



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Tartu Kolledž

**TALLINNA TIHENDAMISEST TULENEV
ROHEALADE MUUTUMINE 2030. AASTAKS**

**CHANGE IN THE ABUNDANCE OF GREEN SPACES
RESULTING FROM THE DENSIFICATION OF TALLINN BY
2030**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Karina Suik

Üliõpilaskood: 203855NAEM

Juhendaja: Aija Kosk, lektor

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“24” mai 2023

Autor: Karina Suik

/ allkirjastatud digitaalselt /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

“24” mai 2023

Juhendaja: Aija Kosk

/ allkirjastatud digitaalselt /

Kaitsmisele lubatud

“24” mai 2023

Kaitsmiskomisjoni esimees: Jane Raamets

/ allkirjastatud digitaalselt /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Karina Suik

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tallinna tihendamisest tulenev rohealade muutumine 2030. aastaks” mille juhendaja on Aija Kosk,
 - 1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
 2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
 3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.
-

(24.05.2023)
/allkirjastatud digitaalselt/

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Taltech Tartu Kolledž
LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Karina Suik, 203855NAEM
Õppekava, peeriala: NAEM06/18 - Tööstusökoloogia
Juhendaja(d): lektor, Aija Kosk, +372 6204806

Lõputöö teema:

Tallinna tihendamisest tulenev rohealade muutumine 2030. aastaks
Change in the abundance of green spaces resulting from the densification of Tallinn by 2030

Lõputöö põhieesmärk:

1. Anda hinnang Tallinna linna tihendamisest tuleneva rohealade muutumise kohta Euroopa Liidu üleste linnaplaneerimise trendide seisukohalt

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teemakohase kirjanduse läbitöötamine ja kirjanduse ülevaate koostamine	01.03.2023
2.	Andmete kogumine, kaardistamine ja andmeanalüüs	31.03.2023
3.	Tulemuste analüüsi, lahenduste ja soovitude kirjutamine	27.04.2023
4.	Töö viimistlemine	23.05.2023

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "24" mai 2023. a

Üliõpilane: Karina Suik "23"mai 2023. a
/allkirjastatud digitaalselt/

Juhendaja: Aija Kosk "23"mai 2023. a
/allkirjastatud digitaalselt/

Programmijuht: Jane Raamets "23"mai 2023. a
/allkirjastatud digitaalselt/

SISUKORD

EESSÕNA	6
Mõistete loetelu	7
SISSEJUHATUS	8
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	10
1.1 Rohealadest üldiselt	10
1.1.1 Olulisus.....	10
1.2 Euroopa Liidu ja ÜRO eesmärgid	15
1.3 Trendid.....	16
1.3.1 Pariis	17
1.3.2 Amsterdam	18
1.3.3 Barcelona.....	19
1.4 Eesti ja Tallinna õigusaktid ning arengudokumendid	20
2. MATERJAL JA METOODIKA.....	25
2.1 Tallinna linna rohealade ülevaade	25
2.2 Kaardistamine	29
3. TULEMUSED JA ANALÜÜS.....	35
3.1 Tulemused	35
3.2 Tulemuste analüüs ja soovitused	39
3.2.1 Võimalikud lahendused	40
3.2.2 Soovitused	42
KOKKUVÕTE	44
SUMMARY.....	46
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	48

EESSÕNA

Käesoleva magistritöö teemani jõuti Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti keskkonnahoiu ja -korralduse osakonna looduskaitse juhtivspetsialisti Meelis Uustali ja juhendaja Aija Kosk abiga. Töö koostati Tallinna Tehnikaülikooli Tartu Kolledžis.

Magistritöö eesmärgiks oli kaardistada Tallinna rohealade osakaal 2023. aastal ja leida linna tihendamisest tulenev rohealade osakaalu muutus 2030. aastaks. Töö praktilise osa tegemisel kasutati maa-ameti ruumiandmeid, Tallinna ruumiandmete ja planeeringute registrite andmeid ning linnaosade üldplaneeringuid.

Autor soovib tänada töö juhendajat, kes oli alati olemas, suunas autori õigele teele ning oli püsivalt positiivne toetus kogu töö protsessi vältel.

Võtmesõnad: Tallinn, rohealad, linnade tihendamine, magistritöö.

Mõistete loetelu

Elamumaa - alaliseks või perioodiliseks elamiseks ettenähtud ehitiste maa ja garaažide maa. Elamu, sh korterelamu, suvila, aiamaaja alune ja selle juurde kuuluva majapidamis- ja abiehitise alune ja neid ehitisi teenindav maa.

Jäätmaad - harimata seisev maa, endised karjäärid, prügiladestuspaigad, raudteeservad, tööstusalad.

Linna tihendamine – linnades maakasutuse efektiivsemaks muutmine.

Pruunalad - varasemast või hetkel toimivast tööstuslikust kasutusest mõjutatud ala linnas; mahajäetud, alakasutatud ja/või uuesti kasutusele võetud piirkond, mis toetab linna säästlikku planeerimise põhimõtet; varasemast kasutusest saastatud pinnasega ala.

Rohefaktor – töövahend haljastuse ja elurikkuse planeerimiseks linnas. Selle abil arvutatakse välja nõudeid uutele arendusaladele ja olemasolevate ümberkujundamiseks, tagamaks kruntidel piisav haljasalade osakaal.

Roheline infrastruktuur ehk rohevõrgustik ehk rohetaristu - strateegiliselt kavandatud võrgustik looduslikest ja poollooduslikest aladest koos muude keskkonnaomadustega, mille eesmärk on pakkuda mitmesuguseid ökosüsteemiteenuseid ning kaitsta elustiku mitmekesisust.

Segahoonestusala – katastrid, millel on nii äri-, elu- kui ühiskondlik funktsioon.

Sihtotstarve - õigusaktidega lubatud ja nendes sätestatud korras määratud katastriüksuse kasutamise otstarve või otstarbed.

Sinialad – veekogudega kaetud alad.

Soojussaar – linna kattev saastunud ja ümbritsevast soojema õhu kuppel.

Tootismaa - tootmiseesmärgil kasutatav maa. Tootmis- ja tööstusehitiste alune ja neid ehitisi teenindav maa.

Valglinnastumine – linna kasvamine hõreda asustustihedusega struktuurina, mis hõivab ümbritsevaid põllumajandusmaid ja loodusmaastikke.

Ärimaa – ärilisel eesmärgil kasutatav maa. Äri-, büroo- või teenindusotstarbeliste ehitiste alune ja neid ehitisi teenindav maa.

SISSEJUHATUS

Euroopa mandrialal on keskmine õhutemperatuur tõusnud tööstusrevolutsioonieelse tasemega võrreldes 0,5 kraadi võrra rohkem kui mujal maailmas. Viimastel aastatel on Euroopas sagenenud pikad põuaperioodid ning suurlinnades on muutunud soojusaarte efekt märgatavaks keskkonnaprobleemiks (Keskkonnaministeerium, 2015). Lisaks põuaperioodidele on Euroopas sagenenud kliimamuutustest tingitud ulatuslikud üleujutused, mis ohustavad samuti suurlinnade elanikke (EEA, 2021). Erinevad uuringud on näidanud, et rohealade temperatuur on ümbritsevate aladega võrreldes madalam ning rohealadelt imbub sadevesi pinnasesse ilma sademeveesüsteemi koormamata. Sellest tulenevalt saab järeldada, et linna rohealadel on oluline roll kliimamuutustega kohanemisel. Muuhulgas võimaldavad rohealad linnaelanikel veeta aega looduskeskkonnas, tegeleda spordiga või nautida müravaesemat keskkonda (Tallinna Linnavolikogu, 2021).

Käesoleva magistritöö eesmärk on anda hinnang Tallinna linna tihendamisest tuleneva rohealade pindala muutuste kohta, võttes aluseks Euroopa Liidu linnaplaneerimise trendide seisukohad. Magistritöö hüpotees on, et aastani 2030 toimuva Tallinna linna tihendamisega kaasneb rohealade vähenemine. Kliimanetraalse Tallinna sõnul ei tule mõni piirkond linnas juba praegu toime kliimamuutustega, mis on tingitud suurest vett mitte-läbilaskva pinna osakaalust ja rohealade vähenemisest (Tallinna Linnavolikogu, 2021). Sellest tulenevalt on oluline uurida Tallinna linna rohealade arvukuse muutumist selle kümnendi lõpuks ja võrrelda tulemusi Euroopa Liidu trendidega ning heade tavadega, et võimalusel ära hoida tuleviku probleeme.

Magistritöö eesmärgi saavutamiseks tegeleti järgmiste uurimisülesannetega:

1. Missugused on Euroopa Liidu ülesed ja linnade trendid rohealade säilitamise ning arendamise seisukohalt?
2. Missugused on Tallinna linna rohealade arengutrendid kehtivaid strateegilisi dokumente aluseks võttes?
3. Kuidas muutub Tallinna linna rohealade pindala 2030. aastaks võttes aluseks kehtivaid detailplaneeringuid?
4. Kas aastani 2030 toimuva Tallinna linna tihendamisega kaasneb rohealade vähenemine?

Töö raames koostatud kirjanduse ülevaates kasutati erinevaid teadusartikleid, läbiviidud uuringuid, Euroopas rakendatud projektide aruandeid ning Eesti ja Tallinna arengudokumente. Kaardistamise läbiviimisel kasutati töös vabavaraalist

geoinfosüsteemi programmi QGIS ja Microsoft Exceli tabelitöötlusprogrammi. Alusandmed, mida kaardistamisel kasutati, võeti maa-ameti, Tallinna ruumiandmete ja Tallinna planeeringute registritest. Töös vajalikke haljastusnõudeid saadi Tallinna üldplaneeringust ning linnaosade üldplaneeringutest. Kaardistuse tulemusi vastandati Tallinna arengudokumentides ja strateegiates toodud haljastuseesmärkidega ning üldiste Euroopa trendidega. Töö lõpus tuuakse välja võimalikud lahendused või arenguvõimalused, millega Tallinnas võiks kliimamuutustega kohanemiseks tegeleda.

Käesolev töö jaguneb kolmeks osaks. Esimeses osas käsitletakse rohealade mõistet üldiselt, nende olulisust, Euroopa Liidu kui ka ülemaailmseid eesmärke ning Euroopa rohealade trende ja häid näiteid teistest Euroopa linnadest. Lisaks antakse ülevaade Eesti ja Tallinna õigusaktidest ning arengudokumentidest. Töö teises osas kirjeldatakse, milline on uurimisala taust ning milliste töövõtetega leiti Tallinna rohealade osakaalud 2023. aastal ja 2030. aastal. Magistritöö kolmandas osas käsitletakse saadud tulemusi ning võimalikke lahendusi ja antakse soovitusi edaspidiseks uurimiseks.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Rohealadest üldiselt

Rohealad on loodusliku või inimtekkelise päritoluga taimkattega alad (Tallinna Linnavolikogu, 2013), mille hulka kuuluvad linnametsad, pargid, puistud, haljaskatused, kogukonnaaiad, erahoovid või aiad, jäätmaad ning haljastatud tänavalõigud. Kõik sellised rohealad on olulised ökosüsteemi teenuste pakkujad linnades (Elmqvist et al., 2013). Linnade rohealad võivad olla kas osaliselt või täielikult kaetud taimkattega ning need võivad hõlmata igasugust taimestikku alates üksikutest puudest kuni metsani (Maes, 2016).

1.1.1 Olulisus

Keskkonnahüvede vähesuse tõttu on rohealade säilimine tihedalt asustatud linnapiirkondades oluline linnaplaneerimise aspekt, sest rahvaarvu tõusuga suureneb nõudlus avatud ruumi järele (Brander & Koetse, 2010). Linnaelanike tervist ning ümbritsevat keskkonda ohustavad saastunud õhk, vesi, pinnas ning müra ja sudu (ECTP, 2003).

Rahvaarvu kasvuga linnades tekib vajadus linna tihendamiseks, mis aitab ära hoida valglinnastumise negatiivseid mõjusid nagu ebaefektiivset maakasutust ja sellega seotud keskkonnaprobleeme. Vaatamata positiivsetele mõjudele võib linnade tihendamine endaga kaasa tuua probleeme nagu (Haaland & van den Bosch, 2015):

- haljasalade vähenemine avalikul ja eramaal;
- ebapiisav rohealade osakaal tihendatud aladel;
- olemasolevate rohealade kvaliteedi vähenemine;
- sotsiaalse ebavõrdsuse süvendamine vaatamata sellele, kas kasutusele võeti keskkonnasäästlikke meetmeid;
- ebakindlus, kuidas rohealade kvaliteeti parandada või säilitada eramaal.

Need probleemid võivad endaga kaasa tuua tihendatud aladel elukvaliteedi languse, puhkevõimaluste halvenemise, bioloogilise mitmekesisuse vähenemise ja rohealade sidususe puudumise (Haaland & van den Bosch, 2015).

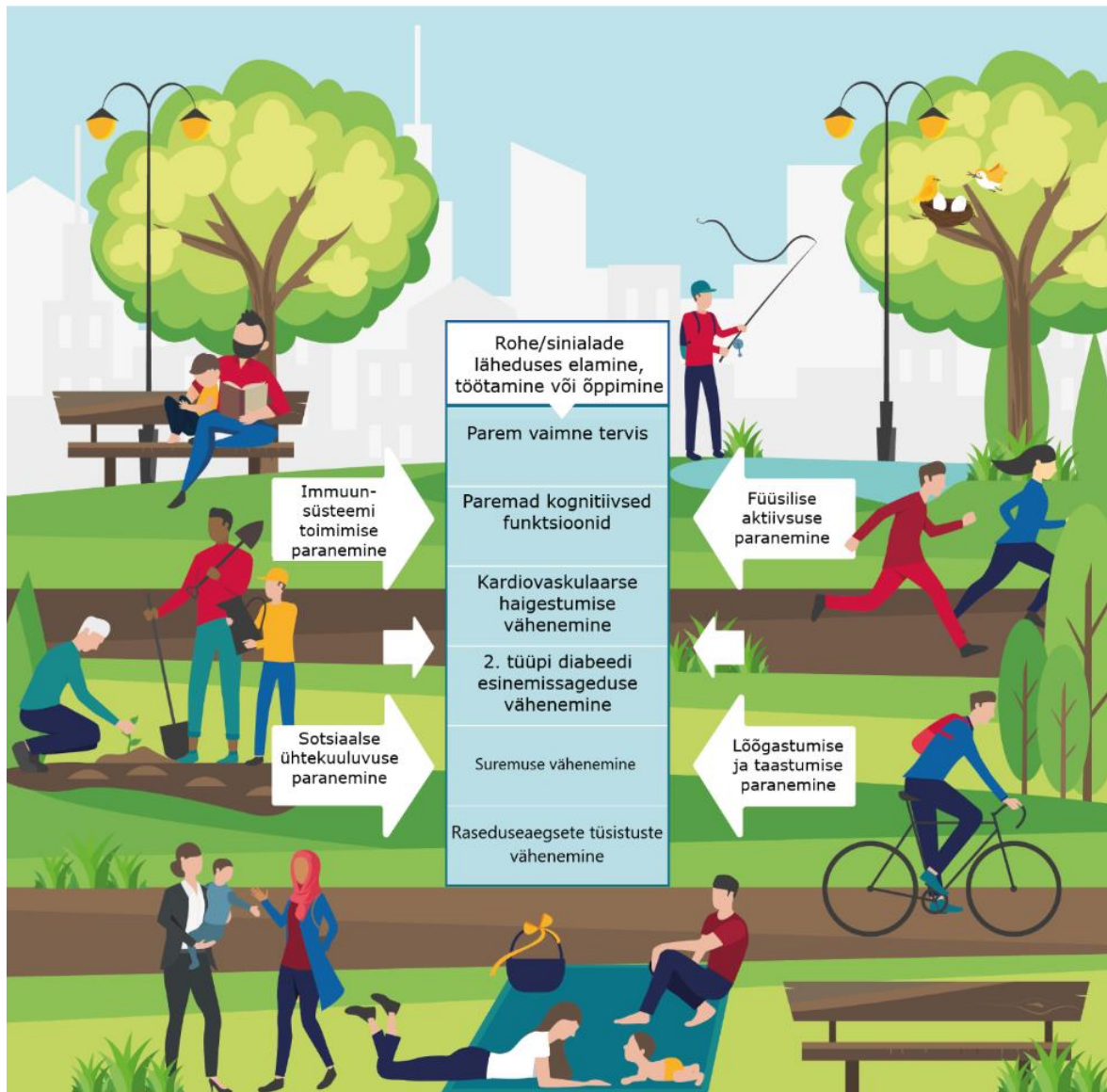
Linnade rohealad pakuvad elupaiku, toitu, pesapaiku ja kasvualasid mitmetele looma-, linnu- ning taimeliikidele, mis aitavad säilitada bioloogilist mitmekesisust

linnades (Marzluff et al., 2008). Rohealad toimivad ka kui elutähtsate ühendustena linnades, mis võimaldavad liikidel liikuda ühest linnapiirkonnast teise. See soodustab geneetilist mitmekesisust ja populatsioonide vastupidavust, vähendades väljasuremise ohtu. Linnade rohealade säilitamine ja laiendamine võimaldab liikidel hajuda, kohaneda ja areneda, mis omakorda soodustab ökosüsteemide vastupidavust. (Lepczyk et al., 2017)

Roheline ja sinine infrastruktuur linnades võivad pakkuda majanduslikult kasulikke mõjusid. Haljaskatused, roheseinad ja teised linnade haljastamise meetmed, nagu linnapõllumajandus ning tänavate haljastamine, aitavad parandada mikrokliimat ja suurendada soojusmugavust, vähendades seeläbi kommunaal- ja tervishoiukulusid. Rohealade ja veekogude olemasolu võib tõsta ka lähedalasuvate kinnistute majanduslikku väärtust. (IPCC, 2022)

Ligipääsetavad ning kvaliteetsed rohealad nagu pargid, linnametsad, puudega ääristatud tänavad, aiamaad, jõekaldad ja rannikualad, on linnaelanike tervisele väga kasulikud (EEA, 2020a). Elanikud vajavad rahuldust pakkuvaks eluks ja oma igapäevaste vajaduste rahuldamiseks mitmesuguseid ökosüsteemiteenuseid, mida pakuvad erinevad rohealad, sealhulgas parke, linnametsi, elamuaedu ja muid avatud alasid. Linnapargid aitavad suurendada elanike kehalist aktiivsust, mis omakorda parandab inimeste füüsilist ning psühholoogilist tervist (Kaczynski & Henderson, 2007). Inimeste kokkupuude looduskeskkonnaga langetab negatiivseid emotsioone nagu viha, vaimne väsimus või kurbus (Bowler et al., 2010). Rohealade positiivne mõju inimeste tervisele ei tulene ainult otsesest kokkupuutest, vaid ka passiivsest vaatlemisest. Näiteks võib aknast looduslike elementide vaatamine parandada elanike rahulolu naabruskonnaga ja nende heaolu üldiselt (Kaplan, 2001).

Joonis 1.1 toob välja mitmed rohealade juures töötamise, õppimise või elamise positiivsed mõjud, nendeks on üldine suremuse vähenemine, vaimse tervise ja kognitiivsete funktsioonide paranemine. Lisaks vähendavad rohe- ja sinialad raseduseaegseid tüsistusi ja 2. tüüpi diabeedi esinemissagedust. (EEA, 2022)



Joonis 1.1 Rohealade sotsiaalsed mõjud (EEA, 2022)

Globaalselt on linnades üheks suuremaks probleemiks madal õhukvaliteet. Rohealad võivad linnades aidata vähendada õhusaastet, mida seostatakse hingamisteede probleemidega nagu astma ja bronhiit. Puud ja muu taimestik neelavad endasse saasteaineid ja toodavad hapnikku, aidates parandada õhukvaliteeti (Nowak et al., 2006). Seetõttu mõistetakse tänapäeval, et rohealad on hästitoimivate ja elamisväärsede linnade jaoks hädavajalikud (Sandström et al., 2006).

Kuigi kliimamuutus on globaalne probleem, ja selle leevendamine kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamise kaudu nõuab ülemaailmseid jõupingutusi, on selle mõju pigem kohalikul tasandil tunda ning näha, mistõttu tuleb seda käsitleda kohaliku omavalitsuse või riiklikul tasandil. Euroopa on tugevalt linnastunud regioon, kus linnadel

ja asulatel on kliimamuutustele reageerimisel oluline roll. Rohealad aitavad linnades kliimamuutustest tulenevaid riske maandada. Peamised meetmed, mida kohalikud omavalitsused saavad kliimamuutustega kohanemiseks kasutusele võtta, on seotud linnaplaneerimise, teavitamise ja teadlikkuse parandamisega. (Tallinna Linnavolikogu, 2021). Seetõttu tuleks kõikides riikides kehtestada kliimamuutusi arvestavad planeerimis- ja maakasutuseeskirjad, et Euroopa linnad oleksid tulevikus turvalised, elamisväärsed ning elujõulised (EEA, 2020b).

Kliimamuutusega suureneb sademehulk, tõuseb meretase ja sageneb üleujutuste esinemine. Paljud linnapiirkonnad Euroopas asuvad kas rannikualadel või üleujutusladel, seega on nimetatud muutustel suur mõju Euroopa linnadele. Suurenenud sademehulki prognoositakse just Põhja-Euroopasse, mis tähendab, et selles regioonis on eriti oluline arendada sademeveesüsteeme ja säilitada rohealad ning nende immutusvõimet. (Kabisch et al., 2017)

Linnastumisega kaasnevate negatiivsete mõjude hulka langeb ka soojussaarte efekt, mis tõstab linnakeskustes, võrreldes linna äärealadega, märgatavalt maapinna ning õhutemperatuuri (Peng et al., 2012). Tavaliselt klassifitseeritakse soojussaarteks sateliitpildilt paistvad pinnad, mille temperatuur on 30 kraadi või rohkem (Sagris & Sepp, 2021). Kõrgemad temperatuurid suurendavad hoonete kliimaseadmete energiavajadust, sudu riski ja saasteainete hulka, mis elektrijaamadest õhku paisatakse (Santamouris, 2013). Soojussaarte leevendamisel mängivad olulist rolli rohealad ja sinialad. Linna rohealad nagu pargid, tänavaid ääristavad puud, kitsad haljasalade ribad ja haljaskatused võivad alandada õhutemperatuuri vee aurustumise, varju pakkumise, õhu liikumise ja soojusvahetuse kaudu. Eriti oluline on linnades kõrghaljastuse osakaalu suurendamine (Tallinna Linnavolikogu, 2021). Bowler, Buyung-Ali, Knight ja Pullin (2010a) tõestasid enda metaanalüüsis, et pargid on keskmiselt 0,94 kraadi jahedamad päeval ajal kui muud ümbritsevad mitte-haljastatud alad linnades, seda visualiseerib Joonis 1.2.



Joonis 1.2 Soojusaare efekt linnades, mis näitab parkide temperatuuri vahet võrreldes muude aladega linnades (Go Smart Bricks, 2021)

Kuigi rohealade kasulikkusest linnadele on palju teada, on nende arendamine, haldamine ja hooldamine endiselt suureks väljakutseks kohalikele omavalitsustele. See on tingitud mitmest asjaolust (Swanwick et al., 2003):

- linnade rohealad ei ole nii riiklikul kui ka kohalikul otsustustasandil prioriteetsed ning nende hooldamiseks ei eraldata piisavalt rahalisi vahendeid;
- üha enam rõhutatakse vajadust intensiivsema arengu järele linnapiirkondades, mis keskendub suure tihedusega kompaktse linna kontseptsioonile. Intensiivsem linnaarendus toob üldjuhul kaasa olemasolevate rohealade ohverdamise. See tekitab küsimusi, kuidas ja kuhu sobituvad rohealad selles mudelis;
- rõhutatakse jäätmaade arendamise võimalust, mis tuleneb üldisest suundumusest, et tööstus ja raudteetransport kaovad linnade tuumaladelt.

1.2 Euroopa Liidu ja ÜRO eesmärgid

Keskkonnasäästlikkus on oluline linnasid puudutav küsimus, mida on mainitud ülemaailmse säästva arengu tegevuskava 11. eesmärgi all „*muuta linnad ja asulad kaasavaks, turvaliseks, vastupidavaks ja säästvaks*,” (United Nations, 2015) kui ka ÜRO uue linnade tegevuskava („*New Urban Agenda*”) keskkonnasäästliku ja vastupidava linnaarengu tegevusplaanis. See hõlmab endas: kompaktse, tiheda ja segunenud linnaarengu jätkusuutlike mustrite edendamist; säästvate tarbimis- ja tootmismudelite tagamist; ressursitõhusat ja vastutustundlikku kasutamist; bioloogilise mitmekesisuse ja rohealade kaitsmist; saaste piiramist ning uute tehnoloogiate ja puhaste energiaallikate tehnoloogiate kasutamist (OECD & United Nations Human Settlements Programme, 2018). Lisaks mainib Valitsustevaheline Kliimamuutuste Nõukogu ehk IPCC kliimaraport, et rohelise infrastruktuuri loomine on üks eelistatumaid lähenemisviise kliimamuutustega kohanemiseks ja nende mõjude leevendamiseks (IPCC, 2014). Maailma Terviseorganisatsiooni andmetel peaks linnaelanike kodukohale lähim roheala asuma 300 m raadiuses (World Health Organization, 2016).

Euroopa rohelises kokkuleppes on ära märgitud rohealade oluline roll inimeste tervisele ja kliimamuutustega kohanemisel (European Commission, 2019). EL-i kliimamuutustega kohanemise strateegia toob välja, et 2021. aastani keskendusid liidu kliimamuutustega kohanemise meetmed peamiselt teadlikkuse suurendamisele ja poliitika kujundamisele. Reaalsete lahendustega nagu näiteks rohealade loomine kuumalainete vähendamiseks ja kanalisatsioonisüsteemide kohandamine, jäädi aga maha. Seetõttu suunab EL-i kliimamuutustega kohanemise strateegia nüüd tähelepanu just lahenduste pakkumisele (Euroopa Komisjon, 2021). Rohelise kokkuleppe raames kokku pandud Euroopa Regionaalarengu Fondi (ERF-i) ja Ühtekuuluvusfondi määruses on ühe erieesmärgina välja toodud, et tulevikus tuleb teha rohelisi ja siniseid investeeringuid, mille raames kaitstakse ning säilitatakse looduslikku ja bioloogilist mitmekesisust ja tugevdatakse rohelist taristut linnapiirkondades (Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2021/1058, 2021).

Euroopa elurikkuse strateegia eesmärgiks on lõpetada trend, kus rohealade osakaal linnades väheneb ning soovitakse edendada looduspõhiseid lahendusi, rohelist infrastruktuuri ning tervislikke ökosüsteeme linnades. Strateegia raames kutsus Euroopa Komisjon üles linnasid, mille elanikkond on suurem kui 20 000 inimest, koostama 2021. aasta lõpuks ambitsioonikaid haljastuskavasid. Haljastuskavad peavad sisaldama meetmeid, mis hõlmavad bioloogiliselt mitmekesiste, ligipääsetavate linnametsade, parkide ning aedade, roheliste katuste ja seinte, puudega ääristatud tänavate, linnaniitude ja -hekkide loomist. Samuti peaksid kavad aitama parandada

rohealade vahelist sidusust, vähendada pestitsiidide kasutamist ja muid bioloogilist mitmekesisust kahjustavaid tavasid. Haljastuskavad võiksid sisaldada poliitilisi, regulatiivseid ja rahalisi vahendeid antud meetmete kasutuselevõtuks. Linnade töö lihtsustamiseks loodi 2021. aastal Euroopa roheline linna kokkuleppe raames, koostöös Euroopa linnapeade paktiga, linnade haljastuse platvorm. Tallinn liitus Euroopa roheline linna kokkuleppega 2021. aastal. (Euroopa Komisjon, 2020)

1.3 Trendid

Euroopa Liidus elab enamik inimesi suhteliselt tihedalt asutatud linnades, alevikes ja eeslinnades, kuid samas on valdav osa EL-i maismaast hõredalt asustatud (Eurostat, 2022). 2018. aastal elas 39,3% Euroopa elanikkonnast linnades, 31,6% asulates ja äärelinnades ning 29,1% maapiirkondades (Eurostat, 2020). Pidev linnade kasv põhjustab tiheasustuse laienemist linnade äärealadele. Eeldatakse, et 2050. aastaks elab 70% maailma elanikkonnast linnades (Leridon, 2020). Ehkki pindalalt suurenes linnade taimkate globaalselt 1% aastas perioodil 2000-2015, vähenes rohealade osakaal linnades 3% võrra samal perioodil. See peegeldab linnade kasvu. Kõige suurem rohealade vähenemine toimub maailma lõunariikides, kuid rohealade osakaal suureneb Põhja-Ameerika idaosas (USA, Kanada) ja paaris Euroopa riigis (Ungari, Tšehhi, Rumeenia) (Richards & Belcher, 2020).

Olemasolevad uuringud on näidanud Euroopa linnades kahte trendi: linnade rohealade osakaal on vähenenud linnade äärealade arendustegevuste tulemusena; linnade rohealade arvukus on suurenenud linnade laienemisega seoses, kuid hoonestamata avatud alad vähenevad linnaservades (Haaland & van den Bosch, 2015). 2013. aastal uurisid Kabisch ja Haase 202 Euroopa linna rohealade arvukust, elamispindasid ja leibkondade arvu arengut perioodil 1990-2006. Analüüsist selgus, et vahemikus 2000 kuni 2006 suurenes üldiselt rohealade arvukus Euroopas, kuid perioodil 1990-2000 erilist muutust ei tuvastatud. Rohealade kasv toimus peamiselt Lääne- ja Lõuna-Euroopa linnades, kuid Ida-Euroopa linnades rohealade arvukus pigem langes, samal perioodil vähenes ka elanikkond antud regioonis. (Kabisch & Haase, 2013)

Ida- ja Kesk-Euroopa linnades on täheldatud, et madalama sissetulekuga ja suurema immigrantide populatsiooniga regioonides on tavapärasest rohealadel väiksem osakaal. Euroopa Keskkonnaagentuuri andmetel on üldjuhul riikide pealinnades tavaliselt, võrreldes teiste suurlinnadega, madalam rohealade osakaal, kuid siiski mõnes pealinnas

on kõrge rohealade arvukus (näiteks Stockholm, Dublin ja Ateena). Tallinna arvestatakse kümne suurima rohealade, võrakatvuse ja rohelse infrastruktuuri osakaaluga pealinnade hulka. (EEA, 2022)

2019. aasta seisuga moodustasid rohealad umbes 40% Euroopa linnade pindalast ja ühe elaniku kohta oli keskmiselt 18,2 m² avalikult ligipääsetavat roheala. Ainult 44% Euroopa linnaelanikest elas 2019. aastal 300 meetri ehk jalutuskäigu kaugusel avalikust pargist (Günther et al., 2019). Lisaks sellele on rohealade (nii avalike kui ka eraomandis olevate) olemasolu ja kättesaadavus riigiti ja linnade lõikes väga erinev. Euroopa elukvaliteedi uuringu 2016. aasta andmetel oli kõige rohkem inimesi, kellel oli raske ligi pääseda puhke- või rohealadele Albaanias, Türgis ja Rumeenias ning kõige vähem Taanis, Rootsis ja Soomes (Eurofound, 2017). Kõige suurema võrakatvusega linnad asuvad Euroopas Soomes ja Norras, moodustades peaaegu 50% linnadest, kõige madalam võrakatvus on Küprose, Malta ja Islandi linnades, vaid 10% linna pindalast (EEA, 2022).

Euroopa linnade rohealade kvaliteet ja rohkus on väga mitmekesine, mistõttu ei ole seda võimalik üldistada, kuid nende planeerimisloogika on alates 19. sajandi keskpaigast läbi teinud suhteliselt ühesugused muutused. Seega on linnade rohealade ideaalid ja funktsioonid suures osas Euroopas suhteliselt ühesugused, isegi kui praktikas võivad rohealad olla erinevates linnades üsna erinevad, sõltudes kohalikust ajaloost ja poliitilistest keerdkäikudest. (Kohout & Kopp, 2020)

1.3.1 Pariis

Kliimamuutustest tulenevalt on Euroopas sagenenud kuumalained, mistõttu on mitmed riigid kohalikul ja riiklikul tasemel kehtestanud uued tegevusplaanid ning meetmed, mis aitavad leevendada kliimamuutustest tingitud mõjusid. Üks sellistest linnadest on Pariis, kus 2003. aasta kuumalaine tagajärjel tõusis suremus 143% ja hinnatakse, et 21. sajandi lõpuks tõuseb linnas keskmine temperatuur 2 kraadi võrra. Pariisi jahutamiseks kehtestati linnas 2015. aastal Pariisi kohanemisstrateegia ja 2018. aastal Pariisi kliimameetmete tegevuskava, mõlemad dokumendid mainivad rohealade arendamist. Arengudokumentide tulemusena oli linn 2020. aastaks saavutanud 2018. aastal seatud eesmärgid, rajati 118 hektarit haljaskatuseid ja seinu, loodi 9 rohelist tänavat ja istutati üle 20 000 puu. 2016. aastal andis linn ka kõigile pariislastele välja „*litsentsi rohestada*,“ mille eesmärgiks on elanikke julgustada istutama rohkem puid ja looma viljaaedasad, mis hõlmab nii väikeseid haljasalariibasid või suuri kogukonnaaedasad. See litsents

antakse välja kolmeks aastaks ning linn jagab välja ka istutuskomplekti, mis sisaldab seemneid ning mulda. Elanikud ise nõustuvad samal ajal sellega, et ei kasuta pestitsiide ja säilitavad haljasalade välimust ning tervist. (EEA, 2020b)

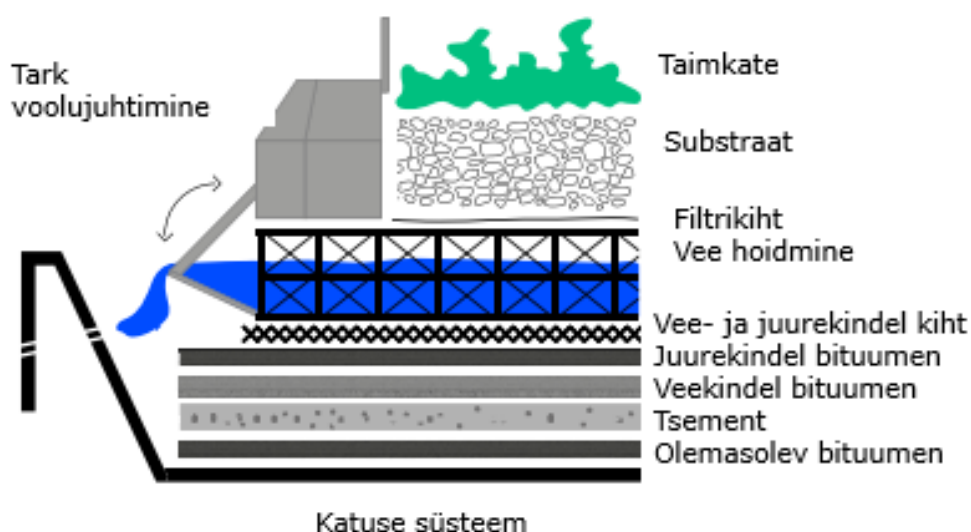
1.3.2 Amsterdam

Kopenhaageni 2011. aasta ulatusliku üleujutuse (Joonis 1.3) tulemusena käivitas *Waternet*, mis on Amsterdami ja selle ümbritsevate alade ametlik vee-ettevõtte, 2014. aastal Amsterdamis projekti nimega „*Amsterdam Rainproof*“, mille eesmärgiks on muuta linna 2050. aastaks vihmakindlaks. Amsterdam on sarnaselt Kopenhaagenile kliimamuutustest tulenevate äärmuslike ilmastikuolude suhtes tundlik, mistõttu tuli linnas kasutusele võtta uusi kohanemismeetmeid. Projekt hõlmab nii kanalisatsioonisüsteemi, kui ka avalikku ja eramaad nagu tänavad, aiad ja katused. Eelpool nimetatud tõttu teevad omavahel koostööd kohalik omavalitsus, ettevõtted, elanikud, kinnisvaraomanikud ja teadlased. Üheks projekti meetmeks on rajada väikeseid roheala ribasid, kuhu on istutatud niiskuslembelisi taimi, mis aitavad suuremate sademehulkadega linnas paremini toime tulla. (Naafs, 2023)



Joonis 1.3 Kopenhaageni kesklinna 2011. aasta üleujutus (Technical and Environmental Administration of Copenhagen, 2012)

Lisaks *Rainproof* projektile rakendati 2018. aasta novembrist kuni 2021. aasta oktoobrini Amsterdamis projekti RESILIO („*Resilience network of smart innovative climate-adaptive rooftops*“), mille eesmärgiks oli linna ette valmistada intensiivsemateks sademeteks. Projekti sihiks oli luua juurde 10 000 m² ulatuses tarkasid sini-rohelisi katuseid (vt. Joonis 1.4), kuhu taimestiku ja mullakihi abil vihmavesi salvestuks. Loodud katused on kaugjuhitavad, mis võimaldavad nende veetaset vastavalt ilmaprognoosidele ja vajadusele reguleerida. Samuti aitavad taolised katused leevendada soojussaarte efekti, pakkuda täiendavat katuseisolatsiooni ja suurendada bioloogilist mitmekesisust. Projekti lõppedes oli seatud eesmärk täidetud ja isegi ületatud 2500 m² võrra. (The Urban Lab of Europe, 2022)

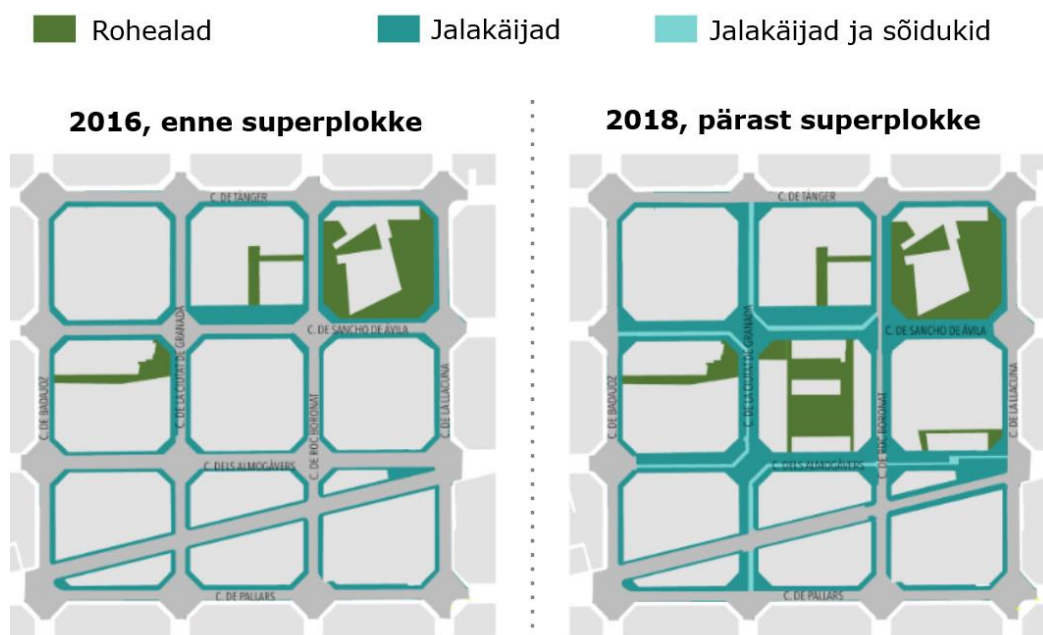


Joonis 1.4 RESILIO kaugjuhitava sini-rohelise katuse ülesehitus (The Urban Lab of Europe, 2022)

1.3.3 Barcelona

Alates 2016. aastast rakendatakse Barcelonas „superplokkide“ kontseptsiooni, mis muudab linna jätkusuutlikumaks, kompaktsemaks ja ühendab omavahel erinevad kvartalid. Selle kontseptsiooni alusel luuakse linna autovabad ja rohelisemad kvartalid. Barcelona linnaplaneerimise mudel töötab selle nimel, et täita säästva arengu tegevuskava 11. eesmärki. 2019. aasta suveks oli Barcelonas suudetud sellist lähenemist rakendada kolmes kvartalis, kokku on linnas aga 503 potentsiaalset

superplokki. Joonis 1.5. näitab, kuidas ühes superplokkis perioodil 2016-2018 suurenes rohealade ja jalakäijatele mõeldud alade osakaal. 2020. aastal seadis Barcelona linnavolikogu endale uue eesmärgi, milleks on muuta Eixample linnaosas iga kolmas linnatänav rohelisteks, autovabaks avalikuks alaks. Meetmega proovitakse parandada linna õhukvaliteeti. See näeb ette 21 tänava ning 21 ristmiku muutmist väikesteks parkideks ja avalikeks väljakuteks. Eixample linnaosa ümber planeerimine aitab linnas, kus on Euroopa üks kõrgeimaid elanike- ja liiklustihedus, parandada peaaegu 30 000 elaniku tervist. Meede suurendab rohealade osakaalu kogu linnas 5,7% võrra. (Mueller et al., 2020)



Joonis 1.5 Barcelona superplokkidest tingitud muudatused perioodil 2016-2018 (Roberts, 2019)

1.4 Eesti ja Tallinna õigusaktid ning arengudokumendid

Eesti Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030 toob kuumalained välja kui ühe peamise tulevikukliima riski, mis on viimastel aastatel Eestis juba avaldunud. Seetõttu märgitakse dokumendis, et haigestumise ja suremuse vältimiseks tuleb soojusaarte efekti mõjude vähendamiseks rakendada linnakeskkonnas jahutavaid mikrokliimaatilisi meetmeid, mis hõlmavad rohealade, haljastuse ja veekogude säilitamist ning laiendamist. Lisaks on ühe maakasutuse ja planeerimise meetmena

toodud välja rohealade ja linnahaljastu arendamine üleujutusriskide maandamiseks. Meetme rakendamise ülesanne on suunatud peamiselt maaomanikele, kuid riik ja kohalik omavalitsus suunavad rakendusmeetme elluviimist enda õigus- ja halduspädevuse ulatuses. (Keskkonnaministeerium, 2015)

2005. aastal kinnitati Tallinna haljastuse arengukava, mis kaardistas linna haljastuse olukorda ja seisukorda ning seadis pikaajalise tegevusplaani ja arengusuunad (Tallinna Linnavolikogu, 2005). Dokumendi tulemusena rekonstrueeriti 10 aastaga Tallinnas 21 parki 157,45 hektaril. Tallinna haljastu tegevuskava aastateks 2013-2025 kinnitati 2013. aastal, mille eesmärgiks on käsitleda haljastut süvendatult, planeerida edasisi tegevusi arvestades linna arengueesmärke ja reguleerida rohealade arengut. (Tallinna Linnavolikogu, 2013) Rohealadega seotud tegevusi käsitlevad ka Tallinna keskkonnastrateegia aastani 2030, Tallinna haljastu tegevuskava 2013-2018 ja Kliimaneutraalne Tallinn (Tallinna Linnavalitsus, 2021).

Tallinna üldplaneeringus on märgitud territoriaalse planeeringu põhieesmärgina linnaruumi tihendamise ja arvukate kesklinna ümbritsevate endiste tööstus- ja sõjaväealade muutmise uuteks äri- ja elamupiirkondadeks. Tihendamise eesmärgiks on hoida ära valglinnastumist. Praeguseks on ligikaudu 55% endistest pruunaladest, mis on varasemalt olnud tööstusalad ja võivad olla saastunud pinnasega, võetud kasutusele elamualadena või äripindadena. (Tallinna Linnaplaneerimise Amet, 2000; Tallinna Linnavolikogu, 2021)

Tallinna keskkonnastrateegia on pikaajaline kontseptuaalne dokument, mis on aluseks linna keskkonna kujundamisel ja määrab kindlaks jätkusuutliku arengu tulevikuplaani, eesmärgid ning vajalikud meetmed. Dokumendi eesmärgiks on saavutada Tallinna keskkonna, sealhulgas nii loodus- kui ka elukeskkonna hea seisund ning tagada loodusressursside säästlik kasutamine. (Tallinna Linnavolikogu, 2011)

Ühe haljastuse põhiprobleemina toob Keskkonnastrateegia välja selle vähese väärtustamise ning olemasoleva kõrghaljastuse ja rohealade tähtsuse vähenemise, mis tuleneb arendajate sooviga maksimeerida enda kasumit. Suurenenud arendustegevuste arv Tallinnas 2000-ndatel aastatel tekkis maareformi tulemusena. Strateegias tuuakse välja ka probleem, et rohealade omavaheline ühendus väheneb ning tuumalad killustuvad ja kahanevad. Tihendamise ja ehitustegevuse tulemusena väheneb kinnistutel haljastuse osakaal, mis tähendab, et elanikud peavad sõitma linnast välja, et looduses viibida. Niisuguse protsessi lõpptulemuseks on valglinnastumine. (Tallinna Linnavolikogu, 2011)

Keskkonnastrateegia visioon Tallinnale 2030. aastaks on, et linnas on looduskeskkond sama väärtustatud kui tehiskeskond. Haljasalad moodustavad kümnendi lõpuks omavahel tervikliku rohevõrgustiku ning rohealadele ei määrata uusi ehitustegevuse alasid. Samuti on sademevee imbumiseks pinnasesse suurendatud rohealade osakaalu.

Keskkonnastrateegia (2011) pakub tervikliku ja optimaalse haljastamise kujundamise eesmärgi täitmiseks välja meetmed:

- Linnaosade kaupa haljastuse uuringute korraldamine haljastuse seisukorra, vajaduse ja põhjendatuse kohta, arvestades ökoloogilisi, esteetilisi, majanduslikke jt parameetreid, et selgitada välja Tallinnas optimaalne haljastus.
- Linna üldistes arengudokumentides haljastuse ja selle osakaalu käsitlemine. Üldplaneeringute, detailplaneeringute ja projektide keskkonnatingimuste (sh haljastuse) kontrolli tõhustamine ja koostöö teiste ametitega.
- Maakasutuse kavandamisel olemasoleva rohevõrgustiku ja haljastuse ning uue haljastuse rajamisega arvestamine algstaadiumist alates, sh puudele kõige soodsamate kasvutingimuste tagamine.
- Haljastuse infosüsteemi arendamine ja haldamine, et saada avalikest haljasaladest täpne ülevaade. Haljasalade, parkide ja haljakute passistamine ning kandmine veebipõhisesse haljastuse infosüsteemi.
- Haljastuse planeerimine, rajamine, hooldamine ja haldamine ajakohaste määruste alusel.
- Tänavahaljastuse osatähtsuse, liigilise mitmekesisuse ja kvaliteedi suurendamine (nt sademevett läbilaskva ja haljastuse kasvutingimusi soodustavate tänavakatete ulatuslikum rakendamine, sh parkimisplatsidel jmt). Tänavahaljastuse rajamise kavandamine tänavate projekteerimise või rekonstrueerimise algstaadiumis, samuti uute arengualade planeerimisel (detailplaneeringutes).
- Tallinna Keskkonnaameti põhimääruse tegevuste elluviimine, haljastuse infosüsteemi ja raielubade andmekoguga tegeleva registripidaja ametikoha loomine.

Sademevee ärajuhtimissüsteemide eesmärkide all toob Keskkonnastrateegia (2011) välja meetmetena haljastuse säilitamise ja haljastusega alade osakaalu suurendamise, mis pikendab tippvooluhulkade viibeaeg. Linnaruumi planeerimise eesmärkide all on toodud välja keskkonna kujundamise ja ruumilise arengu kavandamise tagamise, mis tasakaalustatult arvestab majandusliku, sotsiaalse ja kultuurilise keskkonna ning looduskeskkonna arengu pikaajalisi suundumusi ja vajadusi. Selleks tuleb arengualade

ja hoonestuse planeerimisel ja projekteerimisel arvestada ning rakendada keskkonnasäästlikke lahendusi, mille hulka kuulub haljastuse maksimaalne säilitamine ja uue rajamine.

Planeeringute ja projektide menetlemisel on püütud jõuda vettpidavate katete osatähtsuse vähendamisele parklates ja hoovides ning haljaspindade osakaalu suurendamisele. Oluliseks meetmeks uute arengualade rohestamisel on haljastuse osakaalu piirmäära nõue, mis tuleneb Tallinna ehitusmäärusest (Tallinna Linnavolikogu, 2011).

Tallinn pakub toetusmeetmeid korteriühistutele hoonete ja hoovialade korrastamiseks. Sellega soovitakse parandada linna atraktiivsust ja elukeskkonna kvaliteeti. Alates 2013. aastast pakub linn toetusmeedet „Roheline õu,“ millega toetatakse rahaliselt elamuümbruse õueala haljastamist (muru rajamine, taimede istutamine) ja haljastuse hooldamist. Perioodil 2013-2019 eraldati toetusteks 254 292 eurot 661 korterelamu ümbruse ja hooviala korrastamiseks (Tallinna Linnavalitsus, 2021). 2023. aastal on meetme eelarve 39 600 eurot (Tallinna Linnavolikogu, 2023b).

Tallinna Keskkonnastrateegia andmetel jaotub rohevõrgustik linnas ebaühtlaselt ning see ei ole sidus. Suured pargi- ja metsaalad aitavad lähialadel toime tulla suuremate sademehulkadega ning kõrgemate temperatuuridega, kuid see mõju ei ole laiaulatuslik. Linnaruumi tihendamine Tallinnas on tingitud elanikkonna pidevast kasvust ning tihti toimub see olemasoleva haljastuse arvelt. Uute arendustega järgitakse minimaalset haljastuse osakaalu ja üha rohkem soovitakse ehitada metsa- ning teistele rohealadele, mis ei ole piisav. (Tallinna Linnavolikogu, 2011)

„Kliimaneutraalne Tallinn. Tallinna säästva energiamajanduse ja kliimamuutustega kohanemise kava 2030“ (edaspidi „Tallinna kliimakava“) märgitakse, et Tallinna peamiste looduskeskkonna ja elurikkuse probleemide hulka kuulub rohealade ebaühtlane jaotumine ja sidususe puudumine, mis muudab ökosüsteemid kliimamuutuste mõjudele haavatavamaks. Tallinna kliimakavas esitatakse kliimamuutuste mõjudega kohanemise ja kliimakindluse suurendamise tegevustena: kliimariske arvestava haljastuse piirmäära või haljastusprotsendi arvutamise meetodika väljatöötamise üldplaneeringute koostamiseks; tänavahaljastuses kõrghaljastuse osakaalu suurendamise; sademevee loomulikku imbumist toetavate katendite kasutamise ja nende kasutamise soodustamise. Neid meetmeid plaaniti rakendada alates 2021. aastast. Dokumendis on ka märgitud, et üldplaneeringutes tuleb määrata kindlaks linnaosade haljastuse minimaalne osakaal, tagamaks erineva juhtotstarbega

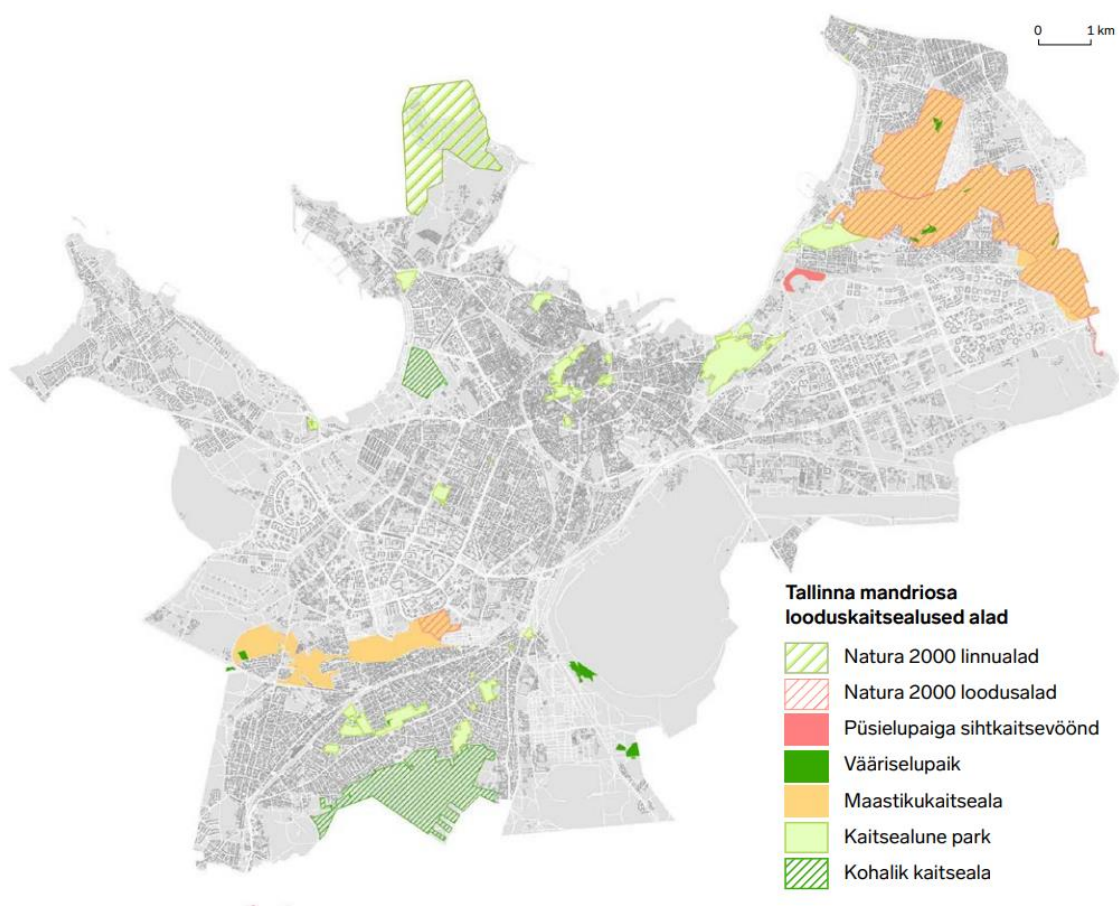
aladele kliimamuutuste osa kindlus. Haljastuse ja elurikkuse planeerimisel tuleb lähtuda rohevõrgustikust ning planeeringute rohefaktorist, mille abil saab olemasolevate ja uute arendusalade kujundamisel seada nõudeid, mis aiavad tagada kruntidel ökoloogiliselt toimivaid alasid ning minimeerida kõvakattega alasid. Sademeveest tingitud üleujutuste ja soojusaarte mõju vähendamiseks tuleb kasvatada avalike haljasalade osakaalu. Kindlasti tuleb ka tänavaruumis tagada piisav haljasalade osakaal, vähendamaks nende alade ja transpordisüsteemi haavatust ekstreemsete ilmastikuolude suhtes. (Tallinna Linnavolikogu, 2021)

Tallinna kliimakavas selgitatakse, et linna õigusaktid peavad soodustama sademevee käitlemist linna rohealadel, vaatamata sellele, kas tegu on era- või avaliku maaga. Tallinnas tekitab juba praegu suur vett mitte-läbilaskvate pindade osakaal sademeveesüsteemides probleeme ning seetõttu on esinenud ulatuslikke üleujutusi. Kavas leitakse, et rohealade, veealade ja haljastuse kavandamine võimaldavad linnal vähendada tervise valdkonna haavatust. Lisaks tuleb rohkem tähelepanu pöörata linna mikrokliimat mõjutavatele teguritele, näiteks suurema peegeldusega pindadele ja kõrghaljastuse osakaalu suurendamisele ruumilise planeerimise ja ehituslike võtetega, need võtted aitaksid ära hoida soojusaarte teket. Suurte asfalt- ja betoonpindadega hoonestusaladel võib Tallinnas maapinna temperatuur tõusta 20 kraadi võrra võrreldes Harku ilmajaamas mõõdetule. (Tallinna Linnavolikogu, 2021)

2. MATERJAL JA METOODIKA

2.1 Tallinna linna rohealade ülevaade

Käesoleva magistritöö uurimisobjektiks on Tallinna loodusliku või inimtekkelise päritoluga taimkattega alad. Tallinnas leiduvad rohealad on jaotatud maastikukaitse-, hoiualade, parkide, kaitsealuste parkide, kaitstavate looduse üksikobjektide, Natura 2000 alade ja avaliku kasutusega supelrandade vahel. Töös on rohealadena käsitletud haljaskatuseid, kogukonnaaedasid, erahoove, jäätmaid ning haljastatud tänavalõike. Maastikukaitsealad on Aegna, Nõmme-Mustamäe ja Pirita Jõeorg. Hoiualad on Paljassaare ja Pirita Jõgi. Natura 2000 alad on Paljassaare linnuala, Pirita loodusala, Rahumäe loodusala ja Aegna loodusala. Avaliku kasutusega rannad on Pirital, Pelgurannas, Kakumäel, Harkus ja Pikakaril. Joonis 2.1 kirjeldab mainitud kaitsealaid Tallinna linnas, millelt on välja jäetud Aegna saar. (Tallinna Strateegiakeskus, 2021b)



Joonis 2.1 Tallinna mandriosa looduskaitsealad (Tallinna Linnavolikogu, 2021)

Dokumendi „Tallinn arvudes 2022“ andmetel moodustasid ametlikud haljas- ja rohealad 2022. aastal 47,29 km² kogu Tallinna territooriumist (30% linna üldpindalast)(2022a), kuid vett läbilaskvate pindade osakaal oli 63%. Linna poolt tehtud statistika kohaselt elab 81% Tallinna elanikest 300 m kaugusel lähimast avalikust rohealast, mis on vähemalt 0,5 hektari suurune (Tallinn City Environment Department 2017). Hooned katavad Tallinna territooriumist 9%, muud sillutatud pinnad (peamiselt parklad, tänavad) katavad 19%. Vaadates ainult Tallinna kesklinna, katavad sillutatud pinnad lausa 65,3%. Sillutatud pindade vähendamiseks on välja pakutud parklate rajamist uute hoonete sisse, kuid võttes arvesse hiljutisi tearendusi ja kesklinna tihendamist, on kaheldav, et sillutatud pindade arvu on edukalt vähendatud. (Vacht et al., 2018)

Tallinna rohealadest moodustab kõige suurema osa mets, mida on kokku ligikaudu 3121 hektarit. Peamiselt kuulub mets riikliku või kohaliku kaitsealana kaitse alla ja nendele on kehtestatud kaitsekorralduskavad. Linna metsadest 156 hektarile on kehtestatud looduslike ja rekreatsioonialadena kasutamiseks metsakorralduskavad ning 44,8 hektarile hoolduskavad. Metsadesse on viimaste aastate jooksul rajatud jalgrattateid, terviseradasid, piknikukohtasid, discgolfi radasid ning välijõusaale, millega valdav enamik elanikest on rahul. (Tallinna Linnavalitsus, 2021)

Tallinna ulatuslikud rohealad ja mitmekesine taimestik aitavad siduda peentolmu ja säilitada välisõhu kvaliteeti. Üle 150 aasta vanune vanalinna ümbritsev parkide võõnd aitab siduda õhusaastet kesklinna piirkonnas, kus sillutatud pinnas moodustab suure osa territooriumist (Tallinna Linnavolikogu, 2005).

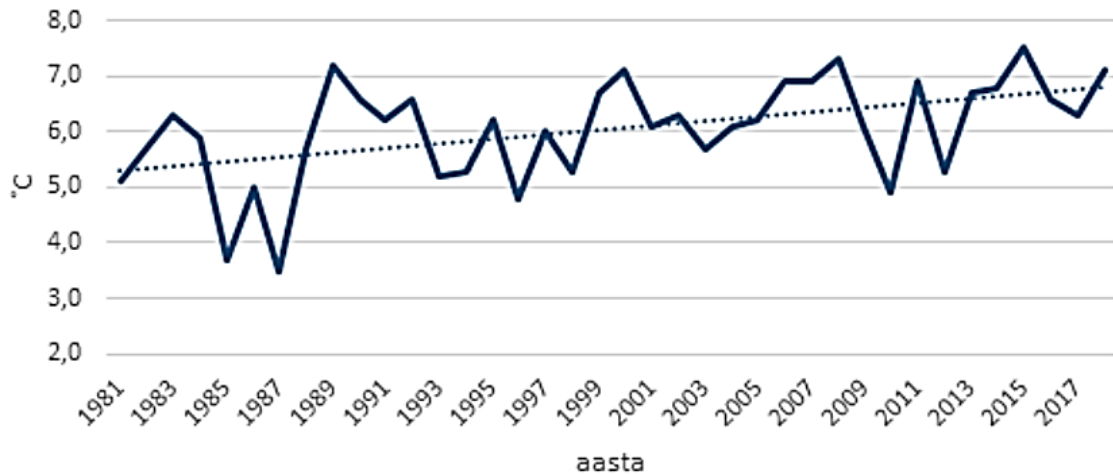
Viimastel aastakümnetel rekonstrueeriti ja loodi uusi rohealaid Tallinna kesklinnas ning selle läheduses, mille silmapaistvaim näide on Pae park Lasnamäe linnaosas. Selles endises lubjakivikarjääris on nüüd 22 ha suurune park. Kasutades ära Tallinna mahajäetud alasid, mis katsid umbes 7% linna territooriumist, on Pae park suurendanud nii linnaosa rohealade mitmekesisust kui ka elukvaliteeti kõrvalasuvates elamurajoonides (Vacht et al., 2018). Vaatamata uutele rohealade arendustele on nende pindala vähenemas 0,43 km²/aastas. Aastal 2015 oli rohealade pindala 52,03 km², kuid aastaks 2019 oli see langenud 49,46 km²-ni. (Tallinna Strateegiakeskus, 2021c)

Lähikümnenendi jooksul on ehitatud ja plaanitakse ehitada Tallinnasse mitmeid uusarendusi. Uute kortermajade puhul on aga näha ühiseid jooni, milleks on suured parklad maja ees ja normikohane niidetud muru üksikute puudega. Sellised arendused ei lange aga kokku ülemaailmsete eesmärkidega (Karro-Karlberg, 2016). Tallinna soojussaarte 2021. aasta kaardistuse uuringus mainitakse ka, et mitmes linna

uusasumis paistavad satelliidipiltidel silma soojussaared. Need tulenevad tehispindade pindala suurenemisest, kõrghaljastuse puudumisest ja lamekatusest, mis ei sobi Eesti kliimasse (Sagris & Sepp, 2021). Tallinna haljastuse osakaal on vähenenud alates 1980. aastast eraomandis olevatele kinnistutele ehitamise tõttu ning paljud seni looduslikuna säilinud alad on muudetud ehitusaladeks. (Tallinna Linnavolikogu, 2011)

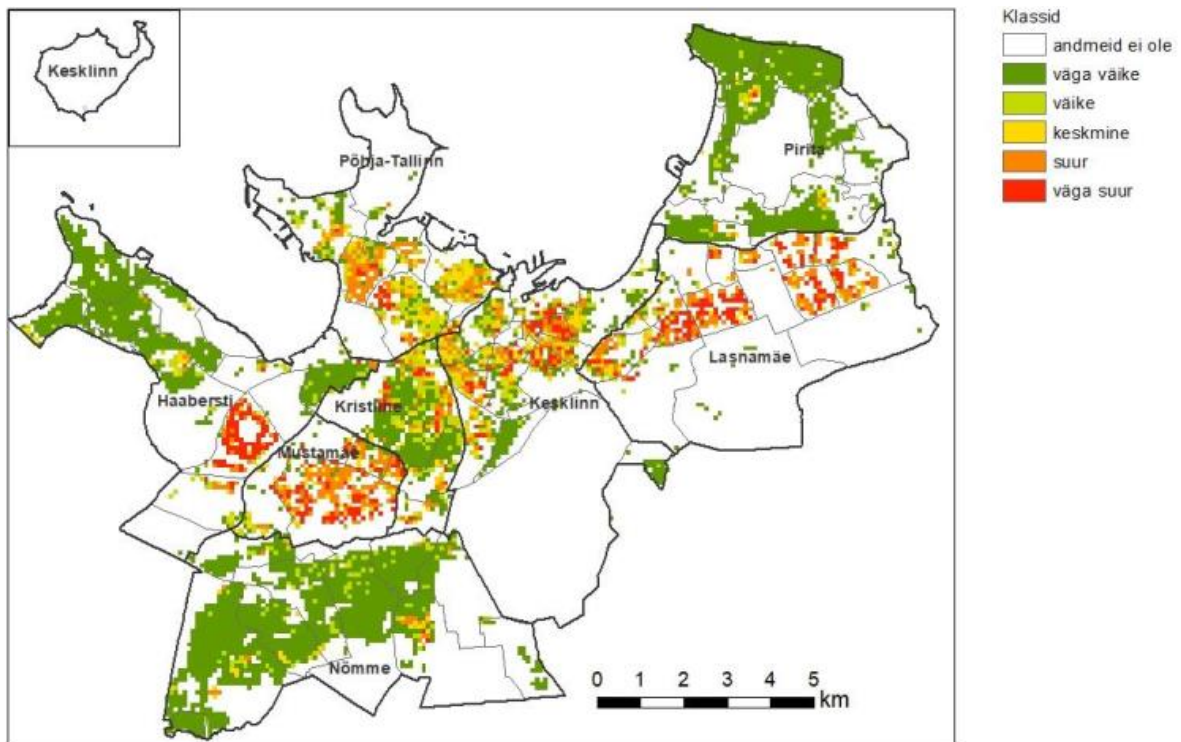
Kuigi globaalselt on õhutemperatuur tõusnud keskmiselt 0,8 kraadi, on Euroopas viimase kümnendi jooksul kliima soojenenud 1,3 kraadi võrreldes tööstusrevolutsioonieelse tasemega. Eestis on õhutemperatuur tõusnud 0,2-0,3 kraadi iga viimase kümnendi kohta. See tõus on toimunud peamiselt talve- ja kevadtemperatuuride osas. Eelpool toodud selgitustest lähtuvalt on Tallinnas eriti oluline tegeleda kliimamuutuste leevendamise meetmetega, milles on märkimisväärne roll ruumilisel planeerimisel. (Tallinna Linnavolikogu, 2021)

Olukorda, kus õhutemperatuur on üle 30 kraadi kauem kui kaks päeva, käsitletakse Eestis kui kuumalaine hädaolukorrana. Ajavahemikul 1961-2010 on selliseid nähtuseid esinenud 32 korda, nende hulgast 10 on esinenud viimasel kümnendil. Perioodil 2011-2018 on Harku ilmajaamas taolist kuumalainet mõõdetud neljal korral. Tallinna kuumalaineid leevendab aga meri. Aastatel 1971-2000 esines üle 27 kraadise õhutemperatuuriga päevasid Tallinnas keskmiselt 3,8-6,2 korda aastas. Nimetatud number tõusis perioodil 2011-2018 6,6-ni (Joonis 2.2). Ajavahemikul 2040-2100 ennustatakse, et Tallinnas esineb üle 27 kraadise õhutemperatuuriga päevasid 11-14 korda aastas. Selline trend võib endaga kaasa tuua suuremuse ja haiglaravi vajaduse suurenemise. Kuumalainete negatiivsete tagajärgede hulgas on üks märkimisväärsemaid nahavähi esinemise sageduse suurenemine. Eestis suurenes nahavähi esinemise sagedus perioodil 1995-2003 4%. Lisaks on lähiaastatel märgatud kuumade ilmade ajal suuremuse tõusu Eestis. (Tallinna Linnavolikogu, 2021)



Joonis 2.2 Aasta keskmine temperatuur Tallinna Harku ilmajaama andmetel aastatel 1981-2018 (Tallinna Linnavolikogu, 2021)

Samuti on mõned Tallinna piirkonnad soojussaarte suhtes tundlikumad kui teised, sest neis elab rohkem riskirühmades olevaid inimesi ning neil aladel on soojussaarte mõju tugevam (Tallinna Linnavolikogu, 2021). Tallinna soojussaarte uuringu tulemustest selgus, et Tallinnas on kõige rohkem soojussaarte efektist mõjutatud Mustamäe ja Lasnamäe linnaosad ning Haabersti Väike-Õismäe piirkond (vt. Joonis 2.3). Lisaks on suur osa Kesklinna ja Põhja-Tallinna linnaosadest suure soojussaarte mõjuga. Kõige vähem mõjutavad soojussaared Nõmme ja Pirita linnaosad, kuid üksikuid haavatavaid piirkondi asub ka neis, mis on peamiselt korrusmajade rajoonid. Soojussaared võivad tekkida Tallinnasse peamiselt tööstus-, lao- ja ärihoonete piirkondadesse, kus esineb palju musta kattega lamedaid katuseid. Vähem esineb soojussaari elamualadel, kuid erandiks on uusasumid, kaubanduskeskused ja spordihallid. (Sagris & Sepp, 2021)



Joonis 2.3 Tallinna soojusaarte mõju klassid 2021. aastal (Sagris & Sepp, 2021)

Tallinna peamiselt ohustav kliimamuutuste tagajärg on sademete hulga suurenemine, prognooside kohaselt võib aastane sademehulk Eestis kasvada 14% perioodil 2041-2070. Ööpäevane suur sademehulk võib endaga kaasa tuua üleujutusi. Kuigi Tallinna Harku ilmajaama andmetel ei ole 40 aasta jooksul suure sademehulgaga päevade arv Tallinnas kasvanud, on linnas hoonestatud mitmeid rohealasid või tühermaid. See on aga suurendanud sademesüsteemide koormust ja sellest tulenevalt põhjustanud üleujutusi. Tallinna üleujutusohuga piirkonnad asuvad Haabersti, Põhja-Tallinna, Kesklinna ja Piritä linnaosades. (Tallinna Linnavolikogu, 2021)

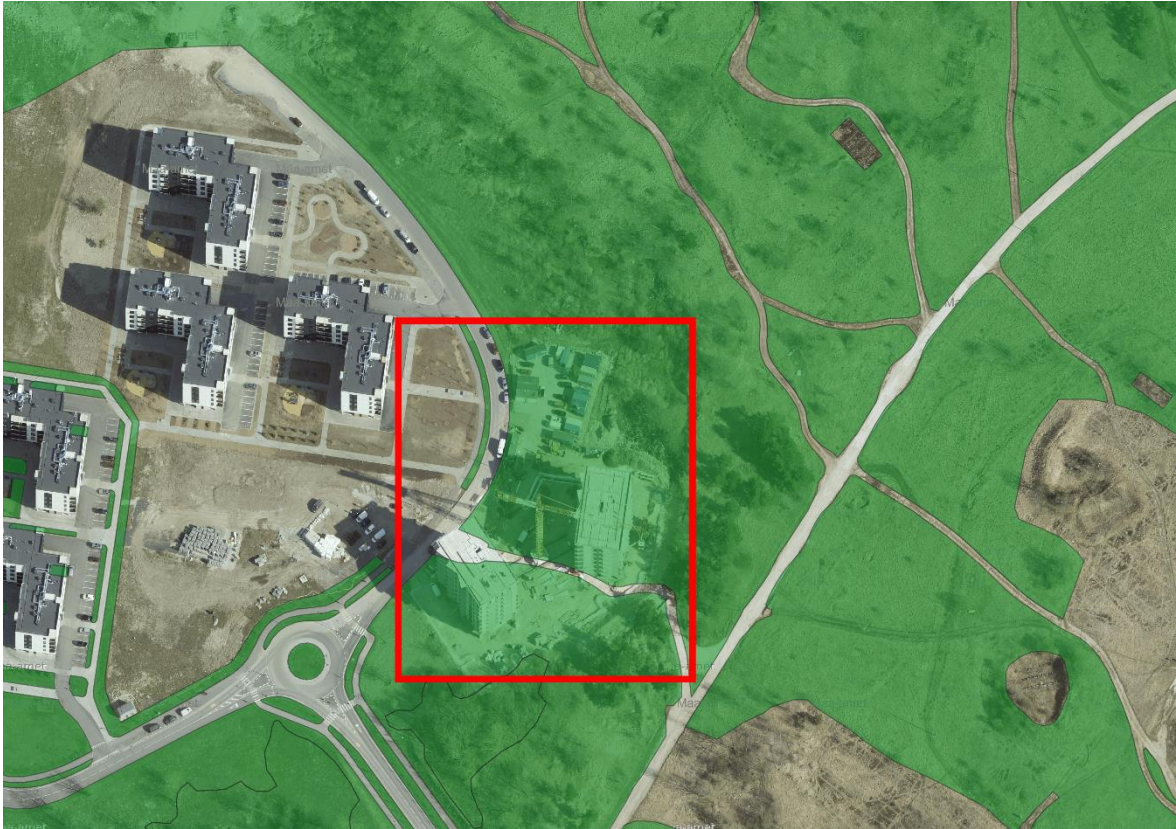
2.2 Kaardistamine

Käesoleva magistr töö eesmärgiks on välja selgitada perioodil 2023-2030. rohealade osakaalu muutus Tallinnas. Uuringu tegemisel kasutati QGIS-i vabavaralist tarkvara ja Microsoft Exceli tabelitöötlusprogrammi. Andmeallikateks olid maa-ameti ruumiandmed, Tallinna ruumiandmete register, Tallinna linnaosade üldplaneeringud ning Tallinna planeeringute register.

Metoodiliselt teostati töö kahes etapis, millest esimese etapi eesmärk oli leida Tallinna rohealade osakaal 2023. aastal ja teise osa eesmärk oli leida 2030. aasta rohealade osakaal. Uuringu praktilise osa esimese sammuna selgitati välja tööks sobivad andmekandjad. Tallinna ruumiandmete registrist (TAR) kasutati töö tegemisel Tallinna aluskaardi andmeid (Tallinna Strateegiakeskus, 2022b), mis uuenevad neli korda aastas, viimased andmed pärinevad kuupäevast 17.06.2022. Tallinna aluskaardi andmetest kasutati maakatte kaardikihti, TAR-i kodulehelt laaditi alla Tallinna asumipiiride kaardikihid (Tallinna Strateegiakeskus, 2020). Tallinna planeeringute registrist laeti alla 03.02.2023 seisuga kehtestatud detailplaneeringute ruumiandmed (Tallinna Linnaplaneerimise amet, 2023). Maa-ameti geoportaalist laeti alla WMS teenused, kust kasutati täpsemalt Tallinna ortofotot (Maa-amet, 2023a) ning Harjumaa katastriüksuste piirid ja andmed (Maa-amet, 2023b).

Linnaosade üldplaneeringuid uuriti eesmärgiga saada informatsiooni, milline on katastriüksustele ette nähtud minimaalne haljastuse osakaal tulenevalt katastrite sihtotstarbest. Linnaosade üldplaneeringuid uurides selgus, et Kesklinna linnaosa ei ole võimalik uuringusse kaasata, kuna linnaosa üldplaneering on koostamisel. Hetkel Kesklinna linnaosas kehtiv Tallinna üldplaneering, mis on kehtestatud 2001. aastal (Tallinna Linnaplaneerimise Amet, 2000), ei täpsusta minimaalseid haljastuse osakaale linnaosade ega katastri sihtotstarbe kaupa. Tallinna üldplaneering viitab planeeringute üldtingimuste osas määrusele „*Tallinna linna töökorraldus projekteerimistingimuste ja planeerimise valdkonnas*,” kus ei ole toodud minimaalseid haljastuse osakaale (Tallinna Linnavalikogude, 2023a). Eelpool nimetatud asjaoludest lähtuvalt jäeti Kesklinna linnaosa uuringust välja.

Andmete töötlemise esimese sammuna lõigati Tallinna ruumiandmete registri *t02_51_maakate* kiht ehk linna maakatet iseloomustav kiht vastavalt asulapiiri kihile väiksemaks, selleks et see langeks täpselt linnapiiriga kokku. Seejärel sorteeriti maakatte kihist vastavalt veeru TYYP_ID väärtusele välja vaid inimtekkelised ja looduslikud taimkattega alad (Tallinna Linnavalitsus, 2019), mis kujutavad töös rohealaid. Kasutades maa-ameti ortofotot viidi läbi visuaalne kontroll, mille käigus selgus, et mitmes asukohas on taimkattega aladele sisse jäänud erinevad rajatised (vt. Joonis 2.4). Kasutades *Vertex Tooli* püüti andmeid võimalikult täpselt kaardikihil ajakohastada. Järgnevalt oli võimalik välja arvutada Tallinna 2023. aasta rohealade osakaal. Selleks liideti omavahel kokku maakatte kihil olevate rohealade pindalad ning jagati see üldise uuringuala pindalaga, milleks oli 128,8 km² ja see korrutati 100-ga läbi.



Joonis 2.4 Näide Tallinna aluskaardi maakatte kihi andmete ebatäpsusest. Punases ruudus on rohelisega märgitud roheala, kuid ortofotolt on näha, et seal asub tegelikkuses rajatis

2030. aasta rohealade osakaalu leidmist alustati nende rohealade välja selgitamisega, mis kattuvad Tallinna kehtivate detailplaneeringutega. Selleks kasutati vektor kihtide geotöötlusvahendit *lõikumine*, mis leiab kahel kihil kattuvad alad ning liidab need kokku üheks kihiks, jättes välja alad, mis omavahel ei kattu. Tekkinud kihilt oli puudu veel katastritunnused ning sihtotstarbed, mis lisati samuti lõikumise funktsiooni kasutades. Katastritunnused ja sihtotstarbe andmed olid toodud maa-ameti katastriüksuste kihi andmetabelis. Antud andmed eksporditi Exceli tabelina ja nende hulgast eemaldati katastrid, mis olid toodud topelt, et ei tekiks kordusi.

Sihtotstarvet ja katastritunnuseid oli andmetabelisse koos detailplaneeringu numbriga vaja selleks, et igale detailplaneeringus mainitud katastrile oleks võimalik määrata sihtotstarbe alusel minimaalne haljastuse osakaal. Tallinna linnaosade üldplaneeringutest tuli koguda kokku ette nähtud minimaalsed haljastuse osakaalud (Tabel 2.1), mis on klassifitseeritud vastavalt katastrite sihtotstarbele. Mustamäe linnaosa üldplaneeringus ei ole toodud väikeelamumaadele eraldi minimaalset haljastuse protsenti, seetõttu kasutas töö autor Lasnamäe linnaosaga sarnast haljastuse osakaalu, lähtudes asjaolust, et piirkonnad on oma olemuselt sarnased, koosnedes

peamiselt korterelamutest või ettevõtlusaladest. Lisaks puudus Piritä linnaosa planeeringust väikeelamumaade haljastuse osakaal, mille puhul autor kasutas Haabersti parklinnaga sarnast haljastuse protsenti põhjusel, et mõlemad piirkonnad on merega piirnevad ning üldpildis sarnased.

Tabel 2.1. Tallinna linnaosade üldplaneeringutes toodud haljastuse osakaalud vastavalt katastriüksuste sihtotstarbele (Tallinna Linnaplaneerimise Amet, 2006, 2015, 2016; Tallinna Linnaplaneerimise amet, 2010; Tallinna Linnaplaneerimise Amet, 2017; Tallinna Linnavolikogu, 2009; Tallinna Strateegiakeskus, 2021a; Tallinna Strateegiakeskus & Ruumiloome Kompetentsikeskus, 2021)

Linnaosa	Elamumaa	Korterelamud	Segahoonestusala	Ärimaa	Ettevõtlus- ja tootmisala
Haabersti	50%/40%*	30%	20%	15%	15%
Kristiine	40%	30%	20%	15%	10%
Põhja-Tallinn	40%	30%	20%	15%	15%
Piritä	40%	15%	15%	15%	10%
Lasnamäe	40%	20%	20%	15%	15%
Mustamäe	40%	20%	15%	15%	10%
Nõmme	50%	40%	20%/30%**	20%	15%

*- 50% Haabersti Metsalinn ehk Kakumäe piirkond; 40% Haabersti Parklinn

** - 30% juhul kui tegu on elamumaa ja ärimaaga

Enne katastriüksustele minimaalse haljastuse osakaalu määramist eemaldati andmetabelist üleliigsed katastrid, millele ei olnud võimalik vastavalt üldplaneeringutele haljastuse protsenti lisada. Eemaldatud katastrite sihtotstarbed olid: riigikaitsemaa; veekogu; maatulundusmaa; mäetööstusmaa; ühiskondlike ehitistemaa; üldkasutatav maa.

Katastrid, mis andmetabelisse (Joonis 2.5) koondati omasid järgnevaid sihtotstarbeid:

- elamumaa,
- transpordimaa,
- ärimaa,
- tootmismaa,
- segahoonestusala.

Andmeid analüüsid selgus, et neist ei ole võimalik välja noppida detailplaneeringuid, mis on juba valmis ehitatud. Eelneva tõttu tuli töö käigus arvestada kõiki planeeringuid, mis uuringu piirkonda jäid ja mis kattusid rohealadega. Väikeelamumaad ja

korterelamumaad olid tabelis toodud kõik elamumaadena, selle tõttu vaadeldi detailplaneeringute jooniseid ja maa-ameti ortofotot, mis aitasid välja selgitada, kas planeeringuga on ette nähtud korterelamud või väikeelamud. Segahoonestusalade alla langesid katastrid, millele oli määratud kaks erinevat sihtotstarvet. Transpordimaade puhul omistati andmetabelis katastriüksustele haljastuse osakaal 0, sest juba esialgses maakatte kihist likvideeriti varasemad teemaad.

Detailplaneeringute jooniseid analüüsid selgus, et mõningates planeeringudokumentides on olemas haljastuse protsent, mille alusel sai katastritele määrata täpse haljastuse osakaalu. Siiski, suurem osa katastriüksuseid said osakaalu üldplaneeringute baasil. QGIS-i abiga oli võimalik likvideerida andmetabelist detailplaneeringute äärealad, mis tegelikult planeeringualasse ei kuulunud, kuid ruumiandmetega kaasa tulid, sest planeeringuala oli tõmmatud veidi üle katastriüksuste piirjoone. Esialgu eemaldati andmetabelist kõik katastrid, mis olid väiksemad kui 10 m², kuna vaatluse käigus selgus, et ükski neist aladest ei hõlma kogu katastriüksust, vaid ainult väikese osa sellest. Alles jäänud andmetest eemaldati detailplaneeringute kontrolli käigus ülejäänud katastriüksused, mis tegelikkuses planeeringute juurde ei kuulunud.

REGNR	TUNNUS	AY_NIMI	L_ADDRESS	REGIS	SIHT1	SIHT2	Pindala_km2	Haljastuse osakaal
DP035270	78401:101:0216	Pirita linnaosa	Supluse pst 3	28.01.15	Elamumaa		0,000691697	0,72
DP006680	78401:101:0222	Põhja-Tallinna linr	Kopliiranna tn 35	06.06.14	Elamumaa		0,001266109	0,4
DP006680	78401:101:0223	Põhja-Tallinna linr	Kopliiranna tänav T3	06.06.14	Transpordimaa		5,88936E-05	0
DP020130	78401:101:0225	Haabersti linnaos	Õismäe tee 1d	03.06.14	Transpordimaa		4,79578E-05	0
DP024780	78401:101:0226	Nõmme linnaosa	Kadaka puiestee T17	27.06.14	Transpordimaa		4,6927E-05	0
DP012320	78401:101:0229	Haabersti linnaos	Kivipere tn 1	19.06.14	Ärimaa		0,001887147	0,15
DP001620	78401:101:0231	Haabersti linnaos	Kivipere tn 3	19.06.14	Ärimaa		1,37205E-05	0,15
DP000450	78406:604:0029	Haabersti linnaos	Rehe tn 1 // 5 // 7 // 9 // 1	22.11.07	Elamumaa		8,51128E-05	0,3
DP000450	78406:604:0030	Haabersti linnaos	Rehe tn 8	22.11.07	Elamumaa		1,28416E-05	0,3
DP035660	78401:101:0234	Pirita linnaosa	Aia tee T2	04.06.14	Transpordimaa		0,000199361	0
DP011480	78401:101:0238	Pirita linnaosa	Purje tn 13	06.06.14	Tootmismaa		0,001503592	0,1
DP011480	78401:101:0239	Pirita linnaosa	Masti tn 17	06.06.14	Ärimaa		0,000235376	0,15
DP011480	78401:101:0241	Pirita linnaosa	Purje tn 8	06.06.14	Ärimaa	Ühiskon	0,003227885	0,15
DP011480	78401:101:0242	Pirita linnaosa	Purje tn 11	06.06.14	Ärimaa		0,002694734	0,15
DP011480	78401:101:0244	Pirita linnaosa	Topi tn 11	06.06.14	Ärimaa		0,004137696	0,15
DP011480	78401:101:0245	Pirita linnaosa	Purje tn 9	06.06.14	Ärimaa		0,000435319	0,15
DP011480	78401:101:0246	Pirita linnaosa	Masti tn 11	06.06.14	Elamumaa		0,000810618	0,15
DP011480	78401:101:0247	Pirita linnaosa	Purje tn 7	06.06.14	Elamumaa		0,00053491	0,15
DP011480	78401:101:0248	Pirita linnaosa	Regati pst 12	06.06.14	Elamumaa		0,000656008	0,15
DP011480	78401:101:0249	Pirita linnaosa	Regati pst 3	06.06.14	Elamumaa	Ärimaa	0,013714769	0,15
DP011480	78401:101:0252	Pirita linnaosa	Regati puiestee T2	06.06.14	Transpordimaa		0,002564493	0
DP011480	78401:101:0253	Pirita linnaosa	Purje tänav T3	06.06.14	Transpordimaa		0,002722562	0
DP030930	78401:101:0255	Lasnamäe linnaos	Ümera tn 3b	06.06.14	Ärimaa		0,00068188	0,15
DP018580	78401:101:0263	Põhja-Tallinna linr	Vana-Kalamaja tn 44	19.06.14	Elamumaa		0,000166139	0,3
DP018580	78401:101:0264	Põhja-Tallinna linr	Väike-Patarei tn 14	19.06.14	Elamumaa		0,000162098	0,3
DP028900	78401:101:0273	Põhja-Tallinna linr	Paldiski mnt 48c	07.08.14	Transpordimaa		6,91626E-05	0

Joonis 2.5. Väljavõte Microsoft Exceli andmetabelist, kuhu sisestati haljastuse osakaalud

2030. aasta rohealade osakaalu saamiseks tuli QGIS-is maakatte kihilt välja lõigata kõik need katastriüksused, mis on toodud Exceli andmetabelis, ning seejärel arvutati alles

jäänud rohealade pindala, liites kõikide alade pindalad kokku. Järgnevalt arutati välja andmetabelis katastriüksuste haljastuse pindala peale minimaalse haljastuse osakaalu rakendamist maa-ameti Harjumaa katastriüksuste pindaladele. Seejärel liideti kokku saadud haljasalade pindalad ning lõpuks liideti kaks pindala omavahel kokku ja saadi Tallinna 2030. aasta rohealade kogu pindala, mille alusel saadi rohealade osakaal.

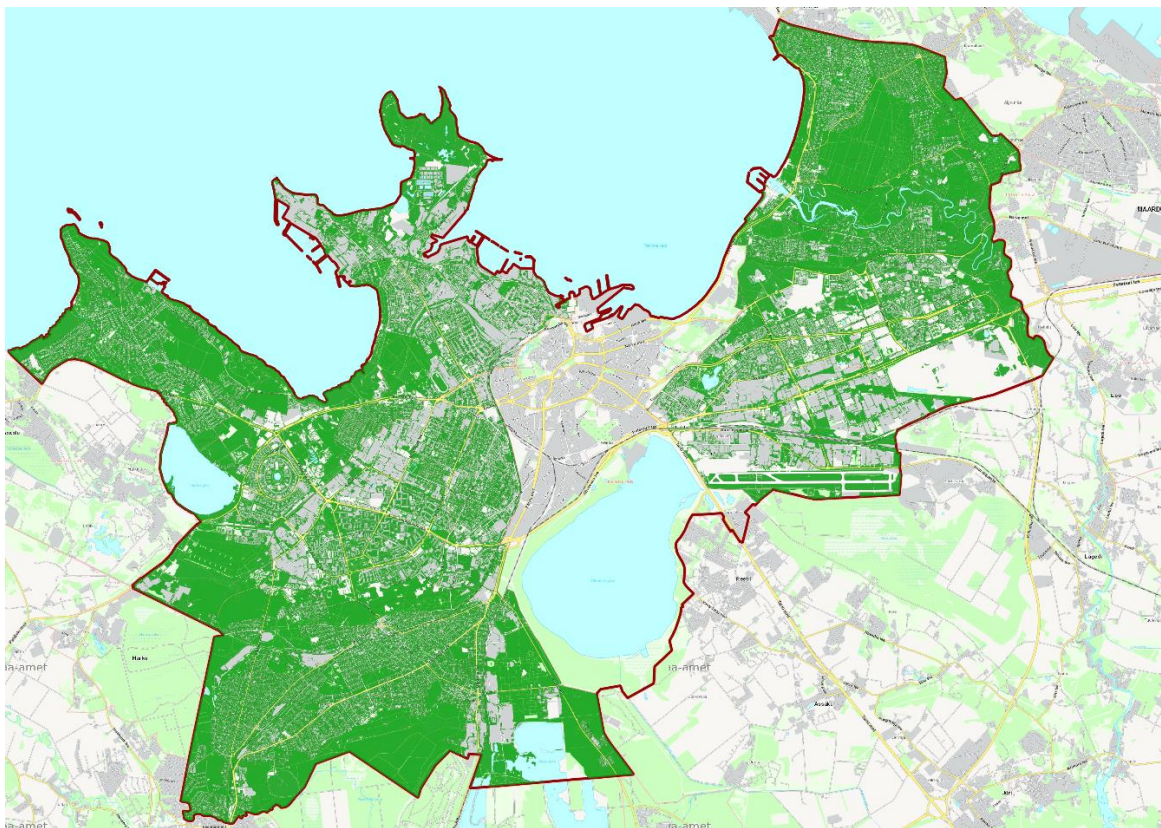
3. TULEMUSED JA ANALÜÜS

3.1 Tulemused

Põhinedes Tallinna planeeringudokumentidele uuriti magistritöö raames linna rohealade osakaalu muutumist perioodil 2023-2030. Ruumiantmete analüüsi tulemusena selgus, et Tallinna rohealade osakaal moodustab 2023. aastal uuringualast, mille kogu pindala on 128,80 km², 58,52% ehk 75,38 km².

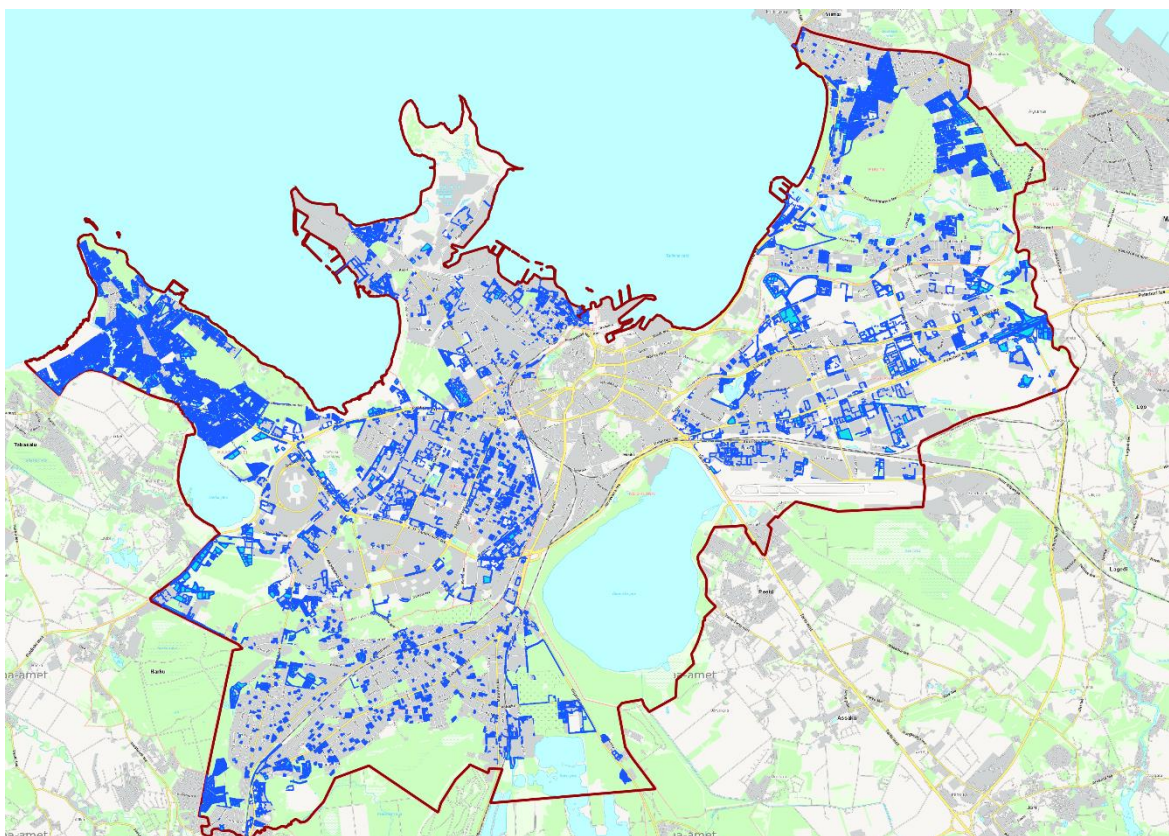
Töö käigus koostatud 2023. aasta rohealade kaart on kujutatud Joonis 3.1. Kaardilt on näha, et suur osa rohealadest asub linna äärealadel nagu Nõmme, Pirita ja Haabersti linnaosades, kus on palju väikeelamuid. Rohealad asub vähem aga Lasnamäe, Kristiine, Põhja-Tallinna ja Mustamäe linnaosades. Linna keskmes asuv Kesklinna linnaosa on koos Aegna saarega rohealade kihilt välja lõigatud, sest linnaosas puudus kehtiv üldplaneering.

2030. aastaks väheneb planeeringudokumentide alusel rohealade osakaal 7,8% ehk moodustab kogu Tallinnast 53,96% (69,5 km²), seda eeldusel, et kõik kehtestatud detailplaneeringud viiakse perioodi lõpuks täide.



Joonis 3.1 Rohealade kaart 2023. aastal (rohealad kujutatud rohelisega)

Uuringusse on sisse arvestatud kõik kehtestatud detailplaneeringud, mis Tallinna planeeringute registrisse olid toodud 03.02.2023 seisuga ning mis kattusid 2023. aasta rohealade kaardiga (vt. Joonis 3.2). Seetõttu, on lõpptulemusesse sisse jäänud planeeringud, mis tegelikkuses on valmis ehitatud ja kus rohealade osakaal ei muutu enam oluliselt.



Joonis 3.2 Töö käigus vaadeldud detailplaneeringute kaart (Planeeringud toodud sinisena)

Vaatamata sellele, et Tallinna rohealade osakaal 2030. aastaks väheneb 7,8% võrreldes 2023. aastaga, moodustavad rohealad siiski üle 50% uuringualast. See tähendab, et Tallinn on vaatamata negatiivsele tendentsile keskmisest kõrgema haljastuse osakaaluga linn Euroopas.

Tabel 3.1. Rohealade vähenemine linnaosade kaupa 2023-2030 detailplaneeringutega aladel

Linnaosa	2023. a pindala*	2030. a pindala	Vähenemine (%)
Lasnamäe	2,48	1,23	50,44
Põhja-Tallinn	0,77	0,47	39,22
Kristiine	0,79	0,5	36,96
Haabersti	4,22	2,2	47,89
Mustamäe	0,51	0,21	58,80
Pirita	1,92	0,82	57,20
Nõmme	1,71	1,28	25,12

* 2023. aasta detailplaneeringutel asuvate rohealade pindala sisaldab ka neid rohealaid, mis sorteeriti hiljem andmetöötamise käigus välja, sest need asusid planeeringute äärealadel

Kõige suurem rohealade vähenemine perioodil 2023-2030 toimub detailplaneeringute alusel Pirita, Lasnamäe ja Mustamäe linnaosades (vt. Tabel 3.1), kus rohealade vähenemine ületab 50% piiri. Lasnamäe ja Mustamäe rohealade vähenemine võib olla tingitud asjaolust, et antud linnaosades moodustasid äri-, tootmis- ja transpordimaad üle 60% detailplaneeringutega kaetud maast, mida tõendavad Tabel 3.2 ja Tabel 3.3. Tuleb ka mainida, et korterelamud moodustavad suure osa mõlema linnaosa elamumaadest. Samuti moodustasid Pirita linnaosas transpordimaad suure osa linnaosa uuringualast, kuid suurim osakaal on elamumaadel antud linnaosas. Kõige vähem väheneb rohealade osakaal vaadeldud perioodil Nõmme linnaosas, mis võib tuleneda sellest, et linnaosas moodustasid suurima osa elamumaad (vt. Tabel 3.2 ja Tabel 3.3). Lisaks on linnaosas palju väikeelamumaid, mille minimaalne haljastuse osakaal on 50% (vt. Tabel 2.1). Nõmmele järgnesid kõige väiksema rohealade osakaalu muutusega Kristiine ja Põhja-Tallinna linnaosad, kus elamumaad moodustasid suurima osa vaadeldud detailplaneeringutest.

Tabel 3.2. Vaadeldava ala 2023. aasta pindalade jaotumine linnaosades vastavalt katastriüksuste sihtotstarbele (km²)

Linnaosa	Elamumaa	Tootmismaa	Transpordimaa	Ärimaa	Segahoonestusala
Haabersti	2,69	0,06	1,03	0,21	0,22
Kristiine	0,34	0,02	0,24	0,08	0,11
Lasnamäe	0,29	0,23	1,20	0,43	0,33
Mustamäe	0,11	0,01	0,20	0,10	0,10
Nõmme	1,13	0,04	0,35	0,07	0,12
Pirita	1,44	0,02	0,31	0,07	0,08
Põhja-Tallinna	0,24	0,04	0,21	0,09	0,19

Tabel 3.3 Erinevate maakasutustüüpide osakaalud 2023. aastal linnaosade kaupa (%)

Linnaosa	Elamumaa	Tootmismaa	Transpordimaa	Ärimaa	Segahoonestusala
Haabersti	63,71	1,41	24,51	5,09	5,29
Kristiine	42,38	2,87	30,89	9,94	13,91
Lasnamäe	11,53	9,41	48,28	17,50	13,28
Mustamäe	20,86	2,09	39,17	19,13	18,76
Nõmme	66,08	2,51	20,34	4,13	6,94
Pirita	75,17	0,91	16,08	3,53	4,32
Põhja-Tallinna	30,40	5,51	27,16	11,81	25,12

Vaadates uuringuala pindalade muutumist (vt. Tabel 3.4) ja toetudes katastriüksuste sihtotstarbele, selgub, et peamine rohealade vähenemine toimub transpordialadel. Transpordimaa minimaalseks haljastuse osakaaluks määrati null, seetõttu muutus alade pindala 100%-selt. Tabel 3.4 selgub ka, et transpordimaad moodustasid peale elamumaid suurima osa uuringu piirkonnast. Positiivne muutus toimub analüüsi põhjal segahoonestusaladel, kus tõuseb tulemuste alusel perioodi lõpuks rohealade osakaal 5,22%. Segahoonestusaladele järgnevad kõige väiksema muutusega tootmismaad, mis moodustasid detailplaneeringutega kaetud uuringualast väikseima osa. Suurima osa uuringualast moodustasid elamumaad, mille tõttu oli antud aladel märkimisväärne mõju uuringu tulemustele.

Tabel 3.4. Rohealade osakaalu muutus perioodil 2023-2030 vastavalt sihtotstarbele.

Sihtotstarve	2023. a pindala (km ²)	2030. a pindala (km ²)	Muutus (%)
Elamumaa	6,22	4,25	-31,67
Ärimaa	1,06	0,64	-39,62
Tootmismaa	0,43	0,42	-2,33
Transpordimaa	3,54	0	-100,00
Segahoonestusala	1,15	1,21	+5,22

3.2 Tulemuste analüüs ja soovitused

Praktilise osa tulemustest selgunud Tallinna haljastuse osakaalu vähenemise tulemus langeb kokku 2013. aasta uuringuga, mis uuris üle 200 erineva Euroopa linna rohealade arvukust, kus leiti, et haljastuse arvukuse väheneb Ida-Euroopa linnades, kuhu kuulub ka Tallinn (Kabisch & Haase, 2013). Euroopa Keskkonnaagentuuri andmetel on haljastuse vähenemine Ida- ja Kesk-Euroopas tihtipeale tingitud madalamast sissetulekust.

Euroopa Liidu elurikkuse strateegia raames kutsus Euroopa Komisjon liiduriikide linnasid, kus on rohkem kui 20 000 elanikku, koostama 2021. aasta lõpuks ambitsioonikaid haljastuskavasid (Euroopa Komisjon, 2020). Tallinn seda aga teinud ei ole, mis tähendab, et linnal pole konkreetseid haljastust puudutavad poliitilised, rahalised ja regulatiivsed vahendid täpselt välja toodud, mis aitaksid seada ambitsioonikaid ja ajakohaseid meetmeid. Küll aga on Tallinn liitunud sama strateegia raames loodud Euroopa roheliste linnade kokkuleppega.

Tallinna Keskkonnastrateegia üheks eesmärgiks on sätestatud, et linnas tõuseb 2030. aastaks rohealade osakaal ja olemasolevaid haljasalaid säilitatakse maksimaalselt vaatamata omandivormist (Tallinna Linnavolikogu, 2011). Detailplaneeringute analüüsi tulemusena selgus, et antud eesmärki ei täideta, sest rohealade osakaal langeb hoopis vaadeldava perioodi jooksul 5,88 km². Samas langeb rohealade vähenemise tulemus kokku Tallinna Strateegiakeskuse andmetega, kus toodi välja, et Tallinna rohealade pindala väheneb 0,43 km²/aastas. Magistritöö andmeanalüüsi tulemused aga näitavad veelgi suuremat rohealade vähenemist, milleks on 0,84 km²/aastas, mis on peaaegu

kaks korda suurem kui Strateegiakeskuse poolt hinnatud vähenemine (Tallinna Strateegiakeskus, 2021c).

Tallinna rohealade vähenemine võib endaga kaasa tuua suurenenud ohtu kliimamuutustega toime tulemisel. Suureneb sademeveesüsteemi koormus ja väheneb üldiselt linna võimekus kõrgema merevee ning sademetest tingitud üleujutustega toime tulemisel. Üleujutustest tingitud kahjustused võivad rahaliselt olla kordades suuremad kui uute rohealade rajamise kulud. Tallinnas oli juba 2021. aastal Kliimakava alusel probleeme sademevee äravooluga, sest linnas on suur vett mitte-läbilaskvate pindade osakaal (Tallinna Linnavolikogu, 2021). Rohealade vähenemine tähendab, et nende alade osakaal suureneb veelgi, mis võib tuua kaasa veelgi ulatuslikemaid üleujutusi, kui varasemalt on hinnatud. Samuti tekib suurenenud oht soojussaarte tekkeks, mis ohustab linnaosa elanike tervist ja võib tõsta suremust.

Töö tulemused kinnitavad Tallinna kliimakavas toodud probleemseid punkte. Rohealad on jaotunud linnaosades ebaühtlaselt ning andmeanalüüsi tulemi alusel süvenevad need probleemid veelgi (vt. tabel 3.1). Lasnamäel, Pirital ja Mustamäel väheneb rohealade osakaal vaadeldud aladel üle 50%, mis tähendab, et antud piirkonnad on kliimamuutustest tingitud äärmuslikele ilmastikuoludele eriti vastuvõtlikud. Nendes linnaosades võivad tulevikus tekkida sademevee äravooluga probleemid, sest sademeveesüsteemid on ülekoormatud ja neis pole piisavalt rohealaid, mis vett endasse imaks. Kliimakava andmetel on geograafiliselt ohustatud Haabersti, Põhja-Tallinna, Kesklinna ja Pirita linnaosad (Tallinna Linnavolikogu, 2021).

See tähendab, et Pirita linnaosa on eriti ohustatud kliimamuutustest tingitud negatiivsete mõjude poolt, sest linnaosas on juba varasem eelsoodumus selleks. Kuigi Haaberstis ja Põhja-Tallinnas ei toimu analüüsi alusel nii suurt haljastuse osakaalu langemist, on linnaosades muutus siiski negatiivne, mis tähendab, et nimetatud piirkondades tuleb antud kümnendil kasutusele võtta meetmeid, mis aitavad üleujutusi ennetada.

3.2.1 Võimalikud lahendused

Tallinna rohealade osakaalu vähenemise ära hoidmiseks oleks üheks lahenduseks uue ja ambitsioonikama haljastuskava loomine. Kavas tuleks välja tuua konkreetsed rahalised, poliitilised ning regulatiivsed vahendid, millega oleks võimalik rohealade osakaalu tõsta spetsiifiliste meetmetega. Võtmeroll antud kavas oleks elanike kaasamine haljastuse osakaalu tõstmisel ning transpordimaadel kitsaste haljasalade

säilitamine, sest tulenevalt käesoleva uuringu tulemustest, on transpordimaadel oluline roll rohealade osakaalu muutumises lähikümnenendi jooksul.

Tallinnas tasuks kaaluda linnaosade üldplaneeringutes minimaalsete haljastuse osakaalude tõstmist. Üheks võimaluseks oleks muuta kõikide linnaosade haljastuse nõuded samaks, mis hoiaks ära ebaühtlase rohealade jaotumise linnaosades. Samas ei aitaks selline lähenemine kaasa rohealade osakaalu tõstmisele neis linnaosades, kus rohealad moodustavad juba praegu märgatavalt väiksema osa linnaosa pindalast. Teine võimalus oleks üldplaneeringute muutmine vastavalt sellele, kui ohustatud on linnaosad kliimamuutuse ja äärmuslike ilmastikuolude suhtes. Kindlasti tuleks hinnata Lasnamäe, Mustamäe ja Pirita linnaosade üldplaneeringute haljastuse nõudeid, sest antud aladel toimub detailplaneeringute andmetel suurim rohealade osakaalu muutus uuritud perioodi jooksul. Lasnamäe ja Mustamäe langevad nende linnaosade hulka, kus on suurim risk soojusaarte tekkeks, mis tähendab, et rohealade vähenemine antud linnaosades võib tuua endaga kaasa suurema tõusu. Pirita linnaosa on aga suure üleujutusohuga ala.

Sarnaselt Kopenhaagenile ja Amsterdamile ohustab kliimamuutuste mõjudest Tallinna enim sademehulkade suurenemine. Mistõttu vaadeldes töö käigus selgunud rohealade vähenemise osakaalu 2030. aastaks, milleks oli 7,8%, tuleks õppida samalaadsete ohtudega silmitsi seisvate linnade headest näidetest. Amsterdamiga sarnaselt oleks Tallinnasse võimalik tänavate äärde, kus toimus uuringu alusel kõige suurem rohealade vähenemine, luua kitsaid rohealaid, millel on kindel funktsioon vett endasse imada. Roheribadele tuleks istutada niiskuslembelisi taimi, mis imavad endasse tavapärasest rohkem vett (Naafs, 2023). Lisaks oleks Tallinnas võimalik rakendada sarnast projekti nagu oli *RESILIO* Amsterdamis, kus rajati kaugjuhitavaid sini-rohelisi katuseid (The Urban Lab of Europe, 2022). Taolised katused aitavad vähendada sademeveesüsteemide koormust kui ka soojusaarte efekti. Hetkel on haljaskatused Tallinnas vähelevinud lahendus, kuid tulevikule mõeldes tasuks neid üha enam rakendada.

Üleujutuste suureneva ohuga võib Tallinna toimetulek kõrgemate õhutemperatuuridega väheneda 2030. aastaks. Vähem rohealaid tähendab kõrgeenenud riski soojusaarte tekkeks, mis toob endaga kaasa elanike terviserikete sagenemise kuumaperioodidel. Arvestades, et võrreldes teiste Euroopa riikidega on Eestist õhutemperatuur märgatavalt rohkem viimaste kümnenditega tõusnud, on eriti oluline, et suurlinnades säiliks ja suurendatakse rohealade osakaalu.

Sarnaselt Pariisiga oleks Tallinnas võimalik kehtestada kohanemisstrateegia või kliimameetmete tegevuskava. Need dokumendid aitaksid panna paika täpsed meetmed ja eesmärgid, mida lähiajal tuleks rakendada, et tulla toime kliimamuutustega. Hetkel olemasolevad Tallinna arengukavad ei käsitle selgeid numbritega määratletud eesmärke, pigem on eesmärgid seotud eeltöö, kaardistamisega ja pilootprojektidega, mis ei aita tõsta rohealade osakaalu. Lisaks tasuks Tallinnas kaasata rohkem elanikke rohestamise protsessi, mille tulemusena suureneks viljaaedade ning kogukonnaaedade arvukus (EEA, 2020b). Kindlasti tuleb jätkata meetmega „Roheline õu,“ mis aitab tõsta õuealade haljastamist kortermajade juures. (Tallinna Linnavolikogu, 2023b)

Tallinna rohealade vähenemist aitaks takistada Barcelonale sarnane „superblokkide“ kontseptsioon. Kahe linna varasem linnaplaneerimine on suuresti erinev, sest Barcelona on üldpildis juba jagatud väikesteks kvartaliteks ja Tallinna iseloomustab pigem korrapäratus, mida on võimalik näha allolevatel aerofotodel (vt. **Error! Reference source not found.**). Siiski saab õppida Hispaania linna lahendustest, kus linnaelanike vaimne kui ka füüsiline tervis paranevad lähipiirkonna jalakäijasõbralikumaks ja autovabaks muutes, sest väheneb õhusaaste ning suureneb rohealade osakaal (Mueller et al., 2020). Lähiaastatel on Tallinn muutnud mõningased tänavad ühesuunalisteks ja piiranud piirkiiruseid mitmetel tänavatel, kuid järgmine samm jätkusuutlikkus linnaplaneerimises oleks teatud kvartalite autovabaks muutmine ning nendes seeläbi rohealade osakaalu suurendamine.



Joonis 3.3 Barcelona (vasakul) ja Tallinna (paremal) aerofotod (Falzone, 2019; Tarto, 2013)

3.2.2 Soovitused

Töö raames uuritud Tallinna linnaosad moodustavad suurema osa Eesti pealinnast, kuid uurimisalast jäi välja Kesklinna linnaosa, kus toimub aktiivne linna tihendamine, mis

mõjutab ka Tallinna rohealade osakaalu lähima kümnendi jooksul. Seetõttu tuleks tulevikus, kui Kesklinna linnaosa üldplaneering on avalikustatud, analüüsida kogu Tallinna rohealade osakaalu muutust. Täpsemate tulemuste saamiseks tuleks andmeanalüüsi kestel eemaldada andmetest detailplaneeringud, mis on tegelikkuses valmis ehitatud. Sisse tuleks jätta ka käesolevast tööst välja jäänud riigikaitsemaad, maatulundusmaad, mäetööstusmaad, ühiskondlike ehitistemaad ja üldkasutatavad maad ning uurida nende haljastuse protsenti detailplaneeringute dokumentidest. Uurides neid alasid lisaks antud töös uuritud aladele, on võimalik saada täpsem vastus küsimusele, kuidas Tallinna rohealade osakaal kümnendi lõpuks muutub.

KOKKUVÕTE

Euroopa Liidus elab üle poole rahvastikust tihedalt asustatud linnades või asulates, mis toob endaga kaasa pideva linnade kasvu ning tihendamise. Üldiselt on Euroopa Liidu linnades täheldatud, et rohealade arvukus kasvab koos linnade laienemisega, kuid samal ajal hoonestamata avatud alade arvukus linnade äärealadel väheneb. 2019. aastal moodustasid rohealad ligikaudu 40% Euroopa linnade pindalast ning ainult 44% elanikest elas 300 meetri kaugusel avalikust pargist. Elanike arvu kasvamisega tekib linnades vajadus tihendamise või laienemise järele. Tihendamine hoiab ära linnade laienemisest tulenevat valglinnastumist, kuid võib tuua kaasa rohealade vähenemise linnades. Rohealadel on linnades täita aga mitmeid olulisi rolle, need aitavad parandada elanike vaimset ja füüsilist tervist. Lisaks aitavad rohealad leevendada kliimamuutusest tulenevaid negatiivseid mõjusid.

Käesoleva töö eesmärk oli anda hinnang Tallinna linna tihendamisest tuleneva rohealade muutumise kohta Euroopa Liidu linnaplaneerimise trendide seisukohalt. Töö käigus läbi viidud andmeanalüüsi tulemusena selgus, et aastal 2023 on Tallinna uuringualast, kust jääb välja Kesklinna linnaosa koos Aegna saarega, rohealade osakaal 58,52%. 2030. aastaks väheneb rohealade osakaal 53,96%-ni. Saadud tulemus tõestas hüpoteesi, et Tallinna tihendamise tulemusena linna rohealade osakaal 2030. aastaks väheneb.

Tulemustest saab järeldada, et kuigi detailplaneeringutega järgitakse linnaosade üldplaneeringutes toodud minimaalset haljastusprotsenti, väheneb Tallinna rohealade osakaal vaatamata sellele märgatavalt. Seetõttu tuleks linnaosade üldplaneeringutes toodud minimaalsed haljastuse osakaalud üle hinnata ning vastavalt vajadusele ajakohastada. Käesolevale uuringule tuginedes saab väita, et Tallinna Keskkonnastrateegias sätestatud eesmärki – olemasolevate rohealade osakaal säilib maksimaalselt – ei saavutata. Senise trendi jätkumine võib endaga kaasa tuua suureneva riski kliimamuutustega toimetulemiseks. Tallinna peamiselt ohustava sademehulkade suurenemine koosmõjus rohealade vähenemisega võib kaasa tuua sademeveesüsteemide koormuse suurenemise ning ulatuslikud üleujutused. Pirita, Lasnamäe ja Mustamäe linnaosad, kus uuringuperioodil väheneb rohealade osakaal kõige rohkem, võivad tulevikus olla eriti ohustatud äärmuslike ilmastikuolude poolt.

Sarnaselt teistele Euroopa linnadele võiks Tallinn võtta vastu Euroopa Liidu elurikkuse strateegia raames välja pakutud haljastuskava. See dokument aitaks sätestada kindlad poliitilised ja regulatiivsed vahendeid, millele tuginedes oleks võimalik planeerida rahalisi vahendeid, et saavutada konkreetseid haljastus-alaseid eesmärke, mis hetkel

linnal puuduvad. Lisaks oleks linnal võimalik õppida teiste Euroopa linnade parimatest praktikatest. Sarnaselt Amsterdamile saaks Tallinnas luua kaugjuhitavaid haljaskatuseid, mis aitaksid infiltreerida sademevett ja vähendaksid seeläbi sademeveesüsteemide koormust. Haljaskatused aitaksid ka ära hoida soojusaarte teket. Teine Amsterdamis rakendatav üleujutuste vastu kasutusele võetud meede on kitsaste, ülelinnaliselt kulgevate haljasribade rajamine, kuhu istutatakse niiskuslembeseid taimi, mis imavad tavapärasest rohkem vett. Barcelonaga sarnaselt oleks Tallinnas võimalik rakendada „superplokkide“ kontseptsiooni, mis on väikesed kvartalid linnas, mida muudetakse autovabaks ning, kus autoteede asemele luuakse kergliiklusteid ja uusi rohealaseid. Sellised kvartalid aitavad märgatavalt parandada lähialade õhukvaliteeti ja sellest tulenevalt elanike tervist.

SUMMARY

More than half of the population of the European Union lives in densely populated cities or towns, which leads to constant urban growth and densification. In European Union cities, it has been observed that the abundance of green spaces is increasing in relation to urban sprawl, while open spaces on the periphery of cities are decreasing. In 2019, green spaces accounted for around 40% of Europe's urban area and only 44% of the population lived within 300 metres of a public park. As the population grows, cities need to densify or expand. Densification prevents urban sprawl, which is a consequence of urban expansion, but can lead to a reduction in green spaces in cities. However, green spaces have a number of important roles to play in cities. For example, green spaces help to mitigate the negative effects of climate change. Therefore, spatial planning, and in particular green spaces, will play an important role in urban areas in the future, as green spaces will experience lower temperatures compared to surrounding areas and will also help to reduce the burden on stormwater systems. According to the document „Climate Neutral Tallinn“, some areas of the city of Tallinn are already failing to cope with climate change due to the high proportion of non-water-permeable surfaces and the loss of green areas.

The aim of this paper was to assess the changes in Tallinn's green space abundance resulting from the densification in the context of the EU-wide urban planning trends. The literature review used various scientific articles and studies, European project reports and Tallinn's development documents. The mapping of green space's in Tallinn was carried out by using the open source geographic information system QGIS and the Microsoft Excel spreadsheet program. The basic data used in the mapping processes were taken from the Estonian Land Board, Tallinn Spatial Data and Tallinn Planning registers. In addition, the necessary landscaping requirements were collected from Tallinn's comprehensive plan and the district comprehensive plans.

The data analysis results showed that in 2023, the share of green areas in the study area of Tallinn which excluded the district of Kesklinn and the island of Aegna, is 58.52%. By 2030, the share of green areas will decrease to 53.96%. The result proved the hypothesis that the share of green areas in Tallinn will decrease by 2030 as a result of urban densification.

It can be concluded from the results that, although the detailed plans respect the minimum greening percentages set out in the district comprehensive plans, the proportion of green areas in Tallinn will decrease significantly. The objective set out in

the Tallinn Environmental Strategy to maintain the maximum proportion of existing green areas will not be achieved on the basis of this study. Such a trend could lead to increased risks in coping with climate change. Combined with an increase in rainfall, which is the main threat to Tallinn, the reduction of green areas could lead to an increase in the pressure on stormwater systems and to extensive flooding. Pirita, Lasnamäe and Mustamäe, which will see the largest reduction in green areas over the period, may be particularly vulnerable to extreme weather events in the future. These neighbourhoods could be at risk of extensive flooding due to the lack of green areas, as well as the formation of heat islands, which would pose a health risk to residents.

Tallinn, like other European cities, could adopt the greening plan proposed under the European Union's biodiversity strategy. This document would help to set out the specific financial, political and regulatory means to achieve the concrete and ambitious objectives defined in the plan, which the city currently lacks. In addition, the city can learn from the good practices of other European cities. As in Amsterdam, Tallinn could create remote-controlled green roofs to absorb rainwater and thus reduce the burden on stormwater systems. In addition, these roofs would help to prevent heat islands. Another measure to combat flooding in Amsterdam is the creation of narrow green spaces in the city centre, planted with moisture-loving plants that absorb more water than other plants. Similarly to Barcelona, Tallinn could implement the concept of "superblocks", where small districts in the city are made car-free, with light traffic routes and new green spaces replacing the roads.

In future researches the district of Kesklinn should also be included, but this can happen after the districts comprehensive plan has been published. This would give a better overview of the changes in the abundance in green spaces in Tallinn, as Kesklinn is one of the main districts where densification is being applied to the planning processes.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- Bowler, D. E., Buyung-Ali, L. M., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10(1), 456. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456>
- Brander, L. M., & Koetse, M. J. (2010). The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2763–2773.
- ECTP. (2003). *The New Charter of Athens 2003 The European Council of Town Planners' Vision for Cities in the 21st century*. <https://archive.ectp-ceu.eu/ectp-ceu.eu/index.php/en/publications-8/the-charter-of-european-planning-213/31-publications/85-new-charter-of-athens-2003.html>
- EEA. (2020a). *Healthy environment, healthy lives: How the environment influences health and well-being in Europe*. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives>
- EEA. (2020b). *Urban adaptation in Europe: How cities and towns respond to climate change*. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- EEA. (2021). *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction* (Ik 164) [Publication]. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe/>
- EEA. (2022). *Who benefits from nature in cities? Social inequalities in access to urban green and blue spaces across Europe – European Sources Online* (Nr 15/2021; EEA Briefings). European Environment Agency. <https://www.europeansources.info/record/who-benefits-from-nature-in-cities-social-inequalities-in-access-to-urban-green-and-blue-spaces-across-europe/>
- Elmqvist, T., Fragkias, M., Goodness, J., Güneralp, B., Marcotullio, P. J., McDonald, R. I., Parnell, S., Schewenius, M., Sendstad, M., Seto, K. C., & Wilkinson, C. (2013). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. Springer Nature. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/28058>
- Eurofound. (2017). *European Quality of Life Survey 2016: Quality of life, quality of public services, and quality of society*. Publications Office of the European Union. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2017/fourth-european-quality-of-life-survey-overview-report>
- Euroopa Komisjon. (2020). *ELi elurikkuse strateegia aastani 2030*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1590574123338&uri=CELEX%3A52020DC0380>
- Euroopa Komisjon. (2021). *ELi uus kliimamuutustega kohanemise strateegia*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2021/1058, 231 OJ L (2021). <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1058/oj/est>

- European Commission. (2019). *The European Green Deal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
- Eurostat. (2020). *Urban and rural living in the EU* [Data set]. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20200207-1>
- Eurostat. (2022). *Eurostat regional yearbook—2022 edition*. Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-flagship-publications/-/ks-ha-22-001>
- Falzone, M. (2019). *Spain, Catalunya, Barcelona, Aerial view of Eixample district and Sagrada Familia Cathedral Stock*. Alamy. <https://www.alamy.com/spain-catalunya-barcelona-aerial-view-of-eixample-district-and-sagrada-familia-cathedral-image328623877.html>
- Go Smart Bricks. (2021, juuni 18). Urban Heat Island. *Go Smart Bricks*. <https://gosmartbricks.com/urban-heat-island/>
- Günther, S., Maes, J., Thijssen, M., Zulian, G., & Raynal, J. (2019). *Enhancing Resilience Of Urban Ecosystems through Green Infrastructure (EnRoute): Final report*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/689989>
- Haaland, C., & van den Bosch, C. K. (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 760–771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>
- Kabisch, N., & Haase, D. (2013). Green spaces of European cities revisited for 1990–2006. *Landscape and Urban Planning*, 110, 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.017>
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (2017). Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas—Linkages Between Science, Policy and Practice. N. Kabisch, H. Korn, J. Stadler, & A. Bonn (Toim), *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages between Science, Policy and Practice* (lk 1–11). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_1
- Kaczynski, A. T., & Henderson, K. A. (2007). Environmental Correlates of Physical Activity: A Review of Evidence about Parks and Recreation. *Leisure Sciences*, 29(4), 315–354. <https://doi.org/10.1080/01490400701394865>
- Kaplan, R. (2001). The Nature of the View from Home: Psychological Benefits. *Environment and Behavior*, 33(4), 507–542. <https://doi.org/10.1177/00139160121973115>
- Karro-Karlberg, M. (2016, veebruar 5). Rohelise pealinna pargid ja parklad. *Sirp*. <https://sirp.ee/s1-artiklid/arhitektuur/rohelise-pealinna-pargid-ja-parklad/>
- Keskkonnaministeerium. (2015). *Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030*. <https://envir.ee/kliimamuutustega-kohanemise-arengukava>

- Kohout, M., & Kopp, J. (2020). Green space ideas and practices in European cities. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(14), 2464–2483. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1716698>
- Lepczyk, C., Aronson, M., Evans, K., Goddard, M., Lerman, S., & MacIvor, J. S. (2017). Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation. *BioScience*, 67. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix079>
- Leridon, H. (2020). World population outlook: Explosion or implosion? *Population Societies*, 573(1), 1–4.
- Maa-amet. (2023a, veebruar 3). *WMS/WFS teenused*. Geoportaal. <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/WMSWFS-teenused-p65.html>
- Maa-amet. (2023b, märts 4). *Katastriüksuste piirid*. Geoportaal. <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Maakatastri-andmed/Katastriüksuste-allalaadimine-p592.html>
- Maes, J. (2016). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*. European Commission. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC103530>
- Marzluff, J., Shulenberger, E., Endlicher, W., Alberti, marina, Bradley, G., Ryan, C., ZumBrunnen, C., & Simon, U. (2008). *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*. Springer Science & Business Media.
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Khreis, H., Cirach, M., Andrés, D., Ballester, J., Bartoll, X., Daher, C., Deluca, A., Echave, C., Milà, C., Márquez, S., Palou, J., Pérez, K., Tonne, C., Stevenson, M., Rueda, S., & Nieuwenhuijsen, M. (2020). Changing the urban design of cities for health: The superblock model. *Environment International*, 134, 105132. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105132>
- Naafs, S. (2023). *Amsterdam Rainproof*. Waternet. <https://www.rainproof.nl/app/uploads/2023/01/rainproof-magazine-engels.pdf>
- Nowak, D., Crane, D., & Stevens, J. (2006). Air Pollution Removal by Urban Trees and Shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4, 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.01.007>
- OECD & United Nations Human Settlements Programme. (2018). *Global State of National Urban Policy*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264290747-en>
- Peng, S., Piao, S., Ciais, P., Friedlingstein, P., Oettle, C., Bréon, F.-M., Nan, H., Zhou, L., & Myneni, R. B. (2012). Surface Urban Heat Island Across 419 Global Big Cities. *Environmental Science & Technology*, 46(2), 696–703. <https://doi.org/10.1021/es2030438>
- Richards, D. R., & Belcher, R. N. (2020). Global Changes in Urban Vegetation Cover. *Remote Sensing*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/rs12010023>
- Roberts. (2019). *Barcelona, Spain, urban planning: What the city learned from the first superblocks*. Vox. <https://www.vox.com/energy-and-environment/2019/4/9/18273894/barcelona-urban-planning-superblocks-poblenu>
- Sagris, V., & Sepp. (2021). *Tallinna soojussaarte kaardistus 2021. Aastal*. Tartu Ülikool Maateaduste ja ökoloogia instituut Geograafia osakond.

<https://uuringud.tallinn.ee/uuring/vaata/2021/2021-aasta-soojussaarte-analuus>

- Sandström, U. G., Angelstam, P., & Khakee, A. (2006). Urban comprehensive planning – identifying barriers for the maintenance of functional habitat networks. *Landscape and Urban Planning*, 75(1), 43–57.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.11.016>
- Santamouris, M. (2013). *Energy and Climate in the Urban Built Environment* (1. tr). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315073774>
- Swanwick, C., Dunnett, N., & Woolley, H. (2003). Nature, Role and Value of Green Space in Towns and Cities: An Overview. *Built Environment*, 29(2), 94–106.
<https://doi.org/10.2148/benv.29.2.94.54467>
- Tallinna Linnaplaneerimise Amet. (2000). *Tallinna Üldplaneering*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/4120/9201/3004/11.01.2001-m-3-lisa.pdf#>
- Tallinna Linnaplaneerimise Amet. (2006). *Mustamäe linnaosa üldplaneering*.
https://live.s3.teliahybridcloud.com/s3fs-public/inline-files/myp_sel_2006_final%20%283%29.pdf
- Tallinna Linnaplaneerimise Amet. (2015). *Lasnamäe tööstusalade üldplaneering*.
<https://www.tallinn.ee/et/media/294109>
- Tallinna Linnaplaneerimise Amet. (2016). *Kristiine linnaosa üldplaneering*. Tallinna Linnavolikogu. <https://www.tallinn.ee/et/ruumiloome/kristiine-linnaosa-uldplaneering-kehtestatud>
- Tallinna Linnaplaneerimise amet. (2010). *Lasnamäe elamualade üldplaneering*. Tallinn.
<https://www.tallinn.ee/et/ruumiloome/lasnamae-elamualade-uldplaneering-kehtestatud>
- Tallinna Linnaplaneerimise Amet. (2017). *Haabersti linnaosa üldplaneering*.
<https://www.tallinn.ee/et/ruumiloome/haabersti-linnaosa-uldplaneering-kehtestatud>
- Tallinna Linnaplaneerimise amet. (2023, veebruar 3). *Tallinna planeeringute register*.
<https://tpr.tallinn.ee/>
- Tallinna Linnavalitsus. (2019). *Tallinna ruumiandmete registri aluskaardi metaandmete kataloog*. <https://www.tallinn.ee/et/media/303783>
- Tallinna Linnavalitsus. (2021). *Application Form for the European Green Capital Award 2022—Sustainable Land Use*. Tallinna Linnavalitsus.
<https://www.tallinn.ee/et/media/304036>
- Tallinna Linnavolikogu. (2005). *Tallinna haljastuse arengukava kinnitamine*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/869823>
- Tallinna Linnavolikogu. (2009). *Pirita linnaosa üldplaneering*.
<https://www.tallinn.ee/et/ruumiloome/pirita-linnaosa-uldplaneering-kehtestatud>
- Tallinna Linnavolikogu. (2011). *Tallinna Keskkonnastrateegia aastani 2030*.
<https://www.tallinn.ee/et/keskkond/tallinna-keskkonnastrateegia-2030>
- Tallinna Linnavolikogu. (2013). *Tallinna haljastu tegevuskava aastateks 2013-2025*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/425062013036>

- Tallinna Linnavolikogu. (2021). *Kliimaneutraalne Tallinn. Tallinna säästva energiamajanduse ja kliimamuutustega kohanemise kava 2030*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/4160/6202/1001/Kliimaneutraalne%20Tallinn%2012.pdf#>
- Tallinna Linnavolikogu. (2023a). *Tallinna linna töökorraldus projekteerimistingimuste ja planeerimise valdkonnas*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/404022023021>
- Tallinna Linnavolikogu. (2023b). *Toetus „Roheline õu“*. Tallinn.
<https://www.tallinn.ee/et/toetus-roheline-ou>
- Tallinna Strateegiakeskus. (2021a). *Põhja-Tallinna linnaosa ülplaneering*.
<https://www.tallinn.ee/et/media/309675>
- Tallinna Strateegiakeskus. (2021b). *Statistika aastaraamat Tallinn arvudes 2021*.
<https://www.tallinn.ee/et/media/309790>
- Tallinna Strateegiakeskus. (2021c). *Tallinna linna ja linnastu 2019. Aasta kasvuhooonegaaside heitkoguste inventuur*.
- Tallinna Strateegiakeskus. (2022a). *Statistika aastaraamat Tallinn arvudes 2022 (lk 173)*. Tallinna Strateegiakeskus.
<https://dea.digar.ee/?a=is&oid=JVtallinnarvudes202209&type=staticpdf&e=----et-25--1--txt-txIN%7ctxTI%7ctxAU%7ctxTA----->
- Tallinna Strateegiakeskus. (2020, juuni 2). *Tallinna asumipiirid*. Tallinn.
<https://www.tallinn.ee/est/g21786s129835>
- Tallinna Strateegiakeskus. (2022b, juuni 17). *Tallinna aluskaart*. Tallinn.
<https://www.tallinn.ee/et/geoportaal/ruumiandmed>
- Tallinna Strateegiakeskus & Ruumiloome Kompetentsikeskus. (2021). *Nõmme linnaosa üldplaneeringu seletuskiri*. <https://www.tallinn.ee/et/media/311168>
- Tarto, A. (2013). Tallinn aerial. *Andres Tarto aerofotod*.
<https://taevapiltnik.ee/tag/tallinn-aerial/>
- Technical and Environmental Administration of Copenhagen. (2012). *Cloudburst Management Plan*. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/the-economics-of-managing-heavy-rains-and-stormwater-in-copenhagen-2013-the-cloudburst-management-plan>
- The Urban Lab of Europe. (2022). *Making the Transitions Affordable for all—RESILIO*.
<https://uia-initiative.eu/en/just-urban-transitions/making-transition-affordable-all/uia-case-study-resilio-0>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*.
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Vacht, P., Koff, T., Plüschke-Altöf, B., & Müüripeal, A. (2018). Ecosystem services of Tallinn city: Achievements and challenges. *Dynamiques Environnementales. Journal International de Géosciences et de l'environnement*, 42, Article 42.
<https://doi.org/10.4000/dynenviron.2383>
- World Health Organization. (2016). *Urban green spaces and health (WHO/EURO:2016-3352-43111-60341)*. World Health Organization. Regional Office for Europe.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345751>