteihin perustuu pinnoitteen arvioituun valumakertoimeen. Pinnoitteiden valumakertoimet tulee arvioida suunnitelman teon yhteydessä pinnan materiaalin, mahdollisten saumausmateriaalien, sekä pinnankallistuksien perusteella. Pinnoitteiden luokittelun sitomisella valumakertoimeen pyrittiin muun muassa varautumaan uusiin tai epätyypillisiin pinnoite- ja saumausmateriaaleihin. Ei siis haluttu luetella, että tietyt pinnoitteet lasketaan aina kuuluviksi tiettyyn elementtiin, vaan pyrittiin luomaan elementeille valumakertoimeen perustuvat luokat, joihin suunnittelija tapauskohtaisesti pinnoitteet luokittelee.

Läpäisemättömiin pinnoitteisiin (kerroin 0,0) kuuluvat rakennetut pinnat, joiden valuntakerroin on suuri ($> 0,7$), eli pinnoitteelle tulevasta vedestä vain pieni osa imeytyy sen rakenteisiin ja suurin osa vedestä valuu pinnoitetta pitkin. Tällaisia pinnoitteita voivat olla muun muassa kattopinnat, asfaltti, betoni ja tiivissaumainen kiveys. On oleellista ilmaista myös tämä pinta-ala laskentataulukossa, vaikka siitä ei vihertehokkuuden laskennassa saakaan pisteitä (kerroin 0,0). Ala on hyvä suunnitteluvaiheessa tiedostaa ja hakea sille mahdollisia vaihtoehtoja kuten esimerkiksi katolle viherkattoa tai läpäisevämpää pinnoitetta paikoitusalueelle.

Puoliläpäiseviin pinnoitteisiin (kerroin 0,2) kuuluvat rakennetut pinnat, joille tulevasta vedestä noin puolet imeytyy rakenteisiin ja puolet valuu pintaa pitkin. Näitä voivat olla esimerkiksi hiekkasaumattu kiveys. Läpäiseviin pinnoitteisiin (kerroin 0,3) kuuluvat rakennetut pinnat, joiden valuntakerroin on pieni ($< 0,3$), eli suurin osa pinnalle tulevasta vedestä imeytyy rakenteeseen. Näitä voivat olla esimerkiksi erilaiset sora- ja kivituhkapinnoitteet.

Kasvillisuuden lisäkertoimet

Kasvillisuuden lisäkertoimia voidaan käyttää varsinaisten kasvillisuuskertoimien kanssa päällekkäin, eli tällöin jonkin kasvillisuusalueen pinta-ala voidaan laskea useampaan kertaan. Lisäkertoimia saavat paikalliset kasvilajit (0,1), hyötykasvit (0,1) ja ainavihannat havukasvit (0,1). Elementti merkitään laskentataulukkoon varsinaisen elementin mukaan joko pinta-alana (m^2) tai kappalemääränä. Esimerkiksi istutusalue, johon istutetaan alkuperäiskasvilajiamme lakkaa saa siis kertoimen 0,4 elementistä kasvillisuus $< 0,5$ m, lisäkertoimen 0,1 elementistä paikallinen kasvilaji ja lisäkertoimen 0,1 elementistä hyötykasvi.

Paikallisten kasvilajien käyttö rakennetussa ympäristössä on suositeltavaa monesta eri näkökulmasta. Ensinnäkin paikalliset kasvilajit ovat hyvin ympäristöönsä sopeutuneita ja kestäviä. Lisäksi paikallislajien avulla myös rakennettu ympäristö voi olla tärkeä osa luontomme monimuotoisuutta. Paikallislajien käytöllä varmistutaan myös siitä, että luontoomme ei leviä lisää haitallisia vieraslajeja. Paikallisella kasvilajilla tarkoitetaan tässä lähinnä Suomen luontoon kuuluvaa alkuperäiskasvilajia tai muinaistulokasta. Vastakohtana alkuperäiskasville on vieraskasvi, joka on ihmisen joko tahattomasti tai tahallisesti alueelle siirtämä.

Hyötykasvien käyttöön liittyy monia kestävän kehityksen mukaisia hyötynäkökohtia. Ne tuottavat todellista lähiruokaa, sekä tarjoavat harrastusta, yhdessäoloa ja onnistumisen kokemuksia. Yhtenä tärkeänä näkökulmana hyötykasveihin on myös niiden monipuolinen opetuksellisuus ravinteiden ja veden kierrosta, sekä ihmisenkin

perinpohjaisesta riippuvuudesta maahan. Hyötykasvilla tarkoitetaan tässä yksi- tai monivuotista ihmisen ravinnoksi käyttämää kasvia.

Ainavihantien havukasvien käytön suosimista puoltaa erityisesti Suomen pitkä talvi. Havukasvien käyttöä voitaisiin suositella erityisesti tontin pohjoispuolelle, jos pohjoisen puoleiset kylmät tuulet heikentävät tontin pienilmastoa. Havukasvit tuovat joka tapauksessa puutarhaan vihreyttä aikana jolloin lehtipuut ja -pensaat ovat paljaita.

5.2 Vihertehokkuuslaskelma näkyväksi osaksi suunnitelmaa

Vihertehokkuuden taulukkolaskentapohja (taulukko 5, luku 5.1) toimii pohjana pihasuunnitelman määräluettelolle. Suunnitelman säilytettävät alueet, kasvillisuus, pinnoitteet ja hulevesirakenteet luetteloidaan laskentapohjaan kukin sopivan elementin alle. Näin eri alueiden tarkoitus tulee selkeästi esille suunnitelmassa ja viesti välittyy myös alueen rakentajalle.

Rakennusvaiheessa suunnitelmaan tulee muutoksia lähes poikkeuksetta. Tämä voi johtua monesta tekijästä, mutta tavallista on, että esimerkiksi kaikkia suunnitelman materiaaleja tai kasvilajeja ei ole saatavilla, korot ovat muuttuneet rakentamisen edetessä tai asiakkaan mieli jonkin asian suhteen on muuttunut. Tällöin olisi erityisen tärkeää, että vaadittuun vihertehokkuuteen vaikuttaneet elementit, sekä niiden painotetut viherpinta-alat, olisivat selkeästi esillä suunnitelmassa. Oleellisinta on saada ”suunnitelman henki” ja tietysti myös tietty vihertehokkuus toteutumaan, ettei muutoksia suunnitelmaan tehdä liikaa vihertehokkuuden kustannuksella.

6 YHTEENVETO

Pilottikorttelin avulla päästiin testaamaan vihertehokkuuden käyttöä kuuden omakotitalotontin suunnittelussa ja rakentamisessa. Työkalu osoittautui toimivaksi suunnittelun apuvälineeksi. Suunnittelijat kokivat vihertehokkuuden ajamat asiat tärkeiksi ja työkalun pääosin helpoksi käyttää. Suunnitelmilta vaaditut vihertehokkuudet saavutettiin ja pihat rakentuivat pääosin suunnitelmien mukaan. Rakennusprojektien edetessä kuitenkin todettiin, että vihertehokkuus ei välity riittävän selkeänä talon ja pihan rakennusvaiheeseen.

Viereisen korttelin pihoilla ei ollut vihertehokkuusvaatimusta, mutta niidenkin vihertehokkuudet olivat melko korkeat. Kolmella tontilla viidestä pilottikorttelin vihertehokkuusvaatimus täyttyi. Tämä johtui luultavasti siitä, että asunomessuilla pihojen suunnitteluun kiinnitetään erityistä huomiota. Kaikkien pihojen tuli olla alan ammattilaisten suunnitteleimia, ja pihan suunnittelua ohjasivat laajasti niin asemakaava kuin rakentamistapaohjekin. Lisäksi molempiin kortteleihin rakennettiin hulevesien keräämiseen ja viivytykseen suunniteltu uoma, joka oli rasitealuetta tonteille ja lisäsi automaattisesti tonttien vihertehokkuutta.

Tonttien suunnittelussa, rakentamisessa, rakentamisen valvonnassa ja aineiston jälkikäsitellyssä vihertehokkuustyökalussa ilmeni monia ongelmakohtia ja kehittämistä vaativia asioita. Niinpä tämän opinnäytetyön osalta päädyttiin keskittymään nimenomaan itse vihertehokkuustyökalun ”viilaamiseen”. Ei siis lähdetty esimerkiksi laajemmin vertaamaan pilottikorttelin tontteja alueen muihin tontteihin, tai kokonaan muiden alueiden tontteihin. Eikä lähdetty esimerkiksi mittaamaan eroja suunnitelman ja rakennetun tontin vihertehokkuuksien välillä. Tähän päädyttiin siksi, että koettiin työkalun mahdollisimman toimivaksi saattamisen olevan oleellista tässä vaiheessa vihertehokkuusasian eteenpäin viemiseksi.

Edellä mainittujen ongelmakohtien ja puutteiden perusteella päädyttiin muokkaamaan työkalun jäsentelyä sekä yksittäisiä elementtejä ja kertoimia. Uuden vihertehokkuuden laskentataulukon tavoitteena on olla edeltäjänsä selkeämpi käyttää, esimerkiksi lisäkerrointen osalta. Lisäksi elementtien on tarkoitus olla yksiselitteisiä ja kattavia, ja kerrointen arvojen paremmin suhteutettuna toisiinsa. Lisäksi uuden laskentataulukon on tarkoitus toimia pohjana pihasuunnitelman määräluettelolle, jolloin vihertehokkuus tulee näkyväksi osaksi pihasuunnitelmaa ja selkeästi tiedoksi myös pihan rakentajalle.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tällä hetkellä vihertehokkuusajattelussa näyttää olevan vallalla suuntaus yhä monimutkaisempiin työkaluihin, kuten esimerkiksi Royal Seaportin, Toronton ja Helsingin malleissa (luku 2). Mukaan otetaan elementtejä hyvin laajasti yksittäisistä kasvilajeista lahopuihin ja pyöräparkkeihin. Näkökulmaa on pyritty laajentamaan myös muun muassa kunnossapidon ja alueen viihtyisyyden suuntaan. Lisäksi asiaa on pyritty tarkastelemaan, ja elementeille sekä kertoimille perusteluja hakemaan, myös tieteelliseltä pohjalta. Ongelmaksi tässä kuitenkin havaittiin, että kaikenkattavaa mallia on mahdotonta rakentaa. On mahdotonta muodostaa laskentataulukkoa ja asettaa tavoitetasoa joka aukottomasti tuottaisi meille viihtyisiä, esteettisiä, ekologisia ja helppohoitoisia pihvoja. Lisäksi todettiin, että tieteellisen tai haastatteluin saadun perustelun etsiminen vihertehokkuustyökalun yksittäisille elementeille tai kertoimille ei tee itse työkalusta tieteellisesti perusteltua.

Jyväskylän työkalu haluttiin säilyttää yksinkertaisena. Koettiin, että työkalun yksinkertaisuus on selvä etu sen käytettävyyden kannalta. Työkalun ei väitetäkään olevan kaikenkattava, eikä tieteellisesti perusteltu. Hyväksyttiin, että mukaan otettavien elementtien sekä kertoimien valinta on osin mielivaltaista. Valinta perustuu lähinnä aiempiin, joskus kuitenkin jo vuosikymmeniä käytössä olleisiin, menetelmiin, sekä pilottihankkeen kokemuksiin. Toivottavaa on, että työkalua tullaan kehittämään edelleen seuraavien pilottien avulla. Huomattiin, että asian teoreettisen pohdinnan ja mallipihasuunnitelmien avulla työkalun testaus jää selvästi vajaaksi, ja vasta varsinaisessa toteutusvaiheessa työkalun toimivuutta voidaan todella testata.

Vaikka vihertehokkuutta päästiin nyt pilottikorttelin avulla testaamaan ja työkalua kehittämään, todettiin, että monet asiat vaativat vielä pohdintaa. Erityisesti hulevesielementtejä ja niiden mitoituksia tulisi vielä kriittisesti miettiä. Onko esimerkiksi riittävää, että hulevesirakenne kykenee täysin tyhjänä vedestä ollessaan vastaanottamaan 10 mm sateen? Vai tulisiko rakenteiden kapasiteetti olla suurempi? Myös pitkän ja lumisen talven huomioiminen liittyen hulevesirakenteisiin ja muutenkin vihertehokkuuteen vaatii vielä pohdintaa. Lisäksi tulisi miettiä esimerkiksi Toronton mallissa mukana olevaa kompensatiojärjestelmää. Siinä osa vihertehokkuudesta voidaan kompensoida muualla, esimerkiksi istuttamalla puita kaupungin hyväksymälle alueelle, jos vihertehokkuutta ei ole mahdollista saavuttaa tontilla.

Kun työkalu on saatu toimivaksi, tulee pohtia laajempia vihertehokkuuteen liittyviä asioita. Oleellisia kysymyksiä ovat muun muassa vihertehokkuuden saaminen osaksi kaavoitusjärjestelmää jaärkevien vaatimustasojen asettaminen. Harkinnassa myös on, tulisiko vihertehokkuutta laskea tonttien sijaan alue- tai korttelitasolla. Oppia

kannattaisi ehkä ottaa myös Malmön ja Lundin -mallien miljööluokituksesta. Siinä rakennuttaja saa valita rakennusprojektilleen luokan, joka osaltaan määrittää vihertehokkuusvaatimusten tiukkuutta. Parhaan luokan omaavia projekteja lähdettäisiin luultavasti toteuttamaan, jos kuluttajat niitä osaisivat arvostaa. Eli yksi oleellinen kysymys on myös vihertehokkuuden saattaminen ymmärrettäväksi, perustelluksi ja haluttavaksi kansalaisille.

Yllä kuvattuja kehittämisen paikkoja vihertehokkuuden osalta päästäisiin varmasti parhaiten jatkossa työstämään uusien pilottien avulla. Vaikka edellä puhutaankin paljon pohdinnasta, tämänkin pilotin kohdalla todettiin, että testausta vaaditaan, että asia todella etenee. Raporteilla ja mallisuunnitelmilla on paikkansa, mutta käytännön toteutuksella opitaan usein paljon enemmän. Uusien pilottien avulla elementit ja kertoimet hakisivat paikkansa, vihertehokkuuden järkevä minimitaso alkaisi hahmottua ja asia tulisi tutummaksi niin kaavoitukselle, rakennusvalvonnalle kuin kansalaisillekin.

Työkalun monista haasteista huolimatta sen käyttöönotto osana rakennuslupamenettelyä olisi askel oikeaan suuntaan. Sillä tuskin aiheutettaisiin haittaa, tai edes kohtuutonta lisätyötä, tuleviin ympäristörakentamisen projekteihin, mutta sen avulla voitaisiin kuitenkin varmistaa projektien tietty minimitaso. Jotta tähän päästäisiin, tulisi rakennusvalvonnan hallita riittävästi myös viherpuolen asioita ja lisäksi suhtautua niihin riittävän vakavasti. Samaa hallintaa ja suhtautumista toki vaaditaan myös rakennusprojektin pääsuunnittelijalta, erityisesti hulevesi- ja korkoasioiden yhteensovittamisessa talo- ja pihasuunnittelun sekä -rakentamisen välillä. Viherpuolen suunnittelijoiden ei tule pelätä vihertehokkuudesta aiheutuvaa lisätyötä, vaan olla uudesta asiantuntijatyöstä mielissään ja osata myös laskuttaa siitä, sekä nähdä se myös osaltaan nostamassa maisemasuunnittelun arvoa ja arvostusta.

Tarkoituksena on, että Jyväskylän vihertehokkuusmallista muotoutuu työkalu, jolla tulevaisuuden ekologisessa ympäristörakentamisessa saavutettaisiin tietty minimitaso. Vihertehokkuudesta ei siis haluta tavoitetasoa, jolloin voisimme olla kaikin puolin tyytyväisiä, vaan minimitaso, joka vähintään tulee saavuttaa. Työkalun avulla saataisiin kiinnitettyä ympäristösuunnittelijoiden ja rakennuttajienkin huomio tiettyihin tärkeisiin asioihin, kuten hulevesirakenteisiin tai paikallislajien käyttöön, mutta kaikki soveltaminen, kohteeseen sopeuttaminen, viihtyisyyden luominen, ylläpidon huomioiminen ynnä muu vastaava jää edelleen suunnittelijan ammattitaidon varaan. Yleisen ympäristötietoisuuden jatkuvasti kasvaessa ja rakennuttajien havaitessa asian markkina- ja imagoarvon päästäisiin tulevaisuudessa varmasti myös siihen, että pakollisesta minimirajan ylittämisestä siirryttäisiin vapaaehtoiseen yhä korkeampien vihertehokkuuksien vapaaehtoiseen tavoitteluun.

LÄHTEET

A green city center - BAF - Biotope area factor 2014. Senate Department for Urban Development and the Environment. City of Berlin. Viitattu 10.4.2014.

http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/index_en.shtml

C/O City – Creating Living Cities 2014. Stockholm Royal Seaport Innovation. Stockholms Stad. Viitattu 17.4.2014.

http://www.stockholmroyalseaport.com/en/rd-projects/co-city/#.U0-QY1V_uSp

Expert Report on the Biotope Area Factor - The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter 1990. Senate Department for Urban Development and the Environment. City of Berlin. Viitattu 10.4.2014.

http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/download/Auszug_BFF_Gutachten_1990_eng.pdf

Green Roofs 2014. City of Toronto. Viitattu 15.4.2014.

<http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=3a7a036318061410VgnVCM10000071d60f89RCRD&vgnextfmt=default>

Grönytefaktor för Norra Djurgårdsstaden 2011. Stockholms Stad. Viitattu 17.4.2014.

http://www.stockholm.se/PageFiles/270359/NDS%20BROF%20%84STET/Gr%C3%B6nytefaktor%20f%C3%B6r%20Norra%20Djurg%C3%A5rdsstaden%20Basdokument%20version%202%20_111111.pdf

Grönytefaktor för Västra Roslags-Näsby 2013. Stadsbyggnadskontoret. Täby kommun. Viitattu 5.4.2014.

http://www.taby.se/PageFiles/6579/S_VRN_gr%C3%B6nytefaktor_1%C3%A5g.pdf

Haanpää, S. 2014. Viherkertoimesta papua helsinkiläiseen piharakentamiseen? Pihasuunnittelun ja rakentamisen nykytila ja viherkertoimen käytettävyyden pihavälineiden suunnittelun apuvälineenä. Viherkehä-hankkeen loppuraportti. Viitattu 22.10.2014.

http://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Viherkertoimella-papua-helsinkil%C3%A4iseen-piharakentamiseen_SH180614-2.pdf

Haanpää, S. 16.4.2014. VIHHERKEHÄ ja Viherkerroin.työkalu. Vastaanottaja Mari Kiili. [Sähköposti]. Viitattu 21.4.2014.

Heinisuo, P. 2012. Green factor -kertoimen käyttömahdollisuudet Suomessa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 13.3.2014. http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40147/Heinisuo_Pauliina.pdf?sequence=4

Inkiläinen, E., Tiihinen, T. & Eitsi, E. 2014. Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupungille. Ilmastonkestävä kaupunki – Työkaluja suunnitteluun (ILKKA) -hanke. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2014. Viitattu 3.4.2014. <http://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-08-14.pdf>

Innovation arena 2014. Stockholm Royal Seaport Innovation. Stockholms Stad. Viitattu 17.4.2014. http://www.stockholmroyalseaport.com/en/rd-projects/#.U0-c-FV_uSo

Jyväskylän kaupungin hulevesiohjelma 2011. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 31.10.2014. http://www2.jkl.fi/kaavakartat/jkl_yleiskaava/JKL_hulevesiohjelma.pdf

Jyväskylän kaupungin ilmasto-ohjelma 2011. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 20.2.2014. http://www.jyvaskyla.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/jyvaskyla/embeds/jyvaskylawwwstructure/47992_ilmasto-ohjelma_08082011.pdf

Jyväskylän kaupungin viherpolitiikka 2012. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 20.2.2014. <http://www3.jkl.fi/kaavoitus/kaava.php/id/430>

KAKETSU – Kaukovainion kestävä tulevaisuus 2014. Oulun ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.4.2014. <http://www.oamk.fi/hankkeet/kaketsu/>

Kaupunkiseutujen vihreän infrastruktuurin käsitteitä 2013. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2013. Viitattu 29.4.2014. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42483/SYKEra_39_2013.pdf?sequence=1

Kruuse, A. 2011. GRaBS Expert Paper 6. The Green Space Factor and the Green Points System. Viitattu 28.4.2014. http://www.malmo.se/download/18.d8bc6b31373089f7d980008924/1383649554866/greenspacefactor_greenpoints_grabs.pdf

Pelo, M. 2012. Vihertehokkuus rakennetussa ympäristössä – Ekologisten toimintojen tukeminen vihreän infrastruktuurin keinoin. Aalto-yliopisto. Maisema-arkkitehtuurin koulutusohjelma. Diplomityö. Viitattu 13.3.2014.

<http://www.ilmastotyokalut.fi/files/2013/01/Marja-Pelo-Diplomityo-Jyv%C3%A4skyl%C3%A4.pdf>

Porin kaupunkitulva 12.8.2007 Loppuraportti 2009. Porin kaupunki. Viitattu 8.11.2014.

<http://www.pori.fi/material/attachments/hallintokunnat/tekninenpalvelukeskus/ajankohtaistaliikenteesta/raportit/5vA4Hx8Kn/Kaupunkitulvaraportti-lopullinen-22102009.pdf>

Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 10.2.2014.

http://www2.jkl.fi/kaavakartat/asuntomessut/asuntomessut_rakennustapaohjeet_15022012_small.pdf

Seattle Green Factor 2014. Department of Planning and Development. City of Seattle. Viitattu 3.4.2014.

<http://www.seattle.gov/DPD/cityplanning/completeprojectslist/greenfactor/whatwhy/>

Tampereen vihreä keskusta 2014. Tampereen kaupunki. Viitattu 29.4.2014.

http://www.tampere.fi/material/attachments/t/7E4dQLMvU/Tampereen_vihrea_keskusta_17_4_2014.pdf

Toronto Green Standard 2014. City of Toronto. Viitattu 15.4.2014.

<http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=f85552cc66061410VgnVCM10000071d60f89RCRD>

Toronto LEED Supplement 2014. City of Toronto. Viitattu 15.4.2014.

http://www1.toronto.ca/city_of_toronto/city_planning/developing_toronto/files/pdf/leed_supplement.pdf

Toronto Green Standard: Version 2.0. Update Highlights 2014. City of Toronto. Viitattu 20.3.2014.

http://www1.toronto.ca/City%20Of%20Toronto/City%20Planning/Developing%20Toronto/Files/pdf/TGS/TGS_2014_Update_HIGHLIGHTS.pdf

Vihertehokkuus – green factor. Ohje suunnittelijoille 2012. Viitattu 28.4.2014.

<http://www2.jkl.fi/kaavakartat/asuntomessut/vihertehokkuusohje.pdf>

Viherosayleiskaava 2010. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 28.2.2014.

<http://www3.jkl.fi/kaavoitus/kaava.php/id/430>

Wikberger, C. 17.4.2014. C/O City and Green area factor. Vastaanottaja Mari Kiili. [Sähköposti]. Viitattu 17.4.2014.

Äijälänranta asemakaava 2012. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 15.3.2014.
<http://www3.jkl.fi/kaavoitus/kaava.php/id/217>

Äijälänranta lähiympäristösuunnitelma 2011. VSU Arkkitehtuuri- ja viheraluesuunnittelu Oy. Jyväskylän kaupunki. Viitattu 10.3.2014.
http://www2.jkl.fi/kaavakartat/aijalanranta/aijalanranta_lahiymparistosuunnitelma.pdf

ÄIJÄLÄNRANNAN RAKENTAMISTAPAOHJEIDEN PIHA-ALUEITA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET, OHJEET JA SUOSITUKSET

Rakentamistapaohjeissa (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012) annettiin seuraavia piha-alueita käsitteleviä yleisiä suosituksia, ohjeita ja määräyksiä:

- Tavoitteena on pihojen korkeatasoinen suunnittelu ja toteutus. Tonteille **tulee laatia** yksityiskohtaiset pihasuunnitelmat, joissa **esitetään** pihojen toiminnot, maastonmuotoilut, sade ja sulamisvesien (hulevesien) käsittelyperiaatteet, pintamateriaalit, istutukset, valaisinmallit ja -tyypit sekä muut piharakenteet.
- Piha-alueiden suunnittelijan **tulee olla** suunnitteluhortonomi, miljösuunnittelija, maisemasuunnittelija tai maisema-arkkitehti, ja viherrakentajan työstä vastaavan työnjohtajan tulee olla joko hortonomi, puutarhateknikko tai puutarhuri.
- Rakennusten ja piha-alueiden valaistuksen suunnittelussa **on suositeltavaa käyttää** asianmukaisen koulutuksen saanutta ammattitaitoista ja pätevää suunnittelijaa.
- Tonttien ulkoalueet **tulee suunnitella** mahdollisimman esteettömiksi.
- Rakennusten sijoittamisessa tontille **on otettava huomioon** hulevesien (sade- ja sulamisvesien) käsittely.
- Autosuoja **tulee sijoittaa** tontilla niin, että sen ja asuinrakennuksen edustalle muodostuu luonteva istutuksin, pinnoittein ja rakentein jäsenneily piha-alue. Tonttiliittymien pinnoitteiden **tulee liittyä** luontevasti katuun.
- Asemakaavamääräyksistä poiketen myös viherkatot **sallitaan**. Viherkattojen käyttäminen etenkin piharakennuksissa **on suositeltavaa**.
- Tonttien katuliittymien leveys **saa olla enintään** 5 metriä. Lisäksi **saa rakentaa** erillisen käyntiportin, jonka leveys **saa olla enintään** 1,2 metriä. Katuliittymä ja siihen liittyvä etupiha (autosuojan edusta yms.) **tulee toteuttaa** luontevin pinnoittein, istutuksin ja rakentein. Tonttiliittymässä käytetty päällyste **tulee ulottaa** katupäällysteeseen asti, tarvittaessa katualueen puolelle.
- Piha-alueiden käsittelyssä **tulee suosia** ratkaisuja, joilla vältetään voimakkailta maastonmuotoiluilta.
- Vierekkäisten tonttien **tulee liittyä** maastonmuodoiltaan luontevasti toisiinsa sekä muuhun ympäristöön (lähivirkistys- ja katualueeseen). Jyrkät korkeustasojen vaihtelut **tulee hoitaa** tukimuuriratkaisulla. Mikäli porrastuksen korkeudeksi tulee yli 1 m, **tulee porrastus toteuttaa** vähintään kahdessa osassa. Rakenteellisia muuriratkaisuja käytettäessä **on muuri varustettava** kaiteella tai muulla kulun estävällä ratkaisulla mikäli putoamiskorkeus on yli 0,5 m.

- Tontin pinnantasauksia suunniteltaessa **on erityisesti otettava huomioon** hulevesien johtamis- ja käsittelyratkaisut tontilla. **Tavoitteena on** imeyttää ja viivyttää hulevesiä tonteilla toteuttamalla erilaisia luonnonmukaisia tai teknisiä ratkaisuja. Lähempänä kuin viisi metriä rakennuksista **ei** hulevesiä viivyttäviä tai imeyttäviä rakenteita **tule toteuttaa**.
- Hulevesien käsittelyä, ainakin osittain, tontilla **pidetään erityisen suositeltavana**.

Aitaamisesta rakentamistapaohjeissa (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012) todettiin yleisesti seuraavaa:

- Freesiatiehen, Daalatiehen ja Krookustiehen rajautuvat tontin rajat **tulee aidata** enintään 60 cm korkealla pensasaidalla tai rakenteellisella muuri- tai puuaitaratkaisulla
- Korttelien sisällä tonttien välisiä rajoja aidattaessa **tulee** aitaaminen **hoitaa ensisijaisesti** istutuksilla. Tonttien väliselle rajalle **saa toteuttaa** vain yhden aidan.

Rakentamistapaohjeissa (Rakentamistapaohjeet Äijälänrannan asuntomessut 2012) annettiin muun muassa seuraavia suosituksia, ohjeita ja määräyksiä koskien vihertehokkuuskortteliä numero 222:

- Tonttien piha-alueet **on toteutettava** 'vihertehokkuus'-periaatteiden mukaisesti.
- Rakennus **tulee sijoittaa** tontin kadunpuoleiseen osaan tai muuten siten, että tontille jää selkeä yhtenäinen piha-alue hulevesien käsittelylle sekä muille pihatoiminnoille.
- Äijälänrannantiehen rajautuva tontinraja **tulee aidata** 'Äijälänranta'-aidalla.
- Tonttien välisiä rajoja **ei saa** aidata tonttien takapihan puoleiselta viimeiseltä kolmannekselta.
- Lähivirkistysalueeseen VL/s rajautuvien tonttien 1 ja 6 reunat **tulee rajata** selkeästi rantapuistikosta, rakenteeseen **ei saa** rakentaa kulkuaukkoa (poikkeuksena hulevesien johdattamiseksi tarvittavat aukot). **Suosittelavaa on** yhdistellä kasvillisuutta rajaavaan rakenteeseen.
- Lumien kasaamiselle **tulee varata** pihoilla riittävästi tilaa.
- Lumien varastoinnissa **on huomioitava** sulamisvesien ohjaaminen hulevesipainanteisiin.
- Pihamaan korkeusaseman **tulee sopeutua** ympäristön sekä rakennuksen korkeussemiin. Rakennuksen sokkelista **on toteutettava** riittävä maanpinnan kallistus (vähintään kolmen metrin matkalla 1:20 kallistus).
- Yli 1:3 jyrkät luiskat **tulee toteuttaa** muuna kuin leikattavana nurmikkona.

- **Tavoitteena on** johtaa, viivyttää ja imeyttää hulevedet ensisijaisesti jo tonteilla.
- Pihan rakenteissa, kuten terasseissa, pergoloissa ja köynnösrakenteissa **tulee noudattaa** ekologisen rakentamisen periaatteita valitsemalla ympäristöystävällisiä ja suosimalla kotimaisia materiaaleja.
- Paineekyllästetyn puun käyttö **on sallittu ainoastaan** maakosketuksissa olevissa rakenteissa.
- Oleskelualueilla **suositellaan käytettävän** pinnoitteena puumateriaalia. Materiaalina **tulee suosia** kotimaista puuta. Paineekyllästetyn puun sijaan **tulee käyttää** öljymaalattua, petsattua, lämpökäsiteltyä tai tervaöljyttynyttä puuta.
- Pintamateriaaleina **tulee suosia** ensisijaisesti läpäiseviä materiaaleja, kuten saumallista kiveystä, reikä- ja nurmikiviratkaisuja sekä hiekka- ja sorapintoja, myös läpäisevän asfaltin käyttö **on mahdollista**.
- Etupihoilla **voi** ainakin osin käyttää myös luonnonkivi- tai betonikivipäällysteitä.
- Päällystemateriaalien **suositeltavia** värejä ovat valkoisen, harmaan, mustan ja ruskean sävyt, värikkäiden betonikiveysten ja katteiden käyttö **on kielletty**.
- Kasvillisuuden suunnittelun **lähtökohtana on** luonnonmukaisuus, ekologisuus ja runsaus. Sopivia luonnonmukaisia lajeja ovat puista esim. pajut, tuomi ja pihlaja, pensaista taikinamarja ja pensasmaiset pajut, perennoista valkovuokko, kiurunkannukset, peurankello, kurjenkello, rantatädyke, lehtosinilatva ja kullero.
- Nurmikon sijaan **suositellaan** käytettävän esim. niittyä.
- Sisääntulopihalle **tulee sijoittaa** ainakin yksi pieni rungollinen puu esim. pihlaja, tuomi tai koristekirsikka.
- Tonteilla **suositellaan** viljelemään hyötypuutarhaa ja kompostoimaan.
- Pihoilla **ei saa käyttää** haitallisiksi vieraslajeiksi määriteltyjä lajeja, kuten japanintatarta, komealupiinia, etelänruttojuurta tai idän- ja lännenpensaskanukkaa.

SÄHKÖPOSTIKYSELY PILOTTIKORTTELIN VIHERSUUNNITTELIJOILLE

Hei!

Olet ollut suunnittelemassa pihaa tulevan kesän Jyväskylän asuntomessujen vihertehokkuuden pilottikortteliin. Liitteinä on kyseisen pihan suunnitelma sekä vihertehokkuuslaskelma. Kuten tiedät, pilottikorttelin avulla on tarkoitus kehittää Vihertehokkuustyökalua mm. kartoittamalla suunnittelijoiden kokemuksia työkalun käytöstä. Toivon siis todella, että voisit käyttää muutaman minuutin vastaamalla seuraaviin kysymyksiin. Vastaajien nimiä ei tulla liittämään heidän vastauksiinsa missään yhteydessä, vaan tämä tieto säilyy ainoastaan allekirjoittaneen tiedossa. Toki on julkista tietoa, ketkä pihat ovat suunnitelleet. Teen Vihertehokkuustyökalun kehittämisestä opinnäytetyötä, johon tämä kysely liittyy. Ohjaajani ja työn tilaaja on Jyväskylän kaupungin maisema-arkkitehti Mervi Vallinkoski.

- 1) Vaikuttiko vaatimus Vihertehokkuustyökalun käytöstä pihan suunnitteluun? Jos vaikutti, niin miten?
- 2) Vaikuttiko Vihertehokkuusmalli mielestäsi järkevältä ja perustellulta? Entä asiakkaista?
- 3) Millainen Viherkehokkuuden laskentataulukko oli käyttäjä? Oliko siinä jotain hankaluuksia? Jos oli, niin mitä?
- 4) Oliko jokin Vihertehokkuussa käytettävä elementti mielestäsi epälooginen, yllättävä tms.? Jos oli, niin mikä?
- 5) Puuttuiko Vihertehokkuustyökalusta mielestäsi jotain oleellista? Mitä siihen tulisi mahdollisesti lisätä?
- 6) Mitä muita ajatuksia, kehitysehdotuksia tai kommentteja Sinulla on asiaan liittyen?

Kiitoksia kovasti!

