

Saskia Suurmets

LINNADE ELURIKKUS JA SELLE SUURENDAMINE

LÕPUTÖÖ

Tehnoloogia ja ringmajanduse instituut

Keskkonnatehnoloogia ja -juhtimine

Juhendajad: Kadri Möller, *MSc*

Kaie Eha, *MSc*

Tallinn 2025

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Saskia Suurmets

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Linnade elurikkus ja selle suurendamine

- 1) reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada ja teha üldsusele kättesaadavaks Tallinna Tehnikakõrgkooli digiarhiivi DSpace kaudu;
- 2) reprodutseerimiseks pärast piirangu lõppu juhul, kui instituudi direktori korraldusega on kehtestatud lõputöö avaldamisele tähtajaline piirang.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi.

Autorideklaratsioon

Mina, Saskia Suurmets

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja ja iseenda varasematele teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendajad Kadri Möller, Kaie Eha

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjades)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1 METOODIKA	5
2 LINNADE ELURIKKUS	6
2.1 Ohud elurikkusele	6
2.2 Säilitamise vajadus	8
2.3 Taastamise vajadus	10
2.4 Kasu inimestele	11
3 EUROOPA LIIDU LOODUSE TAASTAMISE MÄÄRUSEST TULENEVAD NÕUDED LINNA ÖKOSÜSTEEMIDE TAASTAMISELE	13
3.1 Kohaldamisala ja eesmärgid	13
3.2 Taastamismääruse rakendamine Eestis	14
4 VÕIMALUSED ELURIKKUSE SUURENDAMISEKS LINNADES	19
4.1 Elurikkuse suurendamise võimalused Tallinnas	21
KOKKUVÕTE	24
SUMMARY	25
VIIDATUD ALLIKAD	27

SISSEJUHATUS

61% Eesti elanikkonnast elab linnalistes piirkondades. Linnaelanikkonna laienedes laieneb ka linnamaastik, millele on iseloomulikud tihedalt paiknevad elamu- ja äriehitised, kaetud pinnad ja suur rahvastikutihedus. Aastatel 2000–2030 hinnatakse, et uus linnamaastik hävitab otseselt 290 000 km² looduslikke elupaiku, eelkõige Aafrika ja Aasia troopilisi niiskeid metsi ning parasvöötme metsi. [1], [2]

Bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus hõlmab ökosüsteemide, liikide ja geenide mitmekesisust kas maailmas tervikuna või kindlas piirkonnas. Linnu ja asulaid on ajalooliselt rajatud suure bioloogilise mitmekesisusega piirkondadesse, kus on olemas mitmed loodusvarad ja taimestik, mis toetasid kasvavat inimpopulatsiooni. Linnastumise kiirenemine ohustab paljude liikide püsimist ja ökoloogiliste koosluste mitmekesisust. Ajalooliselt on bioloogilise mitmekesisuse hoidmine ja kaitsmine keskendunud looduslikele aladele ja maapiirkondadele. Kuna elurikkus väheneb nii maapiirkondades kui linnades on oluline pöörata tähelepanu ka eluslooduse hoidmisele asulates. [3], [4, lk 44–53],[5, lk 432–440]

Käesoleva lõputöö eesmärk on uurida, milleks on vaja linnades elurikkust säilitada ning suurendada, millised on Euroopa Liidu nõuded linna ökosüsteemi taastamiseks ja millistes linnalistes piirkondades tuleb Eestis neid rakendada.

Lähtuvalt lõputöö eesmärgist on püstitatud järgmised küsimused:

- milleks on vaja linnades elurikkust säilitada ja taastada;
- mis kasu saab inimene linnade elurikkusest;
- millised on EL taastamismäärustest tulenevad nõuded linna ökosüsteemide taastamisele;
- millistele Eesti linnapiirkondadele tuleks neid rakendada;
- mida võiks veel teha elurikkuse suurendamiseks.

1 METOODIKA

Uurimus keskendub linnades elurikkuse säilitamise vajadusele ning millised on linnaökosüsteemide taastamise meetmed ja millistel aladel tuleb neid rakendada, põhinedes Euroopa Liidu looduse taastamise määruse nõuetele. Töö koostamiseks viidi läbi süstemaatiline kirjanduse ülevaade, mis hõlmas erinevate allikate ning tulemuste analüüsi.

Käesolev lõputöö põhineb kirjanduse ülevaatel, mis võimaldab luua teemast tervikliku pildi. Materjali kogumiseks kasutati otsingumootorina Google Scholar ja andmebaase Sciencedirect ning ResearchGate. Asjakohase teave kogumiseks uuriti ka valdkonnaga seotud veebilehti. Töös on kasutatud avalikke andmeid ning uuringuid, sealhulgas Statistikaameti andmeid ning Euroopa Liidu määrust. Lisaks saadi andmeid riiklikest organisatsioonidest.

Lõputöö tegemiseks on kasutatud otsingusõnade kombinatsioone nagu „elurikkus linnas“, „*biodiversity in the city*“, ja „*urban biodiversity*“. Valimi moodustasid eelretsenseeritud teadusartiklid ja uuringud ning tuginedes kehtivatele õigusaktidele. Valikukriteeriumid allikate valimiseks olid allika ajakohasus, usaldusväärsus ning teemakohasus. Allikad valiti esmalt pealkirjade alusel ja siis loeti läbi abstrakt ning seejärel otsustati, kas artikkel on sobilik töös kasutamiseks. Läbi töötati 78 allikat ning töös on kasutatud 56t erinevat allikat. Uurimuse käigus tagati autoriõigus ning kõik kasutatud allikad on viidatud vastavalt juhendile.

2 LINNADE ELURIKKUS

2.1 Ohud elurikkusele

Viimastel aastakümnetel on linnastumine olnud elupaikade kadumise peamiseks tõukejõuks ning "elamu- ja äriarendus" on IUCNi (*International Union for Conservation of Nature*, Rahvusvaheline Looduskaitseliit) punases nimekirjas kolmas kõige sagedamini nimetatud oht liikidele, tõrjudes välja kohaliku taimestiku ja loomastiku ning vähendades liikide arvukust ja mitmekesisust. Veelgi enam, linnastumine loob füüsilisi ja keemilisi tõkkeid, mis võivad takistada liikide liikumist ja levikut, piirates nende võimet leida toitu, peavarju ja sigimispartnereid. [6]

Linnastumine ja inimtegevus toovad kaasa mitmeid ohte, mis võivad elurikkust negatiivselt mõjutada. Kuigi linnapiirkonnad moodustavad suhteliselt väikese osa maapinnast (umbes 4% globaalselt), ulatub linnade ökoloogiline jalajälg linna piiridest kaugemale ja põhjustab keskkonnamuutusi kohalikul ja globaalsel tasandil. Füüsiline linnastumine, nagu maakasutuse muutus, on põhjustanud tuhandete liikide lokaalse väljasuremise kogu inimkonna ajaloo jooksul, isegi kui ei arvestata pikemas perspektiivis piirkondlikke mõjusid. [4, lk 44–53], [7, lk 90–98]

Üks suurimaid ohte on elupaikade kadu ja killustumine. Linnastumine toob kaasa looduslike alade hävimise, asendades need hoonete, teede ja teiste infrastruktuuriobjektidega. Linnade laienemine on põhjustanud ulatuslikku metsade raadamist ja mosaiiksust. Ülejäänud rohealad on sageli väikesed ja omavahel ühendamata, mistõttu ei saa loomad ja taimed liikuda ega levida. Näiteks putukad ja väikesed imetajad vajavad elus püsimiseks ühendatud rohealasid, kuid killustatud linnamaastik takistab seda. Sageli ei sisalda linnad piisavalt suuri elupaiga plokke, et säilitada enamiku taimede ja loomade elujõulisi looduslikke populatsioone. Maastikud, mis koosnevad väiksematest metsatukkadest, mida ümbritsevad inimese poolt rajatud põllumajandusmaad, maanteed ja asulad, mõjutavad maismaa bioloogilist mitmekesisust elupaiga-alade vähenemise ja killustumise kaudu. Inimese poolt muudetud maastikul olevad metsatukad on olulised metsloomadele, pakkudes varjupaika pärast metsade raadamist. [5 lk 432–440], [8], [9], [10]

Reostus ja saaste on samuti olulised ohud elurikkusele linnas. Veekogud linnades, näiteks tiigid ja jõed, on tihti saastunud, mis piirab kalade ja teiste veeloomade ellujäämist. Reostus pärineb erinevatest allikatest, sealhulgas tööstuslikest heitvetest, transpordivahenditest, elamureoveest, prügist ja saastunud sademevee äravoolust linnamaastikult. Veekogudesse

sattunud saasteained võivad vee-elustikule negatiivselt mõjuda, muutes veekvaliteeti ning põhjustades haigusi ning liikide väljasuremist. Mür- ja valgusreostus mõjutavad lindude ja ööloomade käitumist, segades nende toitumist, sigimist ja liikumist. Valgusreostuse tõttu satuvad rände ajal kuuvalgusest juhitud merikilpkonnad ja linnud segadusse, eksivad ja sageli surevad. Kunstlik valgus meelitab ligi suurel hulgal putukaid, kes on lindude ja teiste loomade peamine toiduallikas, ning paljud neist hukkuvad valgusallikaga kokkupuutel koheselt. [11], [12], [13], [14, lk 191–198]

Õhureostus kahjustab liike ja looduslikke kooslusi, eriti linde ja puid. Enamik õhusaastet pärineb linnade tööstuslikest allikatest, nagu elektrijaamad ja tehased, mis põletavad fossiilkütuseid (kivisüsi, nafta, maagaas). Lisaks on õhusaaste allikateks maanteeliiklus, liigne väetiste ja pestitsiidide kasutamine ning põllumajandusjäätmete põletamine. Looduslikud õhusaaste tekitajad on liiva- ja tolmutormid, õietolm ja metsatulekahjud. Kliimamuutused ja õhusaaste mõjutavad üksteist. Kui temperatuur on kõrge, tõuseb õhusaasteainete tase. Kuumalained ja muud kliimaga seotud sündmused, nagu metsatulekahjud, halvendavad õhukvaliteeti. Õhusaasteained, nagu süsinikdioksiid, on omakorda samuti peamised kasvuhoonegaasid, mis võivad kliimamuutusi kiirendada. [8], [15], [16]

Kliimamuutused süvendavad linnades elurikkuse vähenemist. Linnad on tuntud niinimetatud linna soojussaare efekti tõttu, kus asendatakse looduslik pinnas asfaldi, betooni ja muude ehitusmaterjalidega, mis neelavad ja salvestavad soojust palju rohkem kui looduslik pinnas või taimestik. Kõrged hooned võivad takistada tuule liikumist, mis muudab linna vähem ventileerituks ja võimaldab soojusel koguneda, tõstes temperatuuri ja muutes olud paljudele liikidele ebasobivaks. Äärmuslikud ilmastikunähtused, nagu kuumalained ja tugevad vihmajärgid, võivad samuti ohustada linnaloodust. Kliimamuutused muudavad aastaaegade ajastust, sealhulgas kevade algust, õitsemisaegu, rändemustreid ja loomade talveune tsükleid. Need nihked võivad häirida ökoloogilisi suhteid liikide vahel, mis sõltuvad toitumise, paljunemise või tolmeldamise konkreetsest ajast. Linnade soojuskaartest või üldisest kliimasoojenemisest tingitud kõrgeenenud temperatuur muudab taimekasvu tingimusi ning võib mõjuda liikidele negatiivselt. Linnades hästi kohanevad liigid võivad ületada oma ökoloogilisi taluvuspiire ning on sunnitud taanduma linnapiirkondade jahedamatesse ja rohelisematesse servadesse või seisma silmitsi kohaliku väljasuremisega. Soojemad temperatuurid võivad luua soodsamad tingimused invasiivsetele liikidele, mis on sageli paremini kohanenud muutunud keskkondades ellujäämiseks. [17, lk 48–57], [18, lk 1083–1096]

Linnakeskkonnas suureneb ka võõrliikide levik, kuna inimesed toovad sageli tahtmatult kaasa võõrliike. Need liigid võivad ohustada kohalikke taimi ja loomi, näiteks konkureerides elupaikade või toiduressursside pärast. Linnad ei ole mitte ainult paljude võõrliikide sisenemise kohad, vaid on ka keskused, kus need liigid võivad teisejärgulisel vabastamisel või põgenemisel sattuda ümbritsevasse maastikesse. Võõrliigid võivad edasi kanda haigusi nii taimedele kui ka loomadele ning muuta ökosüsteemi homogensemaks asendades piirkondlikult ainulaadsed kohalikud liigid ühe võõrliigiga. [19, lk 3461–3469]

Linnahaljastus on sageli liiga ühekülgne. Monokultuurid ja standardiseeritud haljastus, näiteks muruplatsid ja dekoratiivtaimed, ei paku piisavalt toitu ega peavarju kohalikule elustikule. Kohalike liikide toetamiseks on vaja istutada rohkem kohalikke taimi, mis aitavad säilitada tolmeldajaid ja muid elurikkuse olulisi komponente. Ka linna ümbritsevad monokultuurised põllumajandusmaastikud on tegelikult oluliselt eluvaesemad kui võimaluste rikkad linnad. [20]

2.2 Säilitamise vajadus

Linna elurikkuse säilitamine on ülioluline, et tagada linnaökosüsteemide tervislikkus ja inimeste heaolu. Looduse kaitsmiseks ei piisa ainult looduskaitsealade rajamisest, looduslike elupaiku tuleb taastada ja säilitada igal pool, kus see on võimalik, sealhulgas ka linnades. Oluline on mõista, miks tuleks linnade bioloogilist mitmekesisust säilitada, ning määratleda, millised liigikooslused või ökosüsteemi funktsioonid on linnakeskkonnas soovitatavad ja saavutatavad. Ilma selge lähtepunktita võivad edusammud olla ebaefektiivsed ning piiratud looduse kaitseressursid raisatud. [21], [22]

Säilitamine keskendub olemasolevate looduslike alade ja liikide, sealhulgas taimede, loomade, seente ja mikroorganismide ning neid toetavate ökosüsteemide kaitsmisele, säilitamisele ja suurendamisele. Linnakeskkonnas aitab see tagada puhta õhu, kvaliteetse vee ja tervisliku pinnase, mis on olulised inimeste tervisele ja heaolule. Elurikkus linnakeskkonnas toetab vastupanuvõimet kliimamuutuste mõjudele, nagu äärmuslikud ilmastikutingimused ja loodusõnnetused. Linnade bioloogilise mitmekesisuse säilitamine on oluline, sest see aitab säilitada linnades ökoloogilist tasakaalu, mis on nii keskkonna kui ka inimeste heaolu jaoks kasulik. [23]

Linnakeskkonnas võivad isegi väikesed haljasalad pakkuda suure mõjuga ökosüsteemiteenuseid, kui need on hästi planeeritud. Linna bioloogiline mitmekesisus pakub olulisi ökosüsteemiteenuseid, millest on linnaelanikele otsene kasu. Näiteks võivad väikesed

märgalad parandada linna hüdroloogiat saasteainete neelamise või üleujutuste eest puhverdamise kaudu. See kõik omakorda toetab elanike vaimset ja füüsilist tervist. Rohealad, nagu pargid, linnametsad ja tänavapuud, aitavad kaasa õhukvaliteedi paranemisele, neelavad saasteaineid ja eraldavad hapnikku. Samuti aitavad need vähendada linna soojussaare efekti, pakkudes kuuma ilmaga jahedamat keskkonda ja leevendades kliimamuutuste mõju. Lisaks aitab linnade bioloogiline mitmekesisus kaasa veeringluse reguleerimisele, vähendades üleujutuste ohtu ja parandades vee kvaliteeti äravoolu filtreerimise kaudu. [4, lk 44–53], [5, lk 432–440]

Linnapiirkonnad on kliimamuutuste peamised tegurid, nii kasvuhoonegaaside allikatena kui ka piirkondadena, mis on selle mõjude suhtes tundlikud. Linnade bioloogilise mitmekesisuse säilitamine mängib olulist rolli kliimamuutuste leevendamisel, suurendades süsiniku sidumist linnametsades ja taimestikus. Need ökosüsteemid pakuvad ka looduslikke puhvreid kliimaga seotud äärmuslike sündmuste (üleujutused, kuumalained ja tormid) vastu, muutes linnad kliimamuutuste mõjude suhtes vastupidavamaks. Bioloogilise mitmekesisuse kahjustamine toob kaasa tervete ökosüsteemide kokkuvarisemise ja õhnestab jõupingutusi kaitsta Maad muutuva kliima eest. Bioloogilise mitmekesisuse edendamine aitab aga taastada terveid ökosüsteeme, mis aitab meil võidelda kliimamuutustega ja kohaneda selle mõjudega. [24]

Linnastumise kasvamisega peavad ka looduslikud populatsioonid valmis olema ja kohanema tulevase linnastumisega. Looduslike alade kaitsmine linnaaladel võib aidata üleminekut sujuvamaks muuta. Teisisõnu võimaldab kohalike linnade bioloogilise mitmekesisuse uurimine ja kaitsmine praegu, paremat kaitset tulevikus. Linna ökosüsteemid on eeskujuks eelseisvate keskkonnamuutuste mõjude mõistmiseks ja leevendamiseks mittelinnaapiirkondades. Tegurid (CO_2 , temperatuur, anorgaaniline lämmastik ja osoon), mille kogused on linnades hetkel juba suurenenud, kasvavad lähikümnetel ka linnavälistes süsteemides. Seega aitab linnapiirkondade elupaikade uurimine kliimamuutuste mõjusid ette näha ja leevendada. Lisaks võib linnapiirkondade praegune säilitamine pakkuda pelgupaika liikidele või ainulaadsetele genotüüpidele, mis sobivad paremini praeguse mittelinnakeskkonna tulevase olukorraga. [5, lk 432–440]

Linnapiirkondade laienemine maapiirkondadesse ja maapiirkondade elupaikade kvaliteedi halvenemine põllumajanduse intensiivistumise tõttu, muutuvad linna rohealad üha tähtsamaks looduse varjupaikadeks. Kuigi linnastumine põhjustab üldiselt bioloogilise mitmekesisuse vähenemist, võivad teatud ülemaailmselt ohustatud liigid linnakeskkonnas oma populatsiooni suurendada, mis näitab, et linnapiirkonnad võivad pakkuda ootamatuid väljavaateid looduskaitseks. Looduslike liikide ja nende elupaikade kaitsmine võõrliikide,

reostuse ja elupaikade hävitamise eest on linnade bioloogilise mitmekesisuse kaitse võtmekomponent. Kaitsealade rajamine, elupaikade sidususe parandamine ja invasiivsete võõrliikide tõrje aitavad säilitada linnakeskkonna ökoloogilist tasakaalu. [7, lk 90–98]

2.3 Taastamise vajadus

Linnade bioloogilise mitmekesisuse taastamine käsitleb ökosüsteemide halvenemist linnades, mida on kahjustanud areng, reostus või hooletus. Paljud linnapiirkonnad on kaotanud kriitilised elupaigad ning selle tulemusena on metsloomade populatsioon ja ökosüsteemi teenused oluliselt vähenenud. Taastamine hõlmab nende ökosüsteemide tervise ja funktsionaalsuse taastamist, mis võib kaasa tuua kohalike liikide taaselustamise, õhu ja vee kvaliteedi paranemise ning üldise ökoloogilise tervise parandamise linnakeskkonnas. Linnad on väga avatud kliima- ja katastroofiriskidele, sealhulgas meretaseme tõus, merevee sissetung, tormid, üleujutused, põud ja kuumastress. Linnakogukondade ja infrastruktuuri vastupanuvõime tugevdamine on muutunud ülimalt oluliseks. [2]

Bioloogilise mitmekesisuse taastamine linnades aitab võidelda linnastumise negatiivsete mõjudega, nagu haljasalade kadumine ja elupaikade killustumine. Märgalade, metsade või jõekallaste taastamine parandab sademevee majandamist, vähendab üleujutusi ja suurendab haljasalade kättesaadavust elanikele. Linnalooduse taastamise projektid loovad võimalusi kogukonna kaasamiseks ja harimiseks, soodustades tugevamat sidet inimeste ja looduse vahel. Taastamismeetmed aitavad parandada vastupanuvõimet kliimamuutustele, suurendades süsiniku sidumist ja luues looduslikke puhvreid äärmuslike ilmastikunähtustele nagu üleujutused ning kuumalained. Linnade taimestiku suurenemine võib siduda märkimisväärses koguses süsinikku. Üks varjupuu Los Angeleses võib anda süsinikdioksiidi kogukasu, mis on võrdne kolme kuni viie metsapuu omaga, kuna suudab siduda süsinikku ning vähendada hoone kütte- ja jahutuseelarvet. Sel viisil aitab linnade bioloogilise mitmekesisuse taastamine muuta linnad jätkusuutlikumaks, elamisväärsemaks ja kliimamuutustest tulenevate väljakutsetega kohanemisvõimelisemaks. [5, lk 432–440], [6], [25, lk 27–32]

Traditsiooniline kaitse-eesmärk säilitada või isegi suurendada kohalike liikide mitmekesisust on paljudel linnamaastikel ebareaalne. Selle asemel tuleb otsustada, millist elurikkust soovitakse, milliseid liikide kooslusi või milliseid ökosüsteemi funktsioone soovitakse ja millistel eesmärkidel neid soovitakse. Lisaks kaasnevad bioloogilise mitmekesisuse säilitamisega linnapiirkondades mõned ainulaadsed logistilised takistused, mis nõuavad

loovust kaitse-eesmärkide seadmisel ja nende saavutamiseks kasutatavate meetodite osas. [5, lk 432–440].

2.4 Kasu inimestele

Bioloogilise mitmekesisuse säilitamine on inimkonna heaolu ja ellujäämise seisukohalt ülioluline. Elurikkus hõlmab kõiki Maa elusorganisme ning nende omavahelisi ja keskkonnaga seotud suhteid. Linnade bioloogiline mitmekesisus ei seisne ainult looduse säilitamises linnades, vaid parandab ka otseselt linnaelanike elukvaliteeti, pakkudes ökoloogilist, majanduslikku, sotsiaalset ja tervisega seotud eeliseid. Elurikkust säästvasse linnaplaneerimisse investeerimine on kõigile kasulik lahendus. [6]

Elurikkus aitab reguleerida linnakliimat. Puud ja rohekatused vähendavad linna kuumenemist ehk niinimetatud soojussaare efekti, pakkudes jahedamaid tingimusi. Fossiilkütuste intensiivse kasutamise tõttu sõidukites on muutunud õhukvaliteet paljude linnade jaoks probleemiks ja kohalike omavalitsuste prioriteediks. Bioloogiline mitmekesisus võib aidata parandada õhukvaliteeti, eraldades atmosfäärist süsinikdioksiidi ja vabastades hapnikku, vähendades hingamisteede probleemide esinemist. Märgalad, rohealad ja muud looduslikud kooslused neelavad sademevett, ennetades üleujutusi ja hallates liigvett tõhusamalt. Vähendades asfalteeritud alasid saab vihmavesi tungida pinnasesse ja jõuda järk-järgult põhjaveekihtidesse ja reservuaaridesse. Taimejuured toimivad ka loodusliku filtrina, vähendades setete ja lisandite hulka, mis reservuaaridesse ja põhjavette jõuavad. Linnade elurikkus toetab ka kohalikke toidusüsteeme. Näiteks tolmeldajad, nagu mesilased ja liblikad, on hädavajalikud kogukonnaaedade ja linnapõllumajanduse jaoks, tagades saagikuse. Samal ajal aitavad mitmekesised taimekooslused ja mikroorganismid parandada mulla struktuuri ja viljakust. Linnade elurikkus suurendab vastupanuvõimet keskkonnastressidele, näiteks äärmuslikele ilmastikutingimustele, võimaldades kiiremat taastumist ja paremat kohanemist. [6], [26], [27]

Elurikkad linnad toetavad ka kogukondlikku suhtlust ja sotsiaalset kaasatust, pakkudes ruumi ühisaedade, looduskaitse projektidele ning vaba aja veetmise jaoks. Samuti on linnade elurikkusel suur hariduslik väärtus, pakkudes võimalusi õppida looduse ja inimühiskonna omavahelisi seoseid. Rohealad on paljudele inimestele olulised ka kultuuriliselt ja vaimselt, olles kohad puhkuseks, enesesse süüvimiseks ja esteetiliseks naudinguks. Linnapiirkonnad annavad võimaluse õpetada keskkonnaprotsesse ja looduskaitset suurele hulgale inimestele, sealhulgas neile, kellel puuduvad vahendid või motivatsioon reisida mittelinnaapiirkondadesse, kus traditsiooniliselt on toimunud kokkupuutepõhine loodusega tutvumine. Teavitamine ja

haridus peavad olema pikaajaliste looduskaitsealaste jõupingutuste nurgakiviks, kuid tihti on vähe rõhku pandud linnamaastikule ja selle säilitamisele ning inimestele ja demograafilistele rühmadele, kes ei puutu regulaarselt kokku looduslike ökosüsteemidega. Kui linnaalasid kaitstakse keskkonnahariduse eesmärgil, muutub esmatähtsaks külastuskogemus. Piirkondi saab kasutada haridusprogrammideks ning "jälgitava looduse" olemasoluks. Arvestama peab kaugust asustuskeskustest ja parkimise või eelistatavalt ühistranspordi kättesaadavust. Lisaks keskkonnahariduse põhiküsimustele võivad linnapiirkonna kaitsealad luua võimalusi ning pakkuda inimestele huvi aktiivsemaks kaasalöömiseks nagu kodanikualgatusi ja vabatahtlikku keskkonnaseiret. [5, lk 432–440], [26], [28, lk 313–317], [29]

Linnade elurikkus mõjutab positiivselt ka inimeste tervist ja vaimset heaolu. Rohealad soodustavad aktiivset eluviisi, näiteks jalutamist ja sportimist, mis omakorda aitab ennetada ülekaalulisust ja südamehaigusi. Loodusega kokkupuude aitab vähendada stressi, ärevust ja depressiooni ning parandada vaimset tasakaalu. Lindude vaatlemisel ja linnulaulu kuulamisel on positiivne mõju vaimsele tervisele ning paljud linnaelanikud hindavad eluslooduse olemasolu oma kogukonnas ja toetavad kaitsealaseid jõupingutusi. Elurikkad linnad tagavad ka puhtama õhu ja vee, vähendades hingamisteede haigusi ning muid keskkonnavalase reostusega seotud terviseprobleeme. [6]

Terviseprobleemide vähenemine ei too inimestele ainult vaimset ja füüsilist kasu vaid ka majanduslikku kasu, vähendades kulusid tervishoiusüsteemides, vähendades vajadust haiglale. Investeeringud looduspõhistesse lahendustesse, näiteks linnade rohelistesse infrastruktuuri, võib olla kuluefektiivsem kui traditsiooniline infrastruktuur. Lisaks loovad looduspõhised lahendused juurde töökohti ökosüsteemide taastamiseks ja säilitamiseks. Elurikkuse majanduslik mõju avaldub kinnisvara väärtuste tõusus, kuna looduslähedus on elukoha valikul oluliseks kriteeriumiks. Ökosüsteemiteenused, nagu kliimaregulatsioon ja ülejutuste ennetamine, vähendavad ka linnainfrastruktuuri kulusid. Lisaks loovad linlikud looduslikud alad ja pargid turismi ja rekreatsioonivõimalusi, mis pakuvad tulu kohalikele ettevõtetele ning omavalitsustele. [28, lk 313–317], [30], [31]

3 EUROOPA LIIDU LOODUSE TAASTAMISE MÄÄRUSEST TULENEVAD NÕUDED LINNA ÖKOSÜSTEEMIDE TAASTAMISELE

Euroopa Liidu Looduse taastamise määrus jõustus 18.08.2024 ning selle eesmärk on vähendada looduse hävinemist ja taastada kahjustatud ökosüsteeme. Määrus kuulub Euroopa rohelise kokkuleppe alla ning sellel on oluline osa bioloogilise mitmekesisuse säilitamisel kliimamuutuste leevendamisel ning nendega kohanemisel. Määruse peamiseks eesmärgiks on kaasa aidata elurikaste ja vastupanuvõimeliste ökosüsteemide pikaajalisele ja püsivale taastumisele nii maismaal kui ka meres kahjustatud ökosüsteemide taastamise kaudu. Määrus seab konkreetsed eesmärgid kaitstavate liikide elupaikade ja elupaigatüüpide taastamisele, samuti linnade, põllumajandusmaastike ja metsa ökosüsteemide taastamisele. Lisaks tuleb parandada jõgede sidusust ja suurendada tolmeldajate arvukust. [32]

Määruse raames tuleb liikmesriikidel koostada ja ellu viia riiklikud looduse taastamise kavad, mille kaudu määratakse prioriteetsed alad ja tegevused elupaikade ning ökosüsteemide taastamiseks. See hõlmab meetmeid, mis aitavad taastada looduslikke protsesse ja liikide elupaiku. Taastamiskavas peavad olema toodud taastamisesmärgid ja meetmed kõikide määruses nimetatud kaitstavate elupaikade ja ökosüsteemide kohta, näitajate saavutusmäärad, ajakava, seire ning rahastamisvajadus. Esimene taastamiskava tuleb esitada Euroopa Komisjonile 1. septembriks 2026. Määruse tõhus rakendamine aitab tagada Euroopa Liidu elurikkuse taastamise aastaks 2050 ning tugevdab Euroopa pikaajalist keskkonnakindlust ja kestlikku arengut. Määruse konkreetseks eesmärgiks on rakendada taastamismeetmeid aastas 2030 vähemalt 20% EL maismaa-aladest ja vähemalt 20% merealadest ja aastaks 2050 kõikidele taastamist vajavatele ökosüsteemidele. [32]

3.1 Kohaldamisala ja eesmärgid

Euroopa Liidu taastamismääruses üheks eesmärgiks on linnaökosüsteemide taastamine. Selleks peavad liikmesriigid määrama ja kaardistama linnaökosüsteemi alad. Linnaökosüsteemi ala võib hõlmata kogu linna, väiksema linna või eeslinna territooriumi. Alternatiivina võib see hõlmata ainult konkreetseid piirkondi nagu, linnakeskused, linnaklastrid ja kui liikmesriik peab vajalikuks, ka linnalähedasi piirkondi. Liita võib kahe või enama külgneva linna või väiksema linna ja eeslinna linnaökosüsteemi alad. Ühised linnaökosüsteemi alad võivad hõlmata naaberpiirkondi, soodustades tõhusamat planeerimist ja ressursside

kasutamist. Kaardistusprotsess loob aluse linnaökosüsteemide säilitamisele ja taastamisele, aidates parandada elurikkust, soodustada säästvat linnaplaneerimist ning tagada, et rohealad ja ökosüsteemiteenused on hästi integreeritud kõikidesse linnaarengu aspektidesse. [33]

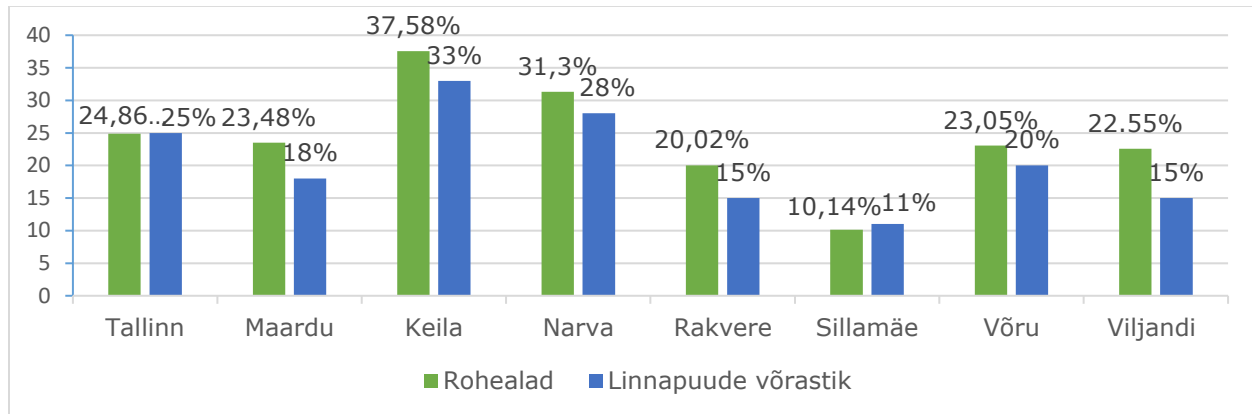
Euroopa Liidu taastamismäärusest tulenevad nõuded linna ökosüsteemide taastamisele kohustab liikmesriike tagama, et linnaökosüsteemide säilimine ja areng oleks jätkusuutlik, vältides linna rohealade ja linnapuude võrastiku liituse vähenemist. Linna rohealade pindala ja linnapuude võrastiku liitus kogu riigis ei tohi 31. detsembriks 2030 olla väiksem kui 2024. aastal. Seda, kas mittevähene mine tagatakse kogu riigi ulatuses, linna ökosüsteemi ala ulatuses või iga üksiku projekti ulatuses, saab liikmesriik ise otsustada. Erandina võivad liikmesriigid arvestusest välja jätta need linnaökosüsteemi alad, kus rohealad moodustavad linnakeskustes ja -klastrites üle 45% ning linnapuude võrastiku osakaal on üle 10%. Alates 1. jaanuarist 2031 peavad linna rohealad olema kasvusuundumuses, integreerides need nii hoonetesse, taristusse kui ka linnaökosüsteemi aladele. Seda suundumust hinnatakse iga kuue aasta järel kuni rahuldava taseme saavutamiseni. Kõik linnaökosüsteemi alad peavad alates 1. jaanuarist 2031 näitama kasvavat trendi linnapuude võrastiku tiheduses, suundumust hinnatakse iga kuue aasta tagant. Eesmärgid sätestatakse riikliku looduse taastamise kavas. [33]

3.2 Taastamismääruse rakendamine Eestis

Määruse kohaselt saab liikmesriik valida, millised linnaökosüsteemi alad luuakse. Linnaökosüsteemi ala võivad olla linnad, väiksemad linnad ja eeslinnad haldusjaotuse alusel ehk kohaliku omavalitsuse piirides või ainult teatud osas, mis hõlmab vähemalt linnakeskusi, (1500 elanikku km² kohta ja vähemalt 50 000 elanikku) linnaklastreid (vähemalt 300 elanikku km² kohta ja vähemalt 5000 elanikku) ja soovi korral ka linna lähialasid (asub 1 km raadiuses linnakeskuse ja linnaklastri piirist). Eestis on 17 linna ja valda, mida määruse linnaökosüsteemide taastamise osa puudutab. Nendeks on Tallinn, Tartu, Pärnu, Kohtla-Järve, Narva, Haapsalu, Jõhvi, Keila, Maardu, Paide, Rakvere, Sillamäe, Viljandi, Võru, Valga vald, Saue vald, Viimsi vald. [32], [34]

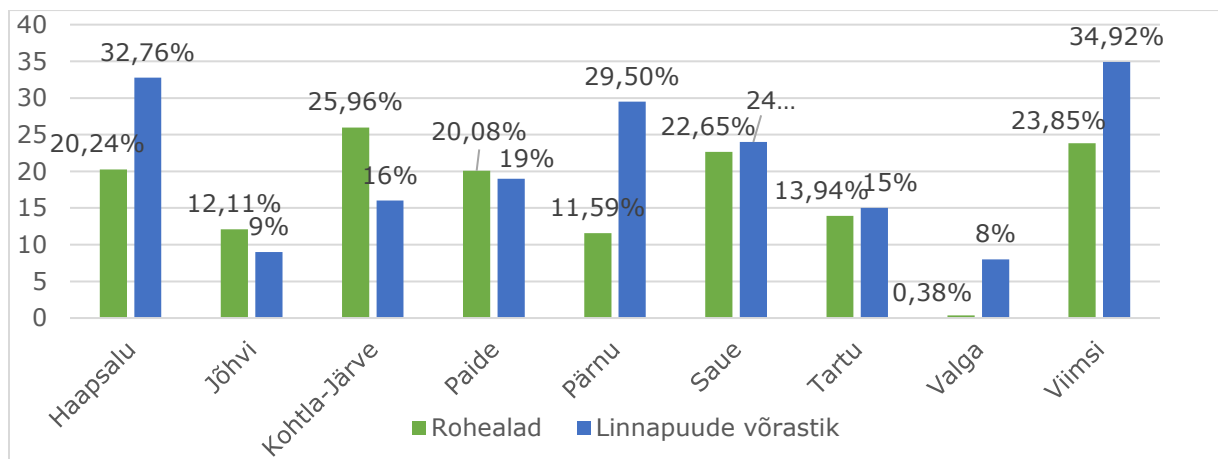
Linnalised piirkonnad, mis kattuvad kohalike omavalituste haldusjaotuse piiridega, on Tallinn, Maardu, Keila, Narva, Rakvere, Sillamäe, Võru ja Viljandi. Joonisel (Joonis 1, lk 15) on näidatud, kui suure osa moodustavad rohealad ja linnapuude võrastik nende linnade pindalast. Kõige suurema rohealade ning linnapuude võrastiku osakaal on Keila linnas (Joonis 1, lk 15). Sillamäe jääb teistest maha, omades kõige väiksemate rohealade ja linnapuude näitajatega. Suuremates linnades, nagu Tallinn ja Narva, on rohealad ja linnapuude võrastik tasakaalus

ning moodustavad märkimisväärse osa linna territooriumist. Mitmetes väiksemates linnades, nagu Rakvere, Viljandi ja Maardu, on rohealad küll olemas, kuid linnapuude võrastiku osakaal jääb nende kõrval tagasihoidlikumaks. [34]



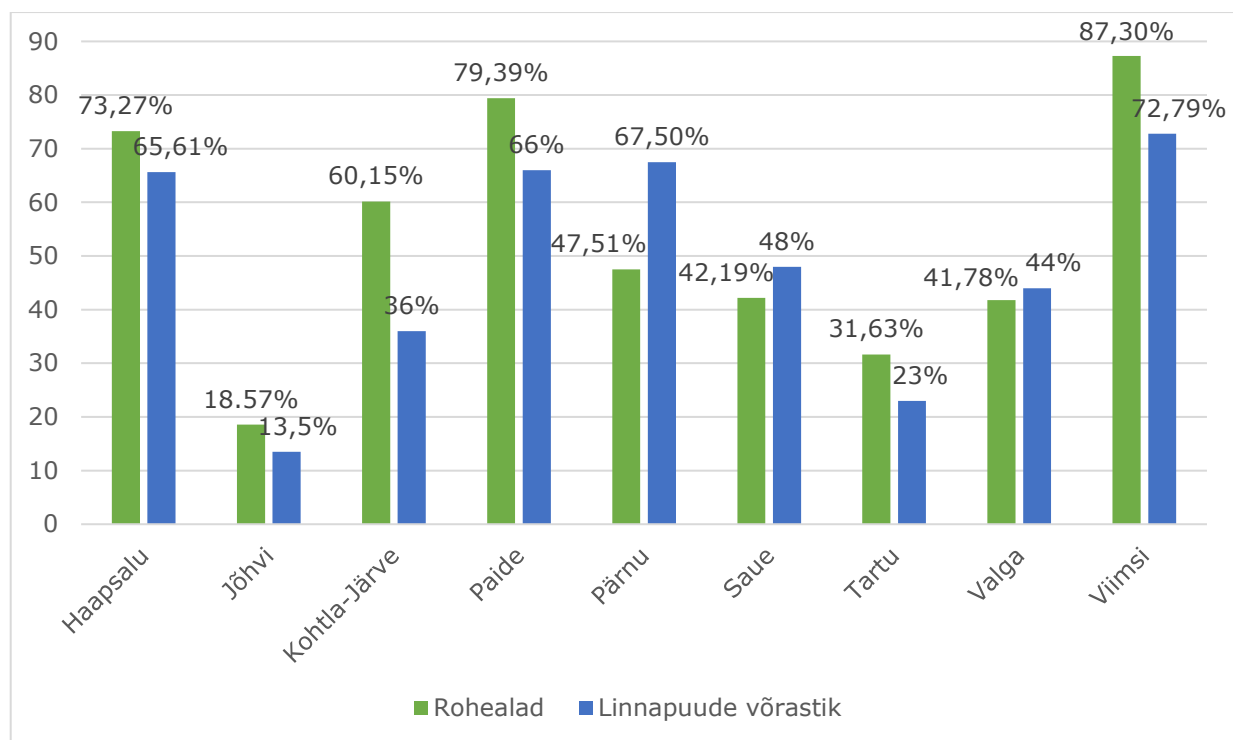
Joonis 1. Rohealade ja linnapuude võrastiku osakaal kohaliku omavalituse pindalast. [34]

Ülejäänud kohalikes omavalitsustes, kus linnalised piirkonnad ei kattu kohalike omavalitsuste piiridega, tuleb linnaökosüsteemi määramisel lähtuda linnakeskustest, linnaklastrist ja linna lähialast ning neid omavahel kokku liita. Nendeks on Haapsalu linn, Jõhvi linn, Kohtla-Järve linn, Paide linn, Pärnu linn, Saue vald, Tartu linn, Valga linn ja Viimsi vald. Antud omavalitsustest on ainult Tartul linnakeskus. Hõlmates linnakeskusi ja linnaklastreid on Viimsis ja Haapsalus linnapuude võrastiku osakaal kõige suurem – üle 30% (Joonis 2, lk 16). Kohtla-Järve on kõrge rohealade osakaaluga, kuid linnapuude võrastik jääb tagasihoidlikuks. Valga on graafikus kõige madalamate rohealade ja linnapuude osakaaluga, viidates vähesele rohelinele infrastruktuurile. Saue ja Paide näitavad mõlemad tasakaalu rohealade ja linnapuude võrastiku vahel, kuigi nende osakaal jääb alla 25%. Eestis pole ühtegi sellist linna mille rohealad linnakeskustes ja -klastrites oleks üle 45% ning linnapuude võrastiku osakaal üle 10% ehk erisusi linnaökosüsteemide taastamisele rakendada ei saa. [34]



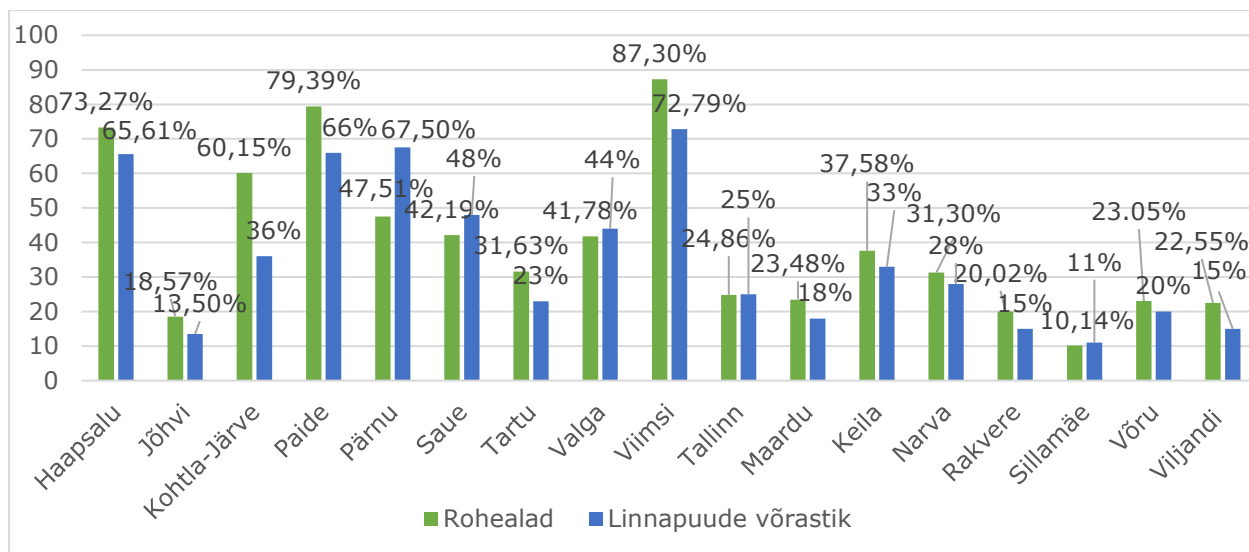
Joonis 2. Rohealade ja linnapuude võrastiku osakaal linnakeskustes ja linnaklastrites [34]

Lisades juurde ka linnalähedased alad suureneb ka rohealade ja linnapuude võrastiku osakaal. Jooniselt (Joonis 3, lk 17) on näha, et endiselt on Viimsis ja Haapsalus rohealad ja linnapuude võrastik suurimad. Linnalähedaste alade lisamisega kasvas ka Paide rohealade ja võrastiku osakaal. Kohtla-Järvel on rohealad küll suured (60,15%), kui linnapuude võrastik jääb pea poole väiksemaks olles 36%. Pärnus on linnapuude võrastik suurem (67,5%) kui rohealad (47,51%), mis näitab tasakaalu erinevat tüüpi haljasalade vahel. Saue on mõlemad kategooriad suhteliselt võrdsed: rohealad 42,19% ja linnapuude võrastik 48%. Tartus jääb rohealade osakaal 31,63% ja linnapuude võrastik 23%, mis on teiste linnadega võrreldes väiksem. Valgas on rohealad ja linnapuude võrastik peaaegu võrdsed: vastavalt 41,78% ja 41,84%. Jõhvis on vastavad näitajad tunduvalt väiksemad: rohealad katavad 18,57%, ja linnapuude võrastik vaid 13,5%. [34]



Joonis 3. Rohealade ja linnapuude võrastiku osakaal linnakeskustes, linnaklastrites ja linnalähialadel [34]

Euroopa Komisjoni soovitusel peaks linnaökosüsteemi alade määramisel kasutama ühtset lähenemist. Kuna kõik linnalised piirkonnad ei kattu kohalike omavalituste haldusjaotuse piiridega, tuleks linnaökosüsteemi alade määramisele hõlmata linnakeskused, linnaklastrid ja linna lähialad. Jooniselt (Joonis 4, lk 18) on näha, et kõrgemaid näitajad on Viimsis, kus rohealade osakaal on 87,3% ja linnapuude võrastik 72,79%. Kõrged tulemused on ka Haapsalus, kus rohealad moodustavad 73,27% ja linnapuude võrastik 65,61%, ning Paides, kus vastavad näitajad on 66% ja 67,5%. Vastupidiselt jäävad madalamate tulemuste poolest silma Jõhvi ja Sillamäe, kus rohealade ja linnapuude osakaal on märgatavalt väiksem. Jõhvis on rohealade osakaal vaid 18,57% ja linnapuude võrastik 13,5%, Sillamäel aga 10,14% ja 15%. Need tulemused viitavad haljastuse puudujääkidele nendes linnades. Tallinn, Eesti suurim linn, asetseb pigem keskmisel tasemel, kus rohealade osakaal on 24,85% ja linnapuude võrastik 23,48%. Sarnased keskmised tulemused on ka Keilas ja Narvas. Keilas on rohealade osakaal 37,58% ja linnapuude võrastik 33%, Narvas vastavalt 31% ja 28%. [34]



Joonis 4. Rohealade ja linnapuude võrastiku võrdlus [34]

4 VÕIMALUSED ELURIKKUSE SUURENDAMISEKS LINNADES

Linnad on viimastel aastakümnetel kasvanud ja muutunud, tuues endaga kaasa elurikkuse kadumise, kuna looduslikud elupaigad on vähenenud. Siiski on linnakeskkondadel suur potentsiaal toetada elurikkust, pakkudes ruumi, kus inimesed ja looduse erinevad liigid saavad koos eksisteerida. Erinevad strateegiad, nagu rohealade rajamine, elupaikade taastamine ja loodushoiuga seotud algatused, on võtmetähtsusega elurikkuse suurendamiseks linnades. Hästi juhitud linnapiirkonnad võivad kujuneda kõrge bioloogilise mitmekesisuse tugialadeks. Iga linn on ainulaadne, pole kõigile sobivat ökolinna mudelit ega ühtset viisi sinna jõudmiseks. [2], [6], [35]

Linnaplaneerimine on põhiline vahend bioloogilise mitmekesisuse toetamisel ja suurendamisel. Looduspõhiste lahenduste kaasamisega linnaarhitektuuri ja planeerimisse saavad linnad edendada ökoloogilist ühenduvust ja toetada kohalike ökosüsteemide vastupanuvõimet. Sinna hulka kuuluvad metsloomadele loodud koridorid, rohelised seinad, linnusõbralikud aknad ja vett läbilaskvate pinnaste kasutamine äravoolu vähendamiseks. Läbimõeldud disain on üks olulisemaid aspekte linnade planeerimisel. Linnad, eriti suurlinnad, sisaldavad endas mitmekülgseid inimrühmasid, kelle erinevad väärtused mõjutavad, kuidas linnas bioloogilist mitmekesisust säilitada. Mõned linnad võivad keskenduda peamiselt ökosüsteemiteenustele või inimeste tervisele, samas kui tugevate teaduslike traditsioonide ja ressurssidega riikide linnad võivad keskenduda linnaökosüsteemide uurimisele. Igas riigis mõjutavad linnade bioloogilise mitmekesisuse säilitamise eesmärgi kultuuritraditsioonid, rahalised ressursid, usulised veendumused ja kohalikud keskkonnaprobleemid. Seega tuleb prioriteetide seas edukate valikute tegemiseks kaasata paljud kohalikud sidusrühmad. Planeerijad peavad koostööd tegema erinevate osapooltega, et saada teavet võimalikest murekohtadest. [5, lk 432–440], [6]

Üks tõhusamaid viise linnades elurikkuse suurendamiseks on rohealade arendamine ja rohekoridoride loomine. Linnapargid, aiad, rohelised katused ja rohekoridorid toimivad eluslooduse jaoks kriitiliste varjupaikadena ning võivad soodustada suuremat liikide mitmekesisust. Haljasalad pakuvad elupaiku paljudele organismidele alates putukatest ja lindudest kuni imetajate ja taimedeni. Samuti aitavad kaasa linna esteetilisele väärtusele pakkudes elanikele puhkevõimalusi. Rohealad aitavad leevendada linnastumisega seotud keskkonnaprobleeme. Taimed neelavad süsinikdioksiidi ja eraldavad hapnikku, parandades õhu kvaliteeti ning aidates kaasa linna mikrokliima reguleerimisele. Puud ja taimestik loovad

varje, mis vähendavad päikesekiirguse jõudmist maapinnale ja hoonetele, alandades seeläbi temperatuuri. Rohealad aitavad sademevett maapinda suunata ennetades üleujutusi ning parandades veevarude kvaliteeti. [36], [37], [38, lk 1–12]

Üks viis linnapiirkondades rohealade suurendamiseks on aedade ja köögiviljaaedade rajamine, mis on kasulik mitte ainult elurikkusele, vaid ka kohalikele elanikele. Linnaaiad võivad asuda avalikel või eraomandis olevatel maatükkidel, sealhulgas koolide, kogukondade, ettevõtete või korterelamute juures. Linnaaiad mängivad olulist rolli linna ökosüsteemide parandamisel ja loodusliku tasakaalu säilitamisel. Aiad loovad elupaiku mitmekesistele taime- ja loomaliikidele, sealhulgas putukatele (mesilased ja liblikad), lindudele ja väikeloomadele. Taimede kasvatamine aitab parandada mullaviljakust ja ennetab pinnase erosiooni. Kompostimine linnaaedades aitab vähendada jäätmeid ja taastada muldade toitainesisaldust. Linnaaiad võimaldavad kasvatada värskeid ja kohalikke toiduaineid, vähendades sõltuvust kaugelt transporditud toidust. See mitte ainult ei vähenda linna süsinikujalajälge, vaid ka soodustab kogukondlikku enesemajandamist. [7, lk 90–98], [39]

Rohevõrgustiku planeerimisel on oluline arvestada kohaliku maastiku eripära, asustuse ning majandustegevuse mõjuga. Kaasata tuleks erinevaid looduslikke ja pool-looduslikke ökosüsteeme, ühendades neid viisil, mis säilitab maastiku mitmekesisuse ning loob tervikliku ja sidusa võrgustiku mitmekesiste elupaikade ning ökosüsteemi hüvede pakkumiseks. Istutades rohkem puid, rajades haljaskatuseid ning laiendades parke ja looduskaitsealasid, saavad linnad luua koridore, mis seovad ökosüsteeme ning pakuvad metsloomadele turvalisi rände- ja toitumisvõimalusi. Rohelistel koridoridel on palju vorme ja need võivad hõlmata looduslikult esinevaid objekte (ojad ja jõed), jalgrattateid ning puudega ääristatud tänavaid või parke ühendavaid teid. Tõeliste koridoride loomine linnamaastikku on geograafiliste piirangute tõttu keeruline, sageli ei ole linnades piisavalt suuri elupaikade plokkke, kuid astmelaudadena toimivad elupaigad võivad olla kulutõhus viis elurikkuse säilitamise edendamiseks linnades. [5, lk 432–440], [36], [40]

Kiire muutuste tempo ja maa kõrge hind linnakeskkonnas võivad kujutada endast tõsist väljakutset elupaigalaikude võrgustiku pikaajalisele kaitsele. Paljudes linnades on linnaarengu tõttu ohustatud või kadunud looduslikud elupaigad nagu märgalad, metsad ja jõekaldad. Nende elupaikade taastamine on oluline samm linnade bioloogilise mitmekesisuse suurendamisel. Taastatud looduslikud elupaigad võivad pakkuda elusloodusele olulisi ressursse, nagu toit, peavari ja paljunemisalad. Parkide, märgalade ja kaldaalade säilitamine on linnade bioloogilise mitmekesisuse säilitamiseks hädavajalik. Nende alade kaitsmine tagab, et metsloomade populatsioonid saavad linnamaastikul jõudsalt areneda ja säilivad olulised

ökosüsteemiteenused. Looduslike alade taastamine linnapiirkondades on pikaajaline protsess, mis nõuab koostööd kohalike omavalitsuste, kogukondade ja teadlaste vahel. [5, lk 432–440], [41]

Elurikkust saab suurendada uute elupaikade loomisega ning taimede istutamisega olemasolevatesse linnakeskkondadesse. Linna haljasalad, mis koosnevad erineva vanuse ja võrakõrgusega taimedest, tagavad mitmekesise taimestiku ja elurikkuse. Kasutada tuleks liike, mis õitsevad ja kasvavad erinevatel aastaaegadel, pakkudes loomadele toiduressursside (nektar, õietolm ja puuviljad/marjad) kättesaadavust aastaringelt. Oluline on lisada põlisliike, et vältida kohaliku ökosüsteemi häirimist. Sobitades uue taimestiku oma ümbrusega, saavad kohalikud liigid õitseda. Linnades on oluline reguleerida võõrliikide levikut, mis võivad kohalike liikide elupaiku kahjustada. Looduslike liikide kaitsmine aitab säilitada ökosüsteemide tasakaalu. Samuti on oluline rakendada meetmeid, mis aitavad taastada neid liike, kes on linnakeskkonnas kadunud või vähenevad. [24], [42], [43]

4.1 Elurikkuse suurendamise võimalused Tallinnas

Tallinn pälvis 2023. aastal Euroopa roheline pealinna tiitli, tunnustades linna püüdlusi keskkonnasõbraliku ja jätkusuutliku arengu edendamisel. Selle raames keskendus Tallinn elurikkuse säilitamisele, kliimamuutuste leevendamisele ning kestlike juhtimispõhimõtete rakendamisele. Linna tegevuskava hõlmas rohealade kvaliteedi parandamist, haljastuse toomist tiheda kasutusega piirkondadesse ning linnasiseste rohevõrgustike arendamist. Energiatõhususe suurendamiseks viidi ellu projektid hoonete renoveerimiseks ja taastuenergia kasutuselevõtuks. Samuti pöörati suurt tähelepanu linnaelanike teadlikkuse tõstmisele looduse ja keskkonna teemadel, kaasates kodanikke, ettevõtteid ja organisatsioone ühiste eesmärkide saavutamisse. [44], [45]

Tallinnas on mitmeid algatusi ja projekte, mis aitavad suurendada linna elurikkust ning parandada elukeskkonda. Linn on loonud üle 14 lilleniitu, et lisada linnapilti looduslikku ilu, leevendada soojussaare efekti ning suurendada sademevee vastuvõtuvõimet. Lilleniidud toetavad tolmeldajate populatsioone ja pakuvad elupaiku erinevatele liikidele. Lisaks on Tallinn koostanud elurikka haljastuse kataloogi, mis juhendab linnaelanikke ja -planeerijaid loodussõbraliku haljastuse loomisel. Kataloog aitab valida sobivaid taimi ning kujundada elurikkust toetavaid haljasalasid. Tallinna roheline pealinna elurikkuse talgute programmi raames korraldatakse elurikkuse kaardistamise talguid, kus elanikud saavad osaleda kohaliku looduse uurimises ja kaardistamises, aidates seeläbi koguda väärtuslikku teavet linna elurikkuse kohta. Need algatused on osa laiemast strateegiast, mille eesmärk on säilitada ja

suurendada elurikkust Tallinnas, parandades samal ajal linnaelanike elukvaliteeti ning valmistudes kliimamuutuste mõjudeks. [45], [46]

Tallinn on teinud märkimisväärseid edusamme linnade jätkusuutlikkuses ja bioloogilise mitmekesisuse kaitsmises. Võrreldes teiste Rohelise Pealinna tiitli võitjate uuenduslikke praktikaid saab Tallinn tuvastada täiendavaid võimalusi oma edusammude toetamiseks. Võrreldavateks rohepealinnadeks on Vilnius (2025) Ljubljana (2016), Valencia (2024), Hamburg (2011), Grenoble (2022), Stockholm (2010), Vitoria-Gasteiz (2012), Lahti (2021) ja Oslo (2019), Kopenhaagen (2014). [44]

Vilnius on rõhutanud kogukonna kaasamist jätkusuutlikkuse edendamisse, korraldades haridusüritusi, linnaiaanduse algatusi ja kodanikuteaduse projekte. Need tegevused kaasavad elanikke looduskaitse ja suurendavad teadlikkust kohalikust elurikkusest. Ljubljana viis läbi ulatuslikke avalikkuse teavituskampaaniaid säästva eluviisi kohta, sealhulgas elurikkuse säilitamise teemal, muutes selle oma Rohelise Pealinna saavutuste keskseks osaks. Tallinn võiks tugevdada oma elurikkuse edendamise jõupingutusi, suurendades avalikkuse kaasamist. Elurikkuse teemaliste töötubade, loodusmatkade ja kodanikest juhitud looduse seireprojektide korraldamine aitaks elanikel paremini mõista kohalike ökosüsteeme. Koolides võiks elurikkuse programmid integreerida õppekavasse, et anda noortele võimalus võtta vastutus looduskaitse eest. Partnerluste loomine kohalike MTÜde ja ülikoolidega võiks samuti soodustada koostööd ja innovatsiooni. [47], [48]

Valencia lõi rohelisi koridore, mis ühendavad linnapargid ümbritsevate loodusmaastikega, luues loomade liikumisteid. See soodustab ökosüsteemide ühenduvust, võimaldades liikidel vabalt liikuda läbi linna. Hamburg keskendus rohelise katuse ja seinte loomisele, kehtestades poliitilisi stiimuleid, et soodustada elurikkusele sõbralike katuste loomist uutes ja olemasolevates hoonetes.

Tallinn võiks täiustada oma olemasolevaid rohealasi, luues rohelisi koridore, mis ühendavad suuri parke nagu Kadrioru ja Pirita, võimaldades liikidel migreerida ja levida üle linna. Roheliste katuste ja vertikaalsete aedade edendamine elamu- ja äripiirkondades võiks pakkuda elupaiku tolmeldajatele ning vähendada linnasoojussaare efekti. Tihedalt asustatud piirkondades võiksid taskupargid ja linnaiad pakkuda väikeseid, kuid mõjuvaid rohealasi nii inimestele kui ka loodusele. [49], [50]

Lahti rakendas kliimategevuse plaane, mis hõlmasid märgalade ja metsade taastamist, mis toimivad nii süsiniku sidujatena kui ka elurikkuse elupaikadena. Oslo keskendus linnametsa katvuse suurendamisele ja mereökosüsteemide kaitsmisele, seostades elurikkuse

parandamise kliimakindluse suurendamisega. Tallinn võiks laiendada looduspõhiste lahenduste kasutamist nii kliimamuutuste kui ka elurikkuse kadu käsitlemiseks. Näiteks võiks Läänemere rannikul asuvate märgalade taastamine pakkuda elupaiku rändlindudele ja vähendada üleujutuste riske. Linnapiirkondades puude katvuse suurendamine aitaks siduda süsinikku, pakkuda jahutust ja luua elupaiku kohalikele liikidele. Ülemiste järve ökosüsteemi tervise parandamine võiks samuti aidata vee kvaliteedi paranemisel ning toetada elurikkuse säilitamist. [51], [52]

Grenoble integreeris elurikkuse kaalutlused linnalooduse arendusprojektidesse, tagades, et ehitus ei toimuks looduslike elupaikade arvelt. Linn seadis prioriteediks rohealade säilitamise ja keskkonnasõbralike disainide rakendamise. Kopenhaageni linnaplaneerimise lähenemisviis hõlmas veekindlat linnadisaini, ühendades üleujutuskindluse elurikkuse edendamisega. Tallinn võiks omaks võtta sarnase lähenemise, lisades elurikkuse nõuded oma planeeringuseadustesse ja linnaplaneerimise poliitikatesse. Uued elamuarendused ja infrastruktuuriprojektid peaksid integreerima rohealad, kohalikud taimed ja elupaikade taastamise oma disainidesse. Lisaks võiks Tallinn kaitsta oma rikkalikku rannikualade ja jõgede ökosüsteeme tundliku planeerimise abil, mis prioritseerib nii linnalooduse arendamist kui ka ökoloogilist heaolu. [53], [54]

Vitoria-Gasteiz tutvustas stiimuleid erakinnisvara omanikele, et muuta nende kinnistud elurikkusele sõbralikeks aladeks, näiteks tolmeldajate aedadeks või väikesteks märgaladeks. Stockholm keskendus poliitikaraamistikule, mis tegi elurikkuse integreerimise uutesse arendusprojektidesse kohustuslikuks. Tallinn võiks rakendada rahalisi stiimuleid või tunnustusprogramme elanikele ja ettevõtetele, kes aktiivselt panustavad linnalooduse edendamisse. See võiks sisaldada toetusi roheliste katuste rajamiseks, kohalike taimede istutamiseks või linnulõksude paigaldamiseks. Lisaks võiks elurikkuse integreerimine olla kohustuslik kõigis suuremates arendusprojektides, tagades pikaajalised ökoloogilised kasud. [55], [56]

Tallinn on juba teinud muljetavaldavaid samme 2023. aasta Euroopa Rohelise Pealinna nimel, kuid teiste auhinnatud linnade kogemustest õppimine võib edasi liikumist veelgi kiirendada. Kogukonnapõhiste algatuste omaksvõtmise, rohelise infrastruktuuri laiendamise, elurikkuse integreerimise linnaplaneerimisse, looduspõhiste lahenduste rakendamise ja tugeva andmesüsteemi kasutusele võtmise kaudu saab Tallinn jätkata säästliku linnakeskkonna eeskujuks olemist.

KOKKUVÕTE

Lõputöö keskendub elurikkuse säilitamise ja taastamise tähtsusele linnakeskkonnas ning Euroopa Liidu looduse taastamise määrusest tulenevatele linnaökosüsteemi taastamise nõuetele. Eesti linnapiirkondade kasvav elanikkond ja linnastumine on toonud kaasa elupaikade kadumise ning liigirikkuse vähenemise. Linnastumisega kaasnevad ohud, nagu elupaikade killustumine, saaste ja linnasoojussaared, mõjutavad negatiivselt linnaökosüsteeme ning vähendavad nende elujõulisust. Samas pakuvad rohealad ja taastatud ökosüsteemid mitmeid olulisi teenuseid, sealhulgas õhu puhastamist, kliima reguleerimist ja elupaiku liikidele.

Linnades elurikkuse suurendamine toob kasu ka inimestele. Rohealad parandavad inimeste vaimset ja füüsilist tervist, vähendavad stressi ning soodustavad füüsilist aktiivsust. Rohealad on kasulikud ka majanduslikult, suurendades kinnisvara väärtust ja pakkudes turismivõimalusi. Linnade elurikkuse suurendamise strateegiad hõlmavad rohealade laiendamist, rohekoridoride loomist ning looduslahenduste rakendamist.

Euroopa Liidu looduse taastamise määrus nõuab linnaökosüsteemide säilimist ja taastamist, sätestades, et rohealade pindala ja linnapuude võrastiku liitus ei tohi väheneda võrreldes 2024. aastaga ja peab hakkama alates 2031. aastast suurenema. Eestis tuleb rakendada täiendavaid meetmeid, et tagada määruse nõuetele vastavus ning suurendada linnaökosüsteemide vastupanuvõimet kliimamuutustele. Linnade elurikkuse suurendamine on oluline samm jätkusuutliku ja elamisväärse keskkonna loomisel.

Linnad peavad elurikkuse säilitamist ja taastamist tõhusalt edendama. Tallinna rohevõrgustiku arendamine, lilleniitude rajamine ja elurikka haljastuse kataloog annavad suuniseid loodussõbraliku linna kujundamiseks. Lisaks on linnaplaneerimises üha enam kasutusele võetud looduslikke lahendusi, nagu rohelised katused ja linnasisesed haljasalad, mis aitavad vähendada soojussaare efekti ja suurendada liikide mitmekesisust. Tallinna kogemus näitab, et roheliste alade ja elupaikade taastamine on võimalik ka kiiresti arenevas linnakeskkonnas, pakkudes kasu nii loodusele kui inimestele.

SUMMARY

This thesis focuses on the importance of maintaining and restoring biodiversity in urban environments. 61% of Estonia's population resides in urban areas. As urban areas expand, they impact the surrounding natural landscapes, often leading to the loss of biodiversity. This growth threatens ecosystems by disrupting local flora and fauna. Historically, biodiversity conservation has focused on rural or wilderness areas, but the accelerating loss of species and ecosystems in cities highlights the need for urban conservation strategies.

Urbanization has been a leading cause of habitat loss, with new buildings and infrastructure replacing natural areas. The expansion of cities leads to fragmentation of habitats, making it difficult for species to move and thrive. Pollution from industrial waste, traffic, and sewage further exacerbates these challenges, affecting both water and air quality and disturbing ecosystems. Urban heat islands, resulting from the concentration of concrete and asphalt, also increase temperatures, making it difficult for many species to survive. Moreover, climate change has a significant impact on urban biodiversity, affecting species migration patterns, seasonal behaviours, and breeding cycles. Invasive species, often brought into urban areas by humans, pose additional threats by competing with native species for resources and spreading diseases.

Preserving biodiversity in urban areas is crucial for maintaining ecological balance. This involves protecting existing natural areas, conserving species, and restoring ecosystem functions. Even small green spaces, such as parks or street trees, provide essential ecological services like air purification, temperature regulation, and water management. Preserving these spaces ensures a balance in urban ecosystems, benefiting both nature and human populations. Restoration of urban ecosystems, including the rehabilitation of wetlands, forests, and riparian zones, can reverse some of the damage caused by urbanization. These efforts enhance resilience to climate change and provide opportunities for community engagement, fostering a stronger connection between people and nature.

The benefits of urban biodiversity include improved air quality, better mental and physical health, and enhanced social cohesion. Green spaces in cities contribute to reducing stress, improving cardiovascular health, and encouraging physical activity. Urban biodiversity also plays a crucial role in regulating local climates, reducing the urban heat island effect, and preventing flooding by absorbing rainwater. It supports local food systems by providing

habitats for pollinators, like bees and butterflies, which are essential for agriculture. Moreover, biodiversity can stimulate the economy by increasing property values and attracting tourism.

The European Union has developed nature restoration regulations that require member states to enhance and protect urban ecosystems. This includes protecting and enhancing green spaces, increasing the density of urban tree canopies, and ensuring that urban areas contribute positively to biodiversity. Starting from 2031, cities must demonstrate measurable improvements in their urban biodiversity, including the expansion of green spaces and the integration of nature-based solutions into urban development. These regulations set specific targets for the increase of green spaces and tree canopy coverage in cities, with mandatory assessments every six years to ensure progress.

Urban areas present unique opportunities for boosting biodiversity through thoughtful planning and design. Key strategies for enhancing urban biodiversity include expanding green areas, restoring natural habitats, and creating biodiversity-friendly infrastructures, such as green roofs and wildlife corridors. Cities can benefit from integrating these strategies into urban planning, contributing to better air and water quality, reducing pollution, and improving climate resilience.

Tallinn, recognized as the European Green Capital in 2023, is actively working to improve its environmental practices, focusing on preserving and restoring urban biodiversity. The city's initiatives include improving the quality of green spaces, developing green corridors, and increasing urban forests. There is also a strong emphasis on involving citizens and organizations in environmental projects and increasing public awareness of nature conservation. The city aims to incorporate nature-based solutions into urban development, such as the use of permeable surfaces, green roofs, and wildlife corridors to create more cohesive and connected green networks. These efforts contribute to enhancing biodiversity and mitigating the negative impacts of climate change.

The restoration and preservation of urban biodiversity are essential for maintaining ecological balance and improving the quality of life in cities. Through the implementation of nature-based solutions, such as expanding green spaces and restoring natural habitats, cities can become more resilient to climate change and support a diverse range of species. The EU's Nature Restoration Regulation provides a clear framework for urban biodiversity conservation, encouraging cities to adopt sustainable practices. By embracing these strategies, cities can enhance their ecological health, contribute to global biodiversity goals, and offer a better environment for future generations.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] E. Loik, „Linnastumisest, valglinnastumisest ja vastulinnastumisest kolme viimase rahvaloenduse näitel“, Statistikaamet, 10. juuni 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.stat.ee/et/uudised/linnastumisest-valglinnastumisest-ja-vastulinnastumisest-kolme-viimase-rahvaloenduse-naitel>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [2] „Cities and Nature: the Issues“, IUCN Urban Alliance, 25. aprill 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://iucnurbanalliance.org/cities-and-biodiversity-the-issues/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [3] „Elurikkus. Ökosüsteemid“, European Environment Agency, 10. veebruar 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eea.europa.eu/et/themes/biodiversity/intro>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [4] K. M. Parris *et al.*, „The seven lamps of planning for biodiversity in the city“, *Cities*, kd 83, lk 44–53, detsember 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275117314245>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [5] D. C. Dearborn ja S. Kark, „Motivations for Conserving Urban Biodiversity“, *Conserv. Biol.*, kd 24, nr 2, lk 432–440, 2010. [Võrgumaterjal]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [6] S. Gionfra, E. Kelder, S. Aivalioti, ja C. Ball, „Embracing biodiversity: Paving the way for nature-inclusive cities“, IUCN Urban Alliance, 22. mai 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://iucn.org/story/202305/embracing-biodiversity-paving-way-nature-inclusive-cities>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [7] M. A. Goddard, A. J. Dougill, ja T. G. Benton, „Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments“, *Trends Ecol. Evol.*, kd 25, nr 2, lk 90–98, veebruar 2010. [Võrgumaterjal]. Available: [https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/abstract/S0169-5347\(09\)00246-8](https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/abstract/S0169-5347(09)00246-8). [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [8] „Urban Biodiversity“, WWF.CA, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://wwf.ca/habitat/urban-areas/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [9] P. Theodorou *et al.*, „Urban fragmentation leads to lower floral diversity, with knock-on impacts on bee biodiversity“, *Sci. Rep.*, kd 10, nr 1, detsember 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-78736-x>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [10] S. L. Tee *et al.*, „Urban forest fragmentation impoverishes native mammalian biodiversity in the tropics“, *Ecol. Evol.*, kd 8, nr 24, lk 12506–12521, dets 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6308867/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [11] E. Emmanuel, K. Balthazard-Accou, ja J. Osnick, „Impact of urban wastewater on the biodiversity of aquatic ecosystems“, *ResearchGate*, jaanuar 2009. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.researchgate.net/publication/232722796_Impact_of_urban_wastewater_on_the_biodiversity_of_aquatic_ecosystems. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [12] „Why Urban Waters?“ O. US EPA, 3. juuni 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.epa.gov/urbanwaterspartners/why-urban-waters>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [13] „Light Pollution“, National Geographic. [Võrgumaterjal]. Available: <https://education.nationalgeographic.org/resource/light-pollution>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [14] T. Longcore ja C. Rich, „Ecological light pollution“, *Front. Ecol. Environ.*, kd 2, nr 4, lk 191–198, 2004. [Võrgumaterjal]. Available: [Võrgumaterjal].

- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1540-9295%282004%29002%5B0191%3AELP%5D2.0.CO%3B2>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [15] J. Turrentine, „Air Pollution Facts, Causes and the Effects of Pollutants in the Air”, NRDC, 31. oktoober 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nrdc.org/stories/air-pollution-everything-you-need-know>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [16] „Air pollution: A threat to children’s rights”, UNICEF. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.unicef.org/stories/air-pollution-threat-childrens-rights>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [17] S. D. Frank ja K. M. Backe, „Effects of Urban Heat Islands on Temperate Forest Trees and Arthropods”, *Curr. For. Rep.*, kd 9, nr 1, lk 48–57, veebruar 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40725-022-00178-7>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [18] C. C. Rega-Brodsky *et al.*, „Urban biodiversity: State of the science and future directions”, *Urban Ecosyst.*, kd 25, nr 4, lk 1083–1096, 21. veebruar 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-022-01207-w>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [19] M. Gaertner, J. R. U. Wilson, M. W. Cadotte, J. S. MacIvor, R. D. Zenni, ja D. M. Richardson, „Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges”, *Biol. Invasions*, kd 19, nr 12, lk 3461–3469, oktoober 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-017-1598-7>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [20] K. Bachmann, „Linna elurikkaks muutmine on vaid otsuse küsimus”, ERR, 1. veebruar 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://novaator.err.ee/1608481172/linna-elurikkaks-muutmine-on-vaid-otsuse-kusimus>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [21] T. Sepp, „Tuul Sepp: lakkav hein linnas – ekspertide kogemused ja teadlaste hinnang”, ERR, 3. juuli 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.err.ee/1609023944/tuul-sepp-lokkav-hein-linnas-ekspertide-kogemused-ja-teadlaste-hinnang>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [22] M. Karro-Karlberg, „Loodust tuleb taastama asuda ka linnas”, Sirp, 26. juuli 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/arvamus/loodust-tuleb-taastama-asuda-ka-linnas/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [23] „Mis on elurikkus ja miks on oluline seda säilitada?”, European Environment Agency. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eea.europa.eu/et/help/korduvad-kusimused/mis-on-elurikkus-ja-miks>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [24] M. Berthier, „The Importance Of Biodiversity In Cities”, NewCities, 13. juuni 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://newcities.org/the-importance-of-biodiversity-in-cities/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [25] K.-G. Kim, H. Lee, ja D.-H. Lee, „Wetland restoration to enhance biodiversity in urban areas: a comparative analysis”, *Landsc. Ecol. Eng.*, kd 7, nr 1, lk 27–32, detsember 2010. [Võrgumaterjal]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11355-010-0144-x>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [26] „Elurikkus: kuidas EL kaitseb loodust”, Euroopa Ülemnõukogu. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/et/policies/biodiversity/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [27] „10 reasons to promote urban biodiversity”, CityTalk, 21. mai 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://talkofthecities.iclei.org/10-reasons-to-promote-urban-biodiversity/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [28] J. Wilson ja X. Xiao, „The Economic Value of Health Benefits Associated with Urban Park Investment”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, kd 20, nr 6, märts 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10049315/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].

- [29] „Who benefits from nature in cities? Social inequalities in access to urban green and blue spaces across Europe“, European Environment Agency, 07. veebruar 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/who-benefits-from-nature-in>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [30] „BiodiverCities by 2030: Fostering nature-positive urban development“, IUCN Urban Alliance, 19. jaanuar 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://iucnurbanalliance.org/biodivercities-by-2030-fostering-nature-positive-urban-development/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [31] „Does Green Urban Planning Influence Property Values?“, MIPIM World Blog. [Võrgumaterjal]. Available: <https://blog.mipimworld.com/guide-green-real-estate/green-real-estate-does-green-urban-planning-influence-property-values/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [32] „Looduse taastamise määrus: nõukogu andis lõpliku rohelise tule“, Euroopa Ülemnõukogu, 17. juuni 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/et/press/press-releases/2024/06/17/nature-restoration-law-council-gives-final-green-light/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [33] „EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EL) 2024/1991, 24. juuni 2024, mis käsitleb looduse taastamist ja millega muudetakse määrust (EL) 2022/869“ European Parliament, 29. juuli 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj/eng>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [34] „2023 Linnaliste piirkondade määratlemise analüüs“, Keskkonnaagentuur, 12. oktoober 2023.
- [35] J. Breuste ja S. Qureshi, „Urban sustainability, urban ecology and the Society for Urban Ecology (SURE)“, *Urban Ecosyst.*, kd 14, lk 313–317, september 2011. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.researchgate.net/publication/227100942_Ur. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [36] „How to enhance, restore and protect biodiversity in your city“, C40 Knowledge, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-enhance-restore-and-protect-biodiversity-in-your-city?language=en_US. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [37] G. Remel ja KIK, „Põltsamaa linn leevendab rohelusega linnasüdame kuumasaari“, KIK. [Võrgumaterjal]. Available: <https://kik.ee/et/blogi/loodus-linnas-kaheksa-head-naidet-kuidas-elurikkust-linnades-suurendada/poltsamaa-linn-leevendab-rohelusega-linnasudame-kuumasaari>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [38] K. Zhou et al., „Urban flood risk management needs nature-based solutions: a coupled social-ecological system perspective“, *Npj Urban Sustain.*, kd 4, nr 1, lk 1–12, aprill 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nature.com/articles/s42949-024-00162-z>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [39] „Urban gardens are good for ecosystems and humans“, National Science Foundation, 21. märts 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://new.nsf.gov/news/urban-gardens-are-good-ecosystems-humans>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [40] „Rohevõrgustik: üldplaneeringute analüüs ja planeerimise juhend“, Keskkonnaagentuur, 19. märts 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://keskkonnaportaal.ee/et/rohevorgustik-uldplaneeringute-analuus-ja-planeerimise-juhend>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [41] „GreenPlace: roheliste ja inimpõhiste linnade taasestamine“, URBACT, 30. aprill 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://urbact.eu/articles/greenplace-roheliste-ja-inimpohiste-linnade-taaselustamine>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [42] KIK ja G. Remel, „Kohtla-Järve suurendab linnaruumis elurikkust“, KIK. [Võrgumaterjal]. Available: <https://kik.ee/et/blogi/loodus-linnas-kaheksa-head-naidet-kuidas-elurikkust-linnades-suurendada/kohtla-jarve-suurendab-linnaruumis-elurikkust>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].

- [43] „Native Plants in Enhancing Biodiversity“, Tunley Environmental. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tunley-environmental.com/en/insights/native-plants-in-enhancing-biodiversity>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [44] „European Green Capital Award -“, European Commission. [Võrgumaterjal]. Available: https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award_en. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [45] „Elurikkus“, Greentallinn. [Võrgumaterjal]. Available: <https://greentallinn.eu/elurikkus/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [46] „Elurikka haljastuse kataloog aitab igaühel linnaloodust elus hoida“, Roheportaal, 15. mai 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://roheportaal.delfi.ee/artikkel/120185956/elurikka-haljastuse-kataloog-aitab-igauhel-linnaloodust-elus-hoida>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [47] „Education Green Vilnius“, Green Vilnius. [Võrgumaterjal]. Available: <https://zaliasvilnius.lt/en/zaliosios-temos/education/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [48] „European Green Capital 2016“, City of Ljubljana. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ljubljana.si/en/ljubljana-for-you/european-green-capital-2016/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [49] „Valencia European Green Capital 2024“, Visit Valencia. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.visitvalencia.com/en/european-green-capital-2024>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [50] „Green Roofs in Hamburg“, Hamburg. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.hamburg.com/residents/green/green-roofs-19000>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [51] M. Ansas, „European Green Capital 2021, Lahti in Finland, develops new ways to manage its stormwaters to adapt to climate change“, GreenLahti. [Võrgumaterjal]. Available: <https://greenlahti.fi/en/european-green-capital-2021-lahti-in-finland-develops-new-ways-to-manage-its-stormwaters-to-adapt-to-climate-change>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [52] „Oslo European Green Capital 2019“, Sustain Europe, 23. oktoober 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.sustaineurope.com/oslo-european-green-capital-2019-20191023.html>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [53] „Grenoble, European Green Capital 2022“, Grenoble Tourisme. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.grenoble-tourisme.com/en/discover/whats/grenoble-european-green-capital-2022/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [54] „Green City: Copenhagen, Denmark“, Green City Times. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.greencitytimes.com/copenhagen/>. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [55] I. Aguado-Moralejo, C. Echebarria, ja J. Barrutia, „The Green Belt of Vitoria-Gasteiz. A successful practice for sustainable urban planning.“, *ResearchGate*, jaanuar 2013. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.researchgate.net/publication/259121417_The_Green_Belt_of_Vitoria-Gasteiz_A_successful_practice_for_sustainable_urban_planning. [Kasutatud: 18. detsember 2024].
- [56] B. Hårsmann, „From ugly duckling to Europe’s first Green capital“, *ResearchGate*, jaanuar 2013. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.researchgate.net/publication/263766753_From_ugly_duckling_to_Europe's_first_Green_capital. [Kasutatud: 18. detsember 2024].