

MTÜ Eesti Kodukaunistamise Ühendus
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Tõhusa haljastuse rakendamine Eestis

Autorid:

Arvi Altmäe, Aino Mölder, Marika Saks, Piret Unn, Riina Redlich ja Martin Miller

Toimetajad: Ene Pajula ja Kristiina Baumeister

2014

SISSEJUHATUS

Kiire linnastumine ja iive suurendavad linnade kasvu. Maailma rahvastikust elab linnades juba ligi 80%, ka Eestis on tendents urbaniseerumisele. Meil elab linnalistes asulates 67,9% elanikest (www.stat.ee 12.12.2012).

Linnapiirkondades asendatakse ehitus- ja arendustegevusega looduslik keskkond tehiskeskkonnaga. Maa-alad muutuvad üha suuremal määral eluaseme ja liikumiskeskusteks. Parklad, bürood, transpordi-ja tööstuspiirkonnad ei mahu enam linnade piiridesse, mida nihutatakse laienemise suunas. Samas toob selline kiire areng ja kasv sageli kaasa keskkonnakahjulikke tagajärgi.

Nii tekitavad kasvuhoonegaaside heitkogused kliimamuutusi ning põhjustavad probleeme tehiskeskkonnas. Maailma keskmise temperatuuri tõus toob kaasa talvede soojenemise, mis omakorda kutsub esile paduvihmu. Arktika viimase sajandi suvine temperatuur on viimase 44 000 kuni 120 000 aasta kohta kõrgeim (Postimees 2013).

Mikrokliima muutumine avaldub eelkõige niiskuse kasvus ja tuulte tugevnemises, mis omakorda avaldavad mõju taristutele, ent pikaajalised kuumalained mõjutavad ka inimeste üldist elukorraldust.

Kui rikume looduse kolme põhielemendi: maa, vee ja õhu tasakaalu, siis rikume elukeskkonna tasakaalu. Rohealad muutuvad järjest väiksemaks ja neid jääb arvuliselt vähemaks. Tiheasustatud aladel jääb roheline eluruum taimedele, loomadele, lindudele ja inimestele järjest kitsamaks. Rohealad on tihti killustunud ega moodusta eksisteerimiseks piisavat võrgustikku. Kui kirjeldatud probleemid kuhjuvad, võivad tekkida soovimatud väärarengud (Tallinn, T. 2012).

Siit tõusetub vajadus inimese poolt tekitatud tehiskeskkonna ja looduskeskkonna vahelise tasakaalu reguleerimise järele. Tähelepanu alla tuleb võtta bioloogilise mitmekesisuse säilitamise, taastamise ja arendamise küsimused.

On tuntud tõde, et bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse moodustavad taime- ja loomaliigid ning muud eluvormid ja nende elupaigad. Elurikkus hõlmab geneetilist, liigilist ja ökosüsteemide mitmekesisust, mis koos moodustavad elu aluse Maal. Samas oleme tunnistanud bioloogilise mitmekesisuse pidevale vähenemisele, mis on põhjustatud looduslike elupaikade vähenemisest ja hävimisest. See omakorda on seadnud paljud linnad olukorda, kus senine areng on muutnud elupaiga talumatuks ka inimestele. Äärmuslikud olukorrad on sundinud ÜRO-d mobiliseerima juhtivaid teadlasi välja töötama meetmeid olukorra parandamiseks kogu maailmas ning mitmel korral on äärmuslike probleemide lahendamisel bioloogilise mitmekesisuse taastamiseks saavutatud märkimisväärsed tulemusi.

Bioloogilise mitmekesisuse säilitamise ja taastamise teemal on avaldatud suhteliselt palju materjale nii üleilmselt kui ka Eestis. Üks rahvusvaheliselt tunnustatumaid „roheline urbanismi“

arendajaid on Virginia Ülikooli professor Timothy Beatley (koduleht: <http://www.people.virginia.edu/~tb6d/> , 27.02.2014), kes on alates aastast 1989 avaldanud mitmeid töid linnade elukõlblikumaks muutmisel. Siinjuures on oluline märkida, et Beatley, T. (2000) on tuginenud oma töödes ka Euroopa kogemustele, mis avaldati teoses „Roheline urbanism, õppides Euroopa linnadelt“ (*Green Urbanism: Learning from European Cities*). Beatley, T. jätkab tegutsemist „roheline urbanismi“ teemal ning seni viimase tööna ilmus tal aastal 2010 teos nime all „Biophilic Cities“.

Põhjamaades on „roheline urbanismi“ teema suhteliselt uus. Rootsi kogemused ulatuvad alanud sajandi algusaastatesse. Soome on sellel suunal aktiveerinud tegevust alates 2012 aastast. Eestis on samal teemal kirjutanud Säästva Eesti Instituudi teadurid: Uustal, M., Kuldna, P., Peterson, K. (2010a) jt. Nimetatud autorite poolt on koostatud ka juhend „Bioloogilise mitmekesisuse säilitamine kohalikul tasandil“. Teos põhineb Euroopa linnade enam kui kahe kümnendi pikkusel kogemusel. Juhendi eesmärk on tõsta kohaliku omavalitsuse tasandi ametnike teadlikkust bioloogilise mitmekesisuse säilitamisel planeeringute ja tegevuslubade väljaandmise protsessides.

Samas tõusetub küsimus, kuivõrd ollakse Eestis valmis bioloogilise mitmekesisuse säilitamise ja taastamise protsessi arendama. Kas tänapäevane energiatõhususe poole püüdlev majanduspoliitika, aga ka sotsiaalsed, psühholoogilised, esteetilised ja tervislikud vajadused leiavad Eesti „roheline urbanismi“ käsitlustes piisavat tähelepanu? Kas Eesti elanikkond ja kohalikud omavalitsused on valmis „roheline urbanismiga“ kaasnevate protsesside mõistmisest ja realiseerimisest. Nimetatud teemadele on käesolevas uurimuses püütud leida vastuseid. Osaliselt on püstitatud küsimustele vastused ka leitud. Samas käesoleva uurimuse piiratud formaadi tõttu siin käsitletud elanikkonna valmidust mõista tarku lahendusi, mis avalduvad tõhusa haljastusega kaasnevas energiatõhususes, sotsiaalsetes ja psühholoogilistes mõjudes. Neid teemasid on küll puudutatud, kuid need väärivad iseseisvaid uurimusi.

Käesolev uurimus on valminud autorite kollektiivse pühendumise toel. Avaldan siinjuures tänu haljastuse tõhusust testinud autoritele: Marika Saksale - Põlva Maavalitsuse arengu- ja planeeringuosakonna peaspetsialistile, Piret Unnile – Pärnu linnaaednikule, Riina Redlichile – Pärnumaa Maavalitsuse arengu- ja planeerimisosakonna regionaalarengu peaspetsialistile ning Martin Millerile – Mäetaguse Vallavalitsuse keskkonnanõunikule. Tänuavaldus asjatundliku osaluse eest tõhusa haljastuse teoreetiliste aluste välja töötamisel metsamajanduse insenerile Aino Möldrile – õppejõule Luua Metsamajanduskoolis ja TTÜ Tallinna kolledžis.

Uurimuse õnnestumisele keelelise korrektuuri osas on märkimisväärselt kaasa aidanud MTÜ EKKÜ Keskjuhatuse liige Ene Pajula ning algallikate viidete korrektsuse osas MTÜ EKKÜ eestseisuse liige Kristina Baumeister.

Arvi Altmäe

Arhitekt, PhD sotsiaalteadustes (Tallinna Ülikooli Nord Akadeemia), PhD kasvatusteadustes (Tampere Ülikool).

KOKKUVÕTE

Käesolevas uurimuses käsitletakse haljastuse mõju erinevaid aspekte inimühiskonna poolt loodud tehiskeskkonnas ökoloogilise tasakaalu taassaavutamiseks.

Taotluseks on uurida, milliste meetmetega on loodud ja luuakse parimaid võimalusi elukeskkonna tasakaalu säilitamiseks ja arendamiseks. Uurimuses püütakse leida Eesti jaoks sobilikke töövahendeid haljastuse tõhususe loomiseks.

Uurimuse põhiküsimused on:

- Mis määrab haljastuse tõhususe?
- Milliste vahenditega ja millisel viisil on haljastuse tõhusus saavutatav?

Uurimuse metodoloogias on kasutatud kahte meetodit:

1. Diskursiivset analüüsi. Uurimuse ühe osana on analüüsitud, haljastuse erinevaid meetodeid, mida on aastatel 1980-2013 mitmes linnas katsetatud ja positiivseid tulemusi saavutatud. Diskursiivse analüüsi tulemusena on koostatud ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad ja haljastustõhususe arvnäitajad.
2. Vaatlust. Uurimuse teise osana on korraldatud ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementidele etteantud tõhususe arvnäitajatega vaatlust (testimist) neljas asulas selgitamaks nende toimivust Eesti oludes.

Käesolevas uurimuses keskendutakse inimese poolt loodud tehiskeskkonnas bioloogilise mitmekesisuse säilitamise aga ka taastamise ja arendamise võimaluste avamisele. Vaatluse alla on võetud mitmed praktikad eesmärgiga neid analüüsida ja tuletada Eesti jaoks võimalikud sobilikud lahendid. Uurimuses avatakse ennekõike tõhusa haljastuse ajalooline taust ning seejärel samas ajalises mõõtkavas erinevates linnades kasutatud meetodikate analüüs. „Rohelise urbanismi“ põhimõtete juurutamiseks Eestis on välja töötatud ajutine juhend ning selle alusel testitud nelja asula haljastuse ökoloogilist toimimist. **Testimise tulemused kinnitasid mitme linna praktikate analüüsist esile tõusnud põhimõtet, et ökoloogiliselt toimivate elementide tõhususe arväärtused on valitavad vastavuses paikkonna iseärasustele ning kohalike omavalitsuste taotlustele (p 2.7.5).**

Uurimus tõi esile, et kõigis analüüsitud praktikates on rõhuasetus ökoloogilise toimivuse säilitamisel või taastamisel. Mõningal määral on leidnud käsitlust teiste „rohelise urbanismiga“ kaasnevate hüvede nagu sotsiaalsed ja esteetilised väärtused, kuid energeetilised mõjud on jäänud tähelepanuta. **Seetõttu on käesolevas uurimuses pööratud erilist tähelepanu energeetiliste aga ka sotsiaalsete ja psühholoogiliste mõjude arvestamisele tõhusa haljastuse teostamise kontekstis (p 4.2).**

Uurimuse tulemusena on koostatud pakett ettepanekuid nii testimises osalenud asulate haljastuse tõhususe parandamiseks kui ka põhimõtted ja vajalikud töövahendid haljastuse tõhususe saavutamiseks kohalike omavalitsuste haldusalas.

Uurimus tõi välja kaks olulist teemat tõhusa haljastuse edasiseks realiseerimiseks. Esiteks on vajalik süvendatult uurida elanikkonna arusaamist ja võimekust olla kaasatud tõhusa haljastuse nn tarkade lahenduste realiseerimisel. Teiseks, selleks, et „roheline urbanism“ kui mõttelaad leiaks jätkuvat süvendatud järgimist, on vajalik täiendada Planeerimisseadust, mis kohustaks nii elanikkonda kui ka kohalikke omavalitsusi järgima seaduslikult määratud haljastuse tõhususteguri arvvaartusi.

Käesoleva uurimuse lõpptulemuseks on kohalike omavalitsuste, kui kohaliku elu puudutavate otsustajate, sügavama arusaamise kujundamine ökoloogilistest teguritest, mis õiges vahekorras kasutatavate töövahenditena tasakaalustavad elukeskkonna kujundamist bioloogilisest, ökoloogilisest, sotsiaalsest, psühholoogilisest, energeetilisest ja inimeste tervist kindlustavatest seisukohtadest lähtuvalt (tabel 15 ja p 4.2).

SISUKORD

SISSEJUHATUS	2
KOKKUVÕTE	4
OLULISTE MÕISTETE SELGITUSED	10
1. HALJASTUSE TÕHUSUSE ARENG RAHVUSVAHELISELT JA EESTIS	14
2. UURIMUSE TEOSTUS (metoodilised alused)	17
1.1. BERLIINI kogemused	17
1.2. MALMÖ kogemused	19
1.3. SEATTLE kogemused	22
1.4. ESPOO projekt	26
1.5. JYVÄSKYLÄ pilootprojekt	29
1.6. SEI Tallinna koostatud maakatte või elementide koefitsiendid	31
1.7. EKKÜ ajutise juhendi alusel tõhusa haljastuse testimine Eestis	33
1.7.1. Haljastuse tõhususteguri testimine Ida-Virumaal, Mäetaguse alevikus, Tamme tänava projektalal	35
1.7.2. Haljastuse tõhususteguri testimine Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis	36
1.7.3. Haljastuse tõhususteguri testimine Pärnus, Mai ja Papiniidu tänavate vahelises elamukvartalis	36
1.7.4. Haljastuse tõhususe testimine Pärnumaal, Paikuse vallas, Seljametsa keskus	37
1.7.5. Eesti asumites ja asulates testitud haljastuse tõhususe kokkuvõte	38
2. UURIMUSE TULEMUSED (rahvusvahelisest praktikast ja Eesti asumites ning asulates läbiviidud haljastuse tõhususe testimiste kokkuvõte)	39
2.1. Ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad ja tõhususarvud	39
2.2. Ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide võrdlusanalüüs	39
2.3. Üldistatud ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad, nimetused ja tõhususarvud	44
3. KESKKONNAKAITSELISED ÕIGUSNORMID JA HALJASTUSE TÕHUSUSE TEOREETILISED ALUSED	46
3.1. KeskkonnakaitSELISED õigusnormid	46
3.2. Haljastuse tõhususe teoreetilised alused	49
3.2.1. Haljastuse ökoloogiline toimivus	49
3.2.2. Haljastusega saavutatav energiatõhusus	58
3.2.3. Tuulekaitseistandike toimimise ja rajamise põhimõtted	58
3.2.4. Soojalekete vähendamine	61
3.2.5. Haljastus sotsioloogilise ja psühholoogilise mõju tõhustajana	62

4. ETTEPANEKUD TÕHUSA HALJASTUSE TEOSTAMISEKS TESTITUD PROJEKTALADEL	63
4.1. Tõhusa haljastuse teostamine Mäetaguse aleviku Tamme tänava projektalal ...	63
4.1.1. Haljastuse rajamise prioriteedid ja soovitusel	64
4.1.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine	64
4.1.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus	65
4.1.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega	66
4.1.5. Kokkuvõte	66
4.2. Tõhusa haljastuse teostamine Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis	66
4.2.1. Rohekeskkonna kvaliteediga seotud probleemid Piiri tänava elamukvartalis	66
4.2.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine Piiri tn projektialal	68
4.2.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus	69
4.2.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega	69
4.2.5. Kokkuvõte	70
4.3. Tõhusa haljastuse teostamine Pärnus, Mai ja Papiniidu tänava vahelise elamukvartali projektalal	70
4.3.1. Rohekeskkonna üldisloomustus Mai ja Papiniidu tänava elamukvartalis ...	70
4.3.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine	72
4.3.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus	73
4.3.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustajana haljastusega	74
4.3.5. Kokkuvõte	75
4.4. Tõhusa haljastuse teostamine Pärnumaal, Seljametsa keskuse Pustuski suurelamukvartali projektalal	75
4.4.1. Rohekeskkonna üldisloomustus Seljametsa keskuse projektalal	75
4.4.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine	77
4.4.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus	78
4.4.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega	79
4.4.5. Kokkuvõte	79
KASUTATUD ALLIKAD	80

FOTOD:

Foto 1: Maa-alade programmi (MPP) realiseerimine Berliinis.	19
Foto 2: Elamumess Bo01 „City of Tomorrow“ saavutatud tulemus.	21
Foto 3: Elamumess Bo01 „City of Tomorrow“ kasutatud lahendused.	22
Foto 4: Seattle peale Green Factor'i realiseerimist.	25
Foto 5: Espoo kogemused.	26
Foto 6: Espoo kogemused.	28

Foto 7: Jyväskylä pilootprojekti lõpptulemus 2014 aasta elamumessist.	31
Foto 8: Mitmerindeline haljastus Göteborgis (Rootsi).	53
Foto 9: Haljastusvariandid Jyväskyläs.	53
Foto 10: Mitmerindeline haljastus Soomes.	54
Foto 11: Mulla mikrobioloogilist aktiivsust tõstvad lahendused.....	54
Foto 12: Ruderaal- ehk prahipaikade taimekooslused.	54
Foto 13: Härjasilma aruniidu looduslik kooslus.	54
Foto 14: Korrusmajade sissekäikude murualade võimalikud lahendused.	55
Foto 15: Puhke- ja mänguala elamukvartali siseõuel	56
Foto 16: Vihmavee kogumissüvendi võimalik lahend.	56
Foto 17: Vihmavee kogumissüvendi vormistamine.	56
Foto 18: Sademevete ärajuhtimine ja infiltreerimine.	57
Foto 19: Püsivaveeline väikeveekogu ja puhkeala Tallinnas.	57
Foto 20: Ronitaimed seinapindade elustamisel ja soojusenergia tõhustamisel	62
Foto 21: Murupinda asendavad istutusosalad	62

JOONISED

Joonis 1: Läbipuhumatust elavtarast kuhjuv rohke lumi.	60
Joonis 2: Tuult poolläbilaskva istutusala mõjul vähenev lumetõrjetööde maht.	60

TABELID

TABEL 1. Berliinis kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused	18
TABEL 2. Malmös kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused	19
TABEL 3. Seattle'is kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused	23
TABEL 4. Seattle'is kasutatavad taimestiku muutuskoeffitsiendid alates aastast 2010...	25
TABEL 5. Espoos kasutatavad elementide tõhususarvud ja selgitused	27
TABEL 6. Jyväskyläs kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused	29

TABEL 7. Säastva Eesti Instituudi (SEI Tallinn) poolt kehtestatud maakatte või elementide koefitsiendid	31
TABEL 8. Eesti Kodukaunistamise Ühenduses koostatud ajutise juhendi elementide tõhususarvud ja selgitused	33
Tabel 9. HTT Mäetaguse alevikus	35
Tabel 10. HTT Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis	36
Tabel 11. HTT Pärnus, Mai ja Papiniidu tänavate vahelises elamukvartalis.	37
Tabel 12. HTT Paikuse vallas Seljametsa keskuses	37
TABEL 13. Haljastuselementide tõhususarvude võrdlus (Berliini, Malmö, Seattle, Espoo, Jyväskylä, SEI ja EKKÜ)	40
TABEL 14. Kliimaatiliste tingimuste võrdlused Berliinis, Malmös, Seattle'is, Espoos, Jyväskyläs ja Eestis	42
TABEL 15. Diskursiivne analüüs. Üldistatud elementide rühmad, nimetused ja tõhususarvud.	44
TABEL 16. Eestis kasutatavate ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad, nimetused, tõhususarvude arvvaartused ja selgitused. ...	50
TABEL 17. Tõhususteguri arvutuse alternatiivid Pustuski projektal	76

LISAD:

LISA 1. Haljastuse tõhususteguri (HTT) testimine Ida-Virumaal, Mäetaguse alevikus, Tamme tänava projektal.....	84
LISA 2. Mäetaguse aleviku, Tamme tänava projektala asukohaplaan	105
LISA 3. Haljastuse tõhususteguri testimine Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis	106
LISA 4. Põlva, Piiri tänava elamukvartali projektala asukohaplaan	126
LISA 5. Haljastuse tõhususteguri testimine Pärnus, Mai ja Papiniidu tänavate vahelises elamukvartalis	127
LISA 6. Pärnu, Mai ja Papiniidu tänavate vahelise elamukvartali asukohaplaan	159
LISA 7. Haljastuse tõhususe testimine Pärnumaal, Paikuse vallas, Seljametsa keskuses..	160
LISA 8. Paikuse valla, Seljametsa keskuse asukohaplaan	172

OLULISTE MÕISTETE SELGITUSED

Haljastuse tõhusus

Haljastuse tõhusus (HT) ehk tõhus haljastus on mõiste, mis väljendab ühelt poolt inimesele pakutava loodusliku keskkonna teenuste hulka, ilma milleta ei ole võimalik normaalne elu ja teiselt poolt tarkust looduskeskkonna optimaalseks kujundamiseks, mis arvestab bioloogilise mitmekesisuse, energeetilise ressursi, sotsiaalsete ja psühholoogiliste vajaduste optimeerimist. Tõhusa haljastuse eelduseks on tema ökoloogiline tasakaal ja elurikkus. Haljastuse tõhusust mõõdetakse haljastuse tõhususteguriga (HTT), mille arvvärtus on vahemikus 0,1...1,0.

Haljastuse tõhususes kasutatavad lühendid ja mõisted:

Haljastuse tõhusus	= HT
Haljastuse tõhusustegur	= HTT
Ökoloogiliselt toimiv pind	= ÖTP
Vaadeldav kogupind	= KP

Haljasala

Haljasala või haljastu. Haljasalade all mõistetakse rajatud parke, õuealade ühendusi ja looduslikke rohealasid. Haljasalade hulka kuuluvad ka istutatud taimkattega väljakud ja tänavad. Lisaks vegetatiivset päritolu osadele kuuluvad haljasalade hulka ka muud looduslikud elemendid nagu vesi, kivid ja mitmesugused pinnavormid. Haljasalad paigutatakse tehiskeskkondadesse, et pakkuda võimalusi puhkuseks, liikumisvajaduste rahuldamiseks ja mänguks. Lisaks loetakse haljasaladeks looduskaitsealasid, kalmistuid, põllumajandus- ja metsamajandusalasid.

Haljastuse ökoloogiline toimivus

Roheala ökoloogilist potentsiaali mõjutab ala suurus, majandamise iseloom ning mullastik. Mida rohkem elupaiku ümbruskond pakub, seda ökoloogilisem see on.

Haljastuse sotsiaalne mõju

Rohealadele rajatud puhkealad kujunevad sotsiaalse suhtlemise kohtadeks. Haljastuse sotsiaalne mõju avaldub selles, kui palju oma aega rajatavasse haljastusse panustatakse. Osalemine oma koduümbruse haljastamisel ning selle hooldustöödel pakub ka võimalusi sotsiaalseks suhtlemiseks ning noorte töökasvatuseks. Oma kätega loodu eest tuntakse vastutust ning seda hoitakse.

Haljastuse psühholoogiline mõju

Suhtlemine taimedega mõjub psüühikale rahustavalt, suurendab stressitaluvust, pakub esteetilist elamust ning maandab ärritavust.

Haljastuse kohalik üldplaneering

Rohealasid käsitlev teemaüldplaneering

Energiatõhusus

Energiatõhusust kui mõistet tuleb seostada energia otsese kokkuhoiuga, mis sõltub nii talvistest külmakraadidest kui ka suvistest leitsakuilmadest. Teiselt poolt seostub energiatõhususega ka haljasalade hooldamiseks kuluva inim- ja masintöö energia kokkuhoid.

Tuulekaitseistandik

Tuulekaitseistandikud vähendavad tuulte mõju. Tuulekaitseistandikud on efektiivsed, kui need asuvad tuulekaitset vajavast objektist õiges ilmakaares, õigel kaugusel, on piisavalt tihedad ning vähendavad tuule kiirust.

Tuulekülm

Tuulekülm ehk tajutav temperatuur on tuule kiiruse tõttu tegelikust temperatuurist madalam.

Tuulekoridor

Elamukvartali sisesed kitsad, „otstest avatud“ alad, nagu näiteks tänavad ning paralleelselt paiknevate majade vahelised tuulele avatud ruumid muutuvad tuulekoridorideks. Tuulekoridorides võib tuule kiirus kasvada mitmekordseks, kuna neist peavad läbi mahtuma samad õhumassid, mis liikusid takistusteta maastikul enne „koridori“ sisenemist.

Istutusala efektiivsus

Istutusala efektiivsuse all mõistetakse istandiku tihedust, laiust ja vertikaalstruktuuri ehk profiili. Vastavalt läbipuhutavusele võib istandikke liigitada läbipuhutavateks, pool-läbipuhutavateks ning läbipuhumatuteks.

Bioloogiline diversiteet

Bioloogilist diversiteeti ehk mitmekesisust iseloomustab rohkete elusorganismidega loodus, milles esinevad geneetilised, liigilised ja elupaikade mitmekesisust väljendavad tasandid. Geneetiline mitmekesisus väljendub geneetilises varieerumises. Liikide mitmekesisus väljendub paljude erinevat liiki elusolendite olemasolus konkreetsel alal. Mida rohkem liike leidub maa-alal, seda suurem on liigiline mitmekesisus. Erinevate elukeskkondade olemasolu või looduslikke liikide mitmekesisus konkreetsel alal väljendab ökoloogilist mitmekesisust.

Biotoop

Ökoloogiliselt ühesuguste keskkonnaoludega, kindlale biotsünoosile (ökoloogiline elukooslus, organismide kogum ühesuguste keskkonnatingimustega alal) elutingimustelt ühtlane ala, elupaik. Biotoobi kandevõime on ökoloogiliselt suurima populatsiooni tihedus, mida keskkond talub. Biotoop või habitaat on looduse tüüp või ka elupaik, ühtlane maa- või veeala, millel on loodusele iseloomulikud keskkonnatingimused, taimestik ja loomade liigid.

Ökoloogia

Ökoloogia on bioloogiliste organismide ja nende elukeskkonna vastastikuseid suhteid käsitlev bioloogia haru, mis uurib organismide, nende elupaikade ja nende vahelisi suhteid.

Ökoloogiline võrgustik

Ökoloogiline võrgustik moodustub looduslikest aladest ja nende vahelistest ühendustest. Põhiliselt on need suuremad terviklikud loodusladad, mis on omavahel ühendatud roheliste koridoride abil, mis toimivad erinevate liikide ühendajatena.

Ökosüsteem

Ökosüsteem on ökoloogiliselt toimiv süsteem, milles toitumissuhete kaudu seostud organismid moodustavad koos ümbritseva keskkonnaga isereguleeruva terviku.

Ökosüsteemi teenused

Ökosüsteemide teenused on seotud inimese vaimsete ja materiaalsete vajadustega. Looduslik keskkond rikastab inimeste heaolu. Inimeste heaolu sõltub puhtast elukeskkonnast, mis tagab hea tervise ja turvatunde. Ökosüsteemid loovad eeldused sotsiaalsete suhete arenguks ja vabaduse iseseisvalt valikuid teha ja tegutseda. Ökosüsteemi teenusteks on: tugiteenused, reguleerivad teenused, varustusteenus ja kultuuriteenus (MEA 2005).

Habitaat

Habitaat või elupaik on teatud looma või taimeliigi looduslik asuala.

Sademevesi

Antud kontekstis kasutatakse väljendit „sademevesi“ kõvadelt (ka tihedatelt ja tehiskelt), vett mitteläbilaskvatelt pindadelt nagu katustelt, õuealadelt ja tänavatelt vihmavee, lume sulamisvee ning hoonete kuivatamisest tekkiva vee ärajuhtimist.

Imendumisdepressioon

Imendumisdepressioon on geoloogiline alamik, nõgus pinnavorm, kuhu sademevesi koguneb ja seejärel pinnasesse imbub. Samuti võib see olla taimestiku või sillutuskividega kaetud oru või veekogu põhi, kuhu sademevesi juhitakse imenduma.

Imendumisehitis

Sademevee imendumiseks ehitatud imendumissüsteem – kassett või lohk.

Toetatud kasvusubstraat

Toetatud kasvusubstraat ehk kandvale konstruktsioonile rajatud kasvupinnas

Soojusakumulatsioon (soojusakumulatsiooni nähtused)

Soojusakumulatsiooni nähtused tekkivad tihedate pindade (tehispindade) soojenemisest päeval ajal ning soojuse äraandmisest ümbritsevasse keskkonda jahedamal, öisel ajal. Tehislikku tihedat keskkonda esineb rohkem linnades, mis põhjustab soojusakumulatsiooni nähtuste esinemist linnades rohkem kui maakohtades.

Mikrokliima

Mikrokliima iseloomustab suhteliselt väikese ala maapinnast kõrgemal olevat õhukihti, mille parameetrid erinevad ümbruskonna kliimast temperatuuri, sademete, tuule ja niiskuse poolest.

Piiratud kasvupinnas

Istutus konteiner või kast, mis eraldab kasvupinnast looduslikust maapinnast.

Rohepoliitika

Rohepoliitika on haljasalade ning sellega seotud projekteerimist, ehitust ja majandamist käsitlev poliitiline programm.

1. HALJASTUSE TÕHUSUSE ARENG RAHVUSVAHELISEL TASANDIL JA EESTIS

Tänu inimtegevusele jätkub bioloogilise mitmekesisuse vaesumine mõnel pool kiiremini, mõnel pool aeglasemalt. Mõnedel juhtudel on looduskeskkonna tasakaalust välja viimine tekitanud olulisi nihkeid ökoloogiliste süsteemide toimimises, mis on väljendunud soovimatutes väärarengutes.

Üheks näiteks soovimatutest väärarengutest võiks tuua Ameerika Ühendriikides Seattle'is sajandi vahetusel toimunut. Maa, vee ja õhu tasakaalu rikkumine tõi kaasa elukeskkonna olulise halvenemise. Kui 1972. aastal oli haljastuse all olevat maa-ala linnas 40 protsenti, siis aastaks 2007 oli linna pideva laienemise ja ehitustegevuse tihenemisega see langenud 17 protsendile. 2007. aastal esitatud linna aruandes sai selgeks olukorra tõsidus. Korrusmajade katuste temperatuur tõusis 71° C. Linna kohale tekkinud kuum õhukiht suurendas ka maapinnal õhutemperatuuri, muutes elamise talumatuks. Kuna linna maa-ala oli suures ulatuses kinni pitseeritud (ainult 17% haljastust), siis sademeveel ei olnud piisavat äravoolu ning rohked üleujutused hakkasid aastatel 1990-2000 muutuma sagedasteks, halvates linnatranspordi. Seattle elukeskkonnas tekkisid probleemide kuhjumisega soovimatud tagajärjed, mis sundis otsima tõhusaid lahendusi.

Samal ajal, aastal 2000, oli Timothy Beatley'il avaldatud raamat „Roheline urbanism Euroopa linnades“, milles analüüsiti Berliini ja Malmö linnade keskkonna eetikat ja säästvaid linnaplaneerimise kogemusi. Saadud teadmised võeti aluseks Seattle'is jätkusuutliku linna planeerimisel. Virginia Ülikooli Arhitektuuri kooli (University of Virginia School of Architecture) professor Timothy Beatley on rahvusvaheliselt tuntud nn „säästva linna“ teadlane ja kirjanik. Maailmas kasutusele võetud termin „roheline urbanism“ on Beatley algatatud.

Peale Beatley oli Seattle probleemide lahendamisse kaasatud ka Elizabeth Stenning, Washingtoni Ülikooli magistrant, kelle magistritöö valmis aastal 2008 nimetuse all „Hinnang Seattle Green Factorile: „Rohelise taristu suurendamine ja kvaliteedi parandamine“ (An Assessment of the Seattle Green Factor: Increasing and Improving the Quality of Urban Infrastructure). Magistritöös loodi ökoloogiliste elementide arvvaartused (tõhususarvud või kordajad), mille abil oli võimalik anda hinnangut ökoloogilisele olukorrale. 2009. aastal võeti rohefaktor Seattle'is kasutusele. Praktiliselt töötati välja rohefaktor igale kinnistule. Esialgseks nõudeks püstitati vähemalt 30 protsenti rohealade saavutamine linna kogu pindalast. Seega ligi kahekordne kasv. Seejuures püstitati kolm põhilist eesmärki:

1. Esteetiline – parandada linna üldist ilmet.
2. Praktiline – parandada õhu kvaliteeti ja sademevete äravoolu ning luua lindude pesitsemiseks rohkem võimalusi, soodustada putukate populatsiooni suurendamist.
3. Muuta linn vastupidavamaks kliimamuutustele.

Seattle'is saadi aru, et roheline urbanism on ainuke pääsetee linna jätkusuutlikkuse tagamiseks ning aastal 2010 valmis uus uurimus Virginia Ülikooli dotsendilt Carla Lynne Jones'ilt, „Seattle arengukava aastani 2025“. Siin nähakse ette haljastuse osakaalu suurendamist koguni 75 protsendini linna maa-alast.

Tänu Beatley'ile avastas Ameerika ja Seattle ning muu maailm Euroopa, kus 1980 aastate Saksamaal hakati maa-alade planeerimisel arvesse võtma haljastuse mõjusid. 1987. aastal alustati ja 1991. aastal kinnitati Maastikualade Programm Bremenis (*Landschaftsprogramm Bremen 1991*). 1997. aastal võeti kasutusele Maastikualade Programm Hamburgis (*Landschaftsprogramm Hamburg 1997*). Samal aastal võeti Berliinis kasutusele esimesed töövahendid nimetuse all BAF (*Biotope Area Factor* – biotoopide pindala tegur). Järgnevalt, aastal 2001 kandus Saksamaal programm edasi Brandenburgi (*Landschaftsprogramm Brandenburg 2001*).

Berliini Maa-alade Planeerimise Programm (*Landschaftsprogramm - LaPro*) kinnitati Lääne-Berliinis 1988 ja see jagati neljaks alaliigiks: ökosüsteemide ja keskkonnakaitse, biotoopide ja liikide kaitse, maastiku struktuur ning vaba aeg ja haljasalade kasutamine.

1990ndatel Berliini müüri langemise järel hakkas Maa-alade Planeerimise Programm (MPP) hõlmama kogu Berliini. Aastal 1994 arutati MPP-d Berliini Senatis ning kinnitati sama aasta juunis. **MPP täpsustas, eesmärgid ja nõuded, mille järgi võetakse arvesse iga sektori kujundus linna-, lähilinna- ja üldplaneeringutes.** Samuti täpsustati üksikute projektide, võistluste ja üldiselt disaini põhimõtteid. MPP-s esitatud põhimõtete järgi edendatakse kõrgetasemelise linnakeskkonna arengut ning samal ajal võetakse arvesse ökosüsteemide edasised arengud (*Landschaftsprogramm Berlin 1994*).

Saksamaalt kandus teema edasi Malmösse. 2001. aastal koos näituse „City of Tomorrow“ korraldusega võeti kasutusele haljasalade faktori tõhususarv. Loodud süsteemi järgi on Malmös kujundatud 4500 majapidamist. Tulemus osutus niivõrd tõhusaks, et Malmöd on hakatud nimetama parkide linnaks.

Tuleviku linna visiooni põhjal töötati Malmös elamumessi Bo01raames välja kvaliteedi programm (programm Kvalitets, 2002), mille põhiteemadeks kujunesid mugava elukeskkonna loomine, bioloogilise mitmekesisuse toetamine ja sademevee käsitlemise parandamine. Bo01 kvaliteedi programm seadis nõuded ümbruskonna arhitektuursetele väärtustele, materjalivalikutele, energiakulutusele ja rohelisele ümbrusele.

Soome on kavandanud haljastuse tõhusust juurutada Espoos ja Jyväskylä. Espoo linna arengut kavandas 2012 aastal Heinisuo, Pauliina oma Häme Ametikõrgkoolis kaitstud diplomitöös ja Jyväskylä linna vastavaid arenguid on käsitlenud Pelo, Marja oma Aalto Ülikoolis kaitstud diplomitöös. Jyväskylä kasutab Pelo tööd 2014. aasta elamumessil, kus on võimalik vaadelda ja analüüsida Soome esimese pilootprojekti tulemusi.

Roheline urbanism on levimas üle maailma. Paljudes linnades on asutud uuendama varem vastu võetud programme. Bremenis 1987 alustatud programmi täiendati novembris 2012 ning viimati 14.06.2013. Hamburgi programm leidis täiendust 6.12.2013. Tänapäevaks on Seattle otsustav tegevuskava linna keskkonnaeetika ja säästva linnaplaneerimise juurutamisel osutunud järgimist vääriavaks kogu riigis. Berliinis alguse saanud arendused on levinud Suurbritanniasse, Jaapanisse ja Austraaliasse.

Kuna teema on Eesti kontekstis suhteliselt uus tõusetub küsimus ka mõõtmisest ja mingi arvnäitaja kehtestamisest, mille abil oleks võimalik iseloomustada haljastust. Ka ajaloolise arengu kontekstis ei ole „roheline urbanismiga“ seotud terminite kasutuses ühtseid seisukohti. Saksamaal võeti kasutusele mõiste „biotoopide pindala tegur“ (*biotopflächenfaktor*- *Biotope Area Factor* - *BAF*). Rootsis hakati nimetama „haljasalade faktoriks“ (*grönytefaktor*). Seattle’is „rohelineks faktoriks“ (*Green Factor*). Soomlased on sõnastanud arvnäitaja haljastuse tõhususe kordajaks. Heinisuo (2012) kasutab laenu inglise keelest sõnastades arvnäitaja Green factor-kordajaks (*Grren factor-kerroin*). Pelo (2012) kasutab oma töös mõistet haljastuse tõhususe kordaja (*vihertehokkuus kerroin*).

Eestis on Uustal Meelis (2013) Säästva Eesti Instituudi (SEI) teadur kasutusele võtnud mõiste „rohefaktor“ (*Green Factor*), kuid selle sisuseletus on märksa laiem. Ehk teisiti öeldes, rohefaktor vaatleb laias skaalas jätkusuutlikku linna kogu elukeskkonda ning samastub mõistetega „roheline jalajälg“, „ökoloogiline jalajälg“, „roheline mõtlemine“, roheline urbanism“ jt.

Käesolevas uurimuses on kasutatud mõisteid „tõhus haljastus“ (TH) ja „haljastuse tõhusustegur“ (HTT), seda põhjusel, et vaadelda kitsamalt haljastuse üksikute elementide mõju paikkonna ökoloogilisele, energeetilisele ja ka sotsiaalsühholoogilisele koostoimivusele. Energeetilist toimivust saab vaadelda haljastusele kuluva inim- ja masinenergia (st inim- ja masintöötunnid) kui ka haljastuse poolt hoonestusele tekitatava soojusenergia kokkuhoiuna. Eesti kontekstis on tõhusa haljastuse arväärtuse (koefitsiendi või teguri) väljendamiseks esitatud kaalumisele ka selliseid sõna kasutusi nagu **haljastuse tõhususindeks** või **tõhusa haljastuse indeks**.

2. UURIMUSE TEOSTUS (metoodilised alused)

Ülevaate saamiseks haljastuse tõhususe metoodilistest alustest on allpool käsitletud süsteemi kujunemist ja täienemist ajaloolises järjestuses. Vaatluse alla on võetud valikuliselt metoodika kasutus Berliinis, selle täiendamine Malmös ja Seattle'is ning kohandamine Espoos, Jyväskyläs ja Eestis. Allpool esitatud tabelitesse (tabelid 1-9) on kantud erinevates linnades kasutatavate ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide nimetused, nendele määratud tõhususarvud ning lisatud vajalikud selgitused elemendi kasutamise mõistmiseks.

Taotluseks on esitatud tabelite kaudu välja tuua erinevused, mida ajalisel järjestuses iga järgmine haljastuse tõhususe kui süsteemi juurutaja peab vajalikuks välja tuua ning püüda aru saada sisseviidud täienduste otstarbest. Eesmärgiks on diskursiivse meetodi abil tuletada Eesti jaoks kasutatav elementide loetelu ning määrata kasutatavate tõhususarvude arvvaartused või arvvaartuste vahemikud.

2.1. BERLIINI kogemused

Berliinis koondab Maa-alade planeerimise programm (MPP) põhilised eesmärgid ja meetodid, mis peavad toetama linnade kasvu ja arengut, kuid võtab arvesse ökosüsteemide kvaliteedile esitatavad nõuded nagu biotoopide ja erinevate liikide kaitse, maastikuelementide kaitse ja vaba aja veetmise võimalused.

MPP sätestab metoodika, luues töövahendite süsteemi, mille abil on võimalik maa-alade planeerimisel saavutada programmis taotletud tulemusi. Põhimõtteliselt loob MPP kasutatavatele elementidele määratud tõhususarvudega süsteemi, mille arvvaartuseks on 0,1-1,0 ehk teisisõnu loob süsteemi protsentides, milles arvvaartus 1,0 võrdsustatakse 100 protsendiga. Nii haljasala maksimaalseks haljastuseks saab olla 100%. Sellest tulenevalt kehtestati Berliinis kindlad haljastuse protsentuaalsed piirid.

Elamupiirkondades kehtestati haljastuse tõhususteguri (HTT) väikseimaks arvvaartuseks 0,3. Seda juhul kui samas elamupiirkonnas oli rajatud kaubandusettevõtteid. Samas kehtestati HTT arvvaartuseks 0,6, kui tegemist oli rajatavate elamupiirkondadega. Ettevõtluse ja kaubanduspiirkondades kehtestati HTT minimaalseks arvvaartuseks 0,3. Nii seepärast, et arvestada tuleb transpordi osakaalu suurenemisega elamupiirkondadega võrreldes. Avalikku teenust pakkuvates piirkondades (koolid, päevakodud, kultuuriasutused) määratakse HTT arvvaartused nende individuaalsete omaduste järgi, et mitte halvendada konkreetses situatsioonis haljastuse olukorda.

Lähtudes eelnenud põhimõtetest töötati välja tabeli kujul vaadeldaval maa-alal erinevate haljastuselementide ja muude kasutatavate materjalid (pinnakatete) haljastuse tõhususarvud (tabel 1).

TABEL 1. Berliinis kehtestatud elementide tõhususarvud ja nende selgitused
(Stadtentwicklung, BAF 1994, Berliini andmetel)

Jrk nr.	Elemendi nimetus	Tõhususarv/ mõõtühik	Selgitus
1.	Mitteläbilaskvad pinnad	0,0/ m ²	Vett ja õhku mitteläbilaskvad kaetud pinnad, taimestik ei kasva (nt betoon, asfalt ja plaaditud läbimatu pind).
2.	Poolläbilaskvad pinnad	0,3/ m ²	Pind laseb läbi vett ja õhku, kuid taimestik ei kasva (nt keraamiliste plaatidega või mosaiigiga kaetud pinnad, samuti liiva või kruusa baasil tehtud plaatimistööd).
3.	Läbilaskvad pinnad	0,5/ m ²	Vett ja õhku läbilaskvad katted - toimib infiltratsioon; taimestik kasvab (nt murukattega kruus, puitsillutis, murukivisillutis).
4.	Rajatud kasvualused, kasvualuse sügavus < 80 cm	0,5/ m ²	Maa-aluste rajatiste taimkattega pinnad, nagu keldrid ja garaažid, kus kasvusubstraati on vähem kui 80 cm
5.	Rajatud kasvualused, sügavusega > 80 sm	0,7/ m ²	Maa-aluste rajatiste taimkattega pinnad, nagu keldrid ja garaažid, kus kasvusubstraati on rohkem kui 80 cm.
6.	Taimkattega pinnad ühenduses loodusliku maaga	1,0/ m ²	Taimestik on otseselt seotud loodusliku maaga ning võimaldab taime-ja loomaliikide arengut.
7.	Vihmavee varumine ja Infiltratsioon pinna m ² kohta	0,2	Sademevee filtreerimine põhjavee uuendamine, taimestikuga filtreeritavad pinnad.
8.	Fassaadi taimkatted	0,5/ m ²	Taimestik, mis katab seinu ja müüre, kus puuduvad aknad. Kuni 10 m kõrgune taimestik võetakse arvesse.
9.	Haljastatud kattus	0,7/ m ²	Ulatuslik ja intensiivne katuse taimestik.

Tabelist nähtub, et Berliinis on võetud haljastuse tõhususe määramisel kasutusele üheksa erineva elemendi kirjeldused ja nendele vastavad tõhususarvud. Elementide tõhususe arvvaartused on määratud muutumatutena vaadeldava maa-ala suhtes, küll aga muudetakse avalike ehitiste piirkondades ja mõnes teises paikkonnas iseärasuste olemasolul. Vaatluse alla võetavad elemendid jagunevad põhimõtteliselt viide rühma:

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademeveega ettevõetavad toimingud
5. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.



Foto 1: Maa-alade programmi (MPP) realiseerimine Berliinis. Linnalähedastele aladele jäetud ja arendatud kõrghaljastus linna ökoloogilise olukorra parandamiseks töötavad linna kopsudena. (Foto: Jules Hellenboom, CC BY-NC-SA 2.0)

Berliini kogemused, kui esmased katsed luua süsteemi bioloogilise tasakaalu saavutamiseks viitavad kohaliku omavalitsuse tahtele arendada „rohelist urbanismi“, mis väljendub maa-alade planeerimise programmi kehtestamises. Mõnevõrra üllatusena ei ole kogu süsteemi arendamisel arvesse võetud kõrghaljastust.

Berliini praktika võimaldab ka ökoloogiliselt toimivatele elementidele määratavate tõhususe arväärtuste muutmist vastavuses taotlustega ning paikkonna eripäraga.

2.2. MALMÖ kogemused

Malmös võeti 2001. aastal aluseks Berliinis kasutusel olnud põhimõtted. Elamumessi „City of Tomorrow“ korraldusega võeti kasutusele haljasalade faktori tõhususarv. Haljastuse tõhususe arvutamiseks kinnitati kasutatavatele elementidele koefitsiendid (tabel 2).

TABEL 2. Malmös kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused (Bo01 Gönytefaktor „City of Tomorrow“ 2001 andmetel)

Jrk nr.	Elemendi nimetus	Tõhususarv/ mõõtühik	Selgitus
1.	Mitteläbilaskvad pinnad	0,0/ m ²	Katuse-, asfalt- ja betoonpinnad, kus ei ole taimestikku või muul viisil ei toeta biotoopide arengut ja mis ei lase läbi vett.
2.	Poolläbilaskvad pinnad	0,2/ m ²	Laotud plaat- ja kivipinnad, kus vuugid on täidetud liivaga võimaldades sademevee osalist läbimist.
3.	Läbilaskvad pinnad	0,4/ m ²	Murukivid, sademevett läbilaskev asfalt,

			kruus, liiv ja muud pinnad, mis lasevad läbi sademevett
4.	Maapealne taimestik	1,0/ m ²	Taimkate, millel on otsene seos maapõuega, terrasse võib arvestada, kui normaalne ainevahetus ei ole takistatud taimestikku ja maapõue vahel.
5.	Rajatud kasvualused, kasvualuse sügavus < 80 cm	0,6 (0,7)/ m ²	Maa-aluste rajatiste taimkattega pinnad, nagu keldrid ja garaažid. Aluspinda arvutatakse ainult osaliselt, kus taimed on võimelised kasvatama juurestikku.
6.	Rajatud kasvualused, sügavusega > 80 sm	0,8 (0,9)/ m ²	Taimestikuga maaalune hoone, nagu garaaž või kelder. Aluspind arvutatakse ainult osaliselt, kus taimed suudavad kasvatada juurestikku.
7.	Rohekatus	0,8 (0,6)/ m ²	Katuse pind kaetud põuda taluva taimestikuga.
8.	Vertikaalne taimkate	0,7/ m ²	Vertikaalseid pindu kattev taimestik. Pinda arvestatakse 5 aastase taimkattena, kui taimestik toetub toetuskonstruktsioonidele.
9.	Viinapuu taimed	0,2/ m ²	Pinda arvutatakse taime täiskõrguse saavutamisel 2 m laiusena.
10.	Üksik põõsas, mitme tüvega puu	0,2/tk	Pindala arvutatakse kuni 5 m ² põõsa või puu kohta
11.	Puu	0,4/tk (0,3-0,7)/tk	Pindala arvutatakse kuni 25 m ² puu kohta. Puu tüve läbimõõt on suurem kui 35 cm
12.	Veepind	1,0/ m ²	Veekogud, kus vett on vähemalt 6 kuud aastas
13.	Sademevee juhtimine vett imenduvatele pindadele	0,1 (0,2)/ m ²	Sademevee juhtimine taimkattega pindadele. Pindalaks võetakse ala, kust sadevett ära juhitakse, kuid mitte rohkem kui taimkattega pind.
14.	Sademevete varumine	0,2/ m ²	Sademevett varutakse vett mitte-läbilaskvatelt pindadelt ja säilitatakse kasutamiseks. Pindalaks võetakse pind, millelt vett varutakse

Tabelist 2 nähtub, et Malmös on võrreldes Berliini haljastuse tõhususe määramisega tuntavad erinevused. Sademevett läbilaskvad ja poolläbilaskvad ning kinnipitseeritud pindade arvestamine on põhiliselt analoogne Berliinis kasutatavaga. Erinevuseks aga on, et haljastuse tõhususe määramisel on elementide arvukust suurendatud viie elemendi võrra. Lisandunud on eraldi elementidena viinapuu taimede kasutamine fassaadidel (mis avardeb haljastajate loomingulisi võimalusi ning viitab suunisele, mida soovitakse eriti rõhutada), samuti üksikute põõsaste ja mitmetüveliste puude ning üksikute suurte puude arvesse võtmine. Sademevee varumine on eraldatud infiltratsioonist ning on võetud kasutusele eraldi elemendina, mis on ilmne taotlus suunata planeerimistegevust vee kasutuse kokkuhoiule. Samuti on veepindade arvesse võtmine uueks suunaks veekäitluse kokkuhoiu saavutamisel. Berliiniga võrreldes on uudsena kasutatud tõhususe arvvaartuste muutmise võimalust vastavuses paikkonna erisustele. Nii võib tabeli 2 p5

järgi ehituskonstruksioonidele rajatavatele kasvusubstraatidele määrata tõhususarvuks 0,6 või 0,7. Tabel 2 p6 järgi on võimalik kasutada tõhususarvu 0,8 või 0,9 aga p7 järgi võivad rohekatuste korral kasutada tõhususarvu 0,8 või 0,6. Nii on antud puudele erinevaid arvvaartusi 0,3-0,7 (p11) ja ka sademevee imendumisele on antud kaks väärtust 0,1 või 0,2.

Vaatluse alla võetavad elemendid on põhimõtteliselt jagatud kuude rühma võrreldes Berliiniga (lisandunud on puude ja põõsaste rühm ning täiendatud loodusliku pinda veekoguga):

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruksioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademeveega ettevõetavad toimingud.
5. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Lisandunud rühmad:

Looduslik pind veekogud.

1. Puud ja põõsad.



Foto 2: Elamumess Bo01 „City of Tomorrow“ saavutatud tulemus. Haljastatud katused, vuugitud kivisillutised, hooldusenergiat vähenõudvad madala põõsastikuga haljastatud alad, (Foto: Anne Beer)



Foto 3: Elamumess Bo01 „City of Tomorrow“ kasutatud lahendused. Vuugitud kivi- ja plaatsillutised sademevee imendumiseks, madala põõsastikuga haljastatud alad ja hooldusenergiat mittenõudvad ronitaimed. (Foto: Anne Beer)

Kokkuvõttes, Malmös kasutusele võetud ökoloogiliselt toimivatele elementidele antud valitavad tõhususe arväärtused haljastatud katustele, ehituslikele konstruktsioonidele paigutatud substraatide ning eriti kõrghaljastuse osas võimaldavad arvesse võtta kohaliku omavalitsuse taotlusi aga ka muid paikkonda iseloomustavaid erinevusi ette antud piirides.

2.3. SEATTLE'i kogemused

Seattle võttis oma linnaehituslike probleemide lahendamiseks aluseks nii Berliini kui ka Malmö kogemused. Siinjuures on oluline rõhutada eespool käsitletut (vt p 2), kus kogu Seattle'i probleemistik oli märksa keerulisem kui Berliinis ja Malmös. Sagedased merelähedusest tekkivatest vihmadest ja maa-ala kinnipitseerimisest tekkinud tulvaveed ning juulis/augustis suhteliselt vähene sademete hulk ja suhteliselt kõrge temperatuur sundis meetmete kavandamisel olukorda parandavate elementide loetelu suurendama (tabel 3).

TABEL 3. Seattle'is kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused (Stenning, E. 2008)

Jrk nr.	Elemendi nimetus	Tõhususarv/ Müütühik	Selgitus
1.	Rajatud kasvualused paksusega < 60 cm	0,1/ m ²	Maa-alused ehitised (garaažid jm) kaetud kasvumullaga vähemalt 60 cm. Taimestik arvutatakse eraldi tõhususarvuga
2.	Rajatud kasvualused paksusega > 60 cm	0,6/ m ²	Maa-alused ehitised (garaažid jm) kaetud kasvumullaga enam kui 60cm. Taimestik arvutatakse eraldi tõhususarvuga
3.	Kandvad kasvualused	0,2/ m ²	Teekatte alla rajatud kasvualused taimkatte võimalikuks arenguks
4.	Sademevee kogumislohk/istutusalus	1,0/ m ²	Taimkattega maapealne lohk või istutusalus kuhu juhitakse ja kus imendub sademevesi
5.	Taimkatte ala, taimkatte kõrgusega < 60 cm	0,1/ m ²	Põõsad ja püsililled, mille kõrgus on täiskasvanult väiksem kui 60 cm.
6.	Taimkatte ala, taimkatte kõrgusega > 60 sm	0,3/ m ²	Põõsad ja püsililled, mille kõrgus on täiskasvanult suurem kui 60 cm.
7.	Väike puu	0,3/tk	Istutatava puu tüve läbimõõt peab olema vähemalt 6 cm. Täiskasvanud puu minimaalne kõrgus 9 m. Arvutuslik pindala 7 m ² /puu kohta
8.	Keskmine puu	0,4/tk	Istutatava puu tüve läbimõõt peab olema vähemalt 6 cm. Täiskasvanud puu minimaalne kõrgus 24 m. Arvutuslik pindala 14 m ² /puu kohta
9.	Suur puu	0,4/tk	Istutatava puu tüve läbimõõt peab olema vähemalt 6 cm. Täiskasvanud puu minimaalne kõrgus üle 24 m. Arvutuslik pindala 23 m ² /puu kohta
10.	Säilitatav suur puu	0,8/tk	Ehituse käigus säilitatav suur puu. Arvestuslik pindala ühe puu kohta ~33 m ²
11.	Ekstensiivne taimkattega kattus	0,4/ m ²	Kasvumullakihi paksus 5-10 cm
12.	Intensiivne taimkattega kattus	0,7/ m ²	Kasvumullakihi paksus üle 10 cm
13.	Vertikaalne taimkatte	0,7/ m ²	Vertikaalne taimestik fassaadidel, toestatud köitega, võrkudega, jm toetuselementidega. Nn rohelised elementseinad.
14.	Veekogud	0,7/ m ²	Veekogud, nagu purskkaevud, jõed, ojad, tiigid, kunstlikud või looduslikud.
15.	Läbilaskvad katted, kihtide paksusega 15-60 cm	0,2/ m ²	Sademevett läbilaskvad katted (asfalt või betoon, vuukidega laotud sillutuskivid jm), alumiste kihtide paksustega 15-60 cm.
16.	Läbilaskvad katted, kihtide paksusega > 60 cm	0,5/ m ²	Sademevett läbilaskvad katted (asfalt või betoon, vuukidega laotud sillutuskivid jm), alumiste kihtide paksustega > 60 cm.
17.	Põuakindlad alupärased taimkatted	0,1/ m ²	Põuakindlad alupärased taimkatted

18.	Sademevee kogumine ja kasutamine kastmisel	0,2/ m ²	Katmata pindadelt kogutav ja säilitatav sademevesi, mida kasutatakse vähemalt 50% aastasest kastmisvajadusest
19.	Vaadete parendamine/esteetilisus	0,1/ m ²	Haljastuse istutamine avalikele aladele ja hoonete lähedusse ilmestamiseks vaadet
20.	Ravimtaimede kasvatamine	0,1/ m ²	Ravimtaimede viljelemine, kasulikud viljaaiad.

Tabelist 3 nähtub, et Seattle'is on veelgi suurenenud haljastuse tõhususe määramisel arvesse võetavate elementide hulk. Kui Berliinis piirdus see üheksaga ja Malmös võeti kasutusele 14 elementi, siis Seattle'is on neid 20.

Nii on Seattle'is võrreldes Malmöga enim tähelepanu pööratud puudele. Arvesse võetakse nii väikseid, keskmisi kui suuri puid ja erilise tähelepanu alla on võetud ehituse tegevuses säilitatavad puud. Täiesti uudse elemendina on Seattle'is kasutusele võetud avalike alade üldise esteetilise ilme tõstmiseks vaadete parandamise võimalused (tabel 3 p.19) ja ravimtaimede ning kasulike viljaaedade rajamise taotlused (tabel 3 p.20). Mõnevõrra üllatuslikult mõjub kasvusubstraadi vähese paksuse määramine sademevett mitteläbilaskvatele pindadele. Arvestades Seattle'i geograafilist asukohta (47,37 kraadi põhjalaiust, võrreldav Prantsusmaaga, tabel 14) ning suhteliselt kuiva suvega (sademeid langeb 150 päeval aastas, sademete hulk [950 mm aastas] on väiksem kui Bostonis [1110 mm] ja New York'is [1268 mm]) tundub kasvukihi paksus 5-10 cm liiga vähene. Seda enam, et suvine sademete hulk on väga väike (juulis ja augustis 20 mm, tabel 14), siis õhukese mullakihi läbikuivamine on võrdlemiselt tõenäoline.

Elementide grupeerimise võrreldes Malmöga lisandub kaks elemendi nimetust – põuakindlate taimede kasutus (p7) ja üldilme parandamine (p8):

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademeveega ettevõetavad toimingud
5. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Lisandunud elementide rühmad võrreldes Berliiniga:

Looduslik pind (veekogud)

1. Puud ja põõsad.

Lisandunud elementide rühmad võrreldes Berliini ja Malmöga:

1. Puud ja põõsad (säilitatavad puud).
2. Põuakindlad taimed ja ravimtaimede kasvatamine.
3. Nähtavuse ja üldilme parandamine.



Foto 4: Seattle peale Green Factor'i realiseerimist. Kõnittedele on asetatud sademevee imendumiseks vuugitud plaatsillutis, mis on eraldatud sõiduteest ja hoonest sademevee imenduvate haljastatud peenardega ja puudega, ökoloogilise taseme tõstmiseks on fassaadil kasutatud vertikaalset haljastust – ronitaimi .

(Foto: Seattle'i linnavalitsus)

Berliini, Malmö ja Seattle praktikatest järeldub, et igas linnas on omad geograafilisest paiknemisest tulenevad ökoloogilised aga ka sotsiaalsed ja psühholoogilised probleemid, mida püütakse keskkonna kujundamisel haljastuse abil parendada.

TABEL 4. Seattle'is kasutatavad taimestiku muutuskoeffitsiendid alates aastast 2010 (Green factor Score Sheet 2010 andmetel)

Taimestik		Hulk m ² /tk	Tõhususarv	Muutustõhususarv
1.	Taime kõrgus < 0,6 cm	m ²	0,1	----
2.	Taime kõrgus > 0,6 cm	Tk	0,3	1,1
3.	Puu võra läbimõõt 2,4-4,5 m	Tk	0,3	6,9
4.	Puu võra läbimõõt 4,51-6,0 m	Tk	0,3	13,9
5.	Puu võra läbimõõt 6,01-7,5 m	Tk	0,4	23,2
6.	Puu võra läbimõõt üle 7,5 m	Tk	0,4	32,5
7.	Säilitatava puu tüve läbimõõt > 15 cm (arvestuslik pindala on siis 33 m ² /puu)	Tüve tegelik läbimõõt	0,8	0,8

Tabelis 4 järgi jaotati Seattle'is aastast 2010 taimestiku arvestus seitsmesse kategooriasse. Tegemist on veelgi täpsema arvestussüsteemi juurutamisega sõltuvalt taimkatte kõrgusest ühelt poolt ja teisalt on soovitud puude osas saavutada ka säilitatavatele puudele suuremat tähelepanu. Puude puhul kasutatav muutustõhususarv on tuletatud vajadusest täpsemalt võrrelda puude haljastuse tõhususe mõju teiste haljastuselementidega. Nii saab üle 60 cm kõrgusega taimedele

anda suurema arvvaartuse kui tõhususarv 0,3 korrutada muutustõhususarvuga 1,1 saab tulemuseks 0,33. Täpsemat tulemust saab muutustõhususarvu kasutamisel ka puude arvestuses. Nii on puu võra läbimõõduga 4,51-6,0 m tõhususarvuks 0,3, kuid korrutades seda muutustõhususarvuga 13,9 saame arvestuslikuks tulemuseks 4,17 m² ökoloogiliselt toimivat pinda. Võrreldes tabelites 2 ja 3 puude kohta toodud tõhususe arvvaartusi on Seattle'is alates 2010. aastast muudetud puude ökoloogilise toimivuse arvestust võra läbimõõdu tähtsustamise suunas.

2.4. ESPOO projekt

Heinisuo Pauliina (2012) Espoose kavandatud haljastuse tõhususes (Heinisuo kasutab nimetust *Grren factor-kerroin*) on analüüsitud Berliini ja Malmö kogemusi, kuid põhiliselt on aluseks võetud Seattle'i rakendused. Heinisuo on oma töös tuginenud Seattle'is 2010 aastal esmakordselt kasutusele võetud kõrghaljastuse tõhususe mõju arvutamisel muutustõhususarvude süsteemile. Nagu nähtub Berliinis, Malmö ja Seattle'is kasutatud elementidele määratud tõhususarvväärtuste võrdlusanalüüsist muudab muutustõhususarvude kasutus kõrghaljastuse arvestamise seni kasutusel olevast süsteemist oluliselt täpsemaks (tabelid 4; 5 ja 9).



Foto 5: Espoo kogemused. Ehituse käigus säilitatavad puud on ehitustehnoloogiliselt olnud keerukas, kuid täiesti täidetav ülesanne. Sademevee imendumiseks kasutatud loodusliku kivi plaadistust on oskuslikult rikastatud madalate hooldusenergiat vähenõudvate põõsastega.

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kirkkoj%C3%A4rvi_Espoo_Finland.JPG, 27.02.2014)

TABEL 5. Espoos kasutatavad elementide tõhususarvud ja selgitused (Heinisuo, P. 2012 andmetel)

Jrk nr.	Elemendi nimetus	Tõhususarv/ mõõtühik	Selgitus
1.	Rajatud kasvpinna paksusega < 60 cm	0,1/ m ²	Maa-alused ehitised (garaažid jm) kaetud kasvumullaga, mille paksus on <60 cm. Taimestik arvutatakse eraldi tõhususarvuga
2.	Rajatud kasvpinna paksusega > 60 cm	0,6/ m ²	Maa-alused ehitised (garaažid jm) kaetud kasvumullaga, mille paksus on >60 cm. Taimestik arvutatakse eraldi tõhususarvuga
3.	Väike puu	0,3/ tk	Puu arvestuslik pind 2,25 m ² , vajalik kasvupinna maht 1,5 m ³ , istutussügavus 0,67 m
4.	Suur puu	0,4/tk	Puu arvestuslik pind 4,0 m ² , vajalik kasvupinna maht 3,2 m ³ , istutussügavus 0,8 m
5.	Säilitatav puu, tüvi läbimõõt 28cm	0,8/tk	Ehitustegevuse ajal kaitstav puu. Planeeritud säilitada haljastuse osana
6.	Põõsad	0,3/ m ²	Põõsastikud arvestatud pindala järgi m ²
7.	Muru	0,1/ m ²	Muru looduslikul alusel side maapõuega
8.	Rohekatus	0,7/ m ²	Katusele istutatud haljastus
9.	Põudakestvad taimed	0,1/ m ²	Kastmisvett vähe nõudvad taimed
10.	Viljapuu	1,0/ m ²	Hooldatav viljapuu
11.	Murukivi	0,2 (0,5)/ m ²	Vuukidega laotud murukivid teedel ja radadel ning väljakutel
12.	Sademevett läbilaskev asfalt	0,5/ m ²	Asfaltkattega pind: tee, rada või väljak, mis laseb sademevett läbi. Pind ei ole kinni pitseeritud.
13.	Sadevett mitteläbilaskev asfalt	0,0/ m ²	Asfaltkattega pind: tee, rada või väljak, mis ei lase sademevett läbi. Pind on täielikult kinni pitseeritud.
14.	Betoonkivi (vuukideta)	0,0/ m ²	Betoonkiviga kaetud pinnad: teed ja rajad, sillutused jm, kui kivide vahele ei ole jäetud vuuke
15.	Killustikpind	0,0/ m ²	Kivikillustikuga kaetud pinnad: teed ja rajad ning väljakud
16.	Kivituhkkatte	0,2/ m ²	Kivituhast kinni rullitud pinnakatted teedel ja jalakäiguradadel, väljakutel
17.	Kruusaga kaetud pind	0,0/ m ²	Kruusaga kaetud (sillutatud) teed, rajad ja väljakud
18.	Puitmaterjaliga kaetud pind	0,0/ m ²	Õuealadel kasutatavad pingid, käiguteed, plaadistatud alad

Tabelist 5 nähtub, et Espoos on olnud kasutusel 18 erinevat elementi haljastuse tõhususe määramisel. Üllatavalt alla hinnatud (tabel 5, p7) on looduslikul alusel olevate taimede tõhususarv (0,1), mis viitab soovile visuaalselt rohkem tähtsustada märksa efektiivsemat kõrghaljastust, mida konkreetses paikkonnas on seni suhteliselt vähe kasutatud. Nagu nähtub

tabelist 5 langevad suures osas kokku elementidele määratud tõhususarvud Seattle'is kasutatutega. Nii on Espoos aluseks võetud Seattle'is kasutatud vertikaalhaljastuses, põuda taluvate taimede, ehituskonstruksioonidele paigutatud kasvusubstraadi, säilitatavate puude ja viljapuuaedadele määratud tõhususe arväärtused (tabel 9). Samas on välja jäetud, võrreldes Seattle'iga, avalikele ehitistele mõeldud esteetiliselt ilmet parandav haljastus, mis viitab sellise küsimuse ebaolulisusele. Samas on lubatud kasutada aga murukivide korral tõhususarvu 0,2-0,5 (tabel 5, p 11). Ebaoluliseks on peetud ka veekogusid, vertikaalhaljastust ja toiminguid sademeveega. Kokkuvõttes on elementide rühmitusi Espoos võrreldes Seattle'ga vähenenud kahe võrra:

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused.
4. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Võrreldes Berliiniga on välja jäetud veekogud, vertikaalne haljastus ja toimingud sademeveega.

Lisandunud võrreldes Berliiniga:

1. Puud ja põõsad (säilitatavad puud).
2. Põuakindlad taimed ja ravimtaimede kasvatamine.



Foto 6: Espoo kogemused. Sademevett läbilaskvate vuugitud kiviluutiste ehitustööd. Ehitustegevuse käigus säilitatavad igihaljad puud on taotluseks haljastuses kulusid kokku hoida. (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kirkkoj%C3%A4rvi_Espoo_Finland.JPG, 27.02.2014)

Espoo praktikast võib järeldada, et kohalik omavalitsus ei ole pidanud vajalikuks sademeveega seostuvaid toiminguid arvesse võtta, küll aga on eriti oluliseks peetud kõrghaljastuse säilitamist bioloogilise tasakaalu saavutamisel.

2.5. JYVÄSKYLÄ pilootprojekt

Jyväskylä Äijälänrannas 2014. aastal toimuvale elamumessile Pelo, Marja (2012) poolt koostatud töös on teostatud süvaanalüüs Berliini, Malmö ja Seattle kogemuste kohta. Kuna tegemist on elamumessiks rajatava elamurajooniga, mis paikneb Soomele iseloomuliku veekogu (järvi) ääres, on tunda haljastuse tõhususe taotlustes antud situatsioonile omast lähenemist. Nii on tähelepanu keskmesse tõstatatud sademevee äravoolu ja imendumise teema. Seda ennekõike seepärast, et mitte juhtida sademevett linna ilmetavasse veekogusse. Maastiku arhitektidele ja haljastajatele ette antud kindlad elementide tõhususe arvvaartused ning haljastustõhususe teguri minimaalne suurus (0,6), mis suunavad kogu haljastuse soovitud suunas, jättes arhitektidele ja haljastajatele loominguks suures ulatuses vabad käed (tabel 6).

TABEL 6. Jyväskyläs kehtestatud elementide tõhususarvud ja selgitused (Pelo, M. 2012 ja Asunomessut Jyväskylässä 2014)

Jrk nr.	Elemendi nimetus	Tõhususarv/ Mõõtühik	Selgitus
1.	Muru	0,3/ m ²	Maa looduslikul aluspõhjal kasvav muru. Looduslik ainevahetus ei ole katkestatud
2.	Maapinna taimkate madalam < 10 cm	0,5/ m ²	Maa looduslikul aluspõhjal kasvav taimkate kõrgusega vähem kui 10 cm
3.	Peenrad ja madalad põõsarühmad kõrgus >10 cm	0,7/ m ²	Maa looduslikul aluspõhjal kasvav taimkate peenardel või põõsastena kõrgusega rohkem kui 10 cm
4.	Looduslike liikidega istutusala	0,8/ m ²	Arvestatakse maa-alasid, kuhu istutatakse loodusele omaseid liike
5.	Looduslik pind	1,0/ m ²	Arvestatakse looduslike maa-alasid, kus säilitatakse algupärane taimestik
6.	Vertikaalsed taimkatted seintel	0,7/ m ²	Arvestatakse hoonete fassaadidele ja teistele vertikaalsetele konstruktsioonidele (vandid, redelid jmt) kinnitatud taimestik
7.	Taimkattega katus	0,8/ m ²	Katustele istutatud taimkate
8.	Rajatud kasvupinnad paksusega < 800 mm	0,4/ m ²	Maaaluste ehitiste peale rajatud kasvupind paksusega alla 800 mm
9.	Rajatud kasvupinnad paksusega > 800 mm	0,6/ m ²	Maaaluste ehitiste peale rajatud kasvupind paksusega üle 800 mm
10.	Üksik põõsas, mitme tüvega puu,	0,6/tk	Üksik põõsas või mitme tüvega puu, kõrgusega üle 3 m
11.	Üksik puu	0,7/tk	Üksik puu, kõrgem kui 3 m (arvestuslik pindala 24 m ² /puu)
12.	Veekogud	0,3/ m ²	Arvesse võetakse vaid dekoratiivsed veekogud: basseinid, purskkaevud jm
13.	Sademevee äravoolu	0,8/ m ²	Sademevee äravoolu pidurdamiseks olevad

	viivitus (tulvavee tõkestamine)		imendumislohud, viljapuuaiad jm.
14.	Sademevee juhtimine läbimatult pinnalt	0,6/ m ²	Sademevee juhtimine läbimatult pinnalt taimkattega pindadele (lohud, kaldpinnad, rennid, süvendid)
15.	Sademevee ehituslik viivitus	0,4/ m ²	Ehituslikul teel valmistatud sademevee äravoolu pidurdamine.
16.	Sademevee kasutus	0,7/ m ²	Sademevee kogumine ja kasutamine kastmiseks.
17.	Komposteerimine	0,8/ m ²	Arvesse võetakse biojäätmekogumised ja viljapuu aedade jätmed.
18.	Viljapuu aiad	0,8/ m ²	Viljapuu aiaks loetakse marjapõõsaid ja peenramaad. Puid arvestatakse puudena
19.	Läbimatu pind	0,0/ m ²	Loetakse hoonete aluseid (katused), varikatused, betoon-, asfalt-, plast- ja keraamilised pinnad.
20.	Poolläbimatu pind	0,2/ m ²	Sadevett osaliselt läbilaskvad betoon- ja asfaltpinnad, vuukidega kivipinnad
21.	Läbitavad pinnad	0,0/ m ²	Sadevett läbilaskvad pinnad: murukivid, kruusa- ja killustik- ning puitpinnad.

Tabelis 6 p 12 toodud veekogude tõhususele antud arvvärtus on suhteliselt väike (0,3). Arvatavaks põhjuseks, et kogu vaadeldav maa-ala paikneb suurema veekogu ääres, ning suurema arvvärtuse määramine vähendaks kõrghaljastuse osatähtsust. Jyväskylä elumumessil juurutatava haljastuse tõhususe (*Vihertehokkuus – Green Factor*) juhendi (2012) järgi on tõhususe arvvärtused esitatud muutumatutena. Seega on haljastajatele ette nähtud väga kindlad raamid. Pilootprojekti järgi koostatud haljastuse lahendused on ette antud miinimumnõuete (HTT=0,6) piires, kuid ühel kinnistul on saavutatud koguni ideaalile lähedane HTT=0,98.

Juhend näeb ette 21. elemendi kasutust, mis on seni vaatluse all olevatest näidetest mahukaim. Kuna tegemist on ehitatava elamurajooniga ning kohapeal ei ole arvestatavat kõrghaljastust, siis ei ole ette nähtud ka säilitatavaid puid.

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademeveega ettevõetavad toimingud
5. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Lisandunud Berliiniga võrreldes:

1. Puud ja põõsad .

Lisandunud võrreldes Berliini, Malmö, Seattle'ga ja Espooga:

1. Komposteerimine ja viljapuuaiad.



Foto 7: Jyväskylä pilootprojekti lõpptulemus 2014 aasta elamumessist.
(<http://www.asunomessut.fi/jyvaskyla-2014> , 27.02.2014)

Jyväskylä projekt on heaks näiteks, kuidas ehitatavat elukeskkonda kujundada bioloogilist mitmekesisust säilitavana ja arendavana juba projekteerimise faasis. Jyväskylä lahenduses on komplekteeritud elementide kogus, mis arvestab paikkonna eripära ning on vastavuses kohaliku omavalitsuse poolt kavandatud arengutega.

2.6. Säätva Eesti Instituudis koostatud maakatte või elementide koefitsiendid

Säätva Eesti Instituudi (Uustal, M. 2013) poolt koostatud haljastuse tõhususes (Uustal, M. kasutab siinjuures terminit „rohefaktor“ ja „koefitsient“ tõhususarvuna) kasutatavate elementide tõhususe arväärtused on määratud kasutamiseks kõigis omavalitsustes ühetaoliselt. Esitatud tõhususarvude süsteemi on lihtne kasutada ning tagab ökosüsteemi säilitamise ja arengu. Samas tuleb tõdeda, et tabelites 1-5 esitatud tõhususarvude arväärtuste vahemikud arvestavad, erinevalt SEI poolt kehtestatud, rohkem paikkonna taotluslike eesmärgi.

TABEL 7. Säätva Eesti Instituudi (SEI Tallinn) poolt kehtestatud maakatte või elementide koefitsiendid: (Uustal, M. 2013).

Jrk nr.	Maakatte või elemendi nimetus	Tõhususarv	Hulk m ² /tk
1.	Taimkattega ala, ühenduses mulla alumiste kihtidega	1,0	m ²
2.	Taimkattega ala rajatise peal, kasvukiht üle 80 cm, pole ühenduses mulla alumiste kihtidega	0,8	m ²
3.	Taimkattega ala rajatise peal, kasvukiht 20...80 cm, pole ühenduses mulla alumiste kihtidega	0,6	m ²
4.	Haljaskatused	0,6	m ²
5.	Vertikaalhaljastus	0,7	m ²
6.	Veekogud	1,0	m ²
7.	Sademevee kogumise tiigid	0,2	m ²
8.	Sademevee immutamiseks rajatud alad	0,2	m ²

9.	Kõvakattega alad (hooned, teed)	0,0	m ²
10.	Vett läbilaskvad sillutatud alad (nt kivilillutisega teed)	0,2	m ²
11.	Killustiku ja liivaga kaetud alad	0,4	m ²
12.	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna 2-5 m, kõrgusega üle 2 m (10 m ² iga puu kohta)	0,3	Tk
13.	Puu võra läbimõõt täiskasvanuna 6-10 m (15 m ² iga puu kohta)	0,4	Tk
14.	Puu võra läbimõõt täiskasvanuna üle 10 m (20 m ² iga puu kohta)	0,5	Tk

Tabelist 7 nähtub, et loodud süsteemis on haljastuse tõhususe kujundamiseks esitatud 14 põhilist elementi. Suures osas langevad need kokku kõigis eelpool esitatud tabelites toodud elementide loeteluga. Kõige enam on sarnasust Malmös kasutatud süsteemiga (tabel 2). Oluliseks ei ole peetud sademeveett osaliselt läbilaskvate pindade arvestamist. Mõningaid erinevusi on elementidele määratud tõhususe (koefitsiendi) arvvaartustes. Nii ei ole tabelis 7 esitatud variandis arvestatud tõhususe (koefitsiendi) arvvaartuse muutmise võimalusega vastavalt paikkonna eripärale (vt tabel 2 p5 vs tabel 7 p3; tabel 2 p6 vs tabel 7 p2; tabel 2 p7 vs tabel 7 p4 ja tabel 2 p13 vs tabel 7 p8). Täiesti erinev lähenemine võrreldes Malmö praktikaga on määratud tõhususe arvvaartused puudele ja põõsastele.

Elementide põhiline rühmitus järgib Malmö praktikat:

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademeveega ettevõetavad toimingud
5. Sademeveett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Lisandunud rühmad:

Looduslik pind, veekogud.

1. Puud ja põõsad.

Kokkuvõttes on SEI poolt loodud süsteem kasutamiseks lihtne ja tänuväärne. Samas tõusetub küsimus, kas ökoloogiliselt toimivatele elementidele määratud tõhususe arvvaartused arvestavad paikkonna iseärasusi ja sotsiaal-psühholoogilisi ning energeetilisi taotlusi?

2.7. EKKÜ ajutise juhendi alusel tõhusa haljastuse testimine Eestis

Eesti Kodukaunistamise Ühenduse algatusel ja Majandus- ja Kommunikatsiooni-ministeeriumiga koostöös käivitus 2013. aastal tõhusa haljastuse pilootprojekt Eestis. Eesmärgiks seati haljastuse tõhusust kui süsteemi testida ja analüüsida ning kogutud informatsiooni põhjal kavandada süsteemi kasutamine Eestis. 2013-2014 aastatel teostatud pilootprojekt sattub kokku analoogilise pilootprojektiga Soomes, Jyväskyläs, 2014 aastal toimuva elamumessiga, kus esmakordselt, esitatakse tõhusa haljastuse (*vihertehokkuus*) esimesi lahendusi.

Ajutise juhendi koostamise aluseks on käesolevas uurimuses esitatud linnade praktikad (pp 2.1-2.5). Ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide nimistu on koostatud põhiliselt Eestiga samal laiuskraadil olevatest praktikatest lähtuvalt (tabel 14). Erandina on kasutusele võetud kõrghaljastuse osas Seattle praktikat, mis on puude arvestuses täpsem lähenemine. Espoo ja Jyväskylä praktikad on küll mõneti teineteisest lahknevad, kuid võimaldab aru saada kummagi omavalitsuse taotlustest.

TABEL 8. Eesti Kodukaunistamise Ühenduses koostatud ajutise juhendi elementide tõhususarvud ja selgitused (Altmäe, A. 2013)

Jrk tähis	Elemendi nimetus	Tõhusus arv/mõõtühik	Selgitus
A.	Muru	0,3/ m ²	Looduslikule alusele (substraadile) rajatud murupind
B.	Madalad püsikud	0,7/ m ²	Madalad põõsad h < 60 cm
C.	Kõrged püsikud	0,8/ m ²	Kõrged põõsad h > 60 cm
D.	Vertikaalne fassaadihaljastus	0,7/ m ²	Ehituslike kinnitusedetailidega ronitaimede kasutus fassaadidel
E.	Haljastatud katus	0,8/ m ²	Hooldust mittenõudvad taimed katusel
F.	Kasvupinna paksus vett mitteläbilaskval alusel < 80 cm	0,4/ m ²	Ehituskonstruksioonide peale rajatud kasvusubstraadid paksusega < 80 cm
G.	Kasvupinna paksus vett mitteläbilaskval alusel > 80 cm	0,6/ m ²	Ehituskonstruksioonide peale rajatud kasvusubstraadid paksusega > 80 cm
H.	Üksik põõsas/mitme tüvega väike puu Ø 2,4-4,5 m	0,6/tk	Pindala arvutamisel korrutatakse tõhususarv muutuskoefitsiendiga 6,9
I.	Väike puu, võra Ø 4,51-6,0 m	0,3/tk	Pindala arvutamisel korrutatakse tõhususarv muutuskoefitsiendiga 13,9
J.	Keskmine puu Ø 6,01-7,5 m	0,5/tk	Pindala arvutamisel korrutatakse tõhususarv muutuskoefitsiendiga 23,2
K.	Suur puu Ø > 7,5 m	0,7/tk	Pindala arvutamisel korrutatakse tõhususarv muutuskoefitsiendiga 32,5
L.	Sademevete juhtimine läbimatult imendumisalale pinnalt	0,2/ m ²	Sademevee juhtimiseks imendumisalale ehitatud rajatised, süsteemid jm
M.	Veekogud, tiigid, ojad	0,3/ m ²	Arvesse võetakse loodulike veekogude pind
N.	Ehituslikult teostatud sademevete äravool	0,4/ m ²	Sademevete juhtimine katustelt ja muudelt pindadelt ning kogumine ja kasutamine

			kohapeal
O.	Sademevete äravoolu juhtimine	0,8/ m ²	Imendumisnõgude ehitamine ja aiakastmine sademeveega
P.	Sademevee varumine ja kasutamine kastmiseks	0,2/ m ²	Sademevee kogumine selleks ette nähtud mahutitesse
Q.	Läbimatu pinnas	0,0/ m ²	Asfaltkattega kaetud pinnad (teed, rajad)
R.	Sademevett osaliselt läbilaskev pind	0,2/ m ²	Teed ja jalgrajad kaetud vuugitud plaatidega, kiviparketiga jm
S.	Sademevett täielikult läbilaskev pind	0,3/ m ²	Taimkatteta liivaga, kruusaga või pinnasele rajatud teed ja rajad
T.	Viljapuuad	0,2/ m ²	Viljapuuaiana arvestatakse niipeenramaad kui ka viljakandvaid puid ja põõsaid

Tabelist 8 nähtub, et võrreldes eelnenud tabelitega (1-7) on siin kasutatud kõiki tüüpilisi ökoloogiliselt toimivaid ja mittetoimivaid elementide gruppe:

1. Taimkattega looduslik pind.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraat ja taimkatte.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademeveega ettevõetavad toimingud
5. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Lisaks on arvesse võetud Eesti kultuurile omane viljapuuaiad ning erinevate suurustega puude arvestamine

Tabelis 8 esitatud ajutise juhendi (Altmäe, A. 2013) järgi testitud asumite ja asulate HTT arv näitajad on täies mahus esitatud käesoleva uurimuse lisades: Ida-Virumaal, Mäetaguse valla keskus (Miller, M. 2013, lisad 1 ja 2), Põlvamaal, Põlva linnas, Piiri tn elamukvartalis (Saks, M. 2013, lisad 3 ja 4), Pärnumaal, Pärnu linnas, Mai elamukvartalis (Unn, P. 2013, lisad 5 ja 6) ja Pärnumaal, Paikuse vallas, Seljametsa Keskuses (Redlich, R. 2013, lisad 7 ja 8). Testimise taotluseks oli kontrollida HTT arv näitaja 0,6 vastavust testitavates paikkondades ning katsetada erinevate haljastuselementide tõhususarvude mõju lõpptulemusele, haljastuse tõhususteguri (HTT) arv väärtusele.

Analüüsitud asulad valiti põhimõttel, et oleks piisavalt erinevaid kohaliku omavalitsuse haldusüksusi (valiti üks valla keskus – Mäetaguse valla keskus Ida-Virumaal, üks külakeskus Seljametsa külas, Paikuse vallas – Pärnumaal, kaks linnaruumi kuuluvat elamukvartalit – Põlvas ja Pärnus).

Erineva tasandi haldusüksused olid valitud eesmärgiga tuua esile võimalikud erinevused (juhul kui need esinevad) omavalitsuste erinevatel tasanditel. Nii eeldati, et linnades on tänu elanikkonna suuremale kontsentratsioonile suuremad ka rahalised võimalused ning sellest tulenevalt võib parem olla ka tõhusa haljastuse olukord. **Seega, kas haldusüksuse tõhusa haljastuse võimekus on sõltuvuses rahaliste vahendite olemasolust.**

Teisalt oli oluline selgitada ökoloogiliselt toimivate elementide osakaalu (loe arvukust) erinevates hierarhilistes haldusüksustes. Ehk teisiti sõnastades: **millises ulatuses on kasutatud erinevaid haljastuselemente ja millisel eesmärgil.**

Kolmas taotlus oli teada saada, **millises ulatuses on kasutatud sademevee ärajuhtimise, kogumise ja sademeveega kastmise võimalusi.**

Metoodiliselt mõõdeti üle vaadeldav maa-ala ning loeti üle sellel paiknevad ökoloogilist toimet omavad ja mitteomavad elemendid: kõik erinevate katetega teed, puud ja põõsad, murupind ja veekogud ning ehitised. Seejärel valiti ajutisest juhendist (tabel 8) pinnakatete ja haljastuselementide tõhususarvud. Tabelarvutuse abil leiti HTT arvvaartused.

Metoodiliselt saadakse tõhusa haljastuse arvnäitaja ökoloogiliselt toimivate elementide arvvaartustest saadud summa (ruutmeetrites) jagamisega vaadeldava maa-ala suurusega (ruutmeetrites). Tulemi arvvaartus saab olla vahemikus 0,1-1,0 (Pelo, M. 2012).

$$\frac{\text{Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP) m}^2}{\text{Kogu pind m}^2 \text{ (KP)}} = \text{Haljastuse tõhusustegur (HTT) arvvaartus (0,1-1,0)}$$

2.7.1. Haljastuse tõhususteguri (HTT) testimine Ida-Virumaal, Mäetaguse alevikus, Tamme tänava projektalal.

Mäetaguse alevik Ida-Virumaal on valitud testimise kohaks asula staatuse tõttu, kus esineb suhteliselt vähe kõrghaljastust. Testimise põhisuunaks kujunes valdavalt muruga kaetud maa-ala ökoloogiline toimivus. Teiseks taotluseks kujunes hoonestuse suhteliselt suur avatus valdavatele tuultele, mistõttu eeldatavasti on elamutel väga suured soojuskaod. Testitud projektala kogu pind (KP) on 25229,6 m². Ökoloogiliselt toimiv (ÖTP) pind on 5691,3 m² ning haljastustõhusustegur (HTT) 0,23. Nagu nähtub on Mäetaguse keskuse haljastustõhusustegur peaaegu kaks korda madalam etteantud suurusest (0,6).

Tabel 9. HTT Mäetaguse alevikus

Arvestuslike pindade nimetused	Mõõtühik	Märkused
Kogu pind (KP)	25229,1	
Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP)	5691,3	Muru tõhususarv 0,3
Haljastustõhusustegur (HTT)	0,23	
Muudetud ÖTP	16387,77	Muru tõhususarv 1,0
Haljastustõhusustegur HTT	0,65	

Tabelist 9 nähtub, millist mõju avaldab ökoloogilisele elemendile antud tõhususarv HTT-le.. Murule antud tõhususarv arvvaartusega 0,3 alandab haljastustõhususteguri arvvaartuse 0,23-ni. Samas, kui juhinduda erinevates praktikates kasutatud muru tõhususarvu väärtusest 1,0 muutub olukord Mäetagusel talutavaks, sest haljastuse tõhusustegur (0,65) ületab ette antud kontrollarvu 0,6 (lisa 1). Tõhusama haljastuse ettepanekud on esitatud p 5.1.

2.7.2. Haljastuse tõhususteguri testimine Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis

Piiri tänava elamukvartal Põlva linnas on valitud testimise alaks põhjusel, et analüüsida esmapilgul hästi korrastatud ja haljastatud elamukvartali vastavust haljastuse tõhususteguri kontrollarvule (0,6).

Tabel 10. HTT Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis

Arvestuslike pindade nimetused	Mõõtühik	Märkused
Kogu pind (KP)	32556,03	
Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP)	24579,64	Muru tõhususarv 1,0
Haljastustõhusustegur (HTT)	0,75	
Muudetud ÖTP	6418,038	Muru tõhususarv 0,3
Haljastustõhusustegur HTT	0,295	

Tabelist 10 nähtub, et murule antud tõhususarv 0,3 muudab oluliselt HTT-d ning viitab vajadusele lisada kõrghaljastust (täpsem analüüs vt lisa 3). Samas muru tõhususarvuga 1,0 annab rahuloluks igati põhjust. Järelikult elanikkonna poolt loodud haljastus vastab (see oli testimise eeltingimus) kohaliku elanikkonna esteetilistele vajadustele ja tagab ka ökoloogilise tasakaalu. Samas tõusetub haljastuse tõhususe seisukohast küsimus energeetiliste vajaduste rahuldamisest ning täiendavat uurimist tuleks teostada tuuletõkete seisukohalt ja võimalik, et ka elanikkonna sotsiaalsete ja psühholoogiliste vajaduste väljaselgitamiseks. Tõhusa haljastuse ettepanekud on esitatud p 5.2.

2.7.3. Haljastuse tõhususteguri testimine Pärnus, Mai ja Papiniidu tänavate vahelises elamukvartalis

Vaadeldav projektala on valitud eesmärgiga testida mereäärse elamukvartali toimivust uuringus käsitletud põhimõtete järgi. Merevaatega aladele on iseloomulikud vastuolud. Ühelt poolt tõstab merevaade märgatavalt kinnistu hinda, teisalt kergitavad tuuled kütte hinda. Hoonete soojusenergia kokkuhoiu mõttes võib tuulte tõkestamiseks vajalikku kõrghaljastust küll tarvis olla, kuid samas see piirab merevaadet.

Valimi teine põhjus on käsitletava projektala suhteliselt uus, kompaktselt välja ehitatud elamukvartal koos haljasaladega ja teedevõrguga. Projektala on hästi hooldatud ning vastavus HTT piirväärtusele ei tohiks olla probleemne.

Tabel 11. HTT Pärnus, Mai ja Papiniidu tänavate vahelises elamukvartalis.

Arvestuslike pindade nimetused	Mõõtühik	Märkused
Kogu pind (KP)	98074,30	
Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP)	47272,93	Muru tõhususarv 1,0
Haljastustõhusustegur (HTT)	0,48	

Tabelist 11 nähtub, et olemas olevate ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide tõhususarvude arvvaartused (lisa 5, valitud võimalikult maksimaalsed tõhususarvud, ka muru tõhususarv on 1,0) ei anna HTT väärtuseks soovitud tulemust ($0,48 < 0,60$). Küsimus tõusetub, millises suunas tuleks haljastust täiendada, kas katuste haljastamise, fassaadide haljastamise ja/või kõrghaljastusega. Samuti tõusetub küsimus sotsiaalsest vaatest. Kuidas suhtub elanikkond hoonete vaheliste alade täiendavale haljastamisele? Samuti, kuidas kaitsta ja kas on vaja kaitsta mere poolset hoonestust tuult tõkestava haljastusega? Tõhusa haljastuse ettepanekud on esitatud p. 5.3.

2.7.4. Haljastuse tõhususe testimine Pärnumaal, Paikuse vallas, Seljametsa keskuses.

Projektala on valitud eesmärgiga testida uurimuses esitatud põhimõtete ja ajutise juhendi järgi Eestile iseloomuliku pargialaga maa-asula haljastustõhusust. Hoonestatud ala on heakorrastatud ja park (166 puud) paikneb hoonestuse suhtes soodsalt, moodustades suhteliselt hea tuuletõkke.

Tabel 12. HTT Paikuse vallas Seljametsa keskuses

Arvestuslike pindade nimetused	Mõõtühik	Märkused
Kogu pind (KP)	15917,00	
Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP)	11193,26	Loodusliku pinna tõhususarv 1,0 ja muru puhul 0,3
Haljastustõhusustegur (HTT)	0,70	

Tabelis 12 saadud tulemused on HTT osas väga head. Samas on arvutustes kasutatud kahte erinevat murule määratud tõhususarvu väärtust. Muru tõhususarvu 1,0 on kasutatud elamumaa kinnistute osas (lisa 7, tabel 1) ning pargi kinnistul, kus kasvab 166 puud on kasutatud loodusliku pinna tõhususarvuks 0,3. Sellega on saavutatud pargialal HTT väärtuseks 0,99. Kasutades pargis loodusliku pinna tõhususarvu 1,0 saavutatakse HTT tulemuseks 1,3 mis ei vasta kasutatava süsteemi põhimõtetele (HTT arvvaartus ei saa olla suurem kui 1,0). **Seega leiab kinnitust, et ökoloogilistele elementidele määratud tõhususarvude väärtused ei saa olla üheselt määratavad, vaid mõistlik on anda vahemikud, mida kohalikud omavalitsused määravad paikkonna iseärasusi ja taotlusi arvestavalt.**

2.7.5. Eesti asumites ja asulates testitud haljastuse tõhususanalüüsi kokkuvõte

Käesolevas uurimuses esitatud, mitmes linnas koetud praktikate (pp 2.1-2.6) põhjal koostatud ajutise juhendi (tabel 8) järgi läbi viidud testimine reaalsetes ökoloogilistes situatsioonides selgitab mitmeid seni küsimusi tekitanud seisukohti.

1. Eeltoodud testimisel saadud kokkuvõtvad seisukohad loovad arusaamise, et rahvusvaheline praktika on sobilik kasutamiseks ka Eestis.
2. Testimise tulemusena on kujunenud ökoloogilise tasakaalu saavutamiseks selgem arusaam haljastuselementidele ja pinnakatetele tõhususarvude väärtuste määramise otstarbekusest.
3. Selgines arusaam ökoloogiliselt toimivatele elementidele määratavate tõhususarvude väärtuste vahemiku otstarbekuses, mis arvestab kohalikku ökoloogilist situatsiooni ning on kohalikule omavalitsusele heaks töövahendiks tõhusa haljastuse suunaval kujundamisel.
4. Testimise üheks olulisimaks tulemuseks vaadeldud asumites ja asulates on tõhusa haljastusega kaasnevate sotsiaalsete, psühholoogiliste ja energeetiliste võimaluste pea olematu arvesse võtmine, mis viitab väga olulise potentsiaali olemasolule elukeskkonna parandamisel Eestis.
5. Vaatlusandmetele toetudes on haljastuse liigirohkuse ja esteetilise väljanägemise osas linna asumite olukord parem võrreldes asulatega. Haljastuse liigilisus sõltub põhiliselt esteetilisest taotlustest. Samas sademeveega teostatavate toimingute osas sademevee kogumist ei täheldatud. Sademevee juhtimisel veekogudesse ja imendumisaladele imendumisehitisi ei esinenud. Ka sademevee kasutamist kastmisveena ei täheldatud.
6. Maa-asulate haljastuse suhteliselt vaesem liigilisus võrreldes linnaasumitega ja sellega kaasnevad esteetilised taotlused on sõltuvuses rahaliste vahendite olemasolust.
7. Tuginedes ühelt poolt testimise tulemustele ja teiselt poolt rahvusvahelise kogemuse analüüsile on võimalik luua ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide nimistu. Jaotada elemendid sisu järgi rühmadeks, ühtlustada elementide nimetused ning määrata tõhususarvud ja tõhususarvude vahemikud arvestamiseks kohalikke olusid ja taotlusi Eestis.
8. Testimise tulemused viitavad otseselt vajadusele kujundada teoreetilised alused ökoloogilise toimivuse kõrval ka energeetiliste, sotsiaalsete ja psühholoogiliste võimaluste arvestamiseks haljastuse tõhususe saavutamisel.
9. Käesolev testimine tõi esile vajaduse elanikkonna kaasamiseks täiendavasse uurimusesse, milles haljastustõhususe saavutamise energeetilised, sotsiaalsed ja psühholoogilised võimalused oleksid doseeritud õigetes vahekordades.

3. UURIMUSE TULEMUSED (kokkuvõte rahvusvahelisest praktikast ja Eestis läbi viidud haljastustõhususe testimistest)

Võttes aluseks eeltoodud rahvusvahelised kogemused (p 2.1-2.6) ja Eesti asumites ning asulates teostatud testimised (p 2.7) viitavad võimalusele koostada üldistatud andmekogum ökoloogiliselt toimivatest ja mittetoimivatest elementidest.

3.1. Ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad.

Haljastustõhususe ülevaadetes (Berliini, Malmö, Seattle'i, Espoo, Jyväskylä, SEI 2013 aasta väljaandes nr 23 esitletu ning EKKÜ) on ökoloogilistele elementidele antud 56 erinevat sõnastust (tabel 13). Tabeli andmete võrdlemisel selguvad suhteliselt suured erinevused ka samatüübilistele elementidele kinnitatud tõhususarvude väärtustes. Suurim arvvaartuste erinevus (0,6 punkti) esineb murupindadel, kus murukattele on antud tõhususarvude skaalaks 0,3 (Jyväskyläs) ning 1,0 (Malmö, Seattle, SEI). Rohkesti esineb erinevusi sõnastuses ja tõhususarvude väärtustes ka puude arvestamises. Selleks, et luua erinevate elementide erinevatest sõnastustest ühtset arusaama on alljärgnevalt kasutatud diskursiivset analüüsi. Analüüsile toetudes on esimesel lähenemisel grupeeritud omavahel sarnanevad ökoloogilised elemendid ja pinnakatted alljärgnevalt:

1. Taimkattega looduslikud pinnad.
2. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud, substraadil olev taimkate.
3. Haljastatud katused ja seinad.
4. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.

Vastavalt paikkonna erinevustele, aga ka kohalike omavalitsuste taotlustele on lisatud ökoloogiliselt toimivaid elemente alljärgnevate rühmadena:

1. Loodusliku pinna arvestusse on lisatud veekogud.
2. Toimingud sademeveega.
3. Puud ja põõsad.
4. Muud elemendid.

Tulemusena grupeeruvad pinnakatted ja taimkatted alljärgnevatesse rühmadesse (tabel 13):

- A. Taimkattega looduslikud alad (taimkate kasvab loodusliku alusmaaga ühenduses).
- B. Ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraadile istutatud taimkate.
- C. Haljastatud katused ja seinad (hoonete haljastatud seinad, muud tugiseinad ja piirded).
- D. Veekogud ja toimingud sademeveega.
- E. Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad.
- F. Puud ja põõsad.
- G. Muud elemendid.

3.2. Ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide võrdlusanalüüs

Võrdlusanalüüsiks on koondatud eespool esitatud tabelite 1-8 andmed rühmade kaupa tabelisse 13.

TABEL 13. Haljastuselementide tõhususarvude võrdlus (Berliini, Malmö, Seattle, Espoo, Jyväskylä, SEI ja EKKÜ)

Jrk nr	Maakatte või taimeistiku tüüp	Mõõtühik	Berliin BAF	Malmö Gf	Seattle GF	Espoo kerroin	Jyväskylä kerroin	SEI Tõhususarv	EKKÜ test tõhususarv
A TAIMKATTEGA LOODUSLIKUD ALAD									
1	Taimkattega ala, ühenduses mulla alumiste kihtidega	M ²	1,0	1,0			0,3	1.0	0,3
2	Taimkate madalam < 10 cm	„					0,5		
3	Madalad põõsarühmad ja peenrad > 10 cm	„					0,7		
4	Looduslike liikidega istutusosalad	„					0,8		
5	Looduslik pind	„					1,0		
6	Püsikud madalad	„	--	--		0,7			0,7
7	Püsikud kõrged	„	--	--		0,8			0,8
8	Taimkate kõrgusega alla 60 cm	„			0,1				
9	Taimkate kõrgusega üle 60 cm	„			0,3				
10	Kuivust taluvad looduslikud taimed	„	--	--	0,1	0,1			
B EHTUSLIKULE KONSTRUKTSIOONILE RAJATUD SUBSTRAAT JA TAIMKATE									
11	Taimkattega ala rajatise peal, kasvukiht üle 80 cm	„	0,7	0,8/0,9			0,6	0,8	0,6
12	Taimkattega ala rajatise peal, kasvukiht 20-80 cm	„	0,5	0,6/0,7			0,4	0,6	0,4
13	Rajatud taimkattega ala, kasvukiht alla 60 cm	„			0,1	0,1			
14	Rajatud taimkattega ala, kasvukiht üle 60 cm	„			0,6	0,6			
15	Tänavakonstruktsiooni alla rajatud kasvualus, mis võimaldab taimkatet kasvatada	„			0,2				
C HALJASTATUD KATUSED JA SEINAD									
16	Haljastatud katused	„	0,7	0,8/0,6		0,7	0,8	0,6	0,8
17	Haljastatud ekstensiivne katus (kasvukiht 5-10 cm)	„			0,4				
18	Haljastatud intensiivne katus (kasvukiht üle 10 cm)	„			0,7				
19	Vertikaalhaljastus	„	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
20	Ronitaim (2m laiuselt x kõrgus)	„		0,2					
D VEEKOGUD JA TOIMINGUD SADEMEVEEGA									
21	Veekogud	„	--	1,0	0,7			1,0	
22	Sademevee kogumise tiigid	„	--	0,2		0,3		0,2	0,3

23	Sademevee lohud/istutusaluste kastmine	„			1,0		0,6		
24	Sademevee immutamiseks rajatud alad	„	--	0,1/0,2		0,2	0,8	0,2	
25	Sademevee juhtimine läbimatult pinnalt imendumisalale								0,2
26	Sademevete äravoolu ehituslik takistamine (sadevete kogumine ja kasutamine kohapeal)	„	--	--		0,4	0,4	-	0,4
27	Sademevete äravoolu takistamine (imendumisnõgude ehitamine ja aiakastmine sadeveega)	„	--	--		0,8	0,7	-	0,8
28	Sademevete varumine ja kasutamine kastmisveena	„	0,2	0,2	0,2	0,2		-	0,2

E SADEMEVETT LÄBILASKVAD JA MITTELÄBILASKVAD PINNAD

29	Vett mitteläbilaskvad pinnad/kõvakattega alad (hooned, teed, betoon, asfalt)	„	0	0,0		0	0,0	0	0,0
30	Vett mitteläbilaskvad pinnad (kruusaga kaetud pind)	„				0,0			
31	Puitkattega pinnad	„				0,0			
32	Vett poolläbilaskvad pinnad (klinker, mosaiik, liiv ja kruus)	„	--	0,2		0,5	0,2	0,4	0,2
33	Vett poolläbilaskvad pinnad kivituhkkate	„				0,2			
34	Vett läbilaskvad sillutatud alad (näiteks kivisillutusega teed)	„	--	0,4		0,2 (0,5)	0,0	0,2	0,3
35	Vett läbilaskvad pinnad paksusega 15-60 cm	„			0,2				
36	Vett läbilaskvad pinnad paksusega üle 60 cm	„			0,5				

F PUUD JA PÕÕSAD

37	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna 2-5 m, kõrgusega üle 2 m (10 m ² iga puu kohta)	Tk	--	--				0,3	
38	Puu võra läbimõõt 2,4-4,5 (Seattle 2010)	„	--	--	0,3 x 6,9				0,3
39	Puu, võra läbimõõt täiskasvanuna 6-10 m (iga puu kohta 15 m ²)	„	--	--				0,4	
40	Puu võra läbimõõt 4,51-6,0 (Seattle 2010)	„	--	--	0,3 x 13,9				0,5
41	Puu, võra läbimõõt täiskasvanuna üle 10 m (iga puu kohta 20 m ²)	„	--	--				0,5	
42	Puu võra läbimõõt 6,01-7,5 (Seattle 2010)	„	--	--	0,4 x 23,2				0,7
43	Puu võra läbimõõt üle 7,5 m (Seattle 2010)	„	--	--	0,4 x 32,5				
44	Puu, pindala max 25m ² , tüvi 35 cm	„		0,4 (0,3-0,7)					
45	Puu (väike) kõrgusega min 9 m, pindala puu kohta 7 m ² (Seattle 2008)	„			0,3				
46	Puu (keskmise) kõrgusega min 24 m, pindala puu kohta 14 m ² (Seattle 2008)	„			0,4				

47	Puu (suur) kõrgusega üle 24 m, pindala puu kohta 23 m ² (Seattle 2008)	„			0,4				
48	Puu väike, arvestuslikku pinda ühe puu kohta 2,25 m ²	„				0,3			
49	Puu suur, arvestuslikku pinda ühe puu kohta 4,0 m ²	„				0,4			
50	Üksik puu kõrgem kui 3 m arvestuslik pindala 24 m ²	„					0,7		
51	Üksik põõsas/mitme tüvega väike puu	„	--	0,2(5m ²)		0,3	0,6		0,6
52	Säilitatav puu, tüve läbimõõt > 15 cm (Seattle'is arvutuslik pind 33 m ²)	„	--	--	0,8				
53	Säilitatav puu, tüve läbimõõt 28 cm	„				0,8			

G MUUD

ELEMENDID

54	Viljapuuad	m ²	--	--	0,1	1,0	0,8		0,2
55	Komposteerimine	„					0,8		
56	Nähtavus. Taimede istutamine avalike kohtade ilmestamiseks	„			0,1				

TABEL 14. Kliimaatiliste tingimuste võrdlused Berliinis, Malmös, Seattle'is, Espoos, Jyväskylä ja Eestis

Linn	N laiuskraad	Aastas sademeid päeva/tundi	Sademeid aastas mm	Aasta keskmine t ⁰ C	Talvine jaan/veebr keskmine t ⁰ C	Suvine juuli/august keskmine t ⁰ C	Märkused (27.02.2014)
Berliin ¹	52° 31' N	-----	581	8,9	-0,6/-0,3	18,5/17,7	http://et.wikipedia.org/wiki/Berliin#Kliima
Malmö ²	55° 36' N	-----	500-800	9,5	-2	17	http://et.wikipedia.org/wiki/Rootsi#Kliima
Seattle ³	47° 37' N	150/ 3600	950	11,54	7,42	18,5/19,0	Juulis-augustis t ⁰ 13- 25° C, sademeid 20 mm NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration 7.11.2010)
Espoo ⁴	60° 10' N	-----	655	9,0	-7/-7	17/15	http://et.wikipedia.org/wiki/Pilt:Helsingi.png#filehistory
Jyväskylä ⁵	62° 14' N	-----	643	7,4	-8,5/-8,7	16,4/14,1	http://en.wikipedia.org/wiki/Jyv%C3%A4skyl%C3%A4#Climate
Eesti ⁶	59° N	290/7000	756,2- 1046,8 ⁷	5,0	-4/-5	15-18	Sademe hulk 2012 http://www.emhi.ee/index.php?ide=6&vts=1351756800&go=2 Tuule kiirus keskm 2012 http://www.emhi.ee/index.php?ide=6&v_kiht=5

Vaatluse all olevate linnade geograafilised asukohad, sademete hulk aastas ja temperatuuride arvnäitajad (tabel 14) on toodud ilmestamaks kliimaatilisi tingimusi, millises keskkonnas ökoloogilised elemendid toimivad. Kliimaatilised tingimused mõjutavad üldistuste korral taimkattele määratavate tõhususarvude väärtusi, mis on oluline tegur analoogide otsimisel Eesti jaoks.

Diskursiivse analüüsi järgmise etapina tabelis 13 esitatud rühmades A-G sisuanalüüsi teostades on võimalik sisult kattuvate elementide nimetused ümber sõnastada nende sisu muutmata ning tuletada tõhususe arväärtuste vahemikud (tabel 15).

Tabelis 13 toodud ökoloogiliste elementide rühmad elementide nimetused ja tõhususe arväärtused on tuletatud vaatluse all olevate praktikate põhjal. Tabelis esitatud arväärtuste vahemikud viitavad kohalike omavalitsuste vajadusele suunata keskkonna kujundamist tahtlikes suundades. Nii on näiteks Jyväskylä pilootprojektis murule määratud tõhususarvuga 0,3 antud selge suund kõrghaljastuse eelistamisele.

Tabel 13 toob rühmas F „puud ja põõsad“ esile teatud erisused vaadeldavates linnades. Tabelis 13 puude ja põõsaste rühmas on ökoloogilise toimivuse arvutusarvused väga erinevad. Berliini praktikas on jäetud puude osatähtsus arvestamata (tabel 1). Samas on teistele näidetele tuginedes kõrghaljastuse osatähtsus ökoloogilise tegurina väga suur. Malmös on võetud puude arvutuse aluseks 25 m² arvestuslikku pinda iga puu kohta ning antud muutuvad tõhususe arväärtused vahemikus 0,3-0,7, mis arvestavad puu võra läbimõõtu või kõrgust (tabel 2 ja 13). Tõhususarvu ja arvestusliku pindala korrutamisel saadakse puu ökoloogiliselt toimiv pind. Seattle'is võeti 2008 aastal puude arvestamisel kasutusele kõrgusnäitaja, mille alusel jagati puud kolme rühma ning määrati igale rühmale oma arvutuslik pindala ning tõhususe arväärtus. Pindala ja tõhususarvu korrutamisel saadi ökoloogiliselt toimiv pind (tabel 3 ja 13). Aastal 2010 muudeti Seattle'is puude arvestamise korda. Seni kasutuses olnud puude kõrgusnäitaja asendati muutuskoeffitsientide süsteemiga (tabel 4). Ökoloogiliselt toimiv pind saadi vastava kõrgusega puu muutustõhususarvu korrutamisel tõhususarvuga.

Kokkuvõtvalt diskursiivsele analüüsile toetudes tuleb seni kasutatud praktikate põhjal jagada puude ja põõsaste rühma arvutusarvused põhimõtteliselt viieks, eelistades puu kõrgusele võra läbimõõtu või määrata arvestuslik pind, mida muutuva tõhususe arväärtusega korrutades saadakse ökoloogiliselt toimiv pind. Kogu rühma jääb iseloomustama alljärgnevalt viis erinevat nimetust (tabel 13 pp 17-20):

1. Üksikud põõsad ja mitme tüvega väikesed puud.
2. Võra läbimõõdu järgi arvestatavad väikesed, keskmised ja suured puud.
3. Kõrguse järgi arvestatavad väikesed, keskmised ja suured puud.
4. Määratud arvestuslik pind ja muutuva väärtusega tõhususarv.
5. Tüve läbimõõdu järgi klassifitseeritavad säilitatavad puud.

3.3. Üldistatud ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad, nimetused ja tõhususarvud

Tuginedes tabelis 13 toodud võrdlustele on alljärgnevalt diskursiivse analüüsi põhjal koostatud elementide rühmad ning nimetused, mis arvestavad elemendi paiknemisest sõltuvat ökoloogilist toimet (tabel 15).

TABEL 15. Diskursiivne analüüs. Üldistatud elementide rühmad, nimetused ja tõhususarvud

Jrk nr	Elemendi nimetus	Tõhususe arvvaartuse Vahemik	Selgitus ökoloogiliselt toimiva pinna arvutamiseks
A	Taimkattega looduslikud alad		
1	Looduslik pind	0,8-1,0	Looduslik taimkate looduslikul pinnal (m ²)
2	Muruga kaetud pind	0,3-1,0	Linnas kasutatav 0,3, mis suunab kõrghaljastuse arendamisele (m ²)
3	Madalad püsikud	0,7	60 cm ja madalamad mitmeaastased taimed
4	Kõrged püsikud	0,8	60 cm ja kõrgemad mitmeaastased taimed
B	Taimkate ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraadil		
5	Substraadi paksus < 80 cm	0,4-0,7	Ehituslikule konstruktsioonile (maa-alused garaažid, keldrid jms) kasvupinnas, muld, paksusega alla 80 cm (m ²)
6	Substraadi paksus > 80 cm	0,6-0,8	Ehituslikule konstruktsioonile (maa-alused garaažid, keldrid jms) kasvupinnas, muld, paksusega üle 80 cm (m ²)
C	Haljastatud katused ja seinad		
7	Haljastatud katused	0,6-0,8	Kasvupinnasele, mullaga kaetud katuse pinnale istutatud haljastus (m ²)
8	Haljastatud seinad	0,7	Vertikaalsetele konstruktsioonidele nagu fassaadid, tugiseinad jm toetatud või kinnitatud haljastus (m ²)
D	Veekogud ja toimingud sademeveega		
9	Veekogu	1,0	Looduslikud järved, jõed ja tiigid (m ²)
10	Sademevee kogumise tiigid, lohud ja kraavid	0,2-0,3	Tiigid, lohud ja kraavid jmt, kuhu juhatakse sademevett (m ²)
11	Sademevee immutusalad	0,1-0,2	Sademevee immutamiseks loodud alad (m ²)

12	Sademevee varumine ja kasutamine kastmiseks	0,2	Arvutuse aluseks on sademevett mitteläbilaskev pind (m ²), millelt sademevesi kogutakse (näiteks teekatte või katus)
13	Sademevee äravoolu ehitised	0,4-0,8	Arvestatakse sademevee äravoolu pinda m ² ühe äravoolu ehitise (toru) kohta
E	Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad		
14	Läbilaskvad pinnad	0,4	Kruusaga, liivaga, killustikuga ja murukiviga kaetud pinnad (m ²)
15	Poolläbilaskvad pinnad	0,2-0,5	Vuugitud sillutuskiviga, plaatidega, kiviparketiga kaetud pinnad (m ²)
16	Mitteläbilaskvad pinnad	0,0	Asfalt- ja betoonkatted (m ²)
F	Puud ja põõsad		
17	Üksikud põõsad ja mitme tüvega väikesed puud	0,2-0,6	Täiskasvanud puud ja põõsad võra Ø 2-5 m, arvutuslik pind 5-10 m ² (tk)
18	Võra läbimõõdu järgi arvestatavad väikesed, keskmised ja suured puud	0,3-0,4	Võra Ø tuletatud muutuv ökoloogiline pind korrutatakse tõhususarvuga (tk)
19	Kõrguse järgi arvestatavad väikesed, keskmised ja suured puud	0,3-0,7	Puude kõrgusest tuletatud arvestuslik pind korrutatakse muutuva tõhususarvuga (tk)
20	Määratud arvestuslik pind ja muutuva väärtusega tõhususarv	0,3-0,7	24-25 m ² arvestuslikku pinda ühe puu kohta korrutatakse puu suurust arvestava muutuva tõhususarvuga (tk)
21	Tüve läbimõõdu järgi arvestatavad säilitatavad puud	0,8	Tüve > Ø 15 cm (tk)
G	Muud elemendid		
22	Viljapuuaiad ja komposteerimised	0,8-1,0	Viljapuu aedadeks loetakse marjapõõsaid ja peenramaad ning komposti alust pinda (m ²)
23	Taimede istutamine avalike kohtade ilmestamiseks	0,1	Arvutatakse istutusala pinda (m ²)

Tabelites 1-8 ja 13 toodud haljastustõhususe elementide sõnastuse erinevused ja määratud tõhususarvude vahemikud väljendavad ühe või teise koostaja suhet vaadeldavas keskkonda või vajadust kohandada töövahendeid konkreetsele taotletavale eelistusele ja tulemusele.

Tabelist 13 selgub, et kõigis esitatud praktikates domineerib ökoloogilise tasakaalu taotlus. Esteetilise ilme saavutamine (va Seattle praktika) ei ole selgelt välja toodud. Kuigi ei saa ka ökoloogilise tasakaalu korral väita esteetilise toime puudumist, kuid seda taotlust ei ole sõnastatud.

4. KESKKONNAKAITSSELISED ÕIGUSNORMID JA HALJASTUSE TÕHUSUSE TEOREETILISED ALUSED

4.1. Keskkonnakaitselised õigusnormid

Haljastuse tõhususe mõistet lahti mõtestades on vajalik süveneda looduskeskkonna põhialustesse. Üldistatult väljendudes on looduskeskkond ökoloogiliste protsesside kooslus. Ökoloogiliste protsesside kaudu kujuneb ilmastik, biodiversiteet, vee ja õhu puhastumine, jäätmete lagundamine ja elusolenditele vajalike toitainete ringlus. Biodiversiteeti ehk bioloogilist mitmekesisust kujundavad erinevad taime- ja loomaliigid, aga ka muud eluvormid ja nende elupaigad. Seega tuleb bioloogilist mitmekesisust mõista kui geneetilist, liigilist ja ökoloogiliste süsteemide mitmekesisust. Siit tekib arusaam, et ökoloogilised protsessid osutavad ka inimühiskonnale kui ühele eluvormi liigile eluks vajalikku teenust. Need on seotud inimkonna igapäevaelu ja majandustegevusega. Nii on ökosüsteemiteenused keskkonnakaitselised, sotsiaalsed ja majanduslikud hüved, mida elus ja eluta loodus inimkonnale pakub. Puhas õhk, müra summutamine puude ja põõsaste poolt, mulla teke, veekogude isepuhastumisvõime jpm vähendavad kulutusi toidule, transpordile, kommunaalteenustele ja tervishoiule.

Eesmärgiga modelleerida tulevikku suunatud stsenaariumeid inimkonna toimetulekuks püstitas ÜRO käesoleva sajandi alguses ülesande hinnata Maa ökosüsteemide olukorda. Tööd alustas üle 1360 eksperdi erinevatest maadest. Kokkuvõtted sõnastati ja avaldati 2005. aastal valminud aruandes (*Millennium Ecosystem Assessment 2005*). Aruande kohaselt tekitavad suurt kahju taimkatte keeruliste süsteemidele, loomariigile ja bioloogilistele protsessidele – Maa elamiskõlblikkusele – elanikkonna kasvavad vajadused varustamisel toitainete, joogivee, energia ja materjalidega (MEA 2005a). Aruande põhjal sõnastas MEA juhatus (*Statement of MA Boord*) oma üleskutse „looduskeskkond peab olema peamine tähelepanu objekt“ ning suunas vastutuse kohalikele omavalitsustele – **„vastavalt kogemustele on kohalikud elanikud kõige efektiivsemad looduskeskkonna kaitsjad“**.

Vastavalt olukorra hindamise aruandele tekkis vajadus tulevikku vaatavalt ökosüsteemide poolt inimkonnale pakutavaid teenuseid põhjalikumalt struktureerida. Millenniumi ökosüsteemide hindamise aruande (MEA 2005b) kohaselt jagatakse ökosüsteemiteenused nelja rühma:

Tugiteenused (*supporting services*) – selle all mõistetakse elupaikade säilimist, mullateket, aineringlust, fotosünteesi jm;

Reguleerivad teenused (*regulating services*) – siin mõistetakse neid teenuseid, mis mõjutavad kliimat, vee-, õhu- ja mullakvaliteeti, veevarusid, üleujutusi, samuti taimede tolmlemist; Varustusteenused (*provisioning services*) – siin mõistetakse teenused, mida inimene saab ökosüsteemilt toidu, vee, puidu jm materjalide näol;

Kultuuriteenused (*cultural services*) – on teenused, millega loodus pakub esteetilist ja vaimset naudingut, on lõõgastumise kohaks ja uute teaduslike teadmiste allikaks.

Sisuliselt sama, kuid mõningate sõnaliste erinevustega nimetab Kosk, A. (2013) ökosüsteemiteenuseid samuti nelja rühma:

varustusteenused (toit, kiudained, ravimid ja ehitusmaterjalid),
kultuuriteenused (hingelised väärtused, inspiratsioon ja ilu),
reguleerivad teenused (veepuhastus, üleujutuste kaitse, C-ringlus),
elupaiga teenused (kaubanduslike liikide elupaigad, rändlindude elupaigad ja taimekoolid).

MEA 2005 toodud paljude näidete põhjal on tegemist inimeste väärastunud arusaamisest ökoloogilisest tasakaalust ja see on põhjustanud paljudel juhtudel looduse poolt tasuta teenuste osutamise lõppemise. Inimeste toimetulekuks on aga vajalik ökoloogiline tasakaal uuesti taastada, kuid see nõuab nüüd juba täiendavaid kulutusi.

Nii on mitmed rahvusvahelised organisatsioonid ning riiklikud institutsioonid asunud koostama ettekirjutusi, juhendeid ning õigusakte ökosüsteemide kaitseks ja paljundamiseks.

Rahvusvahelisel tasandil toimivatest konventsioonidest ja strateegiatest olulisemad on:

- Washingtoni konventsioon (ehk CITES 3.03.1973) käsitleb ohustatud liikide kaitset.
- Bonni konventsioon (CITES täiendatud Bonnis 22.06.1979) käsitleb metsloomade rändliikide kaitset. Samas täiendati ka Washingtonis vastu võetud konventsiooni.
- Bioloogilise mitmekesisuse konventsioon (*Convention on Biological Diversity*) 1992. Käsitleb loodusliku mitmekesisuse kaitse üldiseid põhimõtteid.
- Bioloogilise mitmekesisuse strateegia ja tegevuskava (1999) Keskkonnaministeerium ja ÜRO Keskkonnaprogramm (*United Nations Environment Programme*). ÜRO Keskkonnaprogramm allkirjastati 1992 (UNEP 1992) ning Eesti koostas 1999 aastal oma programmi, mille juhtmõtteks on sõnastatud: „looduse mitmekesisus on kultuuri, mis samasse ökosüsteemi kuulub, mitmekesisuse ja rikkuse oluline tugi“.

Detailsemat informatsiooni saab vaadata Uustal, M. Säästva Eesti Instituudi väljaanne nr 13 (2010a).

Eesti riiklikul tasandil avaldatud õigusaktid (Riigiteatajas avaldatud kehtivatest õigusaktidest koostatud refereeringud vastuvõtmise kronoloogilises järjestuses):

- **Keskkonnaseire seadus** (RT I 1999, 10, 154). Seadus sätestab keskkonnaseire korralduse, saadud andmete töötlemise ja hoidmise korra ning keskkonnaseire teostajate ja kinnisasja omanike või valdajate vahelised suhted.
- **Keskkonnajärelevalve seadus** (RT I 2001, 56, 337). Seadus määratleb keskkonnajärelevalve olemuse ja kehtestab keskkonnajärelevalvet teostavate, samuti keskkonnajärelevalvele allutatud isikute ning asutuste õigused ja kohustused ning järelevalvetoimingute korra. Vastavalt §3 (1) Teostavad keskkonnajärelevalvet Keskkonnainspeksioon, Maa-amet ja kohalik omavalitsusorgan või -asutus. §6 kohustab kohalikku omavalitsust rakendama abinõusid keskkonnakahju tõkestamiseks.

- **Keskkonnaregistri seadus** (RT I 2002, 58, 361). Seaduses sätestatakse loodusressursse, looduspärandit, keskkonnaseisundit ja keskkonnategureid käsitlevate andmete keskkonnaregistrisse kandmise, andmete registris hoidmise ning andmete töötlemise ja väljastamise alused.

- **Looduskaitseseadus** (RT I 2004, 38, 258). Seadus sätestab: 1) looduse kaitsmise selle mitmekesisuse säilitamise, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku, taimestiku ja seenestiku liikide soodsa seisundi tagamise; 2) kultuurilooliselt ja esteetiliselt väärtusliku looduskeskonna või selle elementide säilitamise; 3) loodusvarade kasutamise säästlikkusele kaasaaitamise.
Seadus loob õigusliku aluse kohalikele omavalitsustele võtta loodusväärtusi kohaliku kaitse alla. Seaduse § 4 sätestab ... kohaliku omavalitsuse kaitstavaks loodusobjektiks võivad olla maastikud, väärtuslikud põllumaad, väärtuslikud looduskooslused, maastiku üksikelemendid, pargid, haljasalad või haljastuse üksikelemendid, mis ei ole kaitse alla võetud kaitstava looduse üksikobjektina ega paikne (riiklikul) kaitsealal.

- **Keskkonnamõju hindamine ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus** (RT I 2005, 15, 87). Seadus sätestab: eeldatava keskkonnamõju hindamise õiguslikud alused ja korra, keskkonnajuhtimis- ja keskkonnanauditeerimissüsteemi korralduse ning ökomärgise andmise õiguslikud alused eesmärgiga vältida keskkonna kahjustamist ning kehtestab vastutuse käesoleva seaduse nõuete rikkumise korral. Keskkonnamõju on tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale.

- **Keskkonnatasude seadus** (RT I 2005, 67, 512). Seadus sätestab: loodusvara kasutusõiguse tasu määramise alused, saastetasumäärad, nende arvutamise ja tasumise korra ning keskkonnakasutusest riigieelarvesse laekuva raha kasutamise alused ja sihtotstarbe.

- **Keskkonnavastutuse seadus** (RT I, 2007, 62, 396). Muudetud redaktsioon jõustus 01.06.2013. Seadus reguleerib keskkonnale tekitatava kahju vältimist ja heastamist...

- **Keskkonnaseadustiku üldosa seadus** (RT I, 28.02.2011, 1). Seaduse eesmärk on tagada: 1) keskkonnahäiringute vähendamine võimalikult suures ulatuses, et kaitsta keskkonda, inimese tervist, heaolu ja vara ning kultuuripärandit; 2) säästva arengu edendamine, et kindlustada tervise- ja heaoluvajadustele vastav keskkond praegusele põlvele ja tulevastele põlvetele; 3) loodusliku mitmekesisuse säilimine ja kaitse; 4) keskkonna hea seisund; 5) keskkonnale kahju tekitamise vältimine ja keskkonnale tekitatud kahju heastamine.

- **Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020**, (Keskkonnaministeerium 2012). Arengukava strateegilised eesmärgid on: 1) inimeste looduse tundmise, väärtustamise ning oskuste ja teadmiste rakendamise saavutamine igapäevaelus. 2) tagada liikide ja elupaikade soodne seisund ja maastike mitmekesisus ning elupaikade toimimine ühtse ökoloogilise võrgustikuna. 3) tagada loodusvarade pikaajaline püsimine ning nende kasutamisel arvestatakse ökosüsteemse lähenemise põhimõtteid.

Arengukava on kooskõlas bioloogilise mitmekesisuse konventsiooni globaalse elurikkuse strateegiaga ja sellest tuleneva Euroopa Liidu elurikkuse strateegiaga ning selle kümne aasta eesmärgiga: peatada 2020. aastaks EL-is elurikkuse vähenemine ja looduse poolt pakutavate hüvede kahjustumine ning ökosüsteemid võimaluste piires taastamine, samaaegselt suurendades panust maailma elurikkuse kaitseks. Arengukava on kooskõlas Eesti säästva arengu riikliku strateegiaga Säästev Eesti 21 ja Eesti keskkonnanstrateegiaga aastani 2030 ning panustab nende looduskaitsealaste eesmärkide saavutamisse.

- **Eesti keskkonnanstrateegias aastani 2030**, vastu võetud 14.02.2007 (RT I 2007, 19, 96). Strateegia määratleb pikaajalised arengusuunad looduskeskkonna hea seisundi hoidmiseks, lähtudes samas keskkonnavaldkonna seostest majandus- ja sotsiaalvaldkonnaga ning nende mõjudest ümbritsevale looduskeskkonnale ja inimesele.

Keskkonnanstrateegia on pikaajaline (25 aastat). Pikaajaliste arengueesmärkide täitmiseks vajalike tegutsemissuundade järgimine mõjutab riigi erinevaid sektoreid ning eeldab nii seadusandliku kui ka täidesaatva võimu tegevuste järjepidevust ja kooskõla. Keskkonnanstrateegia puhul on tegemist olulise tähtsusega riigieluküsimusega.

Eeltoodust järeldub, et nii ülemaailmsed konventsioonid, kohalikud õigusaktid, strateegiad ja arengukavad on üheselt suunatud nii ökoloogiliste protsesside toimimise väärtustamisele, inimeste heolule kui ka keskkonnale tervikuna. Õigusaktides põhilises fookuses on seejuures keskkonnakaitselised küsimused, mis tulenevad inimkonna senisest loodust suhteliselt mittesäästvast käitumisest.

Arengustrateegiad ja arengukavad on fokuseeritud looduskeskkonna arengule, luues soodsa baasi haljastustõhususe rakendumisele Eestis, selle mõiste käesolevas uurimuses püstitatud tähenduses ja mahus.

Haljastustõhususe rakendamiseks Eestis on loodud hea rahvusvaheline alus MEA juhatuse sõnastuse ja Eestis kehtestatud õigusaktide poolt, mis suunab looduskeskkonna efektiivse kaitsmise kohalikele elanikele ja kohalikele omavalitsustele.

4.2. Haljastuse tõhususe teoreetilised alused

Inimtegevuse ideaalne tulemus peaks olema looduskeskkonna maksimaalne so 100-protsendiline säilitamine. Tekib küsimus, kas see on võimalik, sest inimene vajab oma elu korraldamiseks tehiskeskkonda nii liiklemiseks kui ka elupaiga loomiseks? Järelikult on vajalik saavutada tehiskeskkonna maksimaalne sulandumine looduskeskkonda, sealjuures looduskeskkonda kahjustamata ning ökoloogilist tasakaalu tagades.

4.2.1. Haljastuse ökoloogiline toimivus

Eeltoodust järeldub, et urbaniseeruv inimühiskond vajab innovaatilisi ideid tehiskeskkonna sulandumiseks loodusliku keskkonda. Head näited on kindlasti Berliinis, Malmös ja Seattle'is tunnustatud haljastustehnikad, mida on hakatud kasutama üha enam. Need, käesolevas uurimuses

analüüsitud ja Eestis testitud tehnikad toetavad haljasalade planeerimist linnakeskkonnas ja reguleerivad ökosüsteemide toimimist, tervendades biotoopide arengut ning mis on üks näide inimese loodud tehiskeskkonna sulandumisest looduskeskkonda (tabelid 1-9 ja 15-16). Samas tuginedes tabelis 14 toodud kliimatilistele tingimustele on Eesti kliima võrreldav vaid Espooga ja Jyväskyläga ning mingil määral ka Malmöga. Kuigi Eesti sademete hulk aastas on veidi suurem ja keskmised temperatuuri näidud võrreldavad, on Eesti jaoks otstarbekas juhinduda ökoloogiliste elementide tõhususarvu kujundamisel ennekõike nimetatud kolme linna praktikatest.

TABEL 16. Eestis kasutatavate ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide rühmad, nimetused, tõhususarvude arväärtused ja selgitused.

Jrk nr	Elemendi nimetus	Koefitsiendi arväärtuse Vahemik	Selgitused ja arvutuse alused
A	Taimkattega looduslikud alad		
1	Looduslik pind	0,8-1,0	Looduslik taimkatte looduslikul pinnal (m ²)
2	Muruga kaetud pind	0,3-1,0	Kohaliku omavalitsuse poolt taotluslikult määratud koef. arväärtus. Arvutatakse muruga kaetud pinda (m ²).
3	Madalad püsikud,	0,7	Kõrgusega < 60 cm
4	Kõrged püsikud	0,8	Kõrgusega > 60 cm
B	Taimkate ehituslikule konstruktsioonile rajatud substraadil		
5	Substraadi paksus < 80 cm	0,4-0,7	Ehituslikule konstruktsioonile (maa-alused garaažid, keldrid jms), kasvupinnas, muld, paksusega alla 80 cm (m ²)
6	Substraadi paksus > 80 cm	0,6-0,8	Ehituslikule konstruktsioonile (maa-alused garaažid, keldrid jms) kasvupinnas, muld, paksusega üle 80 cm (m ²)
C	Haljastatud katused ja seinad		
7	Haljastatud katused	0,6-0,8	Kasvupinnasele, mullaga kaetud katuse pinnale istutatud haljastus (m ²)
8	Haljastatud seinad	0,7	Vertikaalsetele konstruktsioonidele nagu fassaadid, tugiseinad jm toetatud või kinnitatud haljastus (m ²).
D	Veekogud ja toimingud sademeveega		

9	Veekogu	1,0	Looduslikud järved, jõed ja tiigid (m ²)
10	Sademevee kogumise tiigid, lohud ja kraavid	0,2-0,3	Tiigid, lohud ja kraavid jmt, kuhu juhatakse sademevett (m ²)
11	Sademevee immutusalad	0,8	Sademevee immutamiseks loodud alad (m ²)
12	Sademevee varumine ja kasutamine kastmiseks	0,2	Arvutuse aluseks on sademevett mitteläbilaskev pind (m ²), millelt sademevesi kogutakse (näiteks teekate või katus)
13	Sademevee äravoolu ehitised	0,4-0,8	Katustelt äravoolutorud, sademevett mitteläbilaskvatelt pindadelt vee ärajuhtimise rennid ja torud. Arvutuse aluseks on sademevett mitteläbilaskev pind (m ²), millelt sademevesi kogutakse äravooluehitisse.
E	Sademevett läbilaskvad ja mitteläbilaskvad pinnad		
14	Läbilaskvad pinnad	0,4	Kruusa, liiva, killustiku ja murukiviga kaetud pinnad (m ²)
15	Poolläbilaskvad pinnad	0,2-0,5	Vuugitud sillutuskiviga, plaatidega, kiviarketiga kaetud pinnad (m ²)
16	Mitteläbilaskvad pinnad	0,0	Asfalt- ja betoonkatted, hoonete alune pind (m ²)
F	Puud ja põõsad		
17	Madalad põõsad	0,6	Põõsad h < 2m, põõsastega kaetud pind (m ²).
18	Kõrged põõsad, mitme tüvega väike puu	0,7	Põõsad või mitme tüvega puud h 2-8 m, põõsastega kaetud pind m ² . Üksiku põõsa arvestuslik pind 5 m ² .
19	Väikesed puud	0,3	Puud h < 10 m, 10 m ² /puu
20	Keskised puud	0,4	Puud h = 10-20 m, 15 m ² /puu
21	Suured puud	0,4	Puud h > 20 m, 25 m ² /puu
22	Ehitustegevuses säilitatavad puud	0,8	Tüve Ø > 15 cm
G	Muud elemendid		
23	Viljapuuaiad ja komposteerimised	0,8-1,0	Viljapuuadeks loetakse marjapõõsaid ja peenramaad (m ²). Komposti alust pinda arvestatakse (m ²).
24	Taimede istutamine avalike kohtade ilmestamiseks	0,1	Arvutatakse konteineritesse ja vaasidesse istutatud istutusala pindala järgi (m ²)

Märkused:

1. Tabelis 16 lõigus F „Puud ja põõsad“ p 17-21 toodud ökoloogiliselt toimivate elementide liigitus tugineb Tallinna Linnavalitsuse poolt välja antud määrusele (2011), mis arvestab Eesti kliimatilisi ja paikkondlike iseärasusi.

2. Kõrghaljastusega alal arvestatakse ökoloogiliselt toimivat pinda kaks korda, so puude võra läbimõõdust tuletatud maapinda kattev pind, millele lisatakse puude all oleva taimkatte ökoloogiliselt toimiv pind. Näiteks: suure puu alune pind ÖTP leitakse $25 \times 0,4 + 25 \times 0,8 = 30 \text{ m}^2$, mitte $25 \times 0,4 = 25,04 \text{ m}^2$.

Tabelis 16 esitatud ökoloogiliselt toimivate ja mittetoimivate elementide liigitusele, ökoloogilist toimet iseloomustavate tõhususarvude väärtustele ning selgitustele on vajalik lisada, et mida rohkematele eluvormidele ümbruskond elupaiku pakub, seda ökoloogilisem see on. Üldjuhul oleneb roheala ökoloogiline potentsiaal ala suurusest, majandamise iseloomust ning mullastikust. Kui muld on optimaalse teralise koostisega, õhu- ja huumusrikas ning optimaalse veerežiimiga, leidub seal palju erinevaid mullaorganisme, kes tagavad mulla mikrobioloogilise aktiivsuse ning valmistavad sellega mulda ette paljude erinevate taimede kasvatamiseks (Sirviö, J. 2004). Tulemusena on hõlpsam saavutada liigilist mitmekesisust ning rohkem ökonišše.

Võrreldes kasvatuskonteineritesse istutatud taimedega on otse kasvupinnasesse istutatud haljastus ökoloogiliselt rikkam, kuna taimede juured töötlevad ja parandavad pinnast puhtmehhaaniliselt ning teiselt poolt rikastavad seda ka orgaanilise ainega, luues elupaiku nii mullaorganismidele kui ka parandades teiste taimede kasvutingimusi.

Eraldi tuleb peatuda regulaarselt niidetavate murupindade ökoloogilisel väärtusel, mille kohta võib etteruttavalt öelda, et see ei ole kuigi suur. Paraku peetakse madalaks niidetud muru hooldatud ala iluetaloniks; ka käesolevas pilootprojektis osalevatel projektaladel omab murupind võrreldes teiste pindadega suurimat osatähtsust. Tegelikult aga, omades küll väärtust sademeveete kogujana, on muru positiivne mõju elurikkusele, sh mullaelustikule, küllaltki väike. Ühelt poolt kujutab niitmine endast lakkamatut võitlust loodusega ning teiselt poolt kulutab hulgaliselt fossiilse päritoluga kütust ning ka inimtöötunde. Enamik taimi ei kohane sagedase niitmise, mistõttu need lähevad murutaimikust välja ning asemele tekib monokultuuri lähedane kooslus, mis peletab muid eluvorme. Vaesub mullafauna ning langeb mulla mikrobioloogiline aktiivsus. Mullafauna kvalitatiivne ja kvantitatiivne nappus omakorda avaldab negatiivset mõju maapinnal selgrootutest toituvate lindude arvukusele (Uustal, M. Kuldna; P. jt 2010c).

Tulenevalt muruhoolduse ressursimahukusest ning erinevatele eluvormidele pakutavate elupaikade ühekülgsusest on mõned autorid hinnanud muru ökoloogilist toimivust 2...6 korda madalamaks enamike haljastuselementide ökoloogilisest toimivusest. Tuuakse ära, et lisaks niitmisele nõuab ressursse ka muru kastmine ja väetamine. Nende tegevuste eiramisel kannatab muru esteetiline väärtus. Positiivsena nähakse aga muru funktsionaalset tõhusust, kuna murupinnale on võimalik rajada puhkekohti ning laste mänguplatse (Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd). Kui aga haljasala servas „ilutseb“ murul käimist keelav silt, siis langeb sellega ka muru funktsionaalne väärtus.

Murupind võib olla ökoloogiline väärtus mõnes suurlinnas, keset sillutatud tänavate ja väljakutega pilvelõhkujate rajooni, kus see pakub silmailu ja omab tähtsust sadeveete kogujana. Meie hõreda asustusega maapiirkondades ja väikelinnades aga tuleks leida ökoloogiliselt toimivamaid pinnakatteid. Mõistagi pole lahenduseks rohealade niitmata jätmine, vaid pigem hoolikalt läbimõeldud disaini- ja hoolduskava, mille alusel roheala tsoneeritakse kasutusintensiivsuse järgi erinevatesse kasutus- ja hooldusklassidesse ning taimestatakse

erinevalt. Madalama kasutusintensiivsusega aladele võib rajada mitmerindelisi istutusalasid kõrgematest taimedest, mis vajavad vähem hooldamist ning samas pakuvad uusi ja mitmekesisemaid elupaiku (fotod 8 ja 9). Selline taimkate seob palju tõhusamalt ka süsihappegaasi, tasandab kõikumisi mulla soojus- ja niiskusraamides ning teeb haljasala huvitavamaks ja nauditavamaks (SAFA). Väärtuslike kooslustega kohtadesse tuleks paigaldada infotahvlid, kust selguks, miks ala ei niideta ning mida ja miks kaitstakse (Uustal, M., Kuldna, P. jt 2010c).

Lisaks sellele, et lisada elupaiku, toimivad mitmerindelised taimealad ka efektiivsete tuulepuudjatena. Värskest rajatud istutusala pind tuleks hoida multšituna kuni taimede liitumiseni.



Foto 8: (vasakul): mitmerindeliline haljastus Göteborgis (Rootsi). Pinnakattetaimena on kasutatud looduslikke dekoratiivtaimi, näiteks mitmeid kortslehe perekonda kuuluvaid liike ja sorte (*Alchemilla sp.*). (Foto: A. Mölder)

Foto 9: (paremal): haljastusvariandid Jyväskyläs. Kõrgemate puude alla sobivad pinnakatteks varjutaluvad looduslikud taimed, aga ka aiapüsikud. Esiplaanil tipmine puksrohi (*Pachysandra terminalis*). Allikas: Asuntomessut Jyväskylässä 2014.

Ka intensiivselt kasutatavatel aladel ei ole murupind ainus võimalik valik. Alternatiivsed pinnakatted võivad olla näiteks kiviakude, kivid, puit, erinevalt multšitud pinnad vms, mis muruga võrreldes pakuvad samuti erinevaid ökonišše. Siiski on selge, et muruniitmist täielikult vältida ei õnnestu. Ökoloogia seisukohalt oleks õige tekkivad niitmed (niidetud rohumass) komposteerida ning saadud kompost kasutada ära istutusalade multšimisel.



Foto 10: (vasakul): mitmerindeline haljastus Soomes. Hoonetevahelise sisetee äärte kujundus.

Foto 11: (paremal): mulla mikrobioloogilist aktiivsust tõstvad lahendused. Multšitud pind vähendab tülakat muruniitmist puude all ning kõdunedes tõstab mulla mikrobioloogilist aktiivsust. Kasutatud on lehtpuude hooldamise käigus eemaldatud okstest valmistatud haket. (Fotod: A. Mölder)

Traditsioonilist niidetavat muru on võimalik asendada ka nn lillemurudega, mida niidetakse 1...2 korda suve jooksul. Oluline on leida kohalikule mullaliigile vastavad kooslused.

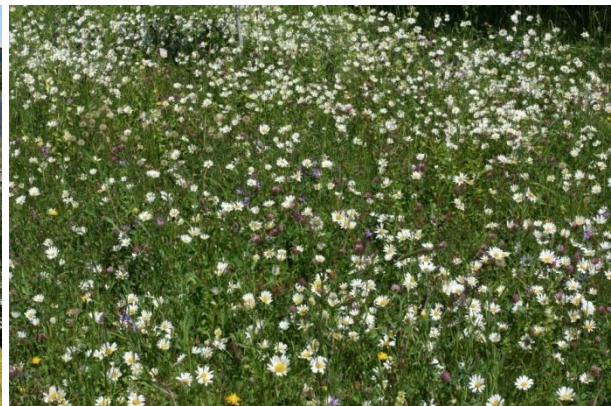


Foto 12: (vasakul): ruderaal- ehk prahipaikade taimekooslused. Need on dekoratiivsed ning ei pea tingimata kasvama just prahipaikadel; neile sobivad igasugused kuivad liivased, kruusased või paesed pinnased.

Foto 13: (paremal): Härjasilma aruniidu looduslik kooslus. Aruniit vajab eelnevast õige veidi viljakamat ning niiskemat mulda. (Fotod: E. Saarva)

Lillemuru on kõige parem rajada kuivale ja toitainevaesele pinnasele, kus lopsakad ja väheõitsevad rohundid ei ole konkurentsivõimelised. Lillemuru kasvupinnas ei pea olema ka kuigi ühtlaste omadustega – varieeruvus mullatingimustes loob ka rohkem ökonišše. Viljakatel pinnastel ei pruugi lillemuru olla konkurentsivõimeline lopsakate rohttaimedega (Sirviö, J. 2004). Eestis on olemas firmasid, kelle abiga saab valida konkreetsetesse mullatingimustesse sobivad lillemuru seemnesegud. Lillemurule koha leidmine asula- või linnatingimustesse nõuab julgeid disainilahendusi.

Kohtadesse, kus ei taha kasvada muru, looduslikud taimekooslused ega püsikud, võib luua klibu- või killustikualasid, mida taimestada vähenõudlike kõrreliste ja padjandtaimedega. Sellisteks kohtadeks võivad olla näiteks korrusmajade trepikodade (sissekäikude) vahelised kitsad murualad, mis ehitamise käigus on rajatud täitepinnasele ning millel puuduvad taimekasvatuslikud omadused. Fotol 14 on näha osa Luua Metsanduskooli ühiselamu seina äärde rajatud suurepinnalisest klibualast.



Foto 14: korrusmajade sissekäikude murualade võimalikud lahendused. Mõnikord võib korrusmajade sissekäikude vahelised kitsad murualad asendada klibualadega. (Foto: A. Mölder)

Kõigisse elamukvartalitesse vajatakse ka kvaliteetseid puhke- ja laste mängukohti, mis oleksid sobiva disainiga ja piisavalt avarad; üks-kaks pinki maja ees seevastu aga toimivad heal juhul üksnes suitsetamiskohtadena. Ka puhkekohtade rajamisel võib kasutada murule alternatiivseid pinnakatteid: liiva, klibu, puitu jms ning nende ümbruse võib julgelt taimestada (foto 19).



Foto 15: puhke- ja mänguala elamukvartali siseõuel. Lisaks murule on kasutatud mitmeid alternatiivseid pinnakatteid (Foto: OÜ Kivisilla)

Lisaks eelpool kirjeldatutele on veel palju teisi haljastuse ökoloogilise toimivuse karakteristikuid. Täiesti omalaadseid ökonišše loovad näiteks väike-veekogud. Mõnikord peetakse probleemiks veekogude toidet, kuid sageli õnnestuks probleem lahendada katustelt kogutava vihmavee juhtimisega veesilma. Tehniliselt ei ole see kuigi keerukas: vihmaveetorude alla rajatakse kogumissüvend, kust vesi suunatakse mööda plasttorusid sinna, kus seda vajatakse. Fotol 11 on näha vihmavee kogumissüvend, mille põhjas on sõelaga varustatud ava, kust vesi juhitakse vajalikku kohta.



Foto 16: (vasakul): vihmavee kogumissüvendi võimalik lahendus. Põhjas on sõelaga varustatud vee äravooluava.

Foto 17: (paremal): vihmavee kogumissüvendi vormistamine. Pritsimise vältimiseks on süvend täidetud graniitkillustikuga (paremal). (Fotod: A. Mölder)

Kui hoone ümber on paigutatud drenaažikontuur, siis kõlbab ka drenaažisüsteemi kaudu kogutavat vett juhtida veesilma. Mõistagi ei tohi vett filtreeriv pinnas sisaldada saasteaineid.

Dekoratiivne on, kui veekogu põhi ja kaldad on kaetud kiviklibuga. Laiem kividega kaetud ala sobib puhkekoha rajamiseks ning nii väheneb ka niidetav murupind.



Foto 18: (vasakul). sademevete ärajuhtimine ja infiltreerimine. Näide sademevete ärajuhtimisest ja infiltreerimisest. Kuigi voolusäng täitub veega üksnes suuremate sadudega, võib ala kasutada ka dekoratiivelemendi ning puhkekohana (Asuntomessut Jyväskylässä 2014).

Foto 19: (paremal): püsivaveeline väikeveekogu ja puhkeala Tallinnas, Lõdtsa tn kvartalis. Veekogu on ääristatud kiviklibukatendiga ja puitlaudisega. Mõlemad pakuvad head alternatiivi murukattele. (Foto: OÜ Kivisilla)

Väikeveekogude puhul on oluline jälgida, et veekogu ei kujuneks ökolõksuks vees paljunenud vee-elustikule. Nii võib juhtuda veekogu ja selle põhjal leiduvate sulglohkude kuivamisel, juhul kui viimastest puudub äravool ning koos sellega hävivast elupaigast lahkumise võimalus.

Järgnevalt tõusetub küsimus, kuidas võivad tabelis 16 esitatud tehiskeskkonna ja looduskeskkonna sulandumisel toimivad ökoloogilised ja mitteökoloogilised elemendid toetada ka energeetilist, sotsiaalsühholoogilist ja esteetilist toimivust nii, et **haljastus** oleks **tõhus** ja väljendaks mõiste kogu mahtu.

4.2.2. Haljastusega saavutatav energiatõhusus

Energiatõhusust tuleb käsitleda kui optimeerimisülesannet, mis ühelt poolt on seotud otsese energiakuluga, kus bilanssi mõjutavad nii talvised külmakraadid kui ka suvised leitsakuilmad. Teiselt poolt mõjutavad energiabilanssi ka mõned kaudsed faktorid, nagu näiteks haljasalade hooldamiseks kuluvad inim- ja masintöötunnid.

Energiatõhusaks haljastuseks saab nimetada haljastust, mis palaval suvepäeval ruumidesse meeldivat jahedust pakub ja talvel vastupidi, kaitseb külmade, miinustemperatuure võimendavate tuulte eest. Lisaks ootame energiatõhusalt haljastuselt mugavate tingimuste loomist ka õues viibimiseks. Tuulevaiksed, müra- ja tolmuwab kohad liikumiseks ja puhkamiseks on üldtuntud looduse poolt pakutavad teenused. Istutusi, mille abil ühelt poolt vähendatakse siseruumide õhu jahutamiseks vajalike konditsioneeride käitamisenergia tarvet suvel ning teiselt poolt talviseks kütmiseks vajalikku energiatarvet, nimetatakse energiaringideks. Energiaring võib olla kas positiivne, andes õigesti planeerituna säästu, või, vastupidi, valesti planeerituna ja rajatuna, suurendada energiatarvet veelgi. Siiski on meie laiuskraadidel ruumide jahutamistarve väike; põhiline energia kulub kütmiseks.

Harris, R.W., Clark, J.R. jt (2004); Uustal, M.; Kuldna, P. jt (2010c); Nurme, S. (2012) käsitluse järgi mõjutab haljastuse ruumide temperatuuri:

1. läbi akende klaaspindade ruumidesse siseneva päikesekiirguse otsese soojendava mõju ärakasutamisega talvel, kui hoidume rajamast päikest varjavat haljastust (suvist ülekuumenemist väldivad sobivast materjalist rulood);
2. soojalekete vähendamine, kui rajame väliskeskkonna ja seinapinna vahele väheliikuvat õhuga isolatsioonivööndi (tulemus saavutatakse seinte äärde/lähedusse rajatava haljastuse abil); sama isolatsioonivöönd aitab vältida ka suvist seinte ülekuumenemist ja sellega ruumide sisetemperatuuri tõusu;
3. tuulekülma mõju vähendamine, kui sulgeme haljastuse abil tuulekoridoride elamukvartali sees ning vähendame õhumasside kiirust juba enne, kui need jõuavad siseneda elamukvartalisse.

Kuna käesolevas pilootprojektis on kõigil juhtudel tegemist korrusmajadega, mille ülemiste korrusteni jõuab rajatava haljastuse mõju alles aastate pärast, siis tuleb haljastuse abil saavutatavat energiasäästu käsitleda summaarse efektina, st, vaadelda saavutatavat säästu maja kui terviku seisukohalt. On ka mõistetav, et põhjamaades (sh Eestis) on korrusmajade sisekliimat kõige enam võimalik mõjutada just tõhusa tuulekaitse loomise abil.

4.2.3. Tuulekaitseistandike toimimise ja rajamise põhimõtted

Inimene tunnetab juba paarimeetrise kiirusega tuult. Palaval suvepäeval on see kosutav, kuid miinustemperatuuride tajumine võimendub proportsionaalselt tuule kiirusega – seda efekti nimetame **tuulekülmaks**. Näiteks, kui tuule kiirus on 5 m/s, tajume temperatuuri -5 °C, nagu -11 kraadist külma. Tuule kiirusel 10 m/s tajume sama temperatuuri aga juba -14 kraadisena. Kui aga õhutemperatuur on näiteks -20 °C, tajume seda tuule kiirusel 5 m/s juba -30 kraadise külmana ning suurematel tuule kiirustel tundub temperatuur veelgi madalam ([VARA-WEB „Ilmateate](#)

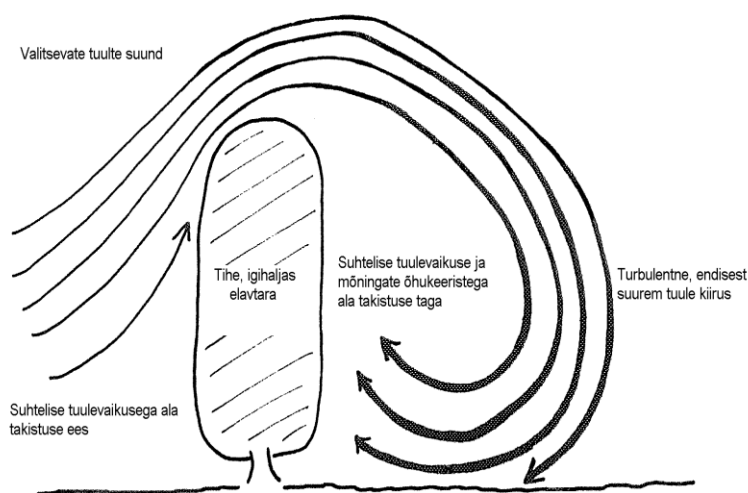
[lehekülj](#)“, 27.02.2014) Seega jahutab tuul nii eluruume kui ka muudab ebameeldivaks väliskeskkonnas viibimise. Lume- ja tuisuperioodidel kulub energiat ka lumetõrjetöödele.

Tuule kiirus võimendub **tuulekoridorides**. Tuulekoridorideks muutuvad elamukvartalites kitsad, „otstest avatud“ alad, nagu näiteks tänavad ning paralleelselt paiknevate majade vahelised tuulele avatud ruumid. Tuulekoridorides võib tuule kiirus kasvada mitmekordseks, kuna neist peavad läbi mahtuma samad õhumassid, mis liikusid takistusteta maastikul enne „koridori“ sisenemist. Suurte hoonete vahel tekivad sageli tuulekeerised, mis lisaks horisontaaltasapinnale liiguvad ka vertikaalselt. Tuulekeerised on iseloomulikumad neile elamukvartalitele, kus hooned paiknevad üksteise suhtes nurga all või isegi korrapäratult. Tulenevalt hoonete paiknemise suurest varieeruvusest on õhumasside liikumise dünaamikat seal väga raske prognoosida, kuna tuule suunda, tugevust ning keeriseid mõjutavad seal nii teised hooned kui ka olemasolev haljastus (Nurme, S. 2012; Watson, B. 2010).

Tuule mõju aitavad vähendada tuulekaitseistandikud, mille põhikarakteristikuteks on kaugus, kuhu istandiku tuult tõkestav mõju ulatub ning istandiku efektiivsus (tuule kiirust vähendav mõju).

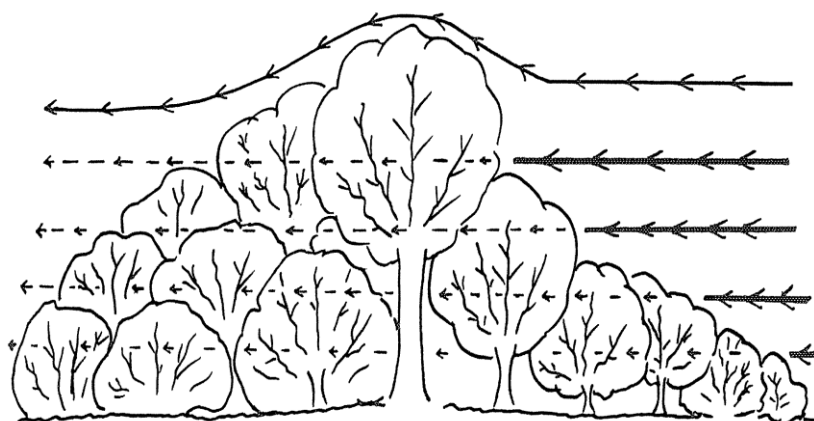
4.2.3.1. **Kaugus**, kuhu kaitseistandiku tuule kiirust vähendav mõju ulatub, oleneb esmajoonel istandiku kõrgusest ning teises järjekorras selle tihedusest. Katsed on näidanud, et optimaalse vertikaalstruktuuriga istandiku mõju ulatub allatuult kuni istandiku kõrguse 30... 40-kordsele kaugusele; tuulepoolisel küljel ulatub suhtelise tuulevaikuse tsoon istandiku kõrguse 5-kordsele kaugusele. Seega võib näiteks 2,5 meetri kõrgustest põõsastest koosneva istutusala mõju ulatuda allatuult 75...100 meetri kaugusele, puudegruppide mõju aga veelgi kaugemale. Mõistagi kasvab tuule kiirus taas sedamööda, mida kaugemal ollakse istutusalast.

4.2.3.2. **Istutusala efektiivsus** oleneb eeskätt istandiku tihedusest, laiusest ja vertikaalstruktuurist ehk profiilist. Vastavalt läbipuhutavusele võib istandikke liigitada läbipuhutavateks, pool-läbipuhutavateks ning läbipuhumatuteks. Läbipuhutav istutusala koosneb kõrgel paiknevate võradega puudest, pool-läbipuhutav istutusala koosneb nii puudest kui ka põõsastest, läbipuhumatu istandiku näiteks on tihe, korrapärane okaspuuhekk. Läbipuhutavust võib väljendada ka protsentides. Kuigi läbipuhumatu istutusala rajamine tundub tagavat maksimaalse tuulekaitse, ei ole selle rajamine siiski mõistlik, kuna tuuletõkke taha tekivad õhukeerised ning kogunevad tuisklume vaalud. Õhukeerised vähendavad ka inimese poolt tajutava tuulevaikuspiirkonna ulatust (vt joonis 1). Enam-vähem rahuldava kombinatsiooni nii mõju kauguse kui ka selle intensiivsuse osas tagab läbipuhutavus 40 ... 50% ulatuses.



Joonis 1: tiheda ja korrapärase elavtara taha tekib hõrendus, mis omakorda põhjustab keeriseid. Läbipuhumatu elavtara mõlemale poole kuhjub ka rohkelt lund (Watson, B. 2010).

Keeriseid ei teki, kui rajame kaitseistutused tuult poolläbilaskvatena, mis sujuvalt vähendavad tuule kiirust. (vt joonis 2). Veelgi parem oleks, kui istutusala servad ei oleks lineaarsed, vaid ruumilised, moodustades servaaladele tuult neelavaid „taskuid“. Taskud ei pea olema lagedad murualad – neis võivad kasvada näiteks madalama kõrgusega põõsad.



Joonis 2: tuult poolläbilaskva istutusala mõjul väheneb tuule kiirus sujuvalt ning ka tuisklumi jaotub ühtlasemalt; suur osa sellest jääb pidama ka puudealusele pinnale. Tänu sellele väheneb lumetõrjetööde maht (Watson, B. 2010).

Jaheda kliimaga piirkondades vajame istandike tuulekaitseist mõju just talvel. Kui igihaljaste puude kaitsev mõju avaldub ühtviisi nii suvel kui ka talvel, siis suvehaljad puud kaotavad koos lehtedega ka suure osa oma tuulekaitsevõimest: raagus olekus „töötavad“ need võrreldes lehesolekuga vaid kuni 60% efektiivsusega (Watson, B. 2010). Samas, kasutades üksnes okaspuid, võib istandik varjata suveperioodil suurelt osalt kaitstavalt alalt ka päikese. Seetõttu tuleks istandikus kasutada nii lehtpuid kui ka okaspuid, aga ka põõsaid.

Liikidest tuleks valida eelkõige vastupidavaid ja kiirekasvulisi kodumaiseid puittaimi. Võõrliigid sobivad vaid aktsendi andmiseks. Okaspuude valikul võiks siiski lisaks kodumaisele harilikule kuusele ja harilikule männile kasutada ka võõrliike – lehiseid, ebatsuugasid ning mõningaid teisi männi- ja kuuseliike. Kui aga kasutada külmaõrnu liike, mida talveks peab katma, siis ei täida istutusala oma eesmärgi. Jälgida tasub ümbruskonna loodust. Kui krundil on muld lähedane kodukoha mullastikuga, siis kasvavad seal hästi kõik need liigid, mis ümberkaudsel maastikulgi. Võiks arvestada, et valitavad liigid pakuksid silmailu ka talvisel ajal: kannaksid värvilisi vilju või võrseid. Et tuulekaitseks rajatud grupid pakuvad elupaiku ka lindudele ja pisi-imetajatele, on mõttekas hoolitseda ka elanike toidulaua eest. Rikkalikult viljuvad puud-põõsad on selleks hea võimalus (Moor, U.; Mikk, M. jt 2001). Nii tõstame üheaegselt tuulekaitse tõhustamisega ka haljastuse ökoloogilist toimivust.

4.2.4. Soojalekete vähendamine

Teatavasti on paigal seisev õhk hea soojusisolaator. Sellise termilise puhvertsooni tekitamine on võimalik, kui rajada võimalikult hoonete tuulepoolsete seinte lähedale haljasriba, mis „töötab“ talveperioodil tuulekaitsena ning suveajal tõkestab seintele langevat otsest päikesekiirgust, mistõttu eluruumid püsivad jahedamatena (Uustal, M.; Kuldna, P. jt 2010c). Hoonete lõunafassaadid aga peaksid siiski olema päikesele täielikult avatud, kuna talvise keskpäevapäikese kiirte langemisnurk võimaldab seintel ja akendel neelata talveperioodil väga vajalikku energiat. Päikesevalguse läbipääsu aga takistaksid märkimisväärselt isegi suvehaljaste puuliikide raagus võrad, millelt liigist olenevalt peegeldub tagasi ega jõua seetõttu hooneni 25...50% neile langevast kiirgusest (Watson, B. 2010). Planeerides istutusi elamute lõunakülgedele tuleb seega jälgida madalalt käiva talvise päikese kaart ning valida istutatavate puude kõrgus nii, et vari ei ulatuks elukorrusteni. Mõistetavalt on meie kliimat taluvatest liikidest võimatu rajada terveid seinu katvat isolatsioonhaljastust. Siin tuleb asjale läheneda jälle hoone kui terviku koguenergia säästu seisukohalt.

Soojalekkeid saab vähendada vertikaalhaljastusega, milleks sobivad põhiliselt ronitaimed. Ronitaimede kasvatamiseks vajaliku toetuse võib lahendada kas sõrestike või ilmastikukindlate nõõride (trosside) abil. Seejuures tuleb jälgida, et ronitaimede ja seina vahele ei tekitataks täiendavat tuulekoridori (oht tekib siis, kui ronitaimi kasvatatakse sõrestikul, mida maja ümbritsevate betoonääraste tõttu ei ole võimalik paigaldada hoonele kuigi lähedale). Sel juhul tuleb õhu liikumine tõkestada koridori otste „kinnikorkimise“ teel mõne okaspuuga. Vaheldusrikkust pakuvad vertikaalhaljastusse ka mõnede puuliikide saledavõralised püramiidvormid, mida saab istutada akende vahekohtadesse, kuna need ei võta kuigi palju ruumi. Vältida tuleks agressiivse juurestikuga liike (nt hariliku haava püramiidvorm). Sobiv materjal on aga näiteks sanglepa püramiidvorm ning mõnede okaspuude püramiidvormid. Haljasribade rajamisel hoonete seinte äärde tuleks vundament kaitsta juuretõkkekangaga.



Foto 20: (vasakul): ronitaimed seinapindade elustamisel ja soojusenergia tõhustamisel. Ronitaimede abil saab mõjutada nii hoone sisetemperatuuri kui ka elustada monotoonseid seinapindasid. Allikas: Asunomessut Jyväskylässä 2014.

Foto 21: (paremal): murupinda asendavad istutusalad. Erineva kõrgusega taimed istutusalal Jõgeval. Samasse peenrasse on võimalik istutada ka ronitaimi. Selliste istutusalade arvelt on võimalik vähendada ka muru pindala (vt p 1.2). (Foto: A. Mölder)

4.2.5. Haljastuse sotsiaalne ja psühholoogilise mõju tõhustajana

Mitmed USA keskkonnateadlased on püüdnud jõuda selgusele, kuidas mõjutab haljastuse olemasolu inimeste psüühikat. Uuringud on näidanud, et kodudes, mis olid ümbritsetud rikkaliku taimestusega, esines vähem perevägivalda. Nägemisulatuses olev loodusmaastik puude ja muu taimestikuga on eriti oluline inimestele, kes kannatavad stressi või ärevushäirete all. Siin ongi disaineritel vaja võtta teadmiseks, et kui seni on haljastuses väärtustatud eelkõige esteetilist aspekti, siis sotsiaalteadlased näevad rohealades pigem psühholoogilist ja sotsiaalset väärtust. Oluline avastus oli, et suhe taimedega võib maandada mitmete isiksushäirete eelsoodustavat mõju kuritegelikuks käitumiseks, nagu näiteks ärrituvust, tähelepanematust, liigimpulsiivsust jms. Leiti, et nii vägivallaakte kui ka varavastaseid kuritegusid esineb märksa vähem piirkondades, kus on hoolitsetud rohealad ning palju puid (Harris, R.W., Clark, J.R. jt 2004).

Võrreldi ka laste käitumismustreid erineval hulgal „loodust sisaldavates keskkondades“. Haljastatud koduümbruse seos laste käitumise ja tähelepanuvõime paranemisega leidis otsest ja kindlat tõendust. Tõendust leidis ka, et roheümbruse puudumine viib vaimse kurnatuse ja väsimuseni ning vastupidi: selle olemasolu on tervist taastav ja virgestav. Looduslähedases keskkonnas paraneb laste vaimne sooritusvõime ning hüperaktiivsete ja tähelepanuhäiretega laste kasvatamine on seal märksa tulemuslikum (Harris, R.W., Clark, J.R. jt 2004).

Haljastuse sotsiaalne mõju rakendub eelkõige oma aja panustamise kaudu rajatavasse haljastusse. Osalemine oma koduümbruse haljastuse rajamistööl ning selle hooldustööl pakub võimalusi ka sotsiaalseks suhtlemiseks ning noorte töökasvatuseks. Oma kätega loodu eest tuntakse vastutust ning seda hoitakse. Ka rohealadele rajatud puhkealad kujunevad sotsiaalse suhtlemise kohtadeks (Uustal, M.; Kuldna, P. jt 2010c; Harris, R.W., Clark, J.R. jt 2004).

5. ETTEPANEKUD TÕHUSA HALJASTUSE TEOSTAMISEKS TESTITUD PROJEKTALADEL

5.1. Tõhusa haljastuse teostamine Mäetaguse aleviku Tamme tänava projektalal

Projektala kohta koostatud ülevaated on esitatud üldistatud kujul tabelis 12 ning täpne ülevaade HTT arvutuste kohta lisas 1 (fotod 1-9, tabel 1) ning lisas 2 (projektala asukohaplaan).

Rohekeskkonna kvaliteediga seotud probleemid Tamme tänava elamukvartalis Järgneva analüüsi ja selle põhjal soovitude koostamise aluseks on testimise aruanne „Haljastuse tõhususteguri testimine Ida-Virumaal, Mäetaguse alevikus, Tamme tänava projektalal“, projektala kogupindalaga 25 229,6 m² (autor Miller, M.). Raport on visualiseeritud projektala joonisega (Maa-ameti aluskaart täiendustega), korrusmajade fotodega iseloomulikest suundadest ning projektala asukohaplaaniga M1:500. Asukohaplaanile on kantud kõikide projektalale jäävate kinnistute piirid ja katastrinumbrid ning Jõhvi piirkonna tuulteroos. Asularuumiga tutvuti ka *Google Earth* keskkonna vahendusel.

Kuigi projektala asetseb asulas, kus on küllalt palju rohelist, sh ajalooline mõisapark, on seitsmest korrusmajast koosnev elamukvartal praktiliselt haljastamata. Siin-seal võib leida juhuslikult istutatud puid ja põõsaid, millest suuremal osal puudub elukeskkonda parandav mõju. Projektalal tervikuna on nii hoonestatud kui hoonestamata kinnistuid.

Rohekeskkonna kvaliteediga seotud probleemid projektalal on järgmised:

1. Haljastuse tõhusustegur on kõikidel kinnistutel nii eraldi võttes kui ka kogu projektalal keskmisena väga madal: minimaalselt on see 0,13 ning maksimaalselt 0,37 (nimetamata siinkohal eraldi kinnistutena katastris olevat Tamme tänavat ja jätkuvalt riigi omandis olevat asfaltkattega ala). Keskmiselt on haljastuse tõhusustegur kogu projektalal 0,23. Seega ei ole haljastus tõhus ei kvantitatiivsest ega kvalitatiivsest aspektist.
2. Korrusmajad paiknevad üksteise suhtes väga lähestikku, mistõttu elanikel puudub privaatne väliseluruum.
3. Valdav osa elamutest paikneb üksteise suhtes paralleelselt põhja-lõuna suunaliselt, peaaegu samasuunaliselt valitsevate tuultega (sagedasemad on tuuled suunast SSW, S ja NNO – vt tuulteroos). See muudab majadevahelised ruumid tuulekoridorideks (eriti Tamme 8, 10 ja 12 vahelisel alal). Lisaks on väga tõenäoline, et alal moodustub ka palju prognoosimatu suunaga üsna tugevaid tuulekeeriseid, mis tekivad küllalt suurt kiirust koguda jõudvate õhumasside korduval pörkimisel vastu takistusi (majad, autod).
4. On tõenäoline, et majadevahelistel lagedatel aladel langeb õine temperatuur maapinnalähedases õhukihis madalamale kui taimestatud aladel. Seda põhjustavad suletud ruumides vaiksetel selgetel öödel tekkivad vertikaalsed õhuvoolud (soojem õhk on kergem ja tõuseb üles); tõusev õhuvool haarab kaasa ka maapinda ja taimedesse akumulunud soojust. Sellist jahtumist nimetatakse radiatsiooniliseks jahtumiseks, kusjuures temperatuur võib isegi küllaltki kõrge ööpäevase keskmise temperatuuri juures langeda miinuskraadideni. Kuigi elamute seintesse ja teedevõrgu asfaltpindadesse päeval salvestunud päikesesoojus kompenseerib mõningal määral soojuse öist kadu ning vähendab öökülmaohtu, on mõistetav, et haljastatud

aladel oleksid ööpäevaringsed temperatuurikõikumised märksa väiksemad – puuvõrade radiatsiooni takistava mõju tõttu oleks õhk soojem kui lagedatel aladel (Tammets, T. 2012).

5. Puuduvad kvaliteetsed puhkealad õues viibimiseks, sh ka laste mängualad.
6. Puudub ökoloogiliselt toimiv haljastus - liigirikkus ja sellega ka elupaigad; haljasalade ekspluatatsioon ei soodusta hetkel ka mullatekkeprotsessi arengut ega mullaelustiku heaolu.
7. Kuigi asulas tervikuna on mitmeid turismivaatamisväärsusi, on Tamme elamukvartal jäänud maastikukujunduslike printsiipide järgi välja kujundamata ning ei rahulda seega elanike energeetilisi, ökoloogilisi, sotsiaalseid ega esteetilisi vajadusi.

Tuginedes punktis 4.2 esitatud põhimõtetele ja 5.1.1 välja toodud probleemidele on vaja koostada detailselt läbi mõeldud haljastusprojekt, milles pööratakse tähelepanu alljärgnevale:

1. Energiasäästule, luues taimestiku abil tuulekaitse nii ümber kvartali kui ka kvartali sisse hoonete vahetusse lähedusse.
2. Elukvaliteedi parandamisele, muutes majadevahelised lagedad alad õdusamaks ja privaatsemaks ning rajades puhkealasid.
3. Erinevate eluvormide liigilisele mitmekesisusele, luues rikkalikuma taimestuse abil juurde elupaiku ja –nišše.
4. Elanike ilumeele rahuldamisele ning haljastuse funktsionaalsusele, kujundades ala lähtuvalt maastikukujunduse põhimõtetest.
5. Ala loomulikule üleminekule projektiväliseks naaberalaks, sidudes ühtseks tervikuks nii projektala kui ka projektiga mittehõlmatud asulaosa.

5.1.1. Haljastuse rajamise prioriteedid ja soovitus

Projektala ei tohiks vaadelda eraldiseisvate kinnistutena, vaid tervikuna – ei tuul ega ka inimsilm ei tunne kinnistute piire. Kui elukeskkonna paremaks muutmise panustavad kohaliku omavalitsuse toel kõigi majade elanikud koos, siis liidab see kogukonda – tekib „meie“-tunne. Kuna elamud paiknevad väga lähestikku, ei ole otstarbekas võtta HTT tõstmine teatud tasemeni igal kinnistul eesmärgiks omaette, vaid jällegi – vaadata tuleks tervikut. Küll aga tuleks jälgida planeeritava haljastuse kvalitatiivset poolt: energiasäästu võimalusi, haljastuse ökoloogilist ja sotsiaal-psühholoogilist toimivust. Arvestada tuleb ka, et kuna tegemist on väga suuremahuliste korrusmajadega, ei taju kõikide korruste elanikud haljastuse tõhustamisega kaasnevat elukeskkonna paranemist ühtviisi; seda tuleb vaadelda summaarse tulemusena.

5.1.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine

Põhiprobleem on elamute vaheliste murualade ühekülgne majandamine (niidetav muru). Võitlus loodusega neelab energiat ning inimtööaega. Samuti on iseloomulik elupaikade ühekülgsus, mida näitab ka madal tõhusustegur. Samas on sademevete kogumiseks ja äravoolu peatamiseks olemas kraav. Projektala ökoloogilise toimivuse parandamiseks tuleks:

1. Rajada mitmerindelisi istutusalasid puudest, põõsastest ja pinnakattetaimedest (joonised 2 ja foto 10); sellised istutusalad toimivad samaaegselt ka tuulepüüdjatena.
2. Asendada põõsaste ja pinnakattetaimedega väiksemaid murualasid, kus niitmine on tülikas. Luua ka elamute seinte äärde istutusalasid (foto 21), kusjuures nende pind peaks olema

märkimisväärne, et tasakaalustada elamute suuri mahtusid. Idapoolsetesse külgedesse sissekäikude vahele võib istutada varjataluvaid põõsaid.

3. Kuna muld projektalal (eriti hoonete läheduses) sisaldab kindlasti täitematerjale ja ehitusprahti, tuleb istutusalaade rajamisel hoolitseda toimiva mulla olemasolu eest. Mullatekkele mõjub soodustavalt istutusalaade pinna multšimine kas kompostiga või mõne orgaanilise multšiga. Mitte mingil juhul ei tohi istutusalaadele multši alla laotada peenravaipa (see on näidustatud vaid mineraalsete dekoratiivmultšide kasutamise korral). Puude istutamisel tuleb arvestada, et juured levivad pigem laiuti kui sügavuti, mistõttu nende heaks kasvamaminekuks on vaja teha väga suure läbimõõduga istutusaugud või veel parem, ala ülepinnaliselt ette valmistada.

4. Elupaikadele mitmekesisuse lisamiseks tuleks kaaluda võimalust kujundada olemasolev kraav ümber püsivaks veesilmaks, laiendades kraavi mõlematelt külgedelt. Veesilma äärde saab rajada suurema puhkeala. Veekogusse on võimalik juhtida ka osa elamute katustelt valguvast vihmaveest (fotod 16 ja 17). Soovituste autorile ei ole teada, milline on aluspõhja veeläbilaskvus kraavi alal. Juhul, kui aluspõhi vett ei hoia, võib kraavi ja selle lähiümbruse kujundada loodusliku taimestikuga ökoalaks, mis ei välista selle kasutamist ka puhkekohana.

5. Vähendada niidetava muru pinda mõne muu vett läbi laskva pinnakatte (näiteks kivikülvid, puitlaudised jm) ning rajatavate istutusalaade arvel. Niidetavalt murult kogutavad niited kompostida ja kasutada kasvumulla elustamiseks.

5.1.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus

Projektala põhiprobleem on tuulekaitse puudumine nii projektalal kui ka sellest väljaspool, valitsevate tuulte suunal. Tuulekülma mõju tugevdavad ka arvukad tuulekoridorid. Tuulte tõkestamiseks tuleks rajada tuulekaitseistandikud järgmiste põhimõtete kohaselt vastavalt punktides 4.2.2 ja 4.2.3 käsitletule:

1. Vähendada edelatuule kiirust juba enne, kui õhumassid sisenevad projektalale. Kuna Tamme tn 11 elamust lõunas on suured lagedad alad, jõuavad õhumassid koguda küllalt suure kiiruse, mida kõnealune elamu ise küll kuigi palju aeglustab, kuid seda varmamad on tekkima õhukeerised tuulekoridorides põhja-lõuna suunaliselt paiknevate majade vahel. Tuule kiiruse vähendamiseks tuleks projektala laiendada ning rajada tõhus tuulekaitseistus Tamme 11 elamust lõunasse. Istutusala rajada elamust sellisele kaugusele, et hoone pikk lõunakülj jääks päikesele avatuks. Kui projektala laiendamine ei ole võimalik, istutada puudegrupp elamust kagusse ja edelasse ning ümbritseda parkla kõrgemate põõsastega.

2. Vältida tuleks põhja-lõuna suunalisi puuderidu ja -gruppide paigutusi, et ei tekiks täiendavaid tuulekoridore.

3. Kitsad mururibad Tamme tänava ja hoonete Tamme 11 ja Tamme 15 vahel taimestada, istutades sinna väiksemavõralisi puid ning nende alla lauskistutusena põõsaid. Puuderea võib istutada ka Tamme tänava ja Tamme 16, 16a ning 12 piirdele.

4. Puuderea võib istutada ka kinnistute ja sõidutee piirile elamutest põhja poole. NB! Kõik puuderead ei pea olema samast liigist, vaid liike võib valida lõiguti.

5. Elamute vahele tuulekoridoridesse planeerida puude ja põõsaste gruppe. Kasutada võimalikult palju kodumaiseid kiirekasvulisi liike, mis hakkavad looma privaattruumi ka kõrgemate korruste elanike jaoks.
6. Elamute ida-, lääne- ja põhjaseintele ning nende lähedusse võib rajada vertikaalhaljastuse, pidades seejuures silmas ka sobivat proportsiooni taimestatud ja taimestamata seinapinna vahel.

5.1.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega

Heakorrastatud, tasakaalus rohealad mõjuvad stressi maandavalt ja rahustavalt. Puhkus värskes õhus tervistab ning edendab nii täiskasvanute kui ka laste sotsiaalsust. Kui elanikud osalevad oma koduümbruse haljastustöödel ning panustavad oma aega hiljem ka rohealade hooldamisse, võimaldab see kogeda osalust milleski olulises ja tähtsas (vaata punkt 4.2.5). Soovitav on:

1. Rajada suurem puhkeala Tamme 12 ja 16a kinnistute vahelisele piirile;
2. Rajada väiksemaid puhkekohti ja väikelaste mängukohti hoonete vahelistele aladele; pöörata tähelepanu puhkekohtade kujundamisele, esteetilisemale väljanägemisele ja viimistletusele;
3. Viia elanikkonna hulgas läbi küsitlus, mille abil selgitada välja, millisena elanikud sooviksid oma koduümbrust näha.
4. Kaasata elanikke haljastuse rajamis- ja hooldustöödele.

5.1.5. Kokkuvõte

Käesolevate soovituste autor püüdis mõtteliselt paigutada taimi Tamme 8 ja 10a kinnistutele. Lisades sinna 5 okaspuud, 5 lehtpuud ja 5 okaspõõsast, rajades põõsaste ja madalate puude segaistutusala pindalaga ca 100m², taimestades pinnakattetaimedega sissekäikude vahelised alad, istutades 20 ronitaimet ning ümbritsedes parkla lehtpõõsastega, on nende kahe kinnistu haljastuse tõhususteguriks võimalik saavutada vähemalt 0,6. Mäetaguse aleviku Tamme tänava projektala edasiarendamiseks vajaliku haljastusprojektiga on vaja välja töötada kvalitatiivsed lahendused, mis tagaksid haljastuse energiatõhususe, ökoloogilisuse, esteetilisuse, funktsionaalsuse ning sotsiaalse ja psühholoogilise toimivuse.

5.2. Tõhusa haljastuse teostamine Põlvas, Piiri tänava elamukvartalis.

Projektala kohta koostatud ülevaated on esitatud üldistatud kujul tabelis 13 ning täpne ülevaade HTT arvutuste kohta lisas 3 (fotod 1-15, tabelid 2-3) ning lisa 4 (projektala asukohaplaan).

5.2.1. Rohekeskkonna kvaliteediga seotud probleemid Piiri tänava elamukvartalis

Järgneva analüüsi ja selle põhjal soovituste koostamise aluseks on testimise aruanne „Haljastuse tõhususteguri määramise võimalused Põlva Piiri tänava elamukvartali näitel“ (autor M. Saks). Projektala kogupindala on 32 556,03 m², millest 21 393,46 m² (~66%) moodustab muru. Raport on visualiseeritud asendiplaaniga (M 1:1000) ning fotodega projektalal paiknevatest elamutest ja neid ümbritsevatest rohealadest. Asendiplaanile on kantud kõikide projektalale jäävate kinnistute piirid ja katastrinumbrid; kahjuks puuduvad plaanil andmed valitsevate tuulte suuna kohta (tuulteroons), mistõttu infot tuulte suuna kohta on otsitud muudest allikatest. Projektalaks on Piiri

tänaava elamukvartalist valitud kaks eraldiseisvat osa: elamukvartali põhjaosast 2 korrusmajadega hoonestatud kinnistut ning lõunaosast 4 korrusmajadega hoonestatud kinnistut. Projektiga on katmata elamukvartali keskosa (4 kinnistut). Tegelikuses on kõnealune elamukvartal aga kompaktne tervik, millel korrusmajade paigutus on loogiline ja ratsionaalne ning moodustab elamute stiililt ja paigutuselt arhitektuurilise terviku. Tulevikus tulekski sellele kvartalile haljastuse kavandamisel lähtuda mitte eraldiseisvate kinnistute piiridest (loodus kinnistute piire ei tunne!), vaid kvartalist kui tervikust, luues linnaruumi omaette mugava, haljastatud ja ökoloogiliselt ning sotsiaalselt toimiva mikrokeskkonna.

Alljärgnevate soovitude koostamisel on lähtutud informatsioonist, mida asumi kohta oli eelpool loetletud materjalist võimalik välja lugeda. Korrusmajade ja nende ümbruse haljastusega tutvuti ka *Google Earth* ja *Google Maps* keskkondade vahendusel.

Rohekeskkonna kvaliteeti Piiri tänaava elamukvartalis võib iseloomustada järgmiselt:

1. Alal on olemas väärtuslik, parimas eas kõrghaljastus, mis loob elamukvartalist heakorrastatud mulje. Seda muljet võimendab ka kvartalit läbiv tänavahaljastus (pärnaallee), mis osaliselt sulgeb kvartalisisesse ruumi ida poolt. Siiski ei ole vaid peamiselt puurindest koosnev haljastus piisavalt tõhus õdusate välisruumide loomiseks.
2. Kuigi ala on hooldatud ja näib puude liigilise mitmekesisuse tõttu rikkalikult haljastatuna, on peamiselt puurindest koosnev haljastus ühekülgne. Selline haljastus ei ole õdus inimestele ega paku ökonišše teistele eluvormidele.
3. Muru moodustab kogu pinnast 66%; paraku on murukooslused ökoloogiliselt ebatõhusad ning ei paku kuigi palju elupaiku teistele eluvormidele ega soodusta mullatekkeprotsessi (vt. eespool, punkt 4.2.1). Ka on murupinnad inimkasutusest väljas, kuna on paigaldatud murul käimist keelavad infotahvlid (vähemalt 1). Nii ei anna muru elanikele midagi, küll aga nõuab ressursi hoolduseks.
4. Haljastuse tõhususteguri määramisel on muru koefitsiendiks võetud 1,0, mistõttu on kogu projektala haljastustõhususe väärtuseks 0,75. Kui võtta murupinna koefitsiendiks 0,3 (analoogselt teiste piirkondade projektaladega), kujuneb haljastuse tõhususteguriks 0,295 (ligikaudu 0,3); see väärtus on poole võrra väiksem eesmärkväärtusest (0,6).
5. Erinevate kinnistute elanikud on panustanud oma elukeskkonna parandamisse erinevalt. Nii näiteks on Piiri tn 2 ja 4 majade elanikud istutanud oma kinnistutele rohkesti puid, põõsaid ning ka püsikuid. Siiski on istutused juhuslikku laadi, kuna töö on toimunud spontaanselt, ilma haljastusprojektita (seda kinnitab ka hindamisraport).
6. Piiri tänaava elamukvartali elanikkond ei moodusta sotsiaalset tervikut, vaid koosneb kinnistupõhistest mikrokollektiividest, mis ei soodusta „meie“-tunde ning usalduse tekkimist ega tule kasuks ala kui terviku arendamisele. Sellisest kapseldumisest annavad märku mitmesse kohta kinnistute piiridele paigutatud betoonplokid, mille ülesandeks on takistada autode pääsu ühelt kinnistult teisele ning demonstreerida, et kodu lõpeb seal, kus on kinnistu piir. Kõnealused tõkised ei ole ka esteetilised. Tegelikult võimaldaks hoonete paigutus luua haljastuslikke terviklahendusi nii maja gruppide kaupa kui ka elamukvartalile tervikuna.
7. Elamukvartalis on kõigi majade juures olemas standardsed olmerajatised: pesukuivatusplatsid, prügikonteineriplatsid ning vaibakloppimisalused ning neid ka hooldatakse

nõuetekohaselt. Puuduvad aga õdusad puhkekohad ja atraktiivsed laste mängukohad. Napib parkimiskohti.

8. Kuigi elamukvartali väliseluruum on ida poolt raamitud tänavapuude reaga, on ala suuresti avatud lääne- ja edelatuultele ning ka põhjakaarte tuuled jõuavad ala läbides koguda küllalt suure kiiruse. Ida- ja kirdetuuled sisenevad elamukvartalisse tänavapuude tüvede vahelt.

5.2.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine Piiri tn projektalal

Punktis 4.2.1 on kirjeldatud murupindade vähest ökoloogilist toimivust, mistõttu seda siin ei korrata. Eelpool on ka mainitud, et Piiri tänava elamukvartali haljastusest moodustab väga suure osa niidetav muru. Kui elamukvartalisse rajatakse mitmerindelisi istutusalasid, väheneb ökoloogiliselt ebatõhus murupind ning lisandub lisaks tuulekaitsele ka hulgaliselt ökonišše.

Projektala ökoloogilise toimivuse parandamiseks tuleks (lisaks energiatõhususe parandamiseks planeeritavatele rindeliste istutustele):

1. Taimestada elamute sissekäikude vahelised murualad või vähemalt osa neist, kasutades erineva kõrgusega põõsaid ja püsikuid. Kuna mitme elamu sissekäigud paiknevad peaaegu vastamisi, on võimalik lisaks liigilisele mitmekesisusele luua ka väga huvitavaid rütme. Samade põhimõtete järgi võib taimestada ka kitsad mururibad, mis paiknevad hoonete otsa- või külgsainte ja kvartali siseteede vahel. Põõsa- ja püsikuliikide valikul tuleb arvestada nende valgusnõudlikkusega. Üksikpõõsaste istutamist tuleks vältida, kuna nende ümbert on tülikas muru hooldada ja nende mõju elupaikade ning mullaparandajatena jääb väheseks. Taimestatud alade pind multšida; multšimist jätkata kuni taimede liitumiseni. Taimealasid ei tohi mingil juhul katta peenravaibaga (küll on sobiv geotekstiil vajalik mineraalsete dekoratiivpinnakatete kasutamise korral).
2. Projektalal paikneb mitmeid tihedaid puudegrupe. Nende võrade alused tuleks katta multšiga. Multš toimib mullaparandajana ning hoiab niiskust; samas väheneb muruhoolduse maht. Multšida võib ka põõsagruppide ümbrusi. Täiendavalt rajatavad kompaksemad taimealad multšida ülepinnaliselt (multši kasutamist vt foto 11). Multšiks sobivad lisaks traditsioonilisele kooremultšile veel ka põhuhekslid, kompost, puiduhake. Komposti on võimalik toota muru niitmetest ja kokku riisunud lehtedest kohapeal; selleks näha ette kõrvalisem koht kompostimisväljakule; haket on võimalik mobiilse väikehakkuriga ise toota näiteks heki- ja puuhooldustöödel tekkivatest oksajäätmetest. Puhke- ja mängualade pinnakatteks võib kasutada ka liiva ning kivi- või puitsillutist (näidis vt foto 15).
3. Väiksemaid murualasid, kus niitmine on tülikas võiks asendada põõsaste ja pinnakattematerjalidega. Luua istutusalasid ka elamute seinte äärde, kusjuures nende pind peaks olema märkimisväärne, et tasakaalustada elamute suuri mahtusid. Idapoolsetesse külgedesse sissekäikude vahele võib istutada varjutaluvaid põõsaid.
4. Hoolitseda bioloogiliselt aktiivse, elustikurikka mulla eest istutusaladel (vt p 4.2.1).

5.2.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus

Kuna Piiri tänava elamukvartali kohta puudub tuuleinfo, eeldatakse järgnevalt, et valitsevate tuulte suund on sama, mis see on ka mujal Eestis – seega enim päevi aastas puhuvad edela-, lõuna- ja läänetuuled, mis seostuvad eelkõige sagedaste tsüklonitega. Kõige aktiivsem on tsüklonaalne tegevus novembrist jaanuarini, mil tugevad tuuled on kõige sagedasemad (Peedel, M.). Mõistagi mõjutavad tuulte suunda ja tugevust nii Põlvas kui ka mujal Eestis mitmed lokaalsed faktorid: reljeef, taimkate (eelkõige metsad), hoonestus jm. Nii on ka kõnealusel projektalal alust arvata, et hoonete vahelistes ruumides esineb sageli ebamäärase suunaga tuulekeeriseid.

Tuulekülma vähendamiseks on järgmised võimalused:

1. Lääne- ja edelakaarde oleks vaja rajada terviklik, mitmerindeline pargilaadne roheala, mis sujuvalt läheks üle kvartalisiseseks haljastuseks (näidised vt joonis 2, fotod 8, 9, 21 jt) See vähendaks õhumasside kiirust enne, kui need jõuavad siseneda elamukvartalis. Lisaks tuulte tõkestamisele seoks selline roheala tervikuks kogu elamukvartali ning eraldaks väga kompaktselt Piiri tänava elamukvartali ka naabruses asuvast Aasa tänava elamukvartalist ja muust seal asuvast hoonestusest. Ühtne roheruum soodustaks ka kodutunde tekkimist kogu kvartalis. Soovituste autorile on teadmata, kas ja kuidas õnnestub lahendada roheala rajamiseks vajalikud maaomandiküsimused.
2. Kuna elamud on grupeeritud blokkidesse, on blokkidevahelistele aladele võimalik rajada väiksemaid istutusalasid ning kvartalisisesete teede äärde rajada põõsaistutusi. Nii väheneb ka niidetava muru pind.
3. Raamida elamuid vertikaalhaljastusega, kasutades selleks nii põõsaid, ronitaimi kui ka mitmete puuliikide kompaktsed püramiid- ja keravorme, sh okaspuid (vt näidised fotod 20 ja 21). Nähes ette taimi elamute suhtes erinevatesse ilmakaartesse, tuleb arvestada erinevate liikide valgusnõudlikkusega.
4. Parandada peatänavaks oleva Piiri tänava haljastuse tuulepidavust, dubleerides pärnaallee põõsaistutustega. Võimalik on põõsaid istutada ka hekkidena näiteks tänavapoolsete sissekäikudega majade parklate juurde. Põõsaistutused toimivad ka peatänavalt tuleva liikluse müra tõkestajatena.

5.2.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega

Haljastuse psühholoogilise ja sotsiaalse mõju mõistet on kirjeldatud eelpool, punktis 4.2.5. Järgnevalt mõningaid Põlva projektala võimalusi:

1. Jätakuvalt soodustada elanike osalust heakorratöödel. Siiski tuleks vältida spontaanset istutustööd; ala tuleb heakorrastada spetsialisti juhtimisel kvaliteetse projekti järgi ja eesmärgipäraselt. See lisab vastutustunnet.
2. Püüda laiendada „meie“-tunnet ka väljapoole oma elamukinnistu piire. Kogu asumit hõlmavad terviklahendused soosivad seda.
3. Rajada sotsiaalse suhtlemise paiku väliseluruumis: kvaliteetseid puhke- ja mängualasid.

5.2.5. Kokkuvõte

Eeltoodut arvestades (peatükis 4.2 esitatud üldised põhimõtted ning punktis 5.2.1 esitatud Piiri tänava elamukvartali rohealade probleemianalüüs) on vaja koostada detailselt läbi mõeldud julge disainilahendusega haljastusprojekt, milles pööratakse tähelepanu haljastuse ökoloogilise ning sotsiaalse toimivuse parandamisele, energiasäästule, funktsionaalsusele ning esteetikale, tagades samal ajal ka piisava haljastustõhususe. Hoolitseda ka ala loomuliku ülemineku eest projektiväliseks naaberalaks, sidudes ühtseks tervikuks nii projektala kui projektiga mittehõlmatud asulaosa. Hetkel lõpeb roheala seal, kust lähevad kinnistute piirid.

5.3. Tõhusa haljastuse teostamine Pärnus Mai ja Papiniidu tänava vahelise elamukvartali projektalal

Projektala kohta koostatud ülevaated on esitatud üldistatud kujul tabelis 14 ning täpne ülevaade HTT arvutuste kohta lisas 5 (fotod 1-41, tabelid 2-3) ning lisa 6 (projektala asukohaplaan).

5.3.1. Rohekeskkonna üldiseloostus Mai ja Papiniidu elamukvartalis

Järgneva analüüsi ja selle põhjal soovitude koostamise aluseks on hindamisraport „Haljastuse tõhususteguri testimine Pärnus Mai – ja Papiniidu tänava vahelises elamukvartalis“ (autor P. Unn). Projektala kogupindala on 98 074,3 m². Hindamisraport on visualiseeritud projektala plaaniga M1:1000, projektala asukohaskeemiga (Maa-ameti aluskaart, 2013), kahe erinevast suunast tehtud aerofotoga üldettekujutuse saamiseks kogu asumiruumist ning fotodega erinevatel kinnistutel paiknevatest hoonetest ja haljastusest. Projektalal tervikuna on nii hoonestatud kui hoonestamata kinnistuid ning ka reformimata maad (kokku ligi 7% projektalapinnast).

Alljärgnevate soovitude koostamisel on lähtutud informatsioonist, mida eelpool loetletud materjalist oli võimalik välja lugeda. Korrusmajade vaheliste välisruumidega tutvuti ka *Google Earth* ja *Google Maps* keskkonna vahendusel.

Rohekeskkonna kvaliteeti projektalal iseloomustab alljärgnev:

1. Väärtused:

- mereranna lähedus ja merevaated,
- suurte hoonemahtudega vastavuses olevad avarad siseõued,
- projektalal on küllalt palju kõrge haljastusväärtusega puid ning need on heas sanitaarses seisundis,
- alal esineb hooldatud hekke ja vitaalseid üksikpõõsaid ning siin-seal ka väiksemaid põõsagruppe,
- elamukvartal on hooldatud ning varustatud vajalike olmerajatistega; parkimiskohti on piisavalt ning olemas on nüüdisaegsed garaažikompleksid,
- projektalal on mitmeid puhke- ja mängualasid ning neil olevad rajatised on hoitud,
- elanikud hoolivad oma elukeskkonnast,

2. Probleemid:

- ala on merepoolsest küljest avatud lääne- ja edelatuultele. Tugevamate tuultega on võimalik, et hoonete vahelistes siseõuedes tekib prognoosimatu suunaga tuulekeeriseid,
- puuduvad varjulised kohad palavateks suvepäevadeks,
- siseõuede haljastuses puudub vaheldusrikkus, need on liiga avatud ega paku privaatsust. Puuderidu on istutatud elamute vahetusse lähedusse, kuid istutusi suurtesse lagedatesse elamute vahelistesse ruumidesse on välditud,
- kuigi mängualad on avarad ja korrastatud, on seal leiduvad mänguvahendid standardsed ega paku kuigi palju võimalusi loovaks tegevuseks. Mõned mängualad on kõigist suundadest ümbritsetud liigeldavate siseteede või parklatega (nt mänguala Papiniidu 31 siseõues),
- istutusala pinnad on ebaproportsionaalselt väikesed võrreldes muude pindadega. Pigem on juhuslikesse kohtadesse istutatud üksikpõõsaid, põõsagrupid on väikesed. Tundub, et on puudunud julgus rajada suuri mitmekesisel põõsamassiive. Seetõttu on haljastus oma ökoloogiliselt toimivuselt pigem ühekülgne, kuna suure osa haljastatud pinnast moodustavad monokultuursed murualad. Näib, et maapinna eripära tõttu kannatavad murualad ka kuivuse käes.

Eelpool toodud probleeme kajastab hästi haljastuse tõhusustegur, mille arväärtus on 0,48 juhul, kui murupinna ökoloogilise toimivuse koefitsiendiks võtta 1,0. Kasutades tõhususarvu 0,3 kujuneb haljastuse tõhususteguri koguväärtuseks 0,16. Tuginedes eelpool, punktis 4.2.1. muru ökoloogilisele toimivusele antud hinnangule, tulekski murupinna tõhususteguriks võtta 0,3. Meeles peab pidama, et muru hooldus on kulukas ka energiatõhususe seisukohalt: regulaarne niitmine vajab kütust ja inimtöötunde, niidukid amortiseeruvad ning ilusa murupinna saamiseks/hoidmiseks tuleks seda ka kasta ja väetada.

Eeltoodut (peatükis 4.2. esitatud üldiseid põhimõtteid ning punktis 5.3.1. välja toodud probleeme) arvestades on vaja koostada detailselt läbimõeldud, innovaatilise disainilahendusega haljastusprojekt, milles pööratakse tähelepanu:

1. Mitmekesisema tasakaalustatud haljastuse loomisele.
2. Elukvaliteedi parandamisele, muutes majadevahelised lagedad alad õdusamaks ja privaatsemaks ning rajades puhkealasid.
3. Erinevate eluvormide liigilisele mitmekesisusele, luues rikkalikuma taimestuse näol juurde elupaiku ja -nišše.
4. Funktsionaalsusele.
5. Sotsiaalsetele ja psühholoogilistele aspektidele.
6. Energiasäästule, ühtlustades ja vähendades taimestuse abil tuulte kiirust.
7. Kogu ala hõlmavale terviklikule läbiplaneerimisele maastikuarhitektuuri põhimõtetest lähtuvalt – ala on seda väärt.

Seega ei tohiks projektala vaadelda eraldiseisvate kinnistutena, vaid tervikuna. Kinnistute kaupa planeerimise tulemuseks oleks killustatus nii haljastuse stiili kui toimivuse seisukohalt.

5.3.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine

Nagu punktis 5.3.1. on välja toodud, moodustab muru väga suure osa kvartalisisese välisruumi pindalast (~57%). Väga suure osa moodustavad ka asfaltbetoonkattega pinnad (~39%). Need faktid sunnivad väga tõsiselt mõtlema viiside üle, kuidas tõhusustegurit tõsta – tõhusustegur näitab ju elukeskkonna kvaliteeti. Nagu ka hindamisraporti autor on öelnud, loovad olemasolevad, päris heas seisus olevad puud ja suur murupind petliku mulje rohelusest, mis tegelikult ei suuda täita suurte, puudeta siseõuede poolt tekitatud ökoloogilist tühikut. Lisaks, kuigi hetkel puuduvad murualade kohta mullaanalüüsid, võib taimkatte iseloomu, sh muru seisundi järgi otsustada, et tegemist on põuakartlike muldadega, kus traditsioonilistest seemnesegudest rajatud muru majandamine on kulukas ega pruugi anda ka soovitud tulemusi. Ka regulaarne niitmine ei paranda mingil moel mulla omadusi. Lahenduseks oleks erinevate alternatiivsete taimekoosluste kasutamine, sh rikkalikult õitsevad kuivade päikesepaistelistel kasvukohtadel looduslikud taimed (fotod 12 ja 13) ning mitmed vähenõudlikud põõsad. Mõistagi on omal kohal ka vähenõudlikud püsikud.

Õitsvaid taimeaasu võib rajada külvi teel samadesse kohtadesse, kuhu istutatakse puudemassiive (vt p 4.2.2). Edaspidi paljunevad õitsvad aasataimed tavaliselt isekülvselt, kuid vajalik võib olla ka igakevadine täiendav pealekülvi; pealekülvi vajadus oleneb põhiliselt kooslust moodustavate liikide eripärast. Puude kasvades ja mulla- ning valgustingimuste muutudes hakkavad õitsvad aasataimed taanduma ning asemele tekivad teised kooslused.

Põõsaid ei tuleks istutada üksikult ega üldjuhul ka väga väikeste gruppidenä – rajada tuleks põõsamassiive, mis ühelt poolt tasakaalustaksid suuri hoonemahtusid ning teiselt poolt omaksid piisavat ökoloogilist potentsiaali toimida elupaikadena ning mullaparandajatena. Põõsaste abil on võimalik luua ka väiksemaid suletud või poolavatud väliseluruume (näiteks mängualade ümbrusse). Põõsastega tuleks taimestada väiksemaid kompaktseid alasid, kus niitmine on niikuinii tülikas või kus on vaja peita mõni silma riivav objekt. Selliste alade näidetena võib nimetada:

1. Mai tn T6 (väike ovaalne ala, kus hetkel kasvab 2 okaspuud);
2. Mai 57a garaažikompleksi nõlvad ning garaažikompleksi ja Mai 57 asfalttee vaheline ala;
3. Mai 53a garaažikomplekside nõlvad;
4. Papiniidu 31a ja Papiniidu 33a ja 33b nõlvad;
5. Mängualad
6. Põõsaste- ja pinnakattetaimedega asendada väiksemaid murualasid, kus niitmine on tülikas. Luua istutusalasid ka elamute seinte äärde, kusjuures nende pind peaks olema märkimisväärne, et tasakaalustada elamute suuri mahtusid. Hoonete põhja- ja idapoolsetes külgedes võib sissekäikude vahele istutada varjutaluvaid põõsaid.

Valgusküllastesse kohtadesse sobivad põõsastest mägimännid (erineva kõrgusega vormid) ning hariliku kadaka erinevad vormid, sh maapinnalähedase võrakujuga vormid. Lehtpõõsastest sobivad mitmed kuiva kasvukohta taluvad pajuliigid ja nende aedvormid, kurdlehine roos, viirpuud jt.

Ökonišše lisavad ka püsikupeenrad, mida saaks rajada mullatingimustele vastavatest taimedest. Vältida tuleks väikeste püsikualade rajamist – nii suurte hoonete vahelisel alal peavad ka need olema suurepinnalised. Püsikuid võib kasvatada rindelisel, koos põõsastega. Selliste segaistutusalade pinnad tuleks multšida ning hoida multšituna kuni istutusalade liitumiseni – lagunedes edendab multš mullatekkeprotsessi. Mitte mingil juhul ei tohi istutusaladele multši alla laotada peenravaipa (see on näidustatud vaid mineraalsete dekoratiivmultšide kasutamise korral).

5.3.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus

Alal valitsevad tuulesuunad on lääne- ja edelatuuled. Samas on elamukvartal merevaate tõttu avatud just neist ilmakaartest. Kuna merevaade on väärtus omaette, ei ole võimalik valitsevate tuulte tõkestamiseks rajada tuulekaitseistandikku. Seega tuleks keskenduda vahetule soojalekete vähendamisele, luues hoonete seinte lähedusse vertikaalhaljastuse abil suhteliselt liikumatu õhuga puhvertsoone (vt eespool, punkt 4.2.2. ning fotod 20 ja 21). Osaliselt pakuvad tuulekaitset juba olemasolevad, pea kõikide elamute juurde, paralleelselt istutatud puuderead. Ajapikku, puude kasvades, nende tuult püüdev mõju suureneb. Siiski tuleb arvestada, et kuna tegemist on kõrgete korrusmajadega, ei taju kõikide korruste elanikud haljastuse tõhustamisega kaasnevat energiasäästu ühtviisi – ülemiste korruste elanike eluruume jahutab tuul rohkem. Seetõttu tuleb energiasäästu vaadelda summaarse efektina. Võimalik on vähendada ka tuulekeeriste tekke riske elamukvartali siseselt, „metsastades“ hoonetevahelisi tühermaid suuremate puudemassiivide ning -saludega. Kuna ala on päikesele avatud, esineb suvistel leitsakuperioodidel tõenäoliselt vajadus eluruume jahutada – ka konditsioneeride käitamiseks on vaja energiat. Kvartalisine kõrghaljastus vähendaks seda vajadust.

Puuliikidest sobivad harilik mänd ja arukask, mille võrad on ažuursed ning ei pea kinni kogu alale langevat valgust ega pimenda eluruume. Kohati võiks kasutada ka hõberemmelgat, rõhutamaks mereteemat – remmelgaid seostavad inimesed veega. Kuna puuduvad mulla analüüsid, siis taimkatte iseloomu järgi otsustades on tõenäoline, et mullatingimused Mai-Papiniidu elamukvartalis eeldavadki vähenõudlike liikide kasvatamist ning sobivad seetõttu eelmainitud puuliikide kasvatamiseks. Üheaegselt puude istutamisega tuleks nende vahele istutada ka põõsaid ja konkreetseid mullatingimusi taluvaid püsikuid. Võimalik on külvata ka üheaastaseid õitsvaid aasataimi (vt p 4.2.1. ja 5.3.2.) – tulemusena tekivad mitmerindelised, kõrgema tõhususteguriga istutusalad ning samas on võimalik vähendada ebatõhusat ja ökoloogiliselt vaest murupinda. Osa puudesalusid võib rajada ka üherindelistena. Eeltoodud põhimõtete järgi võiks suurepinnalisemat kõrghaljastust rajada näiteks järgmistesse kohtadesse (soovituste andmisel ei olnud võimalik arvestada maa omandivormiga ega maa-aluste kommunikatsioonivõrkudega):

1. Mai 51 ja 53 siseõues paikneva võrkstaraga piiratud parkimisala ja Mai 53a garaažikomplekside vahelisele alale, millest osa on reformimata maa. Veelgi suurepinnalisema puudemassiivi saaks, kui kõnealune parkimisaedik üleüldse likvideerida ning rajada ühtne puistumassiiv, mis algaks Mai 51 naabrusest ning ulatuks Mai 53a garaažikompleksini, hõlmates ka Papiniidu 31 mänguplatsi ja Mai 53a garaažide vahelise ala, hajudes üksikpuudena veel ka kõnealusele mänguplatsile. See puistu täidaks mitut ülesannet:

- 1.1. vähendaks tuulte kiirust siseõues;
- 1.2. looks privaatsust, eraldades üksteisest korrusmajad;
- 1.3. looks elupaiku;
- 1.4. kujuneks haljastuslikuks dominandiks;
- 1.5. võimaldaks aastakümnete pärast (välja kasvanuna) arendada puistus mitmeid tegevusi;
2. Väiksemaid salusid Papiniidu 31a garaažikompleksi ümbrusse ja Papiniidu 33 mänguala ümbrusse;
3. Väiksemaid gruppe Papiniidu 29 elamu ja Papiniidu tänava vahelisele kolmnurksele alale;
4. Veidi suurem mitmerindelne grupp Papiniidu 29 ja 31 ning Mai 59 vahelisse siseõue (sh siseõues olevale mänguväljakule);

Nagu eelpool mainitud, sobiksid kõrghaljastuse põhimassi loomiseks põhiliselt männid ja kased, kuid neist ei tohiks kujundada segapuistuid ja -grupe, kuna nende liikide kasvukiirused on noores eas erinevad. Lisaks kaotab mänd koos kasega kasvatades okkaid (metsakasvatavad nimetavad seda nähtust piitsutamiseks). Tuleks vältida ka liialt kirjut liigilist koosseisu, kuna suured hoone mahud vajavad tasakaalustamiseks tervikuna mõjuvaid puistumassiive. Pealegi kasvab elamukvartalis juba eelnevalt küllalt palju erinevaid puuliike (põhiliselt tammed ja pärnad) kas üksikpuude, alleede või gruppidena. Rahuliku mulje saavutamiseks tuleks suuremad puudesalud rajada kohtadesse, kus eelnevalt puid pole.

5.3.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega

Otsustades elamukvartali ja sellel paiknevate rajatiste seisundi ning heakorra taseme järgi hoolivad elanikud oma elukeskkonnast. Hoolivus ja panustamine loovad rahulolutunde ning puhkus hooldatud rohekeskkonnas rahustab ja maandab stressi (p 4.2.5.). Aktiivne tegutsemine värskes õhus mõjub hästi nii füüsilisele kui ka psüühikale. Ala eeliseks on mere lähedus – meri ja rand on justkui projektala looduslik laiendus, võimaldades nii liikumist kui ka rahulikku olemist iseenda ja sõpradega. Ka kontakt loomariigiga mõjub teraapiliselt – rannaniidul karjatatavate mägiveiste vaatlemine pakub selleks võimalust. Hästi mõjub vaade ka laiale veteväljale – vaate parandamiseks on rannakarjamaa ja Papiniidu tänava vahelt eemaldatud võsa. Vaate säilitamise huvides ei ole võimalik luua elamukvartali merepoolsesse külge ka tuulekaitseistandusi – see aga on omamoodi lõiv sotsiaalsetele hüvedele, mida mere lähedus pakub. Siiski on võimalik istutada elamutest kaugemale (väljapoole projektala) ka hõredalt paiknevaid puudegrupe ja üksikpuid. Kui kasutada kõrgelt laasunud tüve ja hõreda võraga valgusnõudlikke liike (harilik mänd, arukask), säilib vaade puutüvede vahelt. Oskuslikult paigutatud puud tõstavad merevaadet isegi rohkem esile, justkui raamides seda.

Heaolu suurendavad ka kvaliteetsed puhke- ja tegutsemisalad. Selleks on kogu elamukvartalis panustatud avarate mängualade rajamisse ning varustamisse mänguvahenditega. Mänguvahendid ja liivakastid on heas seisundis, kuid need on standardsed ja igavavõitu ning kõigil mängualadel kaunis sarnased, pakkudes tegutsemisvõimalusi põhiliselt väikelastele. Võimaluse korral võiks mõelda laste jaoks atraktiivsete, loovtegutsemist võimaldavate komplekside väljaarendamisele,

mis ei pruugi olla sarnased kõikides õuedes. See nõuab loovust ka nende mängukohtade projekteerijatelt ning ehitajatelt. Mõistetavalt peavad jääma ka liivaalad ja turnimisvõimalused väikelastele ning nende lähedusse istumiskohad täiskasvanutele. Mänguväljakud tuleks taimestada. Mõelda võiks ka noorte ja täiskasvanute aktiivse tegutsemise võimalustele, paigaldades näiteks lauatenise või koroonamängu laua vms.

Heaolutunnet tõstab ka ilu, kord ja tasakaal. Projektala ongi suures osas heakorrastatud ning vaateid, mida tuleks varjata, on vähe. Siiski võiks rajada hekid prügikonteinerite varjamiseks (kohati need ongi olemas) ning ronitaimedega rikkalikult taimestada vanemate garaažikomplekside, pumplate, alajaamade jt tehnoajalaste seinu, millel kohati on näha ka *graffitit*. Vertikaalhaljastus ja hekid loovad ka täiendavaid ökonišše. Ebasõbralikult mõjub autoaedik Mai 51 ja 53 vahelises siseõues. Võrkpiiret on küll püütud varjata hekiga, kuid nendesse tingimustesse on valitud ebaõnnestunud liik, mistõttu hekk ei näita head kasvu ning kiratseb. Kui kõnealust maa-ala ei õnnestu haljastada (vt p 5.3.3, tuleks panustada heki hooldamisse ja kastmisse ning väetamisse) ning istutada lähedusse suuremaid mägimännigruppe.

5.3.5. Kokkuvõte

Mai ja Papiniidu tänavate vaheline elamukvartal on heakorrastatud ja hoitud ning elanikkond hoolib oma ümbrusest. Paraku on haljastuse tõhusus väga madal. See on saanud alguse projekteerimisvigadest. Ilmselt on puude istutused ette nähtud koos ehitusprojektiga, mistõttu need on seotud pigem konkreetsete elamute kui kogu kvartali väliseluruumiga. Seetõttu moodustubki põhiosa haljastusest puude ridadest ning gruppidest, mis on istutatud majade vahetusse lähedusse; elanikud on haljastust täiendanud ilmselt omaalgatuslikult, istutades siia sinna põõsaid ja üksikpuid. See on tänuväärne panustamine. Siiski on suured lagedad majadevahelised alad aga haljastamata. Domineerivad muru ja asfaltpinnad, mis kumbki pole tõhusad (muru ökoloogilist väärtust vt p 4.2.1). Vähe on ka põõsaid. Haljastuse tõhustamiseks tuleks elamukvartali sisesele suuremale alale rajada laialdasem puistumassiiv ning teistesse kohtadesse väiksemaid puudegrupe. Rajada tuleb põõsamassiive; hoiduda üksikpõõsaste ja väga väikeste gruppide istutamisest ning ka väikesepinnaliste püsikupeenarde rajamisest. Pingutusi tuleks teha leidmaks alternatiive murule. Hea võimalus on õitsvate aasade rajamine vähenõudlikest taimedest. Enamikus Eesti asulates ei võimalda mullatingimused selliste koosluste kasvatamist. Kõnealusel projektalal on suure tõenäosusega need võimalused olemas.

5.4. Tõhusa haljastuse teostamine Pärnumaal Seljametsa keskuse Pustuski suurelamukvartali projektalal

Projektala kohta koostatud ülevaated on esitatud üldistatud kujul tabelis 15 ning täpne ülevaade HTT arvutuste kohta lisas 7 (fotod 1-12, tabelid 1-3) ning lisa 8 (projektala asukohaplaan).

5.4.1. Rohekeskkonna üldiseloostus Seljametsa keskuse Pustuski suurelamuelamukvartalis

Järgneva analüüsi ja selle põhjal soovitude koostamise aluseks on hindamisraport „Haljastuse tõhususteguri testimine Pärnumaal Paikuse valla Seljametsa keskuse Puistuksi tee 5, 12, 14,

Puistuksi pargis ja mänguväljakul“ (teostaja R. Redlich). Edaspidi kasutatakse projektala kohta lühendatud nimetust *projektala* või *Pustuski elamukvartal*.

Hindamisraport on visualiseeritud projektala plaaniga M1:500, aerofotoga projektala asukohast ning fotodega erinevatel kinnistutel paiknevatest hoonetest ja haljastusest. Alljärgnevate soovitude koostamisel on lähtutud informatsioonist, mida eelpool loetletud materjalist oli võimalik välja lugeda. Asularuumiga tutvuti ka *Google Earth* ja *Google Maps* keskkonna vahendusel. Projektala valitsevad tuuled on kirde- ja idatuuled (R.Redlich. Hindamisraporti kokkuvõte).

Rohekeskkonna kvaliteeti projektalal iseloomustab alljärgnev:

Projektala kogupindala on 15 917 m² ning see sisaldab ka projektalasse hõlmatud väikese Pustuski pargi, millega elamukvartal piirneb lõunasuunast. Idas ning kirdes (Pustuski 12a paikneva garaažikompleksi taga) kasvab ka mitmeid suuri puid ning puudegruppe. Muudest ilmakaartest piiravad ala valdavalt väikeelamud ja neid ümbritsevad aiad. Nii võib öelda, et suurelamukvartal on justkui eksikombel sattunud väikeehitiste poolt ümbritsetud alasse.

Läänesuunal paiknevad väikeelamud veidi kaugemal (teisel pool Paikuse – Tammuru teed) ning seega piirneb projektala läänest mõnevõrra lagedama alaga, kus tuuled jõuavad kiirust koguda. Õnneks eraldab projektala elamukvartalit kõnealustest lagedamatest aladest Pustuski tee ja elamu nr 5 vahel paiknev männitukk. Arvestades kõike eeltoodut, on elamukvartal tervikuna kaitstud tugevamate tuulte eest ning väljapoole projektala tuulekaitset märkimisväärselt lisada ei tule. Küll aga on võimalikud kvartalisisesed turbulentsed tuulekeerised, elamute vahelisel alal. Pustuski tee äärde on tulevikku silmas pidades istutatud ka noorte puude rida; paraku ei näita puud kuigi head kasvu ning need võivad isegi hukkuda. Ellujäämiseks vajaksid puud regulaarset kastmist ja võraaluste mustana hoidmist.

Analüüsides projektalal haljastustõhusust (hindamisraportis on see 0,7), tuleks mõnede haljastuselementide tõhusus siiski ümber hinnata. Nimelt on arvestatud muru ökoloogiline toimivus koefitsiendiga 1,0. Soovituslik oleks kasutada tõhususarvu 0,3 (hinnangut muru ökoloogilisele toimivusele vt eelpool, p 4.2.1). Samas on pargialal võetud muru koefitsiendiks 0,3. Kuna on alust arvata, et pargipuude alust rohttaimestikku ei niideta (vähemalt mitte regulaarselt), toimib see loodusliku isereguleeruva süsteemina, mille toimivust võiks arvestada kõrgeima koefitsiendiga (1,0). Tehes vajalikud ümberarvutused, kujuneb haljastuse tõhustegur järgmiselt:

TABEL 17. Tõhususteguri arvutuse alternatiivid Pustuski projektalal

Aadress	Pindala, m ²	ÖTP, m ²	HTT
Pustuski tee 5 (muru tõhususarv 0,3)	2969,00	797,67	0,27
Pustuski tee 12 (muru tõhususarv 0,3)	2674,00	604,59	0,23
Pustuski tee 14 (muru tõhususarv 0,3)	3185,00	1175,55	0,37
Pustuski tee 16 (muru tõhususarv 0,3)	2604,00	550,95	0,21
Park (looduslik isereguleeruv ala, tõhususarv 1,0)	3769,00	3769,00	1,00
Mänguväljak (muru tõhususarv 0,3)	716,00	212,46	0,30

Kokku (kui pargiala on koefitsiendiga 1,0 kaasatud):	15 917,00	7 110,22	0,45
Kokku (muru tõhususarv 0,3), pargiala pinna hulka arvestamata	12 148,00	3341,22	0,28

Eeltoodud tabelist on näha, et projektala kui terviku ökoloogilist toimivust tõstab tublisti park. Kui park jätta arvutusest välja, oleks projektala tõhusustegur 0,28. Seega tuleb ülejäänud projektalal tegelda haljastuse tõhustamisega.

Arvestades punktis 4.2 (Haljastuse tõhususe teoreetilised alused) esitatud üldiseid põhimõtteid ning eelpool, punktis 5.4.1. toodud analüüsi, on vaja koostada detailselt läbi mõeldud haljastusprojekt, milles pöörataks tähelepanu haljastuse:

1. energiasäästule ja mikrokliimale,
2. ökoloogilisele toimivusele,
3. sotsiaalsele ja psühholoogilisele toimivusele,
4. esteetikale.

Prioriteetide ja soovitude seadmisel haljastuse planeerimisele ja rajamisele Seljametsa asulas ei tohiks Pustuski suurelamukvartali projektala vaadelda eraldiseisvate kinnistutena, vaid tervikuna. Kinnistute kaupa planeerimise tulemus oleks killustatus nii haljastuse stiili kui ka toimivuse seisukohalt.

5.4.2. Ökoloogilise toimivuse tõhustamine

Nagu punktis 5.4.1. on välja toodud, moodustab ökoloogiliselt vaene muru väga suure osa kvartalisisesest välisruumi pindalast. Asfaltkattega teede osatähtsus on märksa väiksem:

- Pustuski 5: muru osatähtsus väliseluruumist 56%, asfaltkatte osatähtsus 21%.
- Pustuski 12: muru osatähtsus väliseluruumist 83%, asfaltkatte osatähtsus 15%.
- Pustuski 14: muru osatähtsus väliseluruumist 76%, asfaltkatte osatähtsus 14%.
- Pustuski 16: muru osatähtsus väliseluruumist 76%, asfaltkatte osatähtsus 24%.
- Mänguväljak: muru osatähtsus väliseluruumist 100%, asfaltkatte osatähtsus 0%.

Elamukvartali asukoht haljastatud väike-elamukinnistute vahel loob petliku mulje ökoloogilisest toimivusest ja rikkalikust rohelusest. Tegelikult aga ei suuda ökoloogiliselt ühekülgne muru pakkuda elamukvartali enda sees kuigi palju ökonišše teistele eluvormidele. Regulaarne niitmine ei paranda ka mingil moel mulla omadusi. Kuigi ökoloogilist ühekülgset kompenseerib pargiala, tõstes tõhusteguri 0,45-le (vt p 5.4.1, tabel 17), ei ole ka see piisav saavutamaks haljastuse ökoloogilist toimivust.

Haljastustõhusust on võimalik tõsta, kui murukate asendada osaliselt istutustega, taimestades püsikute ning põõsaste istutusala-dega elamute sissekäikude vahelisi mururibasid ning seinääri; istutada ka ronitaimi. Vältida tuleks liiga väikeste taimealade rajamist. Istutusala-d multšida.

Mõlema haljastuselemendi (nii taimealade kui ka ronitaimede) tõhusustegurid on küllaltki kõrged. Samas toimivad need istutusala ka energiasäästjana. Murule pakub alternatiivi ka elamukvartali lageda keskosa „metsastamine“. Põõsaid tuleks istutada suuremate massiividena, nii et nende liitudes tekiks põõsaste varjus uuelaadne mikrokliima. Nii omaksid need piisavat ökoloogilist potentsiaali toimida elupaikade ning mullaparendajana. Pealegi on siia-sinna istutatud üksikpõõsaste korral tülakas muru niita – põõsa lähiümbrusest tuleb rohi kas trimmerdada või käsitsi kitkuda. Rohtunud võraalustega põõsad aga kiratseksid (sarnaselt p 5.4.1 mainitud Pustuski tee äärde istutatud noorte puudega). Põõsastega tuleks taimestada väiksemaid kompaktsed alasid, kus niitmine on niikuinii tülakas või kus on vaja peita mõni silma riivav objekt (näiteks prügikonteiner). Analoogselt püsikualadega tuleks ka põõsaistutusteks ala ülepinnaliselt multsida ning hoida multšituna ning umbrohuwabana kuni põõsaste liitumiseni. Peenravaipa ei tohiks mitte mingil juhul kasutada. Mõistagi peab jääma ka murualasid.

Tõhusustegurit saaks tõsta ka kvartalisest null-koefitsiendiga asfaltteede asendamisel liivalusel vuugitud kiviteedega. Mõistagi tuleb eelnevalt analüüsida, kui suur on liikluskoormus, et teed sellele vastu peaksid. Lisaks parandaks asfaltkatete asendamine tänavakividega ka elukvaliteeti, kuna kohati ebamäärase kontuuriga asfaltteed (kohati lisaks ka killustikualad) muutuksid korrektseks ja selgepiiriliseks ning elamukvartal hoolitsetumaks ning visuaalselt nauditavamaks.

5.4.3. Haljastusega saavutatav energiatõhusus

Nagu eelpool öeldud, kaitsevad projektala tugevate tuulte eest pea kõigist ilmakaartest naabruses asuvad väikeelamukinnistused, mis on rikkalikult haljastatud ning kus leidub nii puid kui ka põõsaid. Ka projektalal kasvab mitmeid suuri puid ja puudegrupe. Edelatuulte eest pakub tõhusat kaitset Pustuski park ning maja nr 5 vahetus läheduses, edelakaares, paiknev männitukk. Küll aga on tõenäoline, et elamukvartali sees tekib tuule kiiruse järsu muutuse tõttu turbulentseid tuulekeeriseid, kuna elamud kujutavad endast läbipuhumatuid tuuletõkkeid (vt p 4.2.3).

Seega tuleks keskenduda:

1. tuulte kiiruse ühtlustamisele kvartali sees, rajades:
 - mitmerindelisi grupe elamute Pustuski tee 5 ja 12 akendeta otsaseinte lähedusse,
 - tihedamaid puudegrupe ja üksikpuid elamute vahelisse sisekvartalis, mänguväljaku piirkonda ja Pustuski tee 14 lähedusse (soovitav taotleda õhuliinide asendamist maa-aluste kaablitega, et tulevikus ei ulatuks puud õhuliinidesse),
 - põõsamassiive Pustuski 16 ja 12a garaažikomplekside piirkonda (kuigi viimatimainitud objekt paikneb väljaspool piiritletud projektala, kuid on ilmselgelt seotud vaadeldava elamukvartali hoonetekompleksiga),
2. soojalekete vahetule vähendamisele, luues hoonete seinte lähedusse vertikaalhaljastuse abil suhteliselt liikumatu õhuga puhvertsoone (vt eespool, p 4.2.3. ja fotod 20 ja 21).

Puuliikidest võiksid põhivalikusse kuuluda harilikud männid, kuna neid on ka ümbritsevas looduses rohkelt – nii sulandub ala paremini oma keskkonda. Ka on männid valgust läbi laskvad,

mis on oluline istutamisel hoonete vahele, sh mänguväljakule. Põõsastest sobivad erinevad mägimännivormid, harilik kadakas, mitmed enelaliigid, toompihlakad jm.

5.4.4. Sotsiaalse ja psühholoogilise mõju tõhustamine haljastusega

Kuna kogukond on väike, on ilmne, et elanikud tunnevad üksteist. Sellele viitab ka ühine mänguväljak kõigi elamute laste jaoks, millel toimuv tegevus on jälgitav kõigi elamute akendest. Kahjuks on mänguväljak varustatud „väsinuvõitu“ standardvahenditega, mis pakuvad tegevusvõimalusi üksnes väikelastele. On ilmne, et suuremad lapsed otsivad endale tegevust mujal – sageli kontrolli alt väljas. Tegelikuses on aga kvartalisene mänguala piisavalt suur, et sinna mahutada atraktiivne ja loovust arendav mängukeskkond erinevas vanuses lastele ning miks mitte ka täiskasvanute puhkeala. Ala võib rekonstrueerida talgutöö toel – panustamine millessegi üldkasulikku tõstab enesehinnangut ning arendab vastutustunnet. Oluline on, et nii mänguala kui ka kogu elamukvartal rekonstrueeritakse süsteemselt ja mitte üksikute vahendite lisamise või üksikute väikeste lilleklumpide rajamise teel mõne korteri akna alla. Kõige aluseks peab olema kompleksne kujundusprojekt, mis tagaks hea disaini ning milles vajalikul määral oleks arvestatud ka haljastustõhususega. Olgu veel kord öeldud, et puud ja mänguväljak ei ole üksteisega vastuolus – seega võib mänguväljaku „metsastada“.

5.4.5. Kokkuvõte

Heaolu- ja sotsiaalse kuuluvuse tunnet tõstab ka ilu, kord ja tasakaal. Kui haljastus on tõhus, on see üldjuhul ka tasakaalus. Et haljastus mõjuks esteetiliselt, peab see mõistetavalt olema igakülgsest hoolitsetud ning välja peetud ühes ja samas stiilis. Eelpool, p 5.4.2. on soovitatud asfaltpindade väljavahetamist kivisillutise vastu. Korrektselt piiritletud ja hooldatud teepinnad tõstavad korrastatuse astet. Ka õige proportsioon hoonemahtude, muru ja korrastatud istutusalade vahel mõjub rahustavalt ning loob elanikele ka sisemise tasakaalu. Eelpool (p. 5.4.1) on öeldud, et Pustuski kortermajade kvartal on justkui eksikombel sattunud väike-elamute vahele. Seda juhuslikkuse muljet aitab vähendada projektala puude vahede „ärakaotamine“. Selleks tuleb istutada puid punktis 5.4.3. ette nähtud kohtadesse – meeldiv saab kasulikuga ühendatud.

KASUTATUD ALLIKAD:

Altmäe, A. 2013. Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates. Kinnitatud EKKÜ eestseisuses 15.10.2013. protokoll nr 27. Kättesaadav 27.02.2014: www.iluskodu.ee/tõhus_haljastus

Asuntomessut Jyväskylässä 2014. Kättesaadav 27.02.2014:
http://www2.jkl.fi/kaavakartat/asuntomessut/vihertehokkuus_taulukopohja

Beatly, T. 2000. Green Urbanism: Learning from European Cities. Washington DC. Island Press.

Beatly, T. 2010. Biophilic Cities. Washington DC. Island Press.

Bioloogilise mitmekesisuse strateegia ja tegevuskava (1999) Keskkonnaministeerium ja ÜRO Keskkonnaprogramm UNEP). Kättesaadav 27.02.2014: <http://envir.ee//1091400>

Eesti Statistikaamet 2012. Kättesaadav 12.12.2012: www.stat.ee

Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020, (Keskkonnaministeerium 2012). Kättesaadav 27.02.2014: http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1186984/LAK_lop.pdf.

Eesti keskkonnastrateegias aastani 2030. (RT I 2007, 19, 96). Kättesaadav 27.02.2014: http://www.keskkonnaministeerium.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1158177/KS_loplil_riigikokku_pdf.pdf.

Green Factor Score Sheet. 2010. Department on Planning and Development. Seattle. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.seattle.gov/dpd/Permits/GreenFactor/Overview/>

Harris, R.W., Clark, J.R., Matheny, N.P. 2004. *Arboriculture*. Practice Hall. New Jersey.

Hawking, S. ja Mlodinow, L. Universumi suurejooneline ehitus. Uued vastused elu põhiküsimustele. Eestikeelne väljaanne. TEA Kirjastus 2013. (lk 78) Algupärane: The Grand Design. New Answers to the Ultimate Questions of Life Original art copyright 2010 by Peter Bollinger.

Heinisuo, P. 2012. Green Factor-kertoimen käyttömahdollisuudet Suomessa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Keskkonnaseire seadus (RT I 1999, 10, 154).

Keskkonnajärelevalve seadus (RT I 2001, 56, 337).

Keskkonnaregistri seadus (RT I 2002, 58, 361).

Keskkonnamõju hindamine ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (RT I 2005, 15, 87).

Keskkonnatasude seadus (RT I 2005, 67, 512).

Keskkonnastututuse seadus (RT I, 2007, 62, 396).

Keskkonnaseadustiku üldosa seadus (RT I, 28.02.2011, 1)

Kosk, A. 2013. Ökosüsteemi teenused – mis ja milleks? Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1199552/Aija+Kosk+Okos%FCsteemi+teenused+%26%238211%3B+mis+ja+milleks.pdf>

Landschaftsprogramm Bremen 1987. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.umwelt.bremen.de/de1/detail.php?gsid=bremen179.c.4012.de>.

Landschaftsprogramm Berlin 1994. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.berlin.de/umwelt/aufgaben/natur-landschaftsprogramm.html>.

Landschaftsprogramm Hamburg 1997. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.hamburg.de/landschaftsprogramm/3910420/das-landschaftsprogramm.html>.

Landschaftsprogramm Brandenburg 2001. Kättesaadav 27.02.2014: http://www.mugv.brandenburg.de/media_fast/4055/lapro.pdf.

Looduskaitse seadus (RT I 2004, 38, 258).

MEA 2005a. Millennium Ecosystem Assessment. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.maweb.org/documents/dokument.762.uspx.pdf>

MEA 2005b. Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis. Island Press. Washington, DC.

Moor, U., Mikk, M., Peepson, A. 2001. Mitmeliigiliste põõsasribade rajamine. Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus.

Nurme, S. 2012. Tuulekaitse ei tähenda ainult mugavust. MTÜ EKKÜ. Kättesaadav 27.02.2014: www.iluskodu.ee/energia/artiklid/ttoke.php .

Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd. 2013. *Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupunkille. Loppuraportti*. 29.11.2013. Kättesaadav 27.02.2014: http://www.ilmastotyokalut.fi/files/2013/01/Viherkerroinmenetelman_kehittaminen_Helsingille_loppuraportti_2013.pdf

OÜ Kivisilla koduleht. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.kivisilla.ee>

Peedel, M. Eesti turismigeograafia. Kättesaadav 27.02.2014: http://cmsimple.e-ope.ee/eesti_turismigeograafia/?Eesti_looduskeskond:Kliima

Pelo, M. 2012. Vihertehokkuus rakennetussa ympäristössä. Aalto-yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu. Diplomityö.

Postimees 23.10.2013. ÜRO Kliimakomisjoni (Geophysical Research Letters) uurimus.

SAFA Suomen arkkitehtiliitto. Energiategohakas ja ekologisesti kestävä rakennus. Kättesaadav 27.02.2014: https://www.safa.fi/fin/safa/kestavan_suunnittelun_sivusto_-_eko-boxi/energiategohakas_ja_ekologisesti_kestava_rakennus/

Sirviö, J. 2004. Viheralueiden kasvualustat. Viherympäristöliitto RY, julkaisu 31, Helsinki

Stadtentwicklung, BAF, Berliini, Senate Department for Urban Development, BAF Biotope Area Factor. Kättesaadav 27.02.2014: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/b/index_en.shtml, hakupvm.

Stenning, E. 2008, An Assessment of the Seattle Green Factor: Increasing and Improving the Quality of Urban Green Infrastructure. Kättesaadav 27.02.2014: http://www.seattle.gov/dpd/cms/groups/pan/@pan/@permits/documents/web_informational/dpdp020382.pdf

Tallinn, T. 2012. Roheluse mõjust. Kättesaadav: www.iluskodu.ee/tõhus_haljastus.

Tallinn, T. 2013. Roheluse tõhususest ja selle mõõtmise vajadusest. Kättesaadav: www.iluskodu.ee/tõhus_haljastus.

Tallinna Linnavalitsuse määrus nr 112. 28.09.2011. Avalikule alale puude istutamise kord. Kättesaadav 27.02.2014:

https://oigusaktid.tallinn.ee/?id=30028&aktid=1214318&fd=18&leht=18&q_sort=elex_akt.akt_vkp

Tammets, T. 2012. (koostaja) Eesti ilma riskid, 2.täiendatud ja parandatud trükk. Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia instituut. Tallinn 2012. Kättesaadav 27.02.2014: http://www.emhi.ee/data/files/erialaneteave/publikatsioonid/eesti_ilma_riskid_2012.pdf

Uustal, M. 2013a. Juhend elurikka linna planeerimiseks. Säätva Eesti Instituudi väljaanne nr 22, Tallinn. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.seit.ee/publications/4441.pdf>

Uustal, M. 2013b. Juhend elurikka linna planeerimiseks. Säätva Eesti Instituudi väljaanne nr 22, Tallinn. Lisa 1. Kättesaadav 27.02.2014: http://www.seit.ee/file_dl.php?file_id=262.

Uustal, M.; Peterson, K.; Kuldna, P. 2010a. Bioloogilise mitmekesisuse säilitamine kohalikul tasandil. Säätva Eesti Instituudi väljaanne nr 13, Tallinn. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.seit.ee/et/publikatsioonid?id=4355>

Uustal, M.; Peterson, K.; Kuldna, P. 2010b. Bioloogilise mitmekesisuse säilitamine kohalikul tasandil. Säätva Eesti Instituudi väljaanne nr 13, Tallinn. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.seit.ee/publications/4355.pdf> lk 12-18

Uustal, M.; Kuldna, P. jt. 2010c. Elurikas linn. Linnaelustiku käsiraamat. SEI Tallinna väljaanne nr 15. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.seit.ee/publications/4359.pdf>

UNEP 1992. United Nations Environment Programme. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.unep.org>.

VARA-WEB "Ilmateate" lehekülg. Tuulekülma arvutamine ja mõju inimesele. Kättesaadav 27.02.2014: <http://www.vara.ee/ilm/tuulekylm.php>

Vihertehokuus – Green factor. 2012. Ohje suunnittelijoile. Jyväskylä kaupunki

Watson, B. 2010. Trees. Their Use, Management, Cultivation and Biology. Crowood Press.

MTÜ Eesti Kodukaunistamise Ühendus
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

**Haljastuse tõhususteguri testimine Ida-Virumaal,
Mäetaguse alevikus, Tamme tänava projektalal**

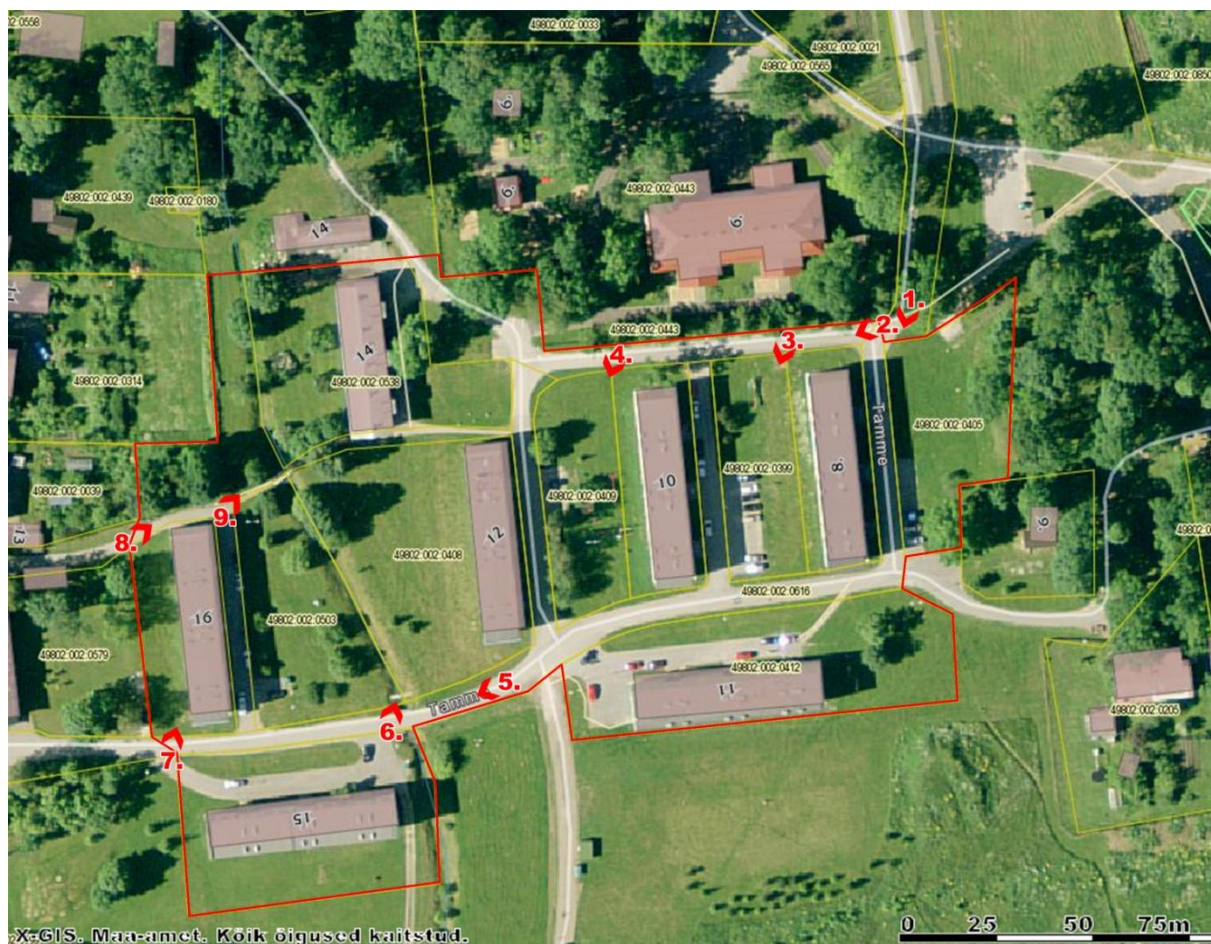
Koostaja: Martin Miller

Ametikoht: Mäetaguse Vallavalitsuse keskkonnanõunik

Juhendaja: Arvi Altmäe

Projektala kirjeldus

Tamme tänava projektala, kogupindalaga 25229,6 m², asub Ida-Virumaal, Mäetaguse vallas, Mäetaguse alevikus, Tamme tänaval (joonis 1). Mäetaguse aleviku näol on tegemist ühega kolmest valla territooriumil paiknevast tiheasustusega asulast (Mäetaguse alevik, Kiikla küla, Pagari küla), mis valla suurima asulana täidab ühtlasi kohaliku keskuse funktsiooni.



Joonis 1. Projektala ülevaade (aluskaart: Maa-amet, 2013). Punane joon tähistab projektala piiri, numbrid ja nooled märgivad fotode (joonis 2) tegemise kohta ja suunda.

Kõnealune projektala paikneb aleviku kõige tihedamini asustatud piirkonnas. Mäetaguse alevikus elab 546 inimest, kellest 252 elavad valitud projektalal. Käsitletavale alale jäävad kuus kolmekordset korterelamut (ehitatud 1970ndatel aastatel) ning üks kahekordne korterelamu (ehitatud 1960ndatel aastatel) (joonis 2). Nendest üks kolmekordne korterelamu on täielikult rekonstrueeritud ning ülejäänud viiel kolmekordsel korterelamul on soojustatud vundament ja maja otsad. Kahekordne korterelamu on täielikult rekonstrueerimata. Kõikide projektalal paiknevate korterelamute ümber on valatud betoonist sillutisriba.



Joonis 2. Vaated projektalale (fotod: Martin Miller, 14.12.13). Pildistamise asukohad ja vaatesuunad on ära toodud projektala ülevaatel (joonis 1).

Projektala läbib asfaltkattega Tamme tänav, millest projektalale jääb 4900,5 m² pindalaga lõik. Korterelamute vahele olid algselt rajatud pisikesed asfaltkattega parklad, mis 2008. aastal parkimiskohtade puudusel tänasesse suurusesse laiendati. Tänavaservad on osaliselt äärekividega piiritletud, osaliselt on rajatud killustikkattega teepeenrad, osaliselt aga puudub äärekivi/teepeenar sootuks ning muru algab kohe asfaldipinna servast. Tamme projektala läbib ka kraav, mille kogupikkus projektalal on 145 meetrit ja pindala 865,8 m².

Tamme tänava projektala haljastust ilmestavad peamiselt korterelamute vahelised suured murupinnad koos üksikute kaootiliselt paigutatud puude ja põõsastega (joonis 2). Haljastuse tihedus varieerub ala lõikes suuresti. Kõrghaljastuses domineerivad peamiselt eriliigilised ja eri vanuses lehtpuud, kuid leidub ka okaspuid ning erinevaid põõsaid. Kokku kasvab projektalal kuus puud, mille võra diameeter on suurem kui 7,5 meetrit; neli puud, mille võra diameeter on 6,01-7,5 meetrit; kakskümmend puud, mille võra on 4,51-6,0 meetrit; kakskümmend kuus puud, mille võra diameeter on 2,4-4,5 meetrit. Üksikuid põõsaid kasvab valitud alal kakskümmend neli. Põõsastike kogupindala on ca 92,7 m² – tegemist on ühtekokku nelja suurema põõsagrupiga.

Haljastuse tõhususteguri (HTT) testimise pilootprojekti eesmärk Mäetaguse alevikus, Tamme tänava projektalal on saada objektiivne ülevaade haljastuse seisukorrast käsitletaval alal. Teine taotlus on saada ülevaade olemasoleva haljastuse tõhususest mujal maailmas kasutatava, kuid Eestis uudse haljastuse tõhususteguri rakendamise kaudu. Projektala valimisel ja piiritlemisel on silmas peetud seda, et avaliku ruumi planeerimisel võiksid sellest potentsiaalset kasu saada võimalikult paljud vallaelanikud ning just seetõttu on projektala valitud võimalikult tiheda asustusega elumupiirkonda. Vaadeldaval alal elavad inimesed alustasid korterelamute soojustamisega protsessi, mis peaks viima elamistingimuste järkjärgulise parandamiseni. Järgmine samm selles protsessis võiks olla avaliku ruumi elanikusõbralikumaks, tõhusamaks ning atraktiivsemaks muutmine vallavalitsuse kaasabil, milles käesoleval projektil võib tulevikus olla täita oluline roll. Kuna energiasäästlikel lahendustel on tänapäeva planeerimises üha olulisem osa, siis on käesoleva projekti kaudu huvitav katsetada, kuidas haljastust tõhustades on võimalik muuta vanad korterelamud energiasäästlikumaks.

Haljastuse tõhususteguri arvutustabelid

Järgnevates tabelites kajastuvad tulemused on saadud lähtudes EKKÜ eestseisuses kinnitatud (15.10.2013. protokoll nr 27) juhendist „Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ ning aluseks võttes selles ette antud metoodikat, koefitsiente ning arvutuskäike.

Tamme tänava projektala koosneb kaheteistkümnest kinnistust ning jätkuvalt riigi omandis olevast maast (tabel 1).

Tabel 1. Tamme tänava projektala kinnistute loetelu.

Nr	Kataster:	Lähiaadress:
1.	49802:002:0405	Tamme tn 7
2.	49802:002:0404	Tamme tn 8
3.	49802:002:0399	Tamme tn 10a

4.	49802:002:0398	Tamme tn 10
5.	49802:002:0409	Tamme tn 12a
6.	49802:002:0408	Tamme tn 12
7.	49802:002:0503	Tamme tn 16a
8.	49802:002:0502	Tamme tn 16
9.	49802:002:0463	Tamme tn 15
10.	49802:002:0412	Tamme tn 11
11.	49802:002:0538	Tamme tn 14
12.	49802:002:0616	Tamme tänav
13.	JRO	-

Projektala haljastuse tõhususe hindamiseks oli esmalt tarvis teha kinnistute kaupa arvutused, mille tulemusena leitakse iga kinnistu haljastuse tõhusustegur. Aluseks on võetud EKKÜ protokollis nr 27 välja toodud meetodika:

Teguri arvutamisel erinevatele haljastuse tõhusust suurendavatele elementidele on antud oma tegurid (koefitsiendid), millega korrutatakse kõnealuse elemendi hulk, mida vajatakse arvutatavas piirkonnas. Piirkonna haljastuse tõhusust kirjeldav tegur saadakse, kui eri elementidest saadud punktisumma liidetakse ja jagatakse kogu piirkonna pindalale. Mida suurem on teguri arvväärus, seda parem on piirkonna haljastustõhusus:

$$\frac{\text{Ökoloohiliselt toimiv pind (ÖTP) m}^2}{\text{Kogu pind m}^2} = \text{Haljastuse tõhusustegur (HTT) arvväärus saab olla } (0,1-1,0)$$

Järgnevalt on tabelitena esitatud kõikide projektala kinnistute kohta haljastuse tõhususe hindamiseks tehtud arvutuste tulemused kinnistute kaupa (tabel 2).

Tabel 2. Haljastuse tõhususteguri arvutustabelid kinnistute kaupa.

Kataster:			49802:002:0405			
Lähiaadress:			Tamme tn 7			
Pindala (m²):			1598,4			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m²/tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m²)
1.	A.	Muru	1480,2	0,3		444,06

	Q.	Läbimatu pinnas	118,2	0,0		0,0
2.	Q1.	Asfalt	118,2			
	K.	Puu võra ø üle 7,5 m	2	0,4	32,5	26
3.		—Harilik tamm (Ta)	2			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	1	0,3	13,9	4,17
4.		—Harilik pihlakas (Pi)	1			
	J.	Puu võra ø 6,01-7,5 m	1	0,4	23,2	9,28
5.		— Harilik tamm (Ta)	1			
	H.	Üksik põõsas	4	0,3	1,1	1,32
6.		—Harilik sirel (Si)	4			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				484,83		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,30		

Kataster:			49802:002:0404			
Lähiaadress:			Tamme tn 8			
Pindala (m²):			1085,8			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m²/tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m²)
7.	A.	Muru	474,8	0,3		142,44
	Q.	Läbimatu pinnas	611	0,0		0,0
8.	Q1.	Asfalt	37,7			
9.	Q2.	Ehitusalune pind	478,2			
10.	Q3.	Betoon	95,1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				142,44		
HTT(haljastuse tõhusustegur):				0,13		

Kataster:			49802:002:0399			
Lähiaadress:			Tamme tn 10a			
Pindala (m ²):			1132,5			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
11.	A.	Muru	901,9	0,3		270,57
	Q.	Läbimatu pinnas	230,6	0,0		0,0
12.	Q1.	Asfalt	230,6			
13.	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	2	0,3	6,9	4,14
		—Mägimänd (MäM)	2			
17.	H.	Üksik põõsas	1	0,3	1,1	0,33
		—Mägimänd (MäM)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:			275,04			
HTT(haljastuse tõhusustegur):			0,24			

Kataster:			49802:002:0398			
Lähiaadress:			Tamme tn 10			
Pindala (m ²):			1159,6			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
18.	A.	Muru	558,2	0,3		167,46
	Q.	Läbimatu pinnas	601,4	0,0		0,0
19.	Q1.	Asfalt	41,4			
20.	Q2.	Ehitusalune pind	478,5			
22.	Q3.	Betoon	81,5			
	K.	Puu võra ø üle 7,5 m	1	0,4	32,5	13
23.		—Harilik tamm (Ta)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:			180,46			
HTT (haljastuse tõhusustegur):			0,16			

Kataster:			49802:002:0409			
Lähiaadress:			Tamme tn 12a			
Pindala (m ²):			1230,6			
Nr	Tähis	Taimestik ja pinnad	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
24.	A.	Muru	1141	0,3		342,3
	Q.	Läbimatu pinnas	75,5	0,0		0,0
25.	Q1.	Asfalt	75,5			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	14,1	0,2		2,82
26.	R1.	Teepeenar (killustik)	14,1			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	5	0,3	13,9	20,85
27.		—Harilik pihlakas (Pi)	1			
28.		—Arukask (KsA)	2			
29.		—Harilik toomingas (Tm)	2			
	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	3	0,3	6,9	6,21
30.		—Harilik vaher (Va)	1			
31.		—Harilik sirel (Si)	1			
32.		—Ungari sirel (SiU)	1			
	H.	Üksik põõsas	2	0,3	1,1	0,66
33.		—Harilik kuusk (Ku)	1			
34.		—Harilik sirel (Si)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:			372,84			
HTT (haljastuse tõhusustegur):			0,30			

Kataster:			49802:002:0408			
Lähiaadress:			Tamme tn 12			
Pindala (m ²):			2923,6			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)

35.	A.	Muru	2073,3	0,3		621,99
	Q.	Läbimatu pinnas	578,6	0,0		0,0
36.	Q1.	Asfalt	35,6			
37.	Q2.	Ehitusalune pind	453,8			
38.	Q3.	Betoon	89,2			
	O.	Sadevete äravoolu takistamine	271,7	0,8		217,36
39.		—Kraav	271,7			
	J.	Puuvõra ø 6,01-7,5 m	1	0,4	23,2	9,28
40.		—Harilik vaher (Va)	1			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	3	0,3	13,9	12,51
41.		—Harilik toomingas (Tm)	2			
42.		—Harilik vaher (Va)	1			
	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	2	0,3	6,9	4,14
43.		—Harilik kuusk (Ku)	2			
	H.	Üksik põõsas	9	0,3	1,1	2,97
44.		—Harilik sirel (Si)	5			
45.		—Harilik ebajasmiin (Ej)	3			
47.		—Harilik pihlakas (Pi)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				868,25		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,30		

Kataster:			49802:002:0503			
Lähiaadress:			Tamme tn 16a			
Pindala (m²):			1690,8			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
48.	A.	Muru	1411,4	0,3		423,42
	Q.	Läbimatu pinnas	52,3	0,0		0,0

49.	Q1.	Asfalt	52,3			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	27,8	0,2		5,56
50.	R1.	Teepeenar (killustik)	27,8			
	O.	Sadevete äravoolu takistamine	199,3	0,8		159,44
51.		—Kraav	199,3			
	J.	Puuvõra ø 6,01-7,5 m	1	0,4	23,2	9,28
52.		—Aed-õunapuu (Õ)	1			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	1	0,3	13,9	4,17
53.		—Aed-õunapuu (Õ)	1			
	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	7	0,3	6,9	14,49
54.		—Harilik kuusk (Ku)	1			
55.		—Aed-õunapuu (Õ)	1			
56.		—Harilik sirel (Si)	5			
	H.	Üksik põõsas	6	0,3	1,1	1,98
57.		—Harilik sirel (Si)	1			
58.		—Toompihlakas (Tp)	3			
59.		—Harilik ebajasmiin (Ej)	1			
60.		—Kibuvits (Kb)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				618,34		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,37		

Kataster:			49802:002:0502			
Lähiaadress:			Tamme tn 16			
Pindala (m²):			1208,5			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
61.	A.	Muru	680,2	0,3		204,06
	Q.	Läbimatu pinnas	528,3	0,0		0,0
62.	Q1.	Asfalt	36,3			

63.	Q2.	Ehitusalune pind	434,7			
64.	Q3.	Betoon	57,3			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				204,06		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,17		

Kataster:			49802:002:0463			
Lähiaadress:			Tamme tn 15			
Pindala (m²):			2646,3			
Jrk nr	Tähis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
65.	A.	Muru	1490,8	0,3		447,24
	Q.	Läbimatu pinnas	911,2	0,0		0,0
66.	Q1.	Asfalt	391,3			
67.	Q2.	Ehitusalune pind	420,5			
68.	Q3.	Betoon	99,4			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	32,7	0,2		6,54
69.	R1.	Teepeenar (killustik)	32,7			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	68,3	0,5		34,15
70.	R2.	Killustiktee	68,3			
	O.	Sadevete äravoolu takistamine	143,3	0,8		114,64
71.		—Kraav	143,3			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				602,57		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,23		

Kataster:			49802:002:0412			
Lähiaadress:			Tamme tn 11			
Pindala (m²):			2766,3			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)

72.	A.	Muru	1699,3	0,3		509,79
	Q.	Läbimatu pinnas	1050,3	0,0		0
73.	Q1.	Asfalt	502,9			
74.	Q2.	Ehitusalune pind	477,8			
75.	Q3.	Betoon	69,6			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	16,7	0,2		3,34
76.	R3.	Unikivist kõnnitee	16,7			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	2	0,3	13,9	8,34
77.		—Harilik vaher (Va)	1			
78.		—Harilik pihlakas (Pi)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				521,47		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,19		

Kataster:			49802:002:0538			
Lähiaadress:			Tamme tn 14			
Pindala (m²):			2349,5			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
79.	A.	Muru	1431,8	0,3		429,54
	Q.	Läbimatu pinnas	772	0,0		0
80.	Q1.	Asfalt	340,2			
81.	Q2.	Ehitusalune pind	367,4			
82.	Q3.	Betoon	64,4			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	8,9	0,2		1,78
83.	R3.	Unikivist kõnnitee	8,9			
	O.	Sadevete äravoolu takistamine	136,8	0,8		109,44
84.		— Kraav	136,8			
	K.	Puu võra ø üle 7,5 m	3	0,4	32,5	39

85.		—Harilik tamm (Ta)	2			
86.		—Harilik vaher (Va)	1			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	1	0,3	13,9	4,17
87.		—Paju (Pa)	1			
	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	4	0,3	6,9	8,28
88.		— Harilik vaher (Va)	1			
89.		— Paju (Pa)	1			
90.		— Harilik hobukastan (Hk)	2			
	H.	Üksik põõsas (põõsastik (m ²))	92,7	0,3	1,1	30,6
91.		—Harilik sirel (Si)	38,5			
92.		—Harilik sirel (Si)	19,6			
93.		—Ungari sirel (SiU)	15			
94.		—Näärelehine kibuvits (KbN)	19,6			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				622,801		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,27		

Kataster:			49802:002:0616			
Lähiaadress:			Tamme tänav			
Pindala (m²):			2568,9			
Jrk nr	Tähis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
95.	A.	Muru	329,5	0,3		98,85
	Q.	Läbimatu pinnas	2062,8	0,0		0
96.	Q1.	Asfalt	2062,8			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	163,5	0,2		32,7
97.	R1.	Teepeenar (killustik)	163,5			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	4,7	0,2		0,94
98.	R3.	Unikivist kõnnitee	4,7			

	O.	Sadevete äravoolu takistamine	8,4	0,8		6,72
99.		—Kraav	8,4			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				139,21		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,05		

Kataster:			JRO			
Lähiaadress:			-			
Pindala (m ²):			2868,8			
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	Hulk (m ² /tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m ²)
100.	A.	Muru	1608,7	0,3		482,61
	Q.	Läbimatu pinnas	975,7	0,0		0
101.	Q1.	Asfalt	975,7			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	91,3	0,2		18,26
102.	R1.	Teepeenar (killustik)	91,3			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	86,8	0,2		17,36
103.	R3.	Unikivist kõnnitee	86,8			
	O.	Sadevete äravoolu takistamine	106,3	0,8		85,04
104.		—Kraav	106,3			
	J.	Puu võra ø 6,01-7,5 m	1	0,4	23,2	9,28
105.		—Harilik tamm (Ta)	1			
	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	7	0,3	13,9	29,19
106.		—Harilik ebatsuuga (Et)	1			
107.		—Harilik tamm (Ta)	2			
108.		—Harilik pärn (Pä)	3			
109.		—Harilik hobukastan (Hk)	1			
	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	8	0,3	6,9	16,56
110.		—Harilik tamm (Ta)	2			
111.		—Harilik pärn (Pä)	5			

112.		—Harilik vaher (Va)	1			
	H.	Üksik põõsas	2	0,3	1,1	0,66
113.		—Harilik toomingas (Tm)	1			
114.		—Harilik pärn (Pä)	1			
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				658,96		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,23		

Kinnistute kaupa saadud tulemused on kokku võetud alljärgnevas koondtabelis (tabel 3), kus kogu vaadeldava maa-ala kohta antakse üldine hinnang haljastuse tõhususteguri näol. Hinnatavate pindade paiknemise, suuruse ja asukoha kohta annab ülevaate kaart (lisa1).

Tabel 3. Haljastuse tõhususteguri arvutustabel koondatud tulemustega.

Projektala nimetus:			Tamme tänava projektala			
Projektala asukoht:			Mäetaguse vald, Mäetaguse alevik, Tamme tänav			
Katastrid:			49802:002:0405, 49802:002:0404, 49802:002:0399, 49802:002:0398, 49802:002:0409, 49802:002:0408, 49802:002:0503, 49802:002:0502, 49802:002:0463, 49802:002:0412, 49802:002:0538, 49802:002:0616, JRO			
Lähiaadressid:			Tamme tn 7, Tamme tn 8, Tamme tn 10a, Tamme tn 10, Tamme tn 12a, Tamme tn 12, Tamme tn 16a, Tamme tn 16, Tamme tn 15, Tamme tn 11, Tamme tn 14, Tamme tänav, -			
Pindala kokku (m²):			25229,6			
Nr	Tähis	Taimestik ja pinnad	Hulk (m²/tk)	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind (m²)
1.	A.	Muru	15281,1	0,3		4584,33
	Q.	Läbimatu pinnas	8567,9	0,0		0,0
2.	Q1.	Asfalt	4900,5			
4.	Q2.	Ehitusaalune pind	3110,9			
5.	Q3.	Betoon	556,5			
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	329,4	0,2		65,88
6.	R1.	Teepeenar (killustik)				

	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	68,3	0,5		34,15
7.	R2.	Killustiktee				
	R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	117,1	0,2		23,42
8.	R3.	Unikivist kõnnitee				
	O.	Sadevete äravoolu takistamine	865,8	0,8		692,64
9.		— <i>Kraav</i>				
10.	K.	Puu võra ø üle 7,5 m	6	0,4	32,5	78
11.	J.	Puu võra ø 6,01-7,5 m	4	0,4	23,2	37,12
12.	J.	Puu võra ø 4,51-6,0 m	20	0,3	13,9	83,4
13.	I.	Puu võra ø 2,4-4,5 m	26	0,3	6,9	53,82
14.	H.	Üksik põõsas	24	0,3	1,1	7,92
15.	H.	Üksik põõsas (põõsastik (m ²))	92,7	0,3	1,1	30,6
ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku:				5691,3		
HTT (haljastuse tõhusustegur):				0,23		

Koostas:

Martin Miller

Kokkuvõte

Haljastuse tõhususteguri testimise pilootprojekt annab Mäetaguse Vallavalitsusele hea ülevaate Mäetaguse alevikus paikneva Tamme tänava projektala ökoloogiliselt toimivatest pindadest ning nende tegelikust omavahelisest suhtest. Esialgsel projektiga tutvumisel tundus, et vastavalt ajutisele juhendile võetud pilootprojektisuund, mille kohaselt haljastuse tõhusustegur Eesti elamupiirkondades võiks olla vähemalt 0,6, on Mäetagusel suhteliselt kergesti saavutatav. Alapõhiselt tehtud arvutused aga näitasid, et haljastuse tõhusustegur on esialgselt eeldatud tulemusest oluliselt madalam, mis andis vallavalitsusele tõsist mõtlemisainet avaliku ruumi haljastuse edaspidiseks praktilisemaks ja tõhusamaks kujundamiseks ning haljastuse osakaalu tõstmiseks.

Kõnealune projektala paikneb suhteliselt väikeses asulas (Mäetaguse alevik), mis üldjoontes jätab väga rohelse ja suhteliselt tihedalt haljastatud asula mulje. Mäetaguse aleviku südames on mõisaansambel, mida ümbritseb suurpark ning samuti on kogu alevikus suuremaid puude ja põõsaste grappe ning arvukalt haljasalaid. Esialgne hinnang pilootprojekti alustades oli, et projektala haljastuse tõhusustegur peaks tõenäoliselt olema 0,6 lähedal. Eelnevat arvestades oli pilootprojekti testimisel summaarseks tulemuseks saadud haljastuse tõhusustegur (0,23) mõneti ootamatu, nagu olid seda ka kinnistupõhised madalad arväärtused.

Osaliselt on madal tulemus tingitud põhimõttelisest valikust mitte tähtsustada murupinda koefitsiendiga 1,0 (looduslik pind), vaid määrata selle väärtuseks 0,3. Kõrghaljastus (puud/põõsad) pakub kaitset tuule eest ning võimaldab luua erinevaid alasid, nt varjulisemaid ja jahedamaid kohti, mis aitavad leida leevendust nii jäise tuule käes kui ka kuumal suvepäeval. Puud/põõsad võimaldavad ala ka visuaalselt piiritleda, tekitades väiksemaid nõ „ruume“, mille abil on võimalik lõhkuda praegust, alale iseloomulikku, nõukogude aegset muljet ning värskendada seeläbi korterelamute piirkonna esteetilist pilti. Samuti, võttes aluseks Tamme tänava projektala eripära, kus domineerivad suhteliselt lähestikku asetsevad korterelamud, loovad hoonete vahel kasvavad puud ka visuaalse barjääri, mis ei lase vastasmaja korteriaknasse vaadata ning aitab seeläbi luua privaatsust ka hoonete sees. Lage murupind ei ole haljastuse tõhususelt kõrghaljastatud alaga võrdväärne ning sellest lähtuvalt on antud juhul määratud neile arvutustes ka erineva kaaluga koefitsiendid.

Alljärgnevas tabelis (tabel 4) on välja toodud kõik projektala kinnistud ning nende haljastuse tõhusustegurid. Kui jätta välja kataster, lähiaadressiga Tamme tänav, mille haljastuse tõhusustegur on 0,05 (teistest põhjendatult oluliselt madalam, kuna tegemist on 100% transpordimaaga, mis on suures osas kaetud asfaldiga), saab projektalale jäävad kinnistud klassifitseerida laias laastus kahte gruppi: 1) kinnistud, millel asuvad korterelamud; 2) kinnistud, millel asuvad haljasalad. Kinnistutel, kus pinna enamiku hõivab hoonestus, on haljastuse tõhusustegur arusaadavalt madalam, võrreldes nendega, kus hoonestus puudub.

Tabel 4. Haljastuse tõhusustegurid projektalal kinnistute kaupa.

Jrk nr	Kataster:	Lähiaadress:	Haljastuse tõhusustegur:
1.	49802:002:0405	Tamme tn 7	0,3
2.	49802:002:0404	Tamme tn 8	0,13

3.	49802:002:0399	Tamme tn 10a	0,24
4.	49802:002:0398	Tamme tn 10	0,16
5.	49802:002:0409	Tamme tn 12a	0,3
6.	49802:002:0408	Tamme tn 12	0,3
7.	49802:002:0503	Tamme tn 16a	0,37
8.	49802:002:0502	Tamme tn 16	0,17
9.	49802:002:0463	Tamme tn 15	0,23
10.	49802:002:0412	Tamme tn 11	0,19
11.	49802:002:0538	Tamme tn 14	0,27
12.	49802:002:0616	Tamme tänav	0,05
13.	JRO	-	0,23
KOKKU:		Tamme tänava projektala	0,23

Kinnistutel, kus domineerib hoonestus (nt Tamme tn 8, Tamme tn 10 ja Tamme tn 16) ning haljastusalune pind on pea olematu, on haljastuse tõhusustegurit suhteliselt keeruline tõsta. Ühest küljest puudub reaalne pind, kuhu saaks midagi juurde istutada – hoonetele väga lähedale ei saa puid istutada, kuna juurestik ohustaks maja vundamenti ning puud ise varjutaksid korteritesse paistva päikese ja piiraksid seeläbi väga oluliselt aknast avanevat vaadet. Teisest küljest aga sellepärast, et tulenevalt kortermajade vanusest ja seisukorrast ei ole arvatavasti võimalik kasutada ka nt katusehaljastust (ehitamisel ei ole haljastamisel tekkiva lisaraskusega arvestatud). Nimetatud kinnistute puhul tuleb neid pigem vaadelda ühtse tervikuna koos naaberkinnistutega, mis kokku võimaldavad suuremat haljastatust.

Samas on nt kinnistutel Tamme tn 12, Tamme tn 14, Tamme tn 15 ja osaliselt ka Tamme tn 11 võimalik haljastuse tõhusustegurit kinnistuseselt märgatavalt tõsta, kuna suhteliselt suure pindala kohta on seal vähe haljastust, mis võimaldab uute puude/põõsaste istutamist.

Ülejäänud kinnistutel (Tamme tn 7, Tamme tn 10a, Tamme 12a, Tamme tn 16a, JRO) on läbimatu pinnase osatähtsus tunduvalt väiksem, kuna valdavalt moodustavad läbimatu pinna võrdlemisi väikesed asfaltkattega parklad. Kõnealused kinnistud on juba praegu rohkem haljastatud, kui eelpoolnimetatud kinnistud, kuid samas jääb ka neil aladel haljastuse tõhusustegur 0,3 piiresse, mis siiski näitab haljastuse tõhustamise vajadust. Haljastuse tõhusustegur küll kasvab mingil määral ka ajaga (puude võrad suurenevad), kuid protsessi kiirendamiseks tuleks kinnistutele planeerida lisaistutust, mis jälgib haljastuse tõhustamise põhimõtteid (nt arvestab valdavaid tuultesuundi).

Projektala näol on tegemist tüüpilise nõukogude ajal rajatud kortermajade piirkonnaga, mis ei eristu hetkel ükskõik kus mujal Eestis paiknevast samatüübilisest elamupiirkonnast. Samas on kogu Tamme tänava projektala suure potentsiaaliga, siin on nii ruumilisi võimalusi haljastuse tõhustamiseks kui ka inimesi, kellele sellest elukeskkonna kvaliteedi tõstmisest kasu on. Alal elab käsitletava asula kohta

arvukalt inimesi, kes projekti järgmise etapi käivituses saaksid haljastuse tõhustamisest märgatavat kasu nii majanduslikult (korterelamute energiaefektiivsus tõuseb tänu haljastusele) kui ka esteetiliselt (elukeskkonna visuaalne kvaliteet). Hetkel on ala kasutusel peamiselt magalana, kuid võib eeldada, et projektala maastikuarhitektuurne kujundamine tõstaks tunduvalt ka piirkonna rekreatiivset ja visuaalset väärtust ning tooks rohkem inimesi välja haljasalasad kasutama.

Haljastuse tõhususteguri katsetamise pilootprojekti käigus oleks huvitav välja selgitada kui kõrgele saab viia haljastuse tõhususteguri ühes tüüpilises nõukogudeaegses korterelamupiirkonnas ning kas teguri tõstmine omakorda muudab ala välisilme tänapäevasemaks. Hetkel tundub haljastusprojektide ja planeeringute puhul olevat olulisimaks teguriks visuaalne ilu, mis on suhteliselt subjektiivne väärtus.

Haljastuse tõhusustegur võimaldab haljastusprojektidesse ja planeeringutesse lisada ka haljastust objektiivselt väljendava väärtuse.

Tänu haljastuse tõhusustegurile on nt maastikuarhitektidel võimalik luua visuaalselt ilusaid ning samas ka funktsionaalselt senisest kaalutletumaid (tõhusamaid) haljastusprojekte nii uute kui ka vanade majade ümbrusesse.

Ehitis peab olema kooskõlas seda ümbritseva haljastusega ja sulanduma sellega ühte – mida tõhusam on ehitise ja seda ümbritseva haljastuse seos (mida rohkem need üksteist toetavad), seda säästlikum ja efektiivsem on meie elukeskkond.

Tulevikuperspektiivist

Antud pilootprojekti arvutustes kasutatavad koefitsiendid on kokkuleppelised/valikulised ja seeläbi ka teatud määral subjektiivsed ehk taotluslikud. Näiteks oli käesolevas projektis võimalus täpne koefitsient ise ette antud vahemikust valida (nt muru koefitsient võis olla 0,3-1,0). Sama elemendi puhul erineva koefitsiendi kasutamine võib aga tekitada olukorra, kus haljastuse tõhusustegur kaotab alade võrdluses objektiivse võrreldavuse (nt ühel alal tähtsustatakse muru oluliselt rohkem kui teisel, kuigi tegemist on reaalselt samaväärse pinnaga).

Tõenäoliselt annaks siinkohal täpsema ja erinevate alade paremat võrdlemist võimaldava tulemuse elementidele fikseeritud numbriliste koefitsientide määramine, mitte koefitsiendivahemike kasutamine, kus konkreetse väärtuse saab määrata vastavalt KOV, arendaja, jne.

Samade väärtuste kasutamine võimaldab välja arvutatud tegurit objektiivselt võrrelda ning alasad, ka näiteks Eesti lõikes, omavahel kõrvutada. Seeläbi saab luua haljastuse planeerimiseks/projekteerimiseks ühtsed haljastuse tõhusustegurit kaasavad raamnõuded, mis peaksid kokkuvõttes viima efektiivsema elukeskkonna loomiseni.

Edaspidiseks võiks mõtteainet anda ka fakt, et haljastuse tõhusustegur keskendub linnulennult mõõdetud kaardipindadele ning arvestab seetõttu hetkel ainult tasapindasid (2D), kus kõigi vaadeldavate elementide puhul võetakse arvesse nende pindalaline katvus. Geomöödistatud aluselt saab vähese vaevaga arvutada välja kõigi pindade pindalad, mis seejärel elemendile vastava koefitsiendiga läbi korrutatakse. Selline lähenemine võimaldab saada kiiresti ja objektiivselt ülevaate ökoloogiliselt toimivatest pindadest. Siinkohal tuleb aga tähelepanu pöörata sellele, et vaid arvutamise teel leitud haljastuse tõhusustegur ei arvesta konkreetse ala ruumilist (3D) eripära.

Reaalses ruumis on lisaks pindalale olulised ka mahud ning praegusel juhul, kus tõhususe hindamisel kasutatakse pindalist põhimõtet, jääb üks osa haljastuse tegelikust tõhususest hindamata. Kuigi puid/põõsaid jagatakse võra diameetri alusel nelja erineva koefitsiendi ja muutusteguriga gruppi, kus

koefitsient ja muutustegur suurenevad vastavalt puu/põõsa kasvamisele, tekkis taimeistiku klassifitseerimisel gruppidesse küsitavusi. Esimese näitena võib tuua koonilise võraga okaspuud (nt harilikud kuused), mis noorena on väga kitsa võraga ega mahu seetõttu võra diameetri järgi etteantud väikse puu gruppi, samas ei saa sellist kitsavõralist puud, kõrgusega nt 3 m, enam ka põõsaks lugeda. Teise näitena võib siinkohal tuua suured põõsad, mille võra diameeter võimaldaks neid probleemideta puudeks klassifitseerida. Kolmandaks tuleb tõdeda, et mõni 7 m kõrgune puu on samasuguse võra diameetriga kui 13 m kõrgune puu – haljastuse tõhususteguri seisukohalt saavad need seega sama koefitsiendi ja muutusteguri, kuigi reaalselt on 13 m kõrguse puu mõju ruumis tunduvalt suurem kui 7 m kõrguse puu puhul. Lisaks on vanadel väärikatel puudel haljastuse seisukohalt tunduvalt suurem väärtus kui noortel puudel ning nende väärtus ei ole tihtipeale väljendatav vaid võra diameetri kaudu. Vanade puudega käib kaasas visuaalne ja esteetiline väärtus, ajalugu ja ka nende olulisus maamärgina.

Siinkohal tuleks haljastuse tõhususteguri arvutamisesse sisse tuua ruumiline (3D) element, nt kõrgus ning kaaluda tuleks ka seesuguste olulist väärtust omavate puude/põõsaste lisaväärtustamist (nt lisapunktide vms näol).

Kui haljastuses omab suurem puu tõhususe seisukohalt suuremat väärtust, siis hoonestuse puhul tundub asi olevat vastupidine. Erineva suurusega majade mõju ümbritsevale keskkonnale avaldub ühtaegu nii nende ruumilises mastaabis ja visuaalses väljanägemises kui ka seal elavate inimeste arvus. Viiekordse kortermaja mõju ümbritsevale ruumile on tunduvalt suurem kui näiteks kolmekordse kortermaja või ühepereelamu mõju. Kui ühepereelamu nö „kaob järgmise kurvi taha“, siis kõrge korterelamu paistab väga kaugele. Samas, elades nt 10. korrusel, ei ole inimesel vahet, kas maja ümber kasvab 10 puud või 4 puud, kuna kasu ta sellest reaalselt ei saa – puude võrad ei ulatu piisavalt kõrgele ega paku seetõttu kaitset ka tuulte eest. Ümbritsevale haljastusele kõrgelt avanev vaade mõjutab inimest positiivselt küll keskkonnapsühholoogilisest aspektist, kuid niisugusel juhul ei saa siiski rääkida haljastusest kui energia säästmise abinõust (pindalaliselt saab tõhusust edukalt arvutada, kuid lisades kõrguse, leiame, et mingist kõrgusest alates ei avalda haljastus enam mõju). Siiski saaks kõrgete kortermajade puhul arvestada nt rõduhaljastuse osakaalu, millest tulenevalt võiks haljastuse tõhususteguri arvutamisel arvestada ka konteinerhaljastust. Roheline lehemass mõjub inimestele psühholoogiliselt palju kutsuvamana kui klaas, teras ja betoon. Pindalapõhiseid arvutusi tehes võiks selles osas objektiivsema tulemuse saamiseks arvestada ka hoone kõrgust, nt võiks lisada negatiivse väärtusega koefitsiendi, mis suureneb iga lisakorrusega.

Niisiis võiks kokkuvõtvalt soovitada erinevate ruumi personaliseerimisele kaasa aitavate lisaelementide kasutuselevõttu (eelpool toodud vanad puud, kõrged hooned), mis muudaksid haljastuse tõhususteguri hindamise paindlikumaks ning aitaksid väärtustada „paiga vaimu“ ja ruumi. Kui nn põhielemendid (pilootprojektis kasutatud elemendid) on kõik fikseeritud koefitsientidega ja võrreldavad, siis boonuselemendid võivad alapõhiselt olla ka väga erinevad.

Praegu projekteeritakse haljastust enamasti vastavalt tellija/kujundaja maitsele ning kahjuks ei vaadata tihtipeale konkreetse projektala välispiiridest kaugemale. See viib mõnikord olukorrani, kus rajatud haljastus ei vasta inimeste ootustele/vajadustele ning ei toeta energiatõhususe seisukohalt ka hoonestust. Hea projekti loomiseks ei piisa loomulikult vaid haljastuse tõhususest, arvestama peab ka mitmeid teisi elemente, ennekõike seda, kuidas inimesed üldse sellele alale tuua. Käesolevas pilootprojektis kasutatud meetodi puhul, kus arvestatakse elemente tasapinnalistena (2D), võib haljastuse tõhususteguri kunstlikult väga kõrgeks tõsta nt puude tiheda istutamisega. Väga oluliseks parameetriks elukoha valikul osutub tihtipeale aga just vaade – ega ilmaasjata räägita „miljonivaatest“.

Nii ongi tõsiasi, et kui lõpptulemus on küll arväärtuse poolest tõhus, kuid samas pole ilus ega kutsuv, siis ei taha keegi seal ka elada.

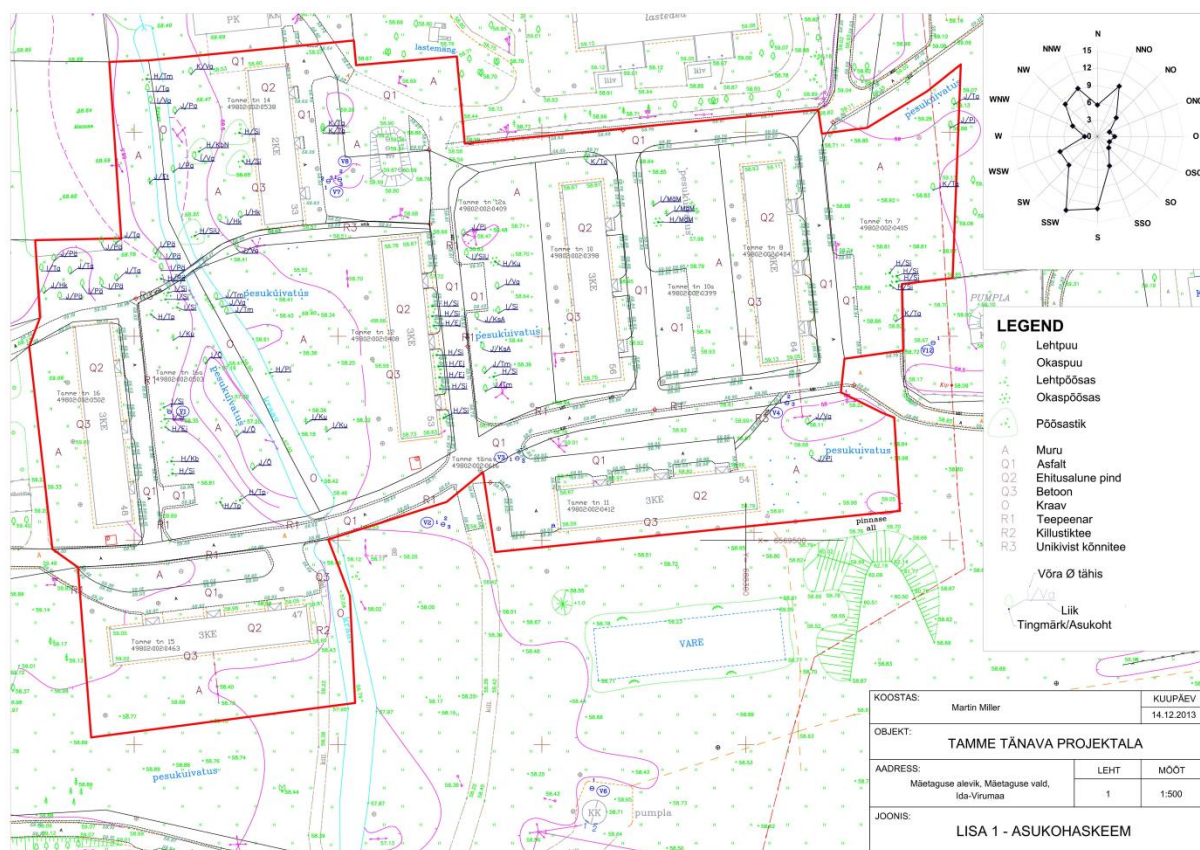
Seega tuleb toimiva haljastuse loomisel jälgida kolme väga olulist osa: 1) ruumi ökoloogiline toimimine; 2) hoonete energiasäästlikkuse tõstmine haljastuse abil; 3) ruumi esteetiline ilme/rekreatiivne väärtus.

Haljastuse tõhususteguri väljaarvutamine annab tulevikus siiski maastikuarhitektidele, arhitektidele, planeerijatele, jne võimaluse haljastuse projekteerimisel toetuda teatud arvuliselt väljendatavale väärtusele (haljastuse tõhusustegur), mis annab neile ette, kui palju peaks haljastust olema, et ala toimiks efektiivselt. Samas ei takista see neil alale loovalt lähenemast ning võiks kokkuvõttes ajendada ja motiveerida senisest rohkem antud ala vajadustele ja iseloomule tuginedes potentsiaalselt hästi läbi mõeldud, ökoloogiliselt toimivaid ning visuaalselt ilusaid lahendusi looma.

Selleks, et haljastuse tõhusustegur muutuks elujõuliseks ja saaks inimestele reaalselt oluliseks, mitte ei jääks vaid seadusest tulenevaks nõudeks, peavad projekti lõppedes pilootaladel saadavad lõpptulemused olema märkimisväärsed nii majanduslikku kasutegurit kui ka visuaalset ruumi arvesse võttes. Arendajad peavad mõistma, et rajamaks võimalikult atraktiivseid ruume, peavad nad kaasama haljastuse tõhususteguri põhimõtteid ning mõistma, et seeläbi on neil võimalik tuua keskkonda olulist lisaväärtust.

Koostas: Martin Miller

Lisa 2. Tamme tänava projektala asukohaskeem pdf formaadis (koostanud: Martin Miller)



LISA 3

MTÜ Eesti Kodukaunistamise Ühendus
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium



HALJASTUSE TÕHUSUSTEGURI MÄÄRAMISE VÕIMALUSED PÕLVA PIIRI TÄNAVA ELAMUKVARTALI NÄITEL

Töö koostaja:

Marika Saks, Põlva Maavalitsuse arengu- ja planeerimisosakonna peaspetsialist

Töö juhendaja:

Arvi Altmäe

Põlva 2013

HALJASTUSE TÕHUSUSTEGURI MÄÄRAMISE VÕIMALUSED PÕLVA LINNA PIIRI TÄNAVA ELAMUKVARTALI NÄITEL

SELETUSKIRI

1. SISSEJUHATUS

Eesti Kodukaunistamise Ühenduse (EKKÜ) algatusel ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) vahendite toel on käivitatud projekt, mille käigus katsetatakse haljastustõhususe (HT) käsitlemise ja selle teguri määramise (HTT) võimalikke lahendeid Eesti tingimustes.

Käesoleva töö raames antakse haljastustõhususe arvutuslik hinnang Põlva linna Piiri tänava elamukvartali 32556,03 m² suurusele osale. Vaatluse all on kuue (Piiri tn 2, 4, 14, 16, 18, 20) eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel rajatud 3- kuni 5-korruselise korterelamu haljastatud alad koos kinnistutega piirneva jalakäijate tee ja selle äärse haljastusega. Hoonete ümbrus on haljastatud ja hästi hooldatud, mitme elamu juurde on rajatud peenrad, hekid. Käsitletaval alal kasvavad puud on valdavalt 20- kuni 30-aastased ja istutatud piirkonna elanike poolt elamute rajamise algusaastatel. Haljastus on vaheldusrikas ja tänu oma eale elamumahtudega tasakaalus. Seda illustreerib ilmekalt Piiri 18 elamu tagune leht- ja okaspuude grupp, mis kohati on kasvanud kõrgemaks kui 5-korruseline elamu.

2. TÖÖ EESMÄRK

Kaugem eesmärk on saavutada elamualade kaunis ja tõhus haljastus. Lähem eesmärk on pilootprojekti raames ajutise juhendi alusel haljastustõhususe määramise võimaluste testimine.

3. ALUS

Arvi Altmäe poolt koostatud ja EKKÜ eestseisuse poolt 15.10.2013 protokolliga 27 kinnitatud ajutine juhend haljastuse tõhususteguri määramiseks

www.iluskodu.ee/doc/THT_ajutine_juhend.pdf.

4. TÖÖ KOOSSEIS

Töö koosneb seletuskirjast, iga elamuala arvulistest näitajatest ja nende alusel tehtud arvutustest, mis tuginevad ajutisele juhendile. Tegelikult olukorra illustreerimiseks on lisatud viisteist fotot. Piiri tänava elamukvartali geodeetiline alusplaan on lisa 1, millele on kantud ökoloogiliselt toimivate pinnakatete tähised, mis on vastavuses ajutise juhendi ja käesoleva töö tabeliga 1.

5. TÖÖ KÄIK

Teostatud tööd: välitööd olemasoleva olukorra hindamiseks, arvutused lähtuvalt geodeetilisest alusest ja juhendist, joonise ja seletuskirja koostamine. Välitööde käigus hinnati visuaalselt olemasolevat haljastust, igal töös käsitletaval elamualal loetleti ökoloogiliselt toimivad elemendid ja täpsustati objektide arvu, suurust ning asukohta.

Probleem: käsitletava elamukvartali geodeetiline alusplaan ei kajasta tegelikku olukorda, sellel puuduvad paljud looduses olevad elemendid või on neid aastatega muudetud. Näiteks puudub

suur osa puudest/põõsastest/hekkidest/peenardest, plaanil olevad plaatidest rajad on rohtu kasvanud või osaliselt likvideeritud, parkimisalasid on suurendatud/vähendatud või vahetatud pinnakatet jms. Seetõttu on tööle lisatud joonisel asuvate elementide asukohad orienteeruvad. Näit Piiri 2 elamu õuealal asuv puude, põõsaste ja lilledega kombineeritud haljasala, Piiri 4 õuealal asuvad puud, mida geoalus ei kajasta jne.

6. ARVUTUSKÄIK

Elamute maa-aladel asuvate elementide hindamisel on kasutatud ajutise juhendi tabelites 1 ja 2 antud koefitsiente ning muutuskoefitsiente ja töövalemit:

$$\frac{\text{Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP) m}^2}{\text{Kogu pind m}^2} = \text{haljastuse tõhususteguri (HTT) arv} \text{väärtus saab olla (0,1-1,0)}$$

Ajutise juhendi tabelites 1 ja 2 antud koefitsientide/muutuskoefitsientide kombineerimisel on näiteks Piiri tn 2 elamu käsitletaval alal saadud HTT vahemik 0,25-0,82. Hinnates Piiri tn 2 ala visuaalselt, võib selle ala kõrghaljastuse, lillepeenarde ja muru hulka elamu, teede/platside aluse pinna suhtes pidada heaks, pigem isegi väga heaks (fotod 1-3, tabel 1). Hinnangut ei anta tõhususe selles osas, mis puudutab näiteks teadlikku tuuletõkke vms rajamist. Haljastus on rajatud elanike algatusel, nende parema äranägemise järgi. Kuna tabelites toodud erinevate koefitsientide/muutuskoefitsientide kasutamisel saadud variantide arvutustulemused on väga erinevad, võib olemasolevat haljastust ja arvutustulemusi võrreldes pidada õigustatuks kasutada kogu ala käsitlemisel ajutise juhendi alusel koostatud ja tabelis 1 toodud valikut elementide nimetustest, koefitsientidest ja muutuskoefitsientidest.

TABEL 1. Põlva linna Piiri tänava elamukvartali alal kasutatud elementide nimetused, hulgad ja koefitsiendid (valitud ajutisest juhendist www.iluskodu.ee/doc/THT_ajutine_juhend.pdf, tabelid 1 ja 2).

Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m ² /tk	koefitsent	muutuskoefitsent
A	Muru	m ²	1,00	----
B	Madalad püsikud (h<0,6 m)	m ²	0,70	----
C	Kõrged püsikud (h>0,6 m)	m ²	0,80	1,10
D	Vertikaalne fassaadi haljastus	m ²	0,70	----
H	Üksik põõsas, mitme tüvega väike puu	tk	0,60	6,90
I	Väike puu (Ø 2,4-4,5 m)	tk	0,30	6,90
J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)	tk	0,50	13,90
K	Suur puu (Ø 6,01-7,5 m)	tk	0,50	23,20
K	Suur puu (Ø 7,5 ja >7,5 m)	tk	0,70	32,50
Q	Läbimatu pinnas	m ²	0,00	-----
R	Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas	m ²	0,20	-----
S	Sadevett täielikult läbilaskev pinnas	m ²	0,30	-----

PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAVA ELAMUKVARTALI HALJASALADE ÜLEVAADE JA HALJASTUSE TÕHUSUSTEGURID

1. PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAV 2 (fotod 1-3)

Eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel ehitatud 3-korruselise korterelamu maa-ala.

Üldpind	4821 m²
ÕTP (ökoloogiliselt toimivate pinnakatete arvestuslik pind)	3778,40 m²
HTT (haljastuse tõhusustegur tabel 2)	0,78



Foto 1: Piiri 2 esivaade (foto: M.Saks)



Foto 2: Piiri 2 esivaade (foto: M. Saks)

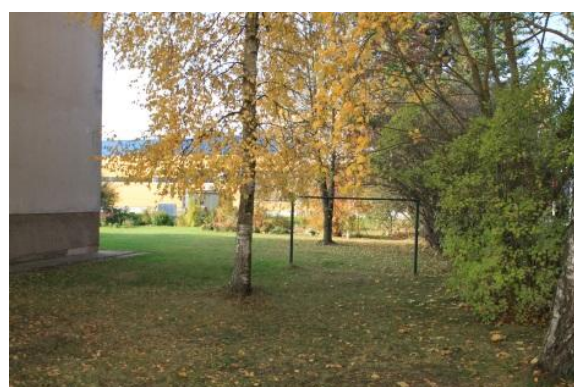


Foto 3: Piiri 2 külgsaade (foto: M. Saks)

2. PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAV 4 (fotod 4-5)

Eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel ehitatud 3-korruselise korterelamu maa-ala.

Üldpind	4850,7 m ²
ÖTP	3657,22 m ²
HTT	0,75



Foto 4: Piiri tn 4 tänavapoolne vaade (foto: M. Saks)



Foto 5: Piiri tn 4 tänavapoolne vaade (foto: M. Saks)

3. PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAV 14 (fotod 6-7)

Eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel ehitatud 3-korruselise korterelamu maa-ala.

Üldpind	3736,11 m²
ÖTP	2122,91
HTT	0,57



Foto 6: Piiri 14 esivaade (foto: M. Saks)



Foto 7: Piiri 14 esivaade (foto: M. Saks)

4. PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAV 16 (FOTOD 8-10)

Eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel ehitatud 3-korruselise korterelamu maa-ala.

Üldpind	4147,68 m²
ÖTP	3205,42
HTT	0,77



Foto 8: Piiri tn 16 tänavapoolne vaade (foto: M. Saks)



Foto 9: Piiri tn 16 tänavapoolne vaade
(foto: M. Saks)



Foto 10: Piiri tn 16 (foto: M. Saks)

5. PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAV 18 (fotod 11-12)

Eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel ehitatud 5-korruselise korterelamu maa-ala.

Üldpind	8426,81 m²
ÖTP	6293,60
HTT	0,75



Foto 11: Piiri tn 18 esikülg (foto: M. Saks)



Foto 12: Piiri tn 18 tagakülg (foto: M. Saks)

6. PÕLVA LINN, PIIRI TÄNAV 20 (fotod 13-15)

Eelmise sajandi kaheksakümnendatel aastatel ehitatud 3-korruselise korterelamu maa-ala.

Üldpind	6573,73 m²
ÖTP	5522,09
THT	0,84



Foto 13: Piiri tn 20 esivaade (foto: M. Saks)



Foto 14: Piiri tn 20 tagakülg (foto: M. Saks)



Foto 15: Piiri tn 20 külgvaade (foto: M. Saks)

Eespool toodud Põlva linna Piiri tänava elamukvartali haljastuse ülevaate ja tõhususe arvutustulemused on toodud tabelis 2 vastavalt korterelamute paiknemise järjekorrale.

TABEL 2 Põlva linn, Piiri tn 2; 4; 14; 16; 18; 20 haljastatud alade tõhusustegurite määramine

		Põlva, Piiri tn 2 (kinnistu 62001:002:0270)				
		Käsitletava ala üldpind 4821 m²				
		Haljasala kogupind 3145 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Hooned, teed, platsid jms	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
1.		1/ hoone	860,00	0,00	0,00	0,00
2.		2/ asfaltteed	708,00	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				21,60
3.		1/ liivalusel vuukidega kivitee	24,00	0,20	1,00	4,80
4.		2 / liivalusel plaatidega pesuplats	84,00	0,20	1,00	16,80
		Haljastuse elemendid				
5.	A	Muru	3145,00	1,00	-----	3145,00
6.	B	madalad püsikud (h<0,6 m, m²)	120,00	0,70	1,00	84,00
	C	kõrged püsikud (h>0,6 m, m²)				89,76
7.		1/ hekk 48 m ²	48,00	0,80	1,10	42,24
8.		2/ hekk 54 m ²	54,00	0,80	1,10	47,52
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				86,94
9.		1/ sirel (Ø 2,5 m)	15	0,60	6,90	62,10
10.		2/ mägimänd (Ø 2,5 m)	3	0,60	6,90	12,42
11.		3/ lehtpõõsas (Ø 2,5 m)	2	0,60	6,90	8,28
12.		4/ lehtpõõsas (Ø 3 m)	1	0,60	6,90	4,14
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				10,35
13.		1/ elupuu (Ø 2,5 m)	2	0,30	6,90	4,14
14.		2/ hõbekuusk (Ø 3,5 m)	1	0,30	6,90	2,07

15.		3/ püramiidtamm (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
16.		4/ mänd (Ø 4 m)	1	0,30	6,90	2,07
	J	keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				201,55
17.		1/ kask (Ø 6 m)	5	0,50	13,90	34,75
18.		2/ lepp (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
19.		3/ pärn (Ø 5,5 m)	2	0,50	13,90	13,90
20.		4/ vaher (Ø 5,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
21.		5/ nulg (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
22.		6/ seedermand (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
23.		7/ hõbekuusk (Ø 6 m)	4	0,50	13,90	27,80
24.		8/ pihlakas (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
25.		9/ vaher (Ø 5,5 m)	2	0,50	13,90	13,90
26.		10/ kuusk (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
27.		11/ mänd (Ø 4,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
28.		12/ lehtpuu (Ø 5 m)	5	0,50	13,90	34,75
29.		13/ pärn (Ø 6 m)	4	0,50	13,90	27,80
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				139,20
30.		1/ kask (Ø 6,5 m)	4	0,50	23,20	46,40
31.		2/ nulg (Ø 6,5 m)	1	0,50	23,20	11,60
32.		3/ pärn (Ø 6,5 m)	2	0,50	23,20	23,20
33.		4/ pärn (Ø 6,5 m)	5	0,50	23,20	58,00
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				3778,40
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,78
		Põlva, Piiri tn 4 (62001:002:0271)				
		Käsitletava ala üldpind 4850,7 m²				

		Haljasala kogupind 3023,04 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Hooned, teed, platsid jms	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	läbimatu pinnas				0,00
34.		1/ hoone	873,47	0,00	0,00	0,00
35.		2/ asfaltteed	940,61	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				2,72
36.		1/ liivalusel vuukidega kivitee	13,59	0,20	1,00	2,72
		Haljastuse elemendid				
37.	A	Muru	3023,04	1,00	----	3023,04
38.	B	madalad püsikud (h<0,6 m, m²)	152,00	0,70	1,00	106,40
	D	vertikaalne fassaadihaljastus (m²)				78,40
39.		1/ metsviinapuu	112,00	0,70	1,00	78,40
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				45,54
40.		1/ sirel (Ø 3 m)	2	0,60	6,90	8,28
41.		2/ sirel (Ø 5 m)	1	0,60	6,90	4,14
42.		3/ lehtpõõsas (Ø 3 m)	8	0,60	6,90	33,12
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				12,42
43.		1/ viirpuu (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
44.		2/ mägimänd (Ø 4 m)	1	0,30	6,90	2,07
45.		3/ lehtpuu (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
46.		4/ lehtpuu (Ø 4 m)	3	0,30	6,90	6,21
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				111,20
47.		1/ kask (Ø 6 m)	1	0,50	13,90	6,95
48.		2/ pärn (Ø 6 m)	3	0,50	13,90	20,85
49.		3/ tamm (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
50.		4/ lehtpuu (Ø 5 m)	3	0,50	13,90	20,85
51.		5/ mänd (Ø 6 m)	2	0,50	13,90	13,90

52.		6/ kastan (Ø 6 m)	1	0,50	13,90	6,95
53.		7/ püramiidtamm (Ø 6 m)	1	0,50	13,90	6,95
54.		8/ tamm (Ø 6 m)	1	0,50	13,90	6,95
55.		9/ tamm (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
56.		10/ tamm (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
57.		11/ kask (Ø 6 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				323,00
58.		1/ nulg (Ø 6,5 m)	4	0,50	23,20	46,40
59.		2/ kastan (Ø 6,5 m)	2	0,50	23,20	23,20
60.		3/ pärn (Ø 6,5 m)	8	0,50	23,20	92,80
61.		4/ mänd (Ø 6,5 m)	1	0,50	23,20	11,60
62.		5/ lehtpuu (Ø 7,5 m)	1	0,70	32,50	22,75
63.		7/ pärn (Ø 7,5 m)	1	0,70	32,50	22,75
64.		8/ vaher (Ø 6,5 m)	1	0,50	23,20	16,24
65.		9/ kask (Ø 6,5 m)	4	0,50	23,20	11,60
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				3657,72
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,75
		Põlva, Piiri tn 14 (62001:002:0280)				
		Käsitletava ala üldpind 3736,11 m²				
		Haljasala kogupind 1834,3 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Hooned, teed, platsid	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	läbimatu pinnas				0,00
66.		1/ hoone	836,58	0,00	0,00	0,00
67.		2/ asfaltteed	831,85	0,00	0,00	0,00

	R	osaliselt läbilaskev				46,68
68.		1/ liivalusel vuukidega kivitee	167,58	0,20	1,00	33,52
69.		2/ liivalusel plaatidega pesuplats	65,80	0,20	1,00	13,16
		Haljastuse elemendid				
70.	A	Muru	1834,30	1,00	-----	1834,3
71.	B	madalad püsikud (m², h<0,6 m)	7,00	0,70	1,00	4,90
	C	kõrged püsikud (m², h>0,6 m)				6,16
72.		1/ lehtpõõsad	7,00	0,80	1,10	6,16
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				2,07
73.		1/ lehtpuu (Ø 4 m)	1	0,30	6,90	2,07
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				34,75
74.		1/ nulg (Ø 5 m)	4	0,50	13,90	27,80
75.		2/ kastan (Ø 6 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				194,05
76.		1/ pärn (Ø 7,5 m)	7	0,70	32,50	159,25
77.		2/ tamm (Ø 6,5 m)	3	0,50	23,20	34,80
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2122,91
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,57

		Põlva, Piiri tn 16 (62001:002:0315)				
		Käsitletava ala üldpind 4147,68 m²				
		Haljasala kogupind 2734,95 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Hooned, teed, platsid	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
78.		1/ hoone	827,58	0,00	0,00	0,00

79.		2/ asfaltteed	557,12	0,00	0,00	0,00
	S	sadevett täielikult läbilaskev pind	45,91			
80.		1/ liivakast	28,03	0,30	1,00	8,41
81.		2/ killustik	125,00	0,30	1,00	37,50
		Haljastuse elemendid				
82.	A	Muru	2734,95	1,00	----	2734,95
83.	B	madalad püsikud (m², h<0,6 m)	57,00	0,70	1,00	39,90
84.	D	vertikaalne fassaadihaljastus (m²)	14,00	0,70	1,00	9,80
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				16,56
85.		1/ lehtpõõsas (Ø 3 m)	4	0,60	6,90	
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				62,55
86.		1/ mägimänd (Ø 5,5 m)	8	0,50	13,90	55,60
87.		2/ nulg (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				295,75
88.		1/ pärn (Ø 7,5 m)	13	0,70	32,50	295,75
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				3205,42
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,77
		Põlva, Piiri tn 18 (62001:002:0314)				
		Käsitletava ala üldpind 8426,81 m²				
		Haljasala kogupind 5814,63 m²				
			m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
Jrk nr	Tähis juhedis	Hooned, teed, platsid				
	Q	lähimatu pinnas				0,00
89.		1/ hoone	891,27	0,00	0,00	0,00
90.		2/ asfaltteed	1660,83	0,00	0,00	0,00

	R	osaliselt läbilaskev				11,76
91.		1/ liivalusel vuukidega kivitee	6,65	0,20	1,00	1,33
92.		2/ liivalusel plaatidega pesuplats	52,16	0,20	1,00	10,43
		Haljastuse elemendid				
93.	A	Muru	5814,63	1,00	---	5814,63
	C	kõrged püsikud (m², h>0,6 m)				13,20
94.		1/ lehtpõõsad	11,00	0,80	1,10	9,68
95.		2/ lehtpõõsad	4,00	0,80	1,10	3,52
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				16,56
96.		1/kadakas (Ø 2,5 m)	1	0,60	6,90	4,14
97.		2/ lehtpõõsas (Ø 4 m)	3	0,60	6,90	12,42
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				31,05
98.		1/ nulg (Ø 4 m)	1	0,30	6,90	2,07
99.		2/ pihlakas (Ø 3 m)	6	0,30	6,90	12,42
100.		3/ kask (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
101.		4/ lehtpuu (Ø 4 m)	1	0,30	6,90	2,07
102.		5/ kask (Ø 3,5 m)	6	0,30	6,90	12,42
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				132,05
103.		1/ hõbekuusk (Ø 5 m)	5	0,50	13,90	34,75
104.		2/ pärn (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
105.		3/ mägimänd (Ø 6 m)	2	0,50	13,90	13,90
106.		4/ nulg (Ø 5,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
107.		5/ pärn (Ø 6 m)	3	0,50	13,90	20,85
108.		6/ nulg (Ø 6 m)	2	0,50	13,90	13,90
109.		7/ nulg (Ø 5 m)	4	0,50	13,90	27,80
110.		8/ pärn (Ø 5,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				274,35
111.		1/ tamm (Ø 7,5 m)	1	0,70	32,50	22,75

112.		2/ kask (Ø 6,5 m)	4	0,50	23,20	46,40
113.		3/ kask (Ø 7,5 m)	7	0,70	32,50	159,25
114.		4/ mänd (Ø 7,5 m)	1	0,70	32,50	22,75
115.		5/ seedermänd (Ø 6,5 m)	2	0,50	23,20	23,20
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				6293,60
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,75

		Põlva, Piiri tn 20 (62001:002:0316)				
		Käsitletava ala üldpind 6573,73 m²				
		Haljasala kogupind 4841,54 m²				
			m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
		Hooned, teed, platsid				
	Q	läbimatu pinnas				0,00
116.		1/ hoone	696,68	0,00	0,00	0,00
117.		2/ asfaltteed	977,96	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				11,51
118.		1/ liivalusel plaatidega pesuplats	57,55	0,20	1,00	11,51
		Haljastuse elemendid				
119.	A	Muru	4841,54	1,00	----	4841,54
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				12,42
120.		1/ lehtpõõsas (Ø 2,5 m)	3	0,60	6,90	
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				2,07
121.		1/ mägimänd (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				27,80
122.		1/ mägimänd (Ø 5 m)	3	0,50	13,90	20,85

123.		2/ seedermand (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				626,75
124.		1/ nulg (Ø 7,5 m)	4	0,70	32,50	91,00
125.		2/ kask (Ø 7,5 m)	3	0,70	32,50	68,25
126.		3/ nulg (Ø 6,5 m)	2	0,50	23,20	23,20
127.		4/ mägimänd (Ø 6,5 m)	1	0,50	23,20	11,60
128.		5/ pärn (Ø 7,5 m)	17	0,70	32,50	386,75
129.		6/ kastan (Ø 7,5 m)	1	0,70	32,50	22,75
130.		7/ nulg (Ø 6,5 m)	2	0,50	23,20	23,20
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				5522,09
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,84
		Käsitletava ala ökoloogiliselt toimivad pinnad kokku 24579,64 m²				
		Käsitletava ala kogupind 32556,03 m²				
		Kogu käsitletava ala HTT 0,75				

Koostas: Marika Saks

KOKKUVÕTE

Käsitletud elamuala Põlva linnas Piiri tänaval on aastakümnete jooksul rajatud rikkaliku haljastusega elukeskkond. Arvutuste ja visuaalse hinnangu alusel võib öelda, et koguseliselt on haljastust piisavalt ja see on vaheldusrikas (tabel 2 ja 3).

TABEL 3. Põlva linn, Piiri tänava elamukvartali haljastuse tõhususteguri (HTT) arväärtuse määramine

	Käsitletava ala pind 32556,03 m²				
Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	hulk m²/tk	koefitsient	muutus-koefitsient	arvestuslik pind ÖTP
A	Muru	21393,46	1,00	----	21393,46
B	Madalad püsikud (m ² , h<0,6 m)	336	0,70	1,00	235,20
C	Kõrged püsikud (m ² , h>0,6 m)	124	0,80	1,10	109,12
D	Vertikaalne fassaadihaljastus (m ²)	126	0,70	1,00	88,20
H	Üksik põõsas, mitme tüvega väike puu	43	0,60	6,90	178,02
I	Väike puu (Ø 2,4-4,5 m)	28	0,30	6,90	57,96
J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)	82	0,50	13,90	569,90
K	Suur puu (Ø 6,01-7,5 m)	46	0,50	23,20	533,60
K	Suur puu (Ø 7,5 ja >7,5 m)	56	0,70	32,50	1274,00
Q	Läbimatu pinnas (Q/1 hoone, Q/2 asfaltteed)	10661,95	0,00	0,00	0,00
R	Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas	471,33	0,20	1,00	94,27
S	Sadevett täielikult läbilaskev pinnas	153,03	0,30	1,00	45,91
	Kokku ÖTP				24579.64
	HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,75

Ajutises juhendis etteantud koefitsientide süsteem võimaldab kasutada ökoloogiliste elementide kasutuses erinevaid arväärtusi. Nii on mitmetele elementidele antud erinevaid väärtusi sõltuvalt sellest, millist haljastustõhusust või visuaalset atraktiivsust soovitakse saavutada. Erinevaid valikuid võimaldavad nii madal- kui ka kõrghaljastuse puhul kasutatavad koefitsientide arväärtused (nii on näiteks muru puhul võimalik valida koefitsiente 0,3 kuni 1,0). Käesolevas töös on haljastuse tõhususteguri arväärtuse tuletamisel kogu vaadeldava maa-ala suurus 32556,03 m². Ökoloogiliselt toimiva pinna (ÖTP) leidmisel on sõltuvalt sellest, millist murukoefitsienti kasutada, võimalik saavutada oluliselt erinevaid tulemusi. Kasutades murukoefitsienti 1,0, kujuneb ÖTP pind 24579,64 m² ning haljastuse tõhususteguriks (HTT) kujuneb suhteliselt kõrge 0,75, mis ületab ette antud kontrollarvu (0,6) 0,15 punkti võrra (tabel 4).

Kasutades murukoefitsiendina 0,3, kujuneb ÖTP pind 9604,218 m² ning HTT arvvaartuseks saab 0,295, mis on kaks korda väiksem ette antud kontrollarvust (0,6) (tabel 4).

TABEL 4. Põlva linn, Piiri tänava elamukvartali haljastuse tõhususteguri (HTT) arvvaartuse määramine variant 2.

	Käsitletava ala pind 32556,03 m²				
Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	hulk m²/tk	koefitsient	muutus-koefitsient	arvestuslik pind ÖTP
A	Muru	21393,46	0,30	----	6418,038
B-S	11 elementi (vt eespool)	-----	-----	----	3186,18
	Kokku ÖTP				9604,218
	HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,295

Järeldused, ettepanekud:

Ühe olulise järeldusena saab käesoleva töö põhjal kinnitada, et ökoloogiliste elementide kasutamisel haljastustõhususe määramiseks on koefitsientide arvvaartuste kinnitamisel oluline määratlada visuaalne taotlus. Koefitsientide arvvaartusi kinnitades on võimalik suunata erinevate kasutatavate elementide materjali ja haljastuse liigi valikut.

Samas vajaks kogu elamupiirkond terviklikku käsitlemist nii hoonete välisilme kui ka ala maastikulisel kujundamisel ning haljastuse arengu teadlikul suunamisel lähtudes energiasäästu põhimõtetest.

Ökoloogiliselt toimivate pindade arvutamiseks vajatakse tegelikku olukorda kajastavat geoalust. Kui see puudub, siis tuleb analoogse projekti mahtu lisada selle tellimise kulu.

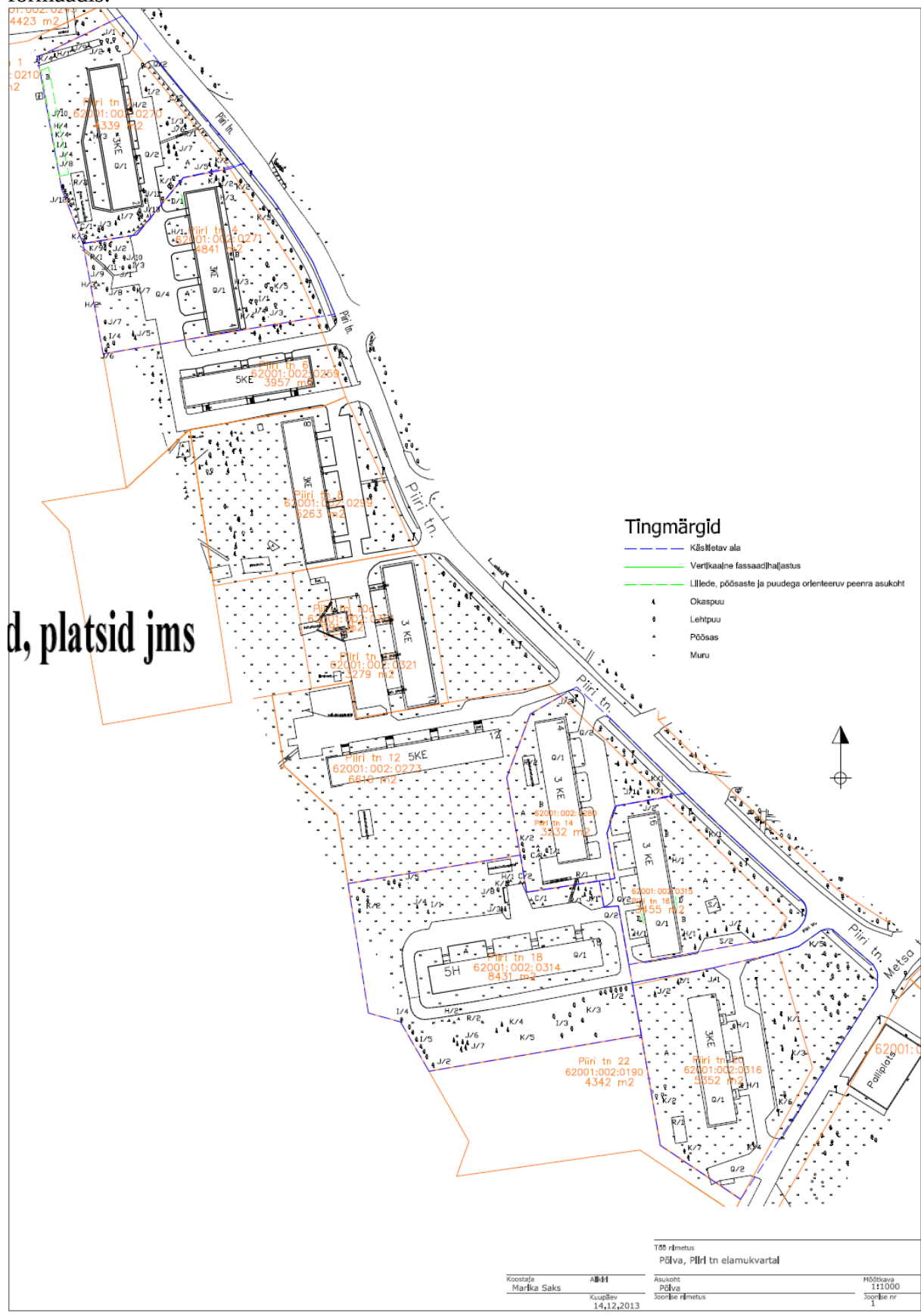
Leppida kokku täpsem sisuline eesmärk iga konkreetse ala käsitlemiseks. Sellest tulenevalt täpsustada meetodika, mille alusel hinnangut teostada, et erinevad alad/tööd oleksid siiski võrreldavad ja edaspidistes töödes lähtutaks ühtsetest põhimõtetest, arvestades samas käsitletava ala eripärasid.

Haljastustõhususe probleemiga tuleb tegeleda hoonete projekteerimise staadiumis või koostada olemasolevatele elamutele maastikukujunduse terviklahendused nii maastiku esteetilisusest kui ka energiasäästu põhimõtetest lähtuvalt.

Koostas:
Marika Saks

14.12.2013

Lisa 4. Vaadeldava maa-ala alusplaan koos hoonestuse ja olemasoleva haljastusega pdf formaadis.



HALJASTUSE TÕHUSUSTEGURI TESTIMINE PÄRNUS

Mai ja Papiniidu tänava vaheline elamukvartal Pärnus

Teostaja: Piret Unn
Pärnu linnaaednik

Juhendaja: Arvi Altmäe

Projektala kirjeldus

Testitav ala asub Pärnu linnas, Mai tänava ja Papiniidu tänava vahelises elamukvartalis pindalaga 98 074,3 m² (joonis 1 ja tabel 1).

Mai tänava ja Papiniidu tänava vaheline elamukvartal ehitati välja 1980-ndate alguses. Sinna kuuluvad 5-korruselised elamud. Papiniidu pikenduse tänavaäärsed majad on avatud merevaatega, mistõttu kõrghaljastust on seal minimaalselt. Samas suurendavad Pärnule omased edela- ja läänetuuled mereäärsete elamute soojaenergiakadusid. Rannaäärsetest kinnistutest erinevalt on sisemistel kinnistutel esmapilgul piisavalt kõrghaljastust. Garaažikinnistutel ja väikeste alajaamade kinnistutel on puid minimaalselt või puuduvad need üldse. Siinne probleem on suhteliselt väikesed kinnistud, kuhu kõrghaljastuse rajamine ei ole võimalik.

Projektala oluline vaatamisväärsus merepoolsete elamute elanike jaoks on rannaniitudel kõrkjaid nosivad mägiveised. Nad tuuakse niidule hiliskevadel ja hoitakse siin kuni sügiseni. Paljudel elanikel on rõdudele toodud pingid, laudad ja binoklid, et veiste toiminguid rahulikult uudistada. Kui loomasõbrad näevad juhtumas midagi kummalist või aedikust välja pääsenud loomi, antakse sellest karjatajale kohe teada. Tegemist on väga torede projektiga, mille eesmärk on taastada Pärnu looduskaitsealused rannaniidud, rannikulõukad ja erinevate kaitsealuste liikide elupaigad (fotod 1 ja 2).

Uurimuse eesmärk on arvutada Arvi Altmäe väljatöötatud juhendi „Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundavates Eesti näidisasulates“ alusel Pärnu linnas Mai elamukvartali (testitav maa-ala) haljastuse tõhusustegurid (HTT) ning testimise käigus välja selgitada juhendis esitatud tegurite sobivust Eesti erinevates piirkondades. http://www.iluskodu.ee/doc/THT_ajutine_juhend.pdf

HTT meetodika abil arvutatava haljastustõhususe tegeliku olukorra analüüs näitab, millist haljastust on projektalal edaspidi otstarbekas rajada või milliseid materjale ökoloogilise toimivuse seisukohalt võimalikul rekonstrueerimisel kasutada.



Joonis 1. Projektala asukohaskeem (aluskaart: Maa-amet, 2013).



Foto 1: paraplaanilt pildistatud projektala. Niidu ees olevat vösa tänaseks ei ole enam (foto: Andrus Rebane).



Foto 2: paraplaanilt pildistatud projektala vaade mere poolt, niidul on näha ka veiseid. Niidu ääres olevat vösa ei ole enam (foto: Andrus Rebane).

Projektala uuritav objekt koosneb 21 kinnistust. Igal kinnistul on suur haljasala ja asfaltkattega parkla. Mõnele kinnistule on rajatud laste mänguväljakud, mis on vananenud ja vajavad rekonstrueerimist. Üldiselt on haljasalad avarad ning kohati kaetud kõrghaljastusega. Tihedama kõrghaljastusega on kaetud lastaia kinnistu (joonis 1 ja foto 1), mis aga ei ole vaadeldavasse projektalasse taotluslikult valitud juba olemasoleva piisava kõrghaljastuse tõttu.

Mai elamukvartali projektala koosneb kaheksateistkümnest kinnistust ning kolmest Mai ja Papiniidu tänava hoonete vahel paiknevast reformimata maast. (tabel 1).

Tabel 1. Mai ja Papiniidu tänava projektala kinnistute katastritunnused, aadressid ja pindalad.

Jrknr.	Kataster:	Aadress:	Pindala m ²
1.	62513:174:8610	Pärnu Papiniidu 33a	2075
2.	62513:174:0003	Pärnu Papiniidu 33b	1315
3.	62513:174:7810	Pärnu Papiniidu 33	11980
4.	62513:174:0002	Pärnu Mai 47	1119
5.	62513:174:7090	Pärnu Mai 45	3048
6.	62513:174:7530	Pärnu Mai 51	6009
7.	62513:174:0830	Pärnu Mai 53b	245
8.	62513:174:0630	Pärnu Mai 53	4853
9.	62513:174:8990	Pärnu Papiniidu 31a	3780
10.	62513:174:8250	Pärnu Papiniidu 31	10652
11.	62513:174:7740	Pärnu Mai 53a	3145
12.	62513:174:7840	Pärnu Papiniidu 29	13325
13.	62513:174:0770	Pärnu Papiniidu 27a	120
14.	62513:174:8440	Pärnu Papiniidu 27	5180
15.	62513:174:0170	Pärnu Mai 59	5433
16.	62513:174:0001	Pärnu Mai 57a	1781
17.	62513:174:8810	Pärnu Mai 57	5020
18.	62513:174:0005	Pärnu Mai tänav T4	6703
19.	62513:174:0006	Pärnu Mai tänav T6	2201
20.	62513:174:0004	Pärnu Papiniidu tänav T1	3290,7
21.	RFM	Pärnu reformimata maad Mai ja Papiniidu tänavate hoonestuse vahel	6799,6
	Kokku:		98 074,3

Tabelis 1 toodud andmete järgi on vaatluse alla võetud projektala kinnistud väga erineva suurusega. Seejuures moodustab reformimata maa-ala vaadeldavast projektalast ligi 7 protsenti.

Ülevaade projektalast (tehnilised andmed ja illustratsioonid)

1. Pärnu Papiniidu 33a pindala 2075m²

A. Muru all olev looduslik pind

Q. 1/Hoone ehitusalane pind

Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee

348,9 m²

945,6 m²

780,5 m²



Foto 3: Papiniidu 33a garaažikinnistu, kus on näha natuke olemasolevat kõrghaljastust (foto: Piret Unn)



Foto 4: Papiniidud 33a garaažikinnistutagakülg (foto: Piret Unn)

2. Pärnu Papiniidu 33b pindala 1315 m²

A. Muru all olev looduslik pind

Q. 1/Hoone ehitusalane pind

Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee

804,2 m²

70,0 m²

440,8m²



Foto 5: Papiniidu 33b kinnistu, millel asub kohalik pumpla, haljasalal on sirelipõõsad ja mõned suuremad puud (Foto: Piret Unn).



Foto 6: Papiniid 33b pumpla vaadatuna Papiniidu 33 kinnistult (foto: Piret Unn).

3. Pärnu Papiniidu 33 pindala 11980 m²

A. Muru all olev looduslik pind

5915,6 m²

Q.1/Hoone ehitusalane pind

2325,0 m²

Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee

3560,8 m²

R.Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas

178,5 m²



Foto 7: Papiniidu 33 sisehoov (foto: Piret Unn)



Foto 8: Papiniidu 33 sisehoov ja kaskede rivi(foto: Piret Unn).

4. Pärnu Mai 47 pindala 1119 m²

A. Muru all olev looduslik pind

446,0 m²

Q. 1/Hoone ehitusalane pind

614,0 m²

Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee

35,9 m²

R. Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas (kruus ja killustik)

23,1 m²



Foto 9: Papiniidu 47 kinnistul asub ühekordne ärihoone, olemasolev minimaalne haljastus, kaks harilikku pärna (foto: Piret Unn).

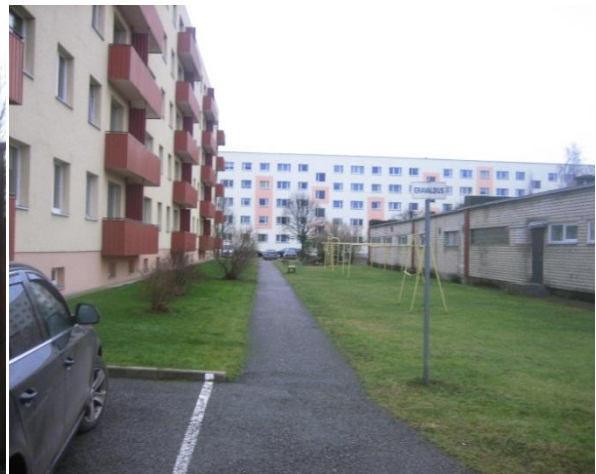


Foto 10: Papiniidu 47 kõrvalkinnistul on näha suhteliselt korras haljastust (foto: Piret Unn).

5. Pärnu Mai 45 pindala 3048 m²

A. Muru all olev looduslik pind

Q. 1/Hoone ehitusalune pind

Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee

1384,9 m²

740,0 m²

923,1 m²



Foto 11: Mai 45 kinnistu hoone esine.
(foto: Piret Unn)



Foto 12: Mai 45 hoonetagune haljasala
peenar ja pesukuivatuselemendid (foto: Piret Unn).

6. Pärnu Mai 51 pindalaga 6009 m²

A. Muru all olev looduslik pind

Q. 1/Hoone ehitusalune pind

Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee

R. Sadevett osaliselt läbilaskev pind

3771,6 m²

1128 m²

663,6 m²

55,7 m²



Foto 13: Mai 51 kinnistu tagahoov
(foto: Piret Unn)



Foto 14: Mai 51 kinnistu Mai tänava pool, 3
harilikku hobukastanit (foto: Piret Unn).

7. Pärnu Mai 53b pindalaga 245 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	90,2 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	116 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	38,8 m ²

Uurimisalusel kinnistul on elektrialajaam, mida ümbritseb muru, puid ja põõsaid antud kinnistul pole.

8. Pärnu Mai 53 pindalaga 4853 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	1910,8 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	1128 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	1674,4 m ²



Foto 15: Mai 53 kinnistu tagahoov
(foto: Piret Unn).



Foto 16: Mai 53 kinnistu (foto: Piret Unn).

9. Pärnu Papiniidu 31a pindalaga 3780 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	2090,5 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	921,0 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	768,5 m ²



Foto 17: Papiniidu 31a garaažikinnistu
(foto: Piret Unn).



Foto 18: Papiniidu 31a garaažikinnistu
(foto: Piret Unn).

10. Pärnu Papiniidu 31 pindalaga 10652 m²

A. Muru all olev looduslik pind

4987,9 m²

Q. 1/ Hoone ehitusalune pind

1992,0 m²

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

3549,4 m²

R. Sadevett osaliselt läbilaskev pind

122,7 m²



Foto 19: Papiniidu 31 kinnistu hooviala
(foto: Piret Unn).



Foto 20: Papiniidu 31 kinnistu, vaade
Papiniidu tänava poolt (foto: Piret Unn).

11. Pärnu Mai 53a pindalaga 3145 m²

A. Muru all olev looduslik pind

1236,9 m²

Q. 1/ Hoone ehitusalune pind

1196,0 m²

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

712,1 m²



Foto 21: Mai 53a garaažikinnistu (foto: Piret Unn).

12. Pärnu Papiniidu 29 pindalaga 13325 m²

A. Muru all olev looduslik pind

6188,0 m²

Q. 1/ Hoone ehitusalune pind

2282,0 m²

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

4855,0 m²



Foto 22: Papiniidu 29 kinnistu merepoolne ala (foto: Piret Unn)



Foto 23: Papiniidu 29 kinnistu hoovipoolne ala. (foto: Piret Unn).

13. Pärnu Papiniidu 27a pindalaga 120 m²

A. Muru all olev looduslik pind

64,2 m²

Q. 1/ Hoone ehitusalune pind

51,8 m²

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

4,0 m²



Foto 24: Papiniidu 27a alajaama kinnistu (foto: Piret Unn).



Foto 25: Papiniidu 27a alajaama kinnistu (foto: Piret Unn).

14. Pärnu Papiniidu 27 pindalaga 5180 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	1825,5 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	1420,0 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	1852,2 m ²



Foto 26: Papiniidu 27 kinnistu vaadatuna hoovi poolt (foto: Piret Unn)



Foto 27: Papiniidu 27 kinnistu, vaadatuna Papiniidu tn poolt (foto: Piret Unn).

15. Pärnu Mai 59 pindalaga 5433 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	2113,1 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	915,0 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	2404,9 m ²



Foto 28: Mai 59 kinnistu, vaadatuna hoovi poolt (foto: Piret Unn).

16. Pärnu Mai 57a pindalaga 1781 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	448,8 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	810,0 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	522,2 m ²



Foto 29: Mai 57a garaažikinnistu (foto: Piret Unn).

17. Pärnu Mai 57 pindalaga 5020 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	2351,1 m ²
Q.	1/ Hoone ehitusalune pind	1356,0 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	1312,9 m ²
R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pind	178,5 m ²



Foto 30: Mai 57 kinnistu liivakasti nurk, piiratud hekiga (foto: Piret Unn).



Foto 31: Mai 57 kinnistu vaadatuna hoovi poolt (foto: Piret Unn).

18. Pärnu Mai tänav T4 pindalaga 6703 m²

A.Muru all olev looduslik pind

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

R. Sadevett osaliselt läbilaskev pind

3534,7 m²

3253,0 m²

58,0 m²



Foto 32: Mai tänav T4 algus, Papiniidu tn eest ristist mööda Mai tänavat (foto: Piret Unn).



Foto 33: Mai tänav T4, fotografeeritud Mai 57 (foto: Piret Unn).



Foto 34: Mai tänav T4. Foto on tehtud Mai 53 olevast haljasalast, kus kasvavad tammed (foto: Piret Unn).



Foto 35: Mai tn T4, foto tehtud Mai 45 eespoolt (foto: Piret Unn).

19. Pärnu Mai tänav T6 pindalaga 2201 m²

A. Muru all olev looduslik pind

738,2 m²

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

1462,8 m²



Foto 36: Mai tänav T6. Foto on tehtud Mai 53 ja Mai 57 vahelisest alast, näha on pärnarida (foto: Piret Unn).

Foto 37: Mai tänav T6, foto on tehtud Mai 57 ees olevast linnamaast, kus kasvavad kuus määndi, kolm kuuske (foto: Piret Unn).

20. Pärnu Papiniidu tänav T1 pindalaga 3290,7 m²

A. Muru all olev looduslik pind

2276,8 m²

Q. 2/ Asfaltbetoonkattega tee

1013,8 m²



Foto 38: Papiniidu tänav T1. Foto on tehtud Papiniidu 31 maja tagant, paremal näha meri (foto: Piret Unn).

Foto 39: Papiniidu tänav T1 tammede rivi algus, mis lõppeb Papiniidu 31a kinnistul (foto: Piret Unn).

21. Pärnu reformimata maad majade vahel pindalaga 6799,6 m²

A.	Muru all olev looduslik pind	2727,6 m ²
Q.	2/ Asfaltbetoonkattega tee	4072,0 m ²



Foto 40: reformimata maa Mai 51 maja ees, kasvamas on pärnapuude rivi (foto: Piret Unn). Foto 41: reformimata maa Mai 53, Mai 53a, Mai 51, Papiniidu 33 kinnistute vahel (foto: Piret Unn).

Haljastuse tõhususteguri määramine

Järgnevates haljastuse tõhususteguri arvutustabelites esitatud tulemused (tabel 2) on saadud juhendis „Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ (kinnitatud EKKÜ eestseisuses 15.10.2013. protokoll nr 27) toodud meetodika, ökoloogiliselt toimivatele elementidele kinnitatud koefitsientide (tabelid 1 ja 2) alusel (www.iluskodu.ee/doc/THT_ajutine_juhend.pdf).

Arvutusvalem on leidnud praktilist kasutust Berliinis, Malmös, Seattle's, Jyväskyläs ja Espoos:

Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP) m ²	= haljastuse tõhususteguri (HTT) arvvärtus saab olla (0,1-1,0)
Kogu pind m ²	

Milles ÖTP on ökoloogiliselt toimiv pind (arvestuslik pind) m²; vaatluse all olev kogu maa-ala pind (projektala pind) m² ja arvutustulemus väljendab ökoloogiliselt toimiva pinna (arvestusliku pinna) suhet kogu vaadeldava ala (projektala) pindalasse ning nimetatakse haljastuse tõhususteguriks (HTT), mille arvvärtus saab olla 0,1 kuni 1,0.

Tabel 2. Haljastuse tõhusustegurid tabelis 1 esitatud kinnistutele ja adressaatidele.

1.		Pärnu Papiniidu 33a				
		Käsitletava ala üldpind 2075 m²				
		Haljasala kogupind 348,9 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	hulk m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	läbimatu pinnas				0,00
1.		1/hoone	945,60	0,00	0,00	0,00
2.		2/asfaltteed	780,50	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
3.	A	Muru	348,90	1,00	1,00	348,90
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				4,14
4.		1/ kibuvits	1	0,60	6,90	4,14
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				13,90
5.		1/ mänd (Ø 5 m)	2	0,50	13,90	13,90
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				366,94
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,18

2.		Pärnu Papiniidu 33b				
		Käsitletava ala üldpind 1315 m²				

		Haljasala kogupind 804,2 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m ² /tk	koefitsient	Muutusk oefitsient	arvestuslik pind m ²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
6.		1/hoone	70,00	0,00	0,00	0,00
7.		2/asfaltteed	440,80	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
8.	A	Muru	804,20	1,00	1,00	804,20
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				12,42
9.		1/ sirel	3	0,60	6,90	12,42
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				10,35
10.		1/ mänd (Ø 4 m)	2	0,30	6,90	4,14
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				13,90
11.		1/ kask (Ø 5m)	1	0,50	13,90	6,95
12.		2/ tamm (Ø 6m)	1	0,50	13,90	6,95
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				840,87
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,64
3.		Pärnu Papiniidu 33				
		Käsitletava ala üldpind 11980 m²				
		Haljasala kogupind 5915,6 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m ² /tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m ²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
13.		1/hoone	2325,00	0,00	0,00	0,00
14.		2/asfaltteed	3560,80	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				35,70
15.		1/ liivaalusel kivitee	178,50	0,20	1,00	35,70
		Haljastuse elemendid				
16.	A	Muru	5915,60	1,00	1,00	5915,60
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				45,54
17.		1/ sirel (Ø 3 m)	4	0,60	6,90	16,56
18.		2/ kontpuu (Ø 1 m)	1	0,60	6,90	4,14
19.		3/ lehtpõõsas (Ø 1,5 m)	5	0,60	6,90	20,70
20.		4/ kibuvits (Ø 2 m)	1	0,60	6,90	4,14
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				20,70
21.		1/ kask (Ø 4 m)	2	0,30	6,90	4,14
22.		2/ hõbekuusk (Ø 2,5 m)	1	0,30	6,90	2,07
23.		3/ pihlakas	3	0,30	6,90	6,21
24.		4/ mänd (Ø 4,5 m)	2	0,30	6,90	4,14
25.		5/ tamm (Ø 4 m)	2	0,30	6,90	4,14

	J	keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				152,90
26.		1/ kask (Ø 6 m)	21	0,50	13,90	145,95
27.		2/ tamm (Ø 5 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				32,48
28.		1/ harilik hobukastan (Ø 7,5m)	1	0,70	23,20	16,24
29.		2/ tamm (Ø 7m)	1	0,70	23,20	16,24
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				6202,92
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,52

4.		Pärnu Mai 47				
		Käsitletava ala üldpind 1119 m²				
		Haljasala kogupind 446 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
30.		1/hoone	614,00	0,00	0,00	0,00
31.		2/asfaltteed	35,90	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				4,62
32.		1/ liivaalusel kivitee	23,10	0,20	1,00	4,62
		Haljastuse elemendid				
34.	A	Muru	446,00	1,00	1,00	446,00
	J	keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				13,90
35.		1/ Pärn (Ø 6 m)	2	0,50	13,90	13,90
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				464,52
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,42

5.		Pärnu Mai 45				
		Käsitletava ala üldpind 3048 m²				
		Haljasala kogupind 1384,9 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
36.		1/hoone	740,00	0,00	0,00	0,00
37.		2/asfaltteed	923,10	0,00	0,00	0,00

		Haljastuse elemendid				
38.	A	Muru	1384,90	1,00	1,00	1384,90
	C	kõrged püsikud, h>0,6 m				44,00
39.		1/ püsikupeenar 48m ²	50	0,8	1,1	44
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				16,56
40.		1/ sirel (Ø 3 m)	1	0,60	6,90	4,14
41.		2/ harilik põõsasmaran (Ø 1 m)	3	0,60	6,90	12,42
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				27,80
42.		1/ pärn (Ø 6 m)	4	0,50	13,90	27,80
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				1501,06
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,49

6.		Pärnu Mai 51				
		Käsitletava ala üldpind 6009 m²				
		Haljasala kogupind 3771,6 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
43.		1/hoone	1128,00	0,00	0,00	0,00
44.		2/asfaltteed	663,60	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				11,14
45.		1/ liivaalusel kivitee	55,70	0,20	1,00	11,14
		Haljastuse elemendid				
46.	A	murru	3771,60	1,00	1,00	3771,60
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				49,68
47.		1/ sirel (Ø 3 m)	9	0,60	6,90	37,26
48.		2/ harilik põõsasmaran(Ø 1 m)	3	0,60	6,90	12,42
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				4,14
49.		1/ hõbekuusk (Ø 2,5 m)	2	0,30	6,90	4,14
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				27,80
50.		1/ harilik hobukastan (Ø 6 m)	3	0,50	13,90	20,85
51.		2/ pihlakas (Ø 2,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				3864,36
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,64

7.		Pärnu Mai 53b				
		Käsitletava ala üldpind 245 m²				

		Haljasala kogupind 90,2 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m ² /tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m ²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
52.		1/hoone	116,00	0,00	0,00	0,00
53.		2/asfaltteed	38,80	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
54.	A	muru	90,20	1,00	1,00	90,20
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				90,20
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,37

8.		Pärnu Mai 53				
		Käsitletava ala üldpind 4853 m²				
		Haljasala kogupind 1910,8 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m ² /tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m ²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
55.		1/hoone	1128,00	0,00	0,00	0,00
56.		2/asfaltteed	1674,40	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
57.	A	muru	1910,80	1,00	1,00	1910,80
	C	kõrged püsikud, h>0,6 m				76,56
58.		1/ läiklehine tuhkpuu hekk 39 m ²	39	0,80	1,10	34,32
59.		2/ püsikupeenar 48m ²	48	0,8	1,1	42,24
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				37,26
60.		1/ astelpaju (Ø 1,5m)	1	0,60	6,90	4,14
61.		2/ sirel (Ø 2,5m)	8	0,60	6,90	33,12
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				10,35
62.		1/ harilik hobukastan (Ø 3m)	2	0,30	6,90	4,14
63.		2/ pihlakas (Ø 1,5 m)	3	0,30	6,90	6,21
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				13,90
64.		1/ kask (Ø 5m)	2	0,50	13,90	13,90
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2048,87
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,42

9.		Pärnu Papiniidu 31a				
-----------	--	----------------------------	--	--	--	--

		Käsitletava ala üldpind 3780 m²				
		Haljasala kogupind 2090,5 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
65.		1/hoone	921,00	0,00	0,00	0,00
66.		2/asfaltteed	768,50	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
67.	A	muru	2090,50	1,00	1,00	2090,50
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				6,95
68.		1/ Kask (Ø 5,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2097,45
		HTT (haljastuse tõhusus tegur)				0,55

10.		Pärnu Papiniidu 31				
		Käsitletava ala üldpind 10652 m²				
		Haljasala kogupind 4987,9 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
69		1/hoone	1992,00	0,00	0,00	0,00
70.		2/asfaltteed	3549,40	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				24,54
72.		1/ liivaalusel kivitee	122,70	0,20	1,00	24,54
		Haljastuse elemendid				
73.	A	muru	4987,90	1,00	1,00	4987,90
	C	kõrged püsikud, h>0,6 m				10,03
74.		1/ hekk 11,4 m ²	11	0,80	1,10	10,03
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				91,08
75.		1/ sirel (Ø 3 m)	1	0,60	6,90	4,14
76.		2/ läiklehine tuhkpuu (Ø 0,7 m)	2	0,60	6,90	8,28
77.		3/ enelas (Ø 1 m)	1	0,60	6,90	4,14
78.		4/ harilik elupuu	3	0,60	6,90	12,42
79.		5/ lehtpõõsas (Ø 1,5 m)	13	0,60	6,90	53,82
80.		6/ kibuvits (Ø 2 m)	2	0,60	6,90	8,28
81.		7/ Siberi kontpuu (Ø 1 m)	3			
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				18,63
82.		1/ pärn tüvel (Ø 2,5 m)	1	0,30	6,90	2,07
83.		2/ hõbekuusk (Ø 2,5 m)	1	0,30	6,90	2,07
84.		3/ pihlakas	3	0,30	6,90	6,21

85.		4/ mänd (Ø 4,5 m)	2	0,30	6,90	4,14
86.		5/ tamm (Ø 4 m)	2	0,30	6,90	4,14
	J	keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				20,85
87.		1/ kask (Ø 6 m)	3	0,50	13,90	20,85
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				5153,03
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,48

11.		Pärnu Mai 53a				
		Käsitletava ala üldpind 3145 m²				
		Haljasala kogupind 1236,9 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
88.		1/hoone	1196,00	0,00	0,00	0,00
89.		2/asfaltteed	712,10	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
90.	A	muru	1236,90	1,00	1,00	1236,90
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				1236,90
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,39

12.		Pärnu Papiniidu 29				
		Käsitletava ala üldpind 13325 m²				
		Haljasala kogupind 6188 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
91.		1/hoone	2282,00	0,00	0,00	0,00
92.		2/asfaltteed	4855,00	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
93.	A	muru	6188,00	1,00	1,00	6188,00
	C	kõrged püsikud, h>0,6 m				14,08
94.		1/ püsikupeenar 16 m²	16	0,80	1,10	14,08
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				173,88
95.		1/ sirel (Ø 3 m)	18	0,60	6,90	74,52
96.		2/ läiklehine tuhkpuu (Ø 0,7 m)	4	0,60	6,90	16,56
97.		3/ harilik põõsasmara (Ø 0,6 m)	1	0,60	6,90	4,14
98.		4/ kadakas (Ø 0,7 m)	13	0,60	6,90	53,82

99.		5/ kibuvits (Ø 2 m)	6	0,60	6,90	24,84
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				8,28
10.		1/ viirpuu	1	0,30	6,90	2,07
101.		2/ hõbekuusk (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
102.		3/ pihlakas	1	0,30	6,90	2,07
103.		4/ tamm (Ø 4 m)	1	0,30	6,90	2,07
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				48,65
104.		1/ tamm (Ø 5 m)	2	0,50	13,90	13,90
105.		2/ harilik vaher (Ø 4,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
106.		3/ kask (Ø 4,5 m)	3	0,50	13,90	20,85
107.		4/ pihlakas (Ø 4,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				32,48
108.		1/ kask (Ø 7,5m)	2	0,70	23,20	32,48
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				6465,37
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,49

13.		Pärnu Papiniidu 27a				
		Käsitletava ala üldpind 120 m²				
		Haljasala kogupind 64,2m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutuskoeffitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
109.		1/hoone	51,80	0,00	0,00	0,00
110.		2/asfaltteed	4,00	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
112.	A	muru	64,20	1,00	1,00	64,20
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				24,84
113.		1/ kibuvits	6	0,60	6,90	24,84
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				16,24
114.		1/ kask (Ø 7,5m)	1	0,70	23,20	16,24
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				105,28
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,88

14.		Pärnu Papiniidu 27				
		Käsitletava ala üldpind 5180 m²				
		Haljasala kogupind 1825,5 m²				

Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
115.		1/hoone	1420,00	0,00	0,00	0,00
116.		2/asfaltteed	1852,20	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
117.	A	muru	1825,50	1,00	1,00	1825,50
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				66,24
118.		1/ sirel (Ø 3 m)	9	0,60	6,90	37,26
119.		2/ astelpaju (Ø 2 m)	1	0,60	6,90	4,14
120.		3/ enelas (Ø 0,6 m)	4	0,60	6,90	16,56
121.		4/ kibuvits (Ø 2 m)	2	0,60	6,90	8,28
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				10,35
122.		1/ hõbekuusk (Ø 3 m)	1	0,30	6,90	2,07
123.		2/ pihlakas	4	0,30	6,90	8,28
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				55,60
124.		1/ harilik vaher (Ø 4,5 m)	2	0,50	13,90	13,90
125.		2/ kask (Ø 4,5 m)	2	0,50	13,90	13,90
126.		3/ pihlakas (Ø 4,5 m)	4	0,50	13,90	27,80
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				1957,69
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,38

15.		Pärnu Mai 59				
		Käsitletava ala üldpind 5433 m²				
		Haljasala kogupind 2113,1 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
127.		1/hoone	915,00	0,00	0,00	0,00
128.		2/asfaltteed	2404,90	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
129.	A	muru	2113,10	1,00	1,00	2113,10
	C	kõrged püsikud, h>0,6 m				27,98
130.		1/ läiklehise tuhkpuu hekk 31,8 m²	32	0,80	1,10	27,98
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				12,42
131.		1/ lehtpõõsad	3	0,60	6,90	12,42
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2153,50
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,40

16.		Pärnu Mai 57a				
		Käsitletava ala üldpind 1781 m²				
		Haljasala kogupind 448,8 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
132.		1/hoone	810,00	0,00	0,00	0,00
133.		2/asfaltteed	522,20	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
134.	A	muru	448,80	1,00	1,00	448,80
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				448,80
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,25

17.		Pärnu Mai 57				
		Käsitletava ala üldpind 5020 m²				
		Haljasala kogupind 2351,1 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
135.		1/hoone	1356,00	0,00	0,00	0,00
136.		2/asfaltteed	1312,90	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				35,70
137.		1/ liivaalusel kivitee	178,50	0,20	1,00	35,70
		Haljastuse elemendid				
138.	A	muru	2351,10	1,00	1,00	2351,10
	C	kõrged püsikud, h>0,6 m				18,48
139.		1/ siberi kontpuuhekk 21m ²	21	0,80	1,10	18,48
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				33,12
140.		1/ sirel (Ø 3 m)	8	0,60	6,90	33,12
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				12,42
141.		1/ pihlakas	6	0,30	6,90	12,42
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				34,75
142.		1/ kask (Ø 5 m)	2	0,50	13,90	13,90
143.		2/ mänd (Ø 4,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
144.		3/ pihlakas (Ø 4,5 m)	2	0,50	13,90	13,90
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2485,57
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,50

18.		Pärnu Mai tänav T4				
		Käsitletava ala üldpind 6703 m²				
		Haljasala kogupind 3534,7 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
145.		1/asfaltteed	3253,00	0,00	0,00	0,00
	R	osaliselt läbilaskev				11,60
146.		1/ liivaaluse kivitee	58,00	0,20	1,00	11,60
		Haljastuse elemendid				
147.	A	muru	3534,70	1,00	1,00	3534,70
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				8,28
148.		1/ seedermand (Ø 1,5 m)	2	0,60	6,90	8,28
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				4,14
149.		1/ tamm (Ø 2,5 m)	2	0,30	6,90	4,14
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				229,35
150.		1/ pärn (Ø 4,5 m)	1	0,50	13,90	6,95
151.		2/ tamm (Ø 4,5 m)	32	0,50	13,90	222,40
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				3788,07
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,57

19.		Pärnu Mai tänav T6				
		Käsitletava ala üldpind 2201 m²				
		Haljasala kogupind 738,2 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	lähimatu pinnas				0,00
152.		1/asfaltteed	1462,80	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
153.	A	muru	738,20	1,00	1,00	738,20
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				22,77
154.		1/ kuusk (Ø 2,5 m)	4	0,30	6,90	8,28
155.		2/ mänd (Ø 3 m)	6	0,30	6,90	12,42
156.		3/kuusk hõbe (Ø 2,5 m)	1	0,30	6,90	2,07
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				34,75
157.		1/ pärn (Ø 4,5 m)	5	0,50	13,90	34,75
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				795,72
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,36

20.		Pärnu Papiniidu tänav T1				
		Käsitletava ala üldpind 3290,7 m²				
		Haljasala kogupind 2276,8 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	läbimatu pinnas				0,00
158.		1/asfaltteed	1013,80	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
159.	A	muru	2276,80	1,00	1,00	2276,80
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				18,63
160.		1/ tamm (Ø 2,5 m)	9	0,30	6,90	18,63
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				104,25
161.		1/ tamm (Ø 4,5 m)	15	0,50	13,90	104,25
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad kokku)				2399,68
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,73

21.		Pärnu reformimata maad majade vahel				
		Käsitletava ala üldpind 6799,6 m²				
		Haljasala kogupind 2727,6 m²				
Jrk nr	Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	m²/tk	koefitsient	muutusk oefitsient	arvestuslik pind m²
	Q	läbimatu pinnas				0,00
162.		1/asfaltteed	4072,00	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
163.	A	muru	2727,60	1,00	1,00	2727,60
	I	väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				2,07
164.		1/ viirpuu (Ø 4m)	1	0,30	6,90	2,07
	J	keskmise puu (Ø 4,51-6,0 m)				76,45
165.		1/ pärn (Ø 5,5 m)	11	0,50	13,90	76,45
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad kokku)				2806,12
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,41

Tabelis 2 toodud haljastuse tõhusustegurite koond on tabelis 3, millega antakse üldine hinnang kogu vaadeldava maa-ala kohta haljastuse tõhususteguri näol.

Hinnatavate pindade paiknemise, suuruse ja asukoha kohta annab ülevaate kaart (lisa1)

Tabel 3. Vaatluse all oleva maa-ala, Pärnu linna Mai ja Papiniidu tänava, elamukvartali haljastuse tõhususteguri määramine.

Vaatluse all oleva maa-ala kogupindala 98074,3 m²					
Tähis juhendis	Ökoloogiliselt toimivate pindade ja elementide (ÖTP) nimetused	hulk m²/tk	koefitsient	muutuskoe fitsient	arvestuslik pind m²
A.	Muru	45255,50	1,00	1,00	45255,50
C.	1/ püsikupeenar 16 m ²	114,00	0,80	1,10	100,32
C.	2/hekk (m ²)	71,40	0,80	1,10	62,83
H.	Üksik põõsas	142	0,60	6,90	587,88
I.	Puu (väike) võra ø 2,4- 4,5m	66	0,30	6,90	136,62
J.	Puu (keskmine) võra ø 4,51-6,0 m	126	0,50	13,90	875,70
K.	Puu (keskmine) võra ø 6,01-7,5m	5	0,70	23,20	81,20
Q.	Läbimatu pinnas	51911,10	0,00	0,00	0,00
R.	Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas	616,50	0,20	1,00	123,30
Kokku ÖTP m²					47272,93
HTT (haljastuse tõhusustegur)					0,48
Kuupäev: 18.12.2013					

Koostas: Piret Unn

Kokkuvõte

Projektiga töö alustades ringi vaadates oli esimene hinnang suhteliselt kindel, et haljastuse tõhusustegur on siin üle keskmise hea ehk siis vähemalt 0,6. Uurimuse süvenedes ja haljastuse elementidele koefitsientide arvvaartuste kinnitamisel ning arvutuste teostamisel nii sadevett läbilaskvatele pindadele kui ka mitteläbilaskvatele pindadele, kõrghaljastusele ja teistele elementidele, selgus tõsiasi, et üle pooltel kinnistutest on haljastuse tõhusustegur keskmisest madalam (so alla 0,5).

Alljärgnevas tabelis (tabel 4) on välja toodud kõik projektala kinnistud ning nende haljastuse tõhusustegurid.

Tabel 4. Haljastuse tõhusustegurite koondtabel kinnistute kaupa.

Jrk nr.	Testitava ala kinnistute aadressid	Testitava ala pind	ÖTP	HTT	Märkused
1	Pärnu Papiniidu 33a	2075,00	366,94	0,18	Antud olukorras põhjendatud (garaažide alune maa ja asfaltkattega tee)
2	Pärnu Papiniidu 33b	1315,00	840,87	0,64	
3	Pärnu Papiniidu 33	11980,00	6202,92	0,52	
4	Pärnu Mai 47	1119,00	464,52	0,42	
5	Pärnu Mai 45	3048,00	1501,06	0,49	
6	Pärnu Mai 51	6009,00	3864,36	0,64	Tulemus on saavutatud 49,4% pinnast katab muru ja lisandub 45 puud ja põõsast
7	Pärnu Mai 53b	245,00	90,20	0,37	
8	Pärnu Mai 53	4853,00	2048,87	0,42	
9	Pärnu Papiniidu 31a	3780,00	2097,45	0,55	
10	Pärnu Papiniidu 31	10652,00	5153,03	0,48	
11	Pärnu Mai 53a	3145,00	1236,90	0,39	53,5% pinnast katab muru, lisandub 7 puud
12	Pärnu Papiniidu 29	13325,00	6465,37	0,49	
13	Pärnu Papiniidu 27a	120,00	105,28	0,88	
14	Pärnu Papiniidu 27	5180,00	1957,69	0,38	
15	Pärnu Mai 59	5433,00	2153,50	0,40	
16	Pärnu Mai 57a	1781,00	448,80	0,25	69% pinnast katab muru, lisanduvad 24 puud
17	Pärnu Mai 57	5020,00	2485,57	0,50	
18	Pärnu Mai tänav T4	6703,00	3788,07	0,57	
19	Pärnu Mai tänav T6	2201,00	795,72	0,36	
20	Pärnu Papiniidu tänavT1	3290,70	2399,68	0,73	
21	Pärnu reformimata maad majade vahel	6799,60	2806,12	0,41	
Kokku projektala HTT		98074,30	47272,93	0,48	

Koostas: Piret Unn 18.12.2013.

Käesoleva uurimistöö tulemusena on arvutatud Mai elamukvartali Mai ja Papiniidu tänaval asuvate kinnistute haljastuse tõhususteguri arvvaartus 0,48. Samas selgus, et suhteliselt kõrge haljastuse tõhusustegur (HTT) esineb järgmistel kinnistutel:

- Papiniidu 33b, Mai 51, Papiniidu 27a, Papiniidu tänav T1 – nende haljastuse tõhusustegur on üle 0,60. Seal saab vaadata, kas annab haljastust värskendada või tekitada toredate istutusaladega mõnus istumisnurgake.

Hea tulemuse said ka:

- Papiniidu 33, Papiniidu 31a, Mai 57 ja Mai tänav T4, nende haljastuse tõhusustegur on 0,50 ja 0,57 vahel.

Järgmiste kinnistute tulemus oli kehvapoolne 0,18-0,49:

- Papiniidu 33a on suhteliselt madala HTT-ga, kuid antud olukorras on see õigustatud, sest garaažikinnistu asub tõusujalamil ja ruumi puude istutamiseks on vähe. Võimalusena võib kaaluda vertikaalhaljastuse, hekkide, madalate põõsarühmade istutamist. Haljastuse tõhususteguri madalat arvvaartust (0,18) kompenseerivad naabruses asuvad kinnistud.
- Mai 47 on ärimaa. Haljastuse tõhusustegur on 0,42. Enamik kinnistu pindalast on sadevett läbimatu pind, haljastuse tõhususe tõstmiseks on võimalus kasutada kõrghaljastust, põõsaid ja ka vertikaalhaljastust.
- Mai 45 on korterelamu. Haljastus tõhusustegur on 0,49. Kinnistule on võimalik planeerida kõrghaljastust, põõsagruppe. Korrastada võiks istutusala, maja taga on enamik muru all olevast maast pesukuivatuskonstruktsioonide all, mis leiab suhteliselt vähe kasutust ning tuleks asendada laste mängumaaga. Mai 53b kinnistul asub alajaam, mille HTT on 0,37. Kinnistu on suhteliselt väike ning peale muru muid haljastuselemente rajada ei ole võimalik.
- Mai 53 kinnistul on maja taga suhteliselt suur muruplats, HTT võrdub 0,42. Kinnistule on rajatud korralik istutusala, mis võimaldab lisada põõsagruppe ja puid HTT tõstmiseks.
- Papiniidu 31 kinnistul on samuti suur muruala (HTT on 0,48), kuhu on võimalik paigutada suhteliselt palju haljastuselemente. Heaks kõrghaljastuse istutuselaks sobiks Mai 53a kinnistu piir. Siin ei segaks kõrghaljastus olulist vaadet.
- Mai 53a on garaažide alune kinnistu (HTT on 0,39). Siin on kõik võimalused põõsagruppide ja kõrghaljastuse planeerimiseks.
- Papiniidu 29 kinnistul on maja taga ehk mere pool suur haljasala, mis on väga lage, siia saaks planeerida samuti kõrghaljastust, kuid siin tuleb kindlasti arvestada sellega, et ei varjutataks merevaadet. Haljastuse tõhusustegur on 0,49.
- Papiniidu 27 kinnistu haljasala kulgeb kitsalt mööda hoone äärt ning istutusala on väga väike suhteliselt ahta kinnistu tõttu (HTT on 0,38). Olukorra parandamiseks on kinnistule istutatud 29 puud ja põõsast ning täiendavaks istutuseks napib vajalikku pinda. Olukorra parendamiseks sobib vertikaalhaljastuse kasutamine.
- Mai 59 kinnistu HTT on 0,40. Samas on see üks nooremaid kortermaju selles kvartalis. Haljasala on suhteliselt kahvatu. Istutatud on vaid hekk ja kolm põõsast, mis ei loo tuulekaitset ega rikasta vaadet. Tulevikus on otstarbekas planeerida erinevaid haljastuselemente.

- Mai 57a on garaažide alune pind (HTT on 0,25). Praktiliselt on kogu kinnistu käsitletav sadevett mitteläbilaskva pinnana. Kinnistule ei ole võimalik istutada suuri puid ja põõsaid. HTT tõstmiseks on võimalik planeerida vaid vertikaalhaljastust.
- Mai tänav T6 on enamikus asfaltkatte all (HTT on 0,36) ning rajatud autode parklaks ja sissesõiduteeks. Olemasolevale haljasalale on istutatud piisavalt kõrghaljastust. HTT parendamiseks on võimalik veel vaid mõnede puude või suuremate põõsaste istutamine, kuigi liiklusohutuse seisukohalt ei ole põõsaste istutamine parim lahendus. Haljastuse tõhusustegurit aga saaks tõsta asfaltkatte suhteliselt suurt kapitaal mahutust nõudva asendamisega kivitarketiga.

Tabel 5. Haljastuse tõhususteguri arväärtuse sõltuvuse võrdlus muru koefitsiendi muutumisega Pärnus, Mai elukvartalis (vastavalt tabelitele 1 ja 3).

Jrk nr.	Tähis juhendis	Ökoloogilise elemendi nimetus	Pind m ²	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Ökoloogiliselt toimiv pind m ²
Pärnu, mai tänava elamukvartali pind 98074,30 m²						
1.	A	Muru	45255,50	1,0	---	45255,50
2.	B-T	Kõik elemendid va muru		---	---	2017,43
3.	Kokku			---	---	47272,93
	HTT					0,48
1.	A	Muru	45255,50	0,3	---	13576,65
2.	B-T	Kõik elemendid va muru				2017,43
3.	kokku			---	---	15594,08
	HTT					0,16

Nagu nähtub tabelist 5 on üksikute ökoloogiliselt toimivatele elementidele kinnitatavatel koefitsientidel väga oluline ülesanne muuta taotluslikult haljastuse tõhusust. Pärnu Mai elukvartalis muutub HTT arväärtus üle kolme korra sõltuvalt sellest, millist koefitsiendi arväärtust murule anda. Seega, kui Mai elukvartali haljastusliku kujunduse eesmärgiks seada tuuletõkete rajamine, võiks muru koefitsiendiks kinnitada 0,3 või mõni teine arväärtus 0,3 ja 1,0 vahel. Sellega kaasneb oluliselt kasutatavate elementide ja materjalide ökoloogilise toimivuse osatähtsus.

Mai elamukvartalit tuleb lugeda atraktiivseks elukeskkonnaks tänu kohalikule rannale ja merevaatele. Suurte hoonete vahel olevad haljasalad on suhteliselt avarad ning sobivad hästi nii haljastuselementide täiendavaks lisamiseks, aga ka mänguväljakute rajamiseks ja murumängude korraldamiseks.

Vaadeldavas elamukvartalis on täiendava haljastuse planeerimine merepoolsesse külge suhteliselt keeruline, sest elamukvartali hoonestuse planeerimisel on arvestatud merevaatega. Samas on valdavate tuulte suund merelt ning kõrghaljastuse kaitse hoonestusele vajalik. Teisalt vajavad hooned enam kõrghaljastust ka suvise päikese varjamiseks. Nimetatud vastuolude lahendamine jääb problemaatiliseks nii energeetilisest kui ka haljastuse tõhususe aspektist vaadatuna.

Koostas: Piret Unn

Kuupäev: 18.12.2013

LISA 6. Pärnu, Mai ja Papiniidu tänavate vahelise elamukvartali asukohaplaan



HALJASTUSE TÕHUSUSTEGURI TESTIMINE PÄRNUMAAL

Paikuse valla Seljametsa keskuse Puistuksi tee 5, 12, 14, Puistuksi pargis ja
mänguväljakul.

Teostaja: Riina Redlich
Pärnu Maavalitsuse
regionaalarengu peaspetsialist

Juhendaja: Arvi Altmäe

Seletuskiri

Käesoleva uurimuse objektiks on valitud Seljametsa küla keskus Paikuse vallas Pärnu maakonnas üldpindalaga 15917m² (aerofoto 1). Paikuse vald jaguneb territoriaalselt üheks alevikuks ja viieks külaks. 2609 inimest ehk 67% valla elanikkonnast elab Paikuse alevikus. Suuremad asulad on Silla küla 674 elanikuga ja Seljametsa küla, kus elab 296 inimest. Ülejäänud kolmes külas elab vaid 7% valla rahvastikust.

Seljametsa küla keskuse ehitamist alustati 1960-ndate aastate lõpus. Korterelamu Puistuksi tee 14 sai kasutusloa 1970. aastal (foto 6). Küla keskus on rajatud karjamaale. Enne korterelamute ehitamist olid seal testitava Puistuksi pargi ala (foto 9), olemasolevad suured puud ning kuusehekk (foto 6), mis kuulus vanale talukohale. Puistuksi tee 5 maja taha jääv maa-ala ja Puistuksi pargi alune maastik on künklik (fotod 1 ja 9). Teiste testitavate kinnistute maastik on tasane, ääristatud kraavidega, kuhu drenaažiga suunatakse sadevesi (foto 4). Üldiselt vaadeldes on kogu testitava maa-ala kõrghaljastuses peamiselt suured okas- ja lehtpuud ning sireli- ja kibuvitsapõõsad.

Seljametsa keskuses asub muuseum ja lasteaed-alkool. Elukeskkonna väärtust tõstavad kavandatud kooli laiendus ja spordikeskus. Läheduses paikneb Seljametsa järv. Keskusel on eeldused kasvada elamuehituse kaudu piki Seljametsa teed kokku Paikuse alevikuga.

Uurimuse eesmärk on Arvi Altmäe väljatöötatud juhendi „Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ (www.iluskodu.ee/doc/THT_ajutine_juhend.pdf) alusel testida haljastuses kasutatavate elementide kasutust Eesti oludes. Seljametsa küla keskuse kuuel kinnistul (testitav maa-ala) on vastavalt ajutise juhendi tabelitele 1 ja 2 (esitatud haljastus- elementidele antud koefitsientide süsteemile) hinnatud tegelikku olukorda haljastuse tõhususteguri (HTT) arväärtuse leidmisega.

Kinnistute aadressid ja pindalad on:

1. Puistuksi tee 5 pindalaga 2969 m²
2. Puistuksi tee 12 pindalaga 2674 m²
3. Puistuksi tee 14 pindalaga 3185 m²
4. Puistuksi tee 16 pindalaga 2604 m²
5. Puistuksi park pindalaga 3769 m²
6. Seljametsa küla mänguväljak pindalaga 716m²



Aerofoto 1: Testitav maa-ala Seljametsa keskses, Seljametsa küla, Paikuse vald, Pärnumaa (foto: <http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGIS> 27.02.2014):

1. Seljametsa küla, Puistuksi tee 5 kinnistu

Maa-ala pindala	2969 m ²
A. Muru all olev looduslik pind	1563m ²
Q. 1/ Hoone ehitusalane pind	508 m ²
Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee	578 m ²
R. Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas kaetud killustikuga	320 m ²

Kolmekorruseline korterelamu on ehitatud 1984. Aastal (foto 1). Majatagune maa on künklik ja seal kasvavad suhteliselt suured puud. Maja ees on asfalttee ning killustikuga kaetud parkimisala, (foto 2).



Foto 1: Puistuksi tee 5 korterelamu, maja taga olev kõrghaljastus ja künklik maastik (Piret Unn).



Foto 2: Puistuksi tee 5 korterelamu, maja esine asfalttee ja autode parkimisala. (foto: Piret Unn).

2. Seljametsa küla, Puistuksi tee 12.

	Maa-ala pindala	2674 m ²
A. Muru all olev looduslik pind		1818 m ²
Q. 1/Hoone ehitusalane pind		529 m ²
Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee		327 m ²

Kolmekorruseline korterelamu on ehitatud 1981. aastal (foto 3). Maastik on tasane ja maja taha jääb kraav, kuhu suunatakse kinnistute sadevesi. Puistuksi tee 12 hoonel (foto 4) ei ole maa-alust sadevee drenaaži, kuid majatagune haljasala on planeeritud väikese kaldega sadevee äravooluks ettenähtud kraavi. Kinnistul kasvavad mõned põõsad ja kraavi ääres ise kasvama hakanud pajud, kased ja sanglepad (foto 4).



Foto 3: Puistuksi tee 12 korterelamu, näha on istutatud põõsad ja maja ees olev asfalttee ning parkimisala (Foto: K. Karjus).



Foto 4: Puistuksi tee 12 korterelamu ja selle taha jääv tasane maastik ning sademevee äravool kraav (foto: P. Unn)

3. Seljametsa küla, Puistuksi tee 14.

	Maa-ala pindala	3185 m ²
A. Muru all olev looduslik pind		2161 m ²
Q. 1/Hoone ehitusalane pind		636 m ²
Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee		388 m ²

Kahekorruseline korterelamu on ehitatud 1970. aastal. Kinnistul on lisaks korterelamule veel abihoone puude ja aiatarvete jaoks (foto 6). Kinnistu maa-ala on üldiselt tasane. Kasvamas on palju puid. Ida suunas paistab kõrge kuusehekk, mis ei jää küll testitavale maa-alale, kuid asub kinnistu piiril ning kaitseb hoonestust tuulte eest (foto 6). Kagu suunas kasvab 20 m pikkune sirelihekk, mis pakub samuti tuulte eest varju ning on kevadeti õitsemise ajal ilus vaadata (foto 5). Maja ette on istutatud kibuvitsapõõsad (foto 6).



Foto 5: Puistuksi tee 14 majaesine, hoone otsas istutatud sirelihekk. (foto: P.Unn)



Foto 6: Puistuksi tee 14 korterelamu esine, hoone ette istutatud põõsad ja kuusehekk ning hoone ette rajatud asfalttee (foto: K. Karjus).

4. Seljametsa küla, Puistuksi tee 16.

Maa-ala pindala 2604 m²

A. Muru all olev looduslik pind	1305 m ²
Q.1/Hoone ehitusalane pind	509 m ²
Q. 2/Asfaltbetoonkattega tee	513 m ²
R. Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas killustikuga kaetud	277 m ²

Kolmekorruseline korterelamu on ehitatud 1982. aastal. Kõrghaljastuse elemente on kinnistul väga vähe – 1 pärn, 2 kaske ja 4 sirelipõõsast. Maja ette on rajatud killustikuga kaetud parkimisala (foto 7). Hoone pikiteljele on rajatud suhteliselt kõrge kuusesalu (fotod 7 ja 8).



Foto 7: Puistuksi tee 16 korterelamu eestvaade, näha on hoone ees olev parkla, hoone esine ja taamal kuusehekk (foto: P. Unn)



Foto 8: Puistuksi tee 16 hoone taha jääv maastik asfalttee ja põõsad (foto: P. Unn)

5. Seljametsa küla Puistuksi park.

Maa-ala pindala

3769 m²

A. Muru all olev looduslik pind

754 m²

Metsamaa

3015m²

Pargis kasvab 166 puud. Nende seas on 118 okaspuud ja 48 lehtpuud. Okaspuudest on kuuski 60 ja mände 58, lehtpuudest on kaski 32, pihlakaid 12, pajusid 2 ja sarapuid 2. Pargiala on kohati tihedamalt puudega kaetud (foto 9) ja kohati on puud paigutatud harvemalt ning on peenema tüve ja võraga, kuid küllaltki kõrged (foto 10). Maastik on künklik ja ei ole võsastunud.



Foto 9: Puistuksi pargi osa, mis kaitseb korterelamuid valitsevate tuulte eest (foto: P. Unn).



Foto 10: Puistuksi pargi idapoolne osa harvemalt kasvavate puudega (foto: P. Unn)

6. Seljametsa küla mänguväljak.

Maa-ala pindala

716 m²

C. Sadevett osaliselt läbilaskev pinnas – liivakast

9 m²

D. Muru all olev looduslik pind

707m²

Puistuksi tee 5, 12, 14 ja 16 korterelamute keskele jääb lastele rajatud mänguväljak. Mänguväljaku ala on tasase pinnaga, kuhu on rajatud muru ja paigaldatud atraktsioonid, pingid ning liivakast (fotod 11 ja 12).



Fotod 11 ja 12: Seljametsa külakeskuse mänguväljak (fotod: P. Unn)

Ökoloogiliselt toimivate pindade tabelarvutus

Alljärgnevides tabelites kajastuvate tulemuste leidmiseks on aluseks võetud „Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ (Kinnitatud EKKÜ eestseisuses 15.10.2013. protokoll nr 27). Vastavalt juhendis esitatud metoodikale on haljastuse tõhususteguri arvutamisel erinevatele haljastuse tõhusust suurendavatele elementidele määratud tegurid (koefitsiendid), millega korrutatakse kõnealuse elemendi hulk, mida vajatakse arvutatavas piirkonnas. Piirkonna haljastuse tõhusust kirjeldav tegur saadakse, kui eri elementidest saadud punktisumma liidetakse ja jagatakse kogu piirkonna pindalale. Mida suurem on teguri arvväärtus, seda parem piirkonna haljastustõhusus on.

Arvutusvalemiks on Berliinis, Malmös, Seattle's, Jyväskyläs ja Espoos praktilist kasutust leidnud valem:

$$\frac{\text{Ökoloogiliselt toimiv pind (ÖTP) m}^2}{\text{Kogu pind m}^2(\text{KP})} = \text{haljastuse tõhusustegur (HTT) arvvaartus saab olla (0,1-1,0)}$$

Milles: ÖTP – ökoloogiliselt toimiv pind (arvestuslik pind) m^2 ; KP – kogu vaatluse all oleva maa-ala pind (projektala pind) m^2 ; HTT – haljastuse tõhusustegur – on arvutustulemus, mis väljendab ökoloogiliselt toimiva pinna (arvestusliku pinna) suhet kogu vaadeldava ala (projektala) pindalasse ja, mille arvvaartus saab olla 0,1 kuni 1,0.

Tabel 1. Haljastuse tõhususteguri (HTT) arvutustabelid testitaval maa-alal Pärnumaal Paikuse vallas, Seljametsa küla kinnistutel (Puistuksi tee 5; 12; 14; 16; Puistuksi pargis ja Seljametsa küla mänguväljakul) pindalaga 15917 m^2 .

Jrk nr	Tähis juhendis	Puistuksitee 5				
		Käsitletava ala üldpind m^2	2969,00			
		Haljasala kogupind m^2	1883,00			
		Taimestik ja muud elemendid	m^2/tk	Koefitsient	Muutuskoefitsient	Arvestuslik pind m^2
		Hooned, teed, platsid jms				
	Q	Läbimatu pinnas				0,00
1.		1/hoone	508,00	0,00	0,00	0,00
2.		2/asfaltteed	578,00	0,00	0,00	0,00
	R	Osaliselt läbilaskev				12,80
3.		1/ killustikuga kaetud ala	320,00	0,20		12,80
		Haljastuse elemendid				
4.	A	Muru	1563,00	1,00		1563,00
	I	Väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				10,35
5.		1/kuusk	4	0,30	6,90	8,28

6.		2/mänd	1	0,30	6,90	2,07
	J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				41,70
7.		1/sanglepp	4	0,50	13,90	27,80
8.		2/mänd	2	0,50	13,90	13,90
	K	Suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				243,60
9.		1/mänd	15	0,70	23,20	243,60
10.	L	Sadevete juhtimine läbimatult pinnaselt imendumisalale	508,00	0,20		20,32
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				1891,77
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,64
Puistuksi tee 12						
		Käsitletava ala üldpind m²	2674,00			
		Haljasala kogupind m²	1818,00			
		Taimestik ja muud elemendid	m²/tk	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind m²
		Hooned, teed, platsid jms				
	Q	Läbimatu pinnas				0,00
11.		1/hoone	529,00	0,00	0,00	0,00
12.		2/asfaltteed	327,00	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
13.	A	Muru	1733,00	1,00		1733,00
	H	Põõsas, mitme tüvega väike puu				12,42
14.		1/kibuvits	1	0,60	6,90	4,14
15.		2/ sirel	2	0,60	6,90	8,28
	I	Väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				2,07
16.		1/paju	1	0,30	6,90	2,07
	J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				62,55
17.		1/paju	6	0,50	13,90	41,70
18.		2/sanglepp	2	0,50	13,90	13,90
19.		3/kask	1	0,50	13,90	6,95
	M	Veekogud, tiigid,ojad				7,65
20.		Kraav	85,00	0,30		7,65
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				1817,69
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,68

Puistuksi tee 14						
		Käsitletava ala üldpind m²	3185,00			
		Haljasala kogupind m²	2161,00			

		Taimestik ja muud elemendid	m²/tk	koefitsient	Muutus- koefitsient	Arvestuslik pind m²
		Hooned, teed, platsid jms				
	Q	Läbimatu pinnas				0,00
21.		1/hoone	636,00	0,00	0,00	0,00
22.		2/asfaltteed	388,00	0,00	0,00	0,00
	R	Osaliselt läbilaskev				11,08
23.		1/ killustikuga kaetud ala	277,00	0,20		11,08
		Haljastuse elemendid				
24.	A	Muru	2161,00	1,00		2161,00
	C	Kõrged püsikud, h>0,6 m				184,80
25.		1/sirelihekk m²	210	0,80	1,10	184,80
	H	Põõsas, mitme tüvega väike puu				20,70
26.		1/kibuvits	5	0,60	6,90	20,70
	J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				90,35
27.		1/pihlakas	1	0,50	13,90	6,95
28.		2/sanglepp	12	0,50	13,90	83,40
	K	Suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				194,88
29.		1/ kask	6	0,70	23,20	97,44
30.		2/sanglepp	6	0,70	23,20	97,44
31.	L	Sadevete juhtimine läbimatult pinnaselt imendumisalale	636,00	0,20		25,44
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2688,25
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,84
		Puistuksi tee 16				
		Käsitletava ala üldpind m²	2604,00			
		Haljasala kogupind m²	1582,00			
		Taimestik ja muud elemendid	m²/tk	Koefitsient	Muutus- koefitsient	Arvestuslik pind m²
		Hooned, teed, platsid jms				
	Q	läbimatu pinnas				0,00
32.		1/hoone	509,00	0,00	0,00	0,00
33.		2/asfaltteed	513,00	0,00	0,00	0,00
		Haljastuse elemendid				
34.	A	Muru	1582,00	1,00		1582,00
	H	põõsas, mitme tüvega väike puu				16,56
35.		1/sirel	4	0,60	6,90	16,56
	J	keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				6,95
36.		1/pärn	1	0,50	13,90	6,95
	K	suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				32,48

37.		2/kask	2	0,70	23,20	32,48
38.	L	Sadevete juhtimine läbimatult pinnaselt imendumisalale	509,00	0,20		20,36
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				1658,35
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,64

Puistuksi park 166 puud						
		Käsitletava ala üldpind m²	3769,00			
		Haljasala kogupind m²	3769,00			
		Taimestik ja muud elemendid	m²/tk	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind m²
		Haljastuse elemendid				
39.	A	Muru	3769,00	0,3		1130,70
40.	I	Väike puu (Ø 2,4-4,5 m)				33,12
41.		1/kuusk	8	0,30	6,90	16,56
42.		2/pihlakas	4	0,30	6,90	8,28
43.		3/paju	2	0,30	6,90	4,14
44.		4/sarapuu	2	0,30	6,90	4,14
	J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)				486,50
45.		1/kuusk	43	0,50	13,90	298,85
46.		2/mänd	19	0,50	13,90	132,05
47.		3/pihlakas	8	0,50	13,90	55,60
	K	Suur puu (Ø 6,01-7,5 m)				779,52
48.		1/mänd	39	0,70	23,20	633,36
49.		2/kuusk	9	0,70	23,20	146,16
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				2429,84
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,70

Puistuksi mänguväljak						
		Käsitletava ala üldpind m²	716,00			
		Haljasala kogupind m²	707,00			
		Taimestik ja muud elemendid	m²/tk	Koefitsient	Muutus-koefitsient	Arvestuslik pind m²
		Haljastuse elemendid				
50.	A	Muru	707,00	1,00		707,00
	R	Osaliselt läbilaskev				0,36
51.		1/liivakast	9,00	0,20		0,36
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				707,06
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,99

Tabel 2. Haljastuse tõhususteguri (HTT) koondtabel testitaval maa-alal Pärnumaal Paikuse vallas Seljametsa külas pindalaga 15917 m² (Puistuksi tee 5; 12; 14; 16; Puistuksi pargis ja Seljametsa küla mänguväljakul).

Jrk nr	Tunnus	Aadress	Pindala m ²	ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku	HTT
1.	56801:001:0211	Puistuksi tee 5	2969,00	1891,77	0,64
2.	56801:001:0189	Puistuksi tee 12	2674,00	1817,69	0,68
3.	56801:001:0765	Puistuksi tee 14	3185,00	2688,25	0,84
4.	56801:001:0200	Puistuksi tee 16	2604,00	1658,35	0,64
5.	56801:001:1215	Puistuksi park	3769,00	2429,84	0,70
6.	6801:001:1210	Mänguväljak	716,00	707,36	0,99
	Kokku:		15917,00	11193,26	0,70

Tabel 3. Haljastuse tõhususteguri koondtabel koondatud tulemustega.

Jrk nr	Tähis juhendis	Käsitletava ala üldpind m ²	15917,00			
		Haljasala kogupind m²	11929,00			
		Taimestik ja muud elemendid	m²/tk	Koefitsient	Muutuskoefitsient	Arvestuslik pind m²
		Hooned, teed, platsid jms				
	Q	Läbimatu pinnas				0,00
1.		1/hoone	2182,00	0,00	0,00	0,00
2.		2/asfaltteed	1806,00	0,00	0,00	0,00
	R	Osaliselt läbilaskev				24,24
3.		1/ killustikuga kaetud ala	606,00	0,20	0,20	24,24
		Haljastuse elemendid				
4.	A	Muru	11515,00	1,00	1,00	11515,00
5.	C	Kõrged püsikud, h>0,6 m	210,00	0,80	1,10	184,80
6.	H	Põõsas, mitme tüvega väike puu	12,00	0,60	6,90	49,68
7.	I	Väike puu (Ø 2,4-4,5 m)	22	0,30	6,90	45,54
8.	J	Keskmine puu (Ø 4,51-6,0 m)	99	0,50	13,90	688,05
9.	K	Suur puu (Ø 6,01-7,5 m)	77	0,70	23,20	1250,48
10.	L	Sadevete juhtimine läbimatult pinnaselt imendumisalale	1653,00	0,20	0,20	66,12
		ÖTP (ökoloogiliselt toimivad pinnad) kokku				11193,26
		HTT (haljastuse tõhusustegur)				0,70

Koostas: Riina Redlich

Kokkuvõte

Eesti kliima soosib õues olemist vaevalt viiel kuul aastas ja sellestki ajast on palju päevi tuulised, sajused ning külmad. Haljastus on harva planeeritud nii, et see kaitseks õueala tuulte eest ja võimaldaks päikselist sisehoovi, kuid õige planeerimine lubab valdavate tugevate tuulte ja külmade õhuvoolude tõkestamise tulemusel pikemalt rõõmu tunda ka avatud alal paiknevast õuealast.

Arvi Altmäe väljatöötatud juhendi „Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ alusel võiks vaadeldava ala HTT esialgseks arvvaartuseks olla vähemalt 0,6 (www.iluskodu.ee/doc/THT_ajutine_juhend.pdf)

Tabeli 2 andmetel on haljastuse tõhusustegur (HTT) testitaval maa-alal Pärnumaal Paikuse vallas, Seljametsa külas üldpindalaga 15917 m² (Puistuksi tee 5; 12; 14; 16; Puistuksi pargis ja Seljametsa küla mänguväljakul) 0,70. Seega ületab testimisel saadud HTT tulemus ette antud piirväärtuse (0,6) ning vaadeldav maa-ala ei vaja haljastustõhususe tõstmiseks lisameetmeid. Samas on võimalused maksimaalse haljastustõhususe saavutamiseks olemas 30% ulatuses.

Testitava maa-ala kõrge HTT on saavutatud murupinna arvutamisel 1,0 koefitsiendiga („Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ tabel 1).

Testitaval alal on palju suuri puid, mis asetsevad kirde- ja idasuunal. Pärnumaal on valdavad kirde-ida tuulesuunad. Seega on võimalik pidada korterelamuid suures osas tuulte eest kaitstuks. HTT saab testitaval alal suurendada vertikaalse fassaadihaljastusega ja teede kattematerjali asendamisega sadevett läbilaskvate materjalidega.

Analüüsides vaadeldaval maa-alal asetseva pargi HTT tulemust (0,7), on siin otstarbekas kasutada pargi alusel maa-alal muruga kaetud pinna koefitsiendiks 0,3 („Tõhusa haljastuse teguri määramise ajutine juhend kujundatavates Eesti näidisasulates“ tabel 2).

Suurim HTT esineb mänguväljakul (0,99), mis on ligilähedane maksimaalsele arvvaartusele. Mänguväljaku asukoht on hea, kuna paikneb kõikide hoonete akendest vaadeldaval alal ning tagab laste hea jälgitavuse, kusjuures ümberringi asuvad majad kaitsevad väljakut tuulte eest.

Kõikide kinnistute puhul tuleks haljastusprojektide ja planeeringute teostamisel lisada visuaalset esteetilist vaadet, panustada testitava maa-ala elukeskkonna kvaliteedi tõstmisele, rajades lillepeenraid, kaunitult kujundatud aianurki, istutada lisaks puid ja põõsaid. Tark maastikuarhitektuurne kujundamine tõstaks Seljametsa küla keskuse rekreatiivset ja visuaalset väljanägemist ning annaks elanikele võimaluse haljasalasid paremini kasutada.

Koostas:

Riina Redlich

Lisa 8: Haljastuse tõhususteguri (HTT) testitaval maa-alal aadressiga Pärnumaa Paikuse vald Seljametsa küla pindalaga 15917 m² (Puistuksi tee 5; 12; 14; 16; Puistuksi park ja Seljametsa küla mänguväljak) hoonestuse ja taimeistiku paiknemise joonis.

