



AI FÖR GRÖNARE OCH MOTSTÅNDSKRAFTIGARE STÄDER: AI som beslutstöd vid omvandling av hårdgjorda ytor till trädplanteringar i urbana miljöer

Lovisa Hurtig



Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Landskapsarkitekturprogrammet
Alnarp 2026

AI FÖR GRÖNARE OCH MOTSTÅNDSKRAFTIGARE STÄDER: AI som beslutsstöd för omvandling av hårdgjorda urbana ytor till trädplanteringar i urbana miljöer

AI FOR GREENER AND MORE RESILIENT CITIES: AI as a decision-making tool for transforming impervious surfaces into plantable tree spots in urban areas

Lovisa Hurtig

Handledare:	Åsa Ode Sang, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator:	Karl Lövrje, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Bitr. handledare:	Stefan Sundblad, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	A2E
Kurstitel:	Independent Project in Landscape Architecture
Kurskod:	EX0846
Program/utbildning:	Landskapsarkitekturprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2026
Omslagsbild:	Lovisa Hurtig
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	AI- och GIS-baserat beslutsstöd, grönomvandling, klimatanpassning, stadsutveckling, Malmö stad, kommunal planering.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

FÖRORD OCH MÅNGA TACK!

Hösten 2025 ansökte jag om att få skriva mitt examensarbete tillsammans med forskningsprojektet *Grått till grönt* på RISE. Detta arbete blev ett perfekt avslut på min landskapsarkitekturutbildning med nya utmaningar, perspektiv och lärdomar. Arbetet gav mig dessutom en inblick både inom forskningen och kommunalt arbete, vilket har gett mig värdefull kunskap och lärdomar inför kommande arbetsliv. Ett stort tack till er i forskningsprojektet på RISE som valde att tro på mig och gav mig denna fantastiska och lärorika uppgift.

Detta arbete har genomförts inom ramarna för projektet *Grått till grönt: Utveckling av AI-stöd för att prioritera smart omvandling av hårdgjorda ytor till multifunktionella blågröna ytor* som finansieras av forskningsrådet Formas (dnr 2024-01116). Då examensarbetet skrivs i samarbete med RISE:s forskningsprojekt *Grått till grönt* har målet varit att bistå RISE:s projekt med information och kunskap om de kommunala planeringsprocesserna idag, samt hur ett AI- och GIS-baserat beslutstöd kan stödja den kommunala planeringsprocessen.

Jag vill även rikta ett stort tack till mina tre handledare, Åsa Ode Sang från SLU och Beatrice Nordlöf och Tobias Emilsson från RISE-projektet *Grått till grönt*. Tack för allt stöd, värdefull vägledning, allt engagemang, konstruktiv feedback och en givande kontinuerlig dialog genom hela arbetet.

Tack till alla de personer från Boverket, Malmö stad och Malmö stadsfastigheter som ställde upp i intervjuer och på workshopen. Ni har hjälpt mig i mitt arbete och varit en viktig kunskapskälla och givit värdefulla insikter.

Slutligen vill jag tacka alla er som har stöttat och peppat mig under arbetets gång.



Lovisa Hurtig
Maj 2026

SAMMANFATTNING

Klimatförändringens påverkan på urbana miljöer är något som blir alltmer påtagligt för stadens invånare. Intensivare och mer frekventa extremväder i form av översvämningar och värmeöar skapar kostsamma och hälsofarliga problem, som blir en allt större angelägenhet för kommuner att lösa. Den stora andelen hårdgjorda ytor i dagens städer, är en orsakande faktor till den problematik städer upplever, med ett förändrat och mer extremt urbant klimat. Forskningen är överens om att en del av lösningen är att minska mängden hårdgjorda ytor i städerna och i stället öka andelen grönstruktur. Uppsatsen är uppbyggd på en litteraturstudie, individuella intervjuer, en fallstudie och en workshop med yrkesverksamma inom kommunal planering med fokus på Malmö stad. Sammantaget undersöker examensarbetet AI:s potentiella roll som beslutstöd vid omvandling av hårdgjorda ytor till trädplanteringar i urbana miljöer.

Syftet med uppsatsen är att utvärdera det AI- och GIS-baserade beslutstödet praktiska användbarhet, relevans och möjlighet att fylla potentiella luckor inom kommunal planering kopplat till grönetablering. Vidare är målsättningen med uppsatsen att sammanställa information om den kommunala arbetsprocessen vid grönetablering i urbana miljöer, som kan bistå forskningsprojektet *Grått till grönt* hos RISE med utvecklingen av det AI- och GIS-baserade beslutsstödet. Därefter är målet att det AI- och GIS-baserade beslutstödet kan assistera och effektivisera det kommunala arbetet med grönetablering i urbana miljöer för att öka den biologiska mångfalden och öka motståndskraften mot klimatförändringar, samt förbättra välmående, hälsa och livsmiljö för stadens invånare.

Resultatet visade att behovet av ett AI- och GIS-baserat beslutstöd finns på flera skalor inom den kommunala planeringen, men är av störst angelägenhet på den detaljerade nivån. Detta på grund av att den största utmaningen för trädetablering i urbana miljöer är på den detaljerade nivån med att identifiera ytor, där inget ovan eller under mark utgör ett hinder. Vidare visade studien att resurser i form av tid och ekonomi har en stor påverkan vid etablering av träd i stadsmiljö, vilket resulterar i att Malmö stad i dagsläget riktar insatserna av trädplanteringar på stadens grönytor.

Nyckelord: AI- och GIS-baserat beslutstöd, trädetablering, grönomvandling, klimatanpassning, stadsutveckling, Malmö stad, kommunal planering.

ABSTRACT

The impact of climate change on urban environments is becoming increasingly apparent to city residents. More intense and frequent extreme weather events, such as flooding and heat islands, create costly and health-threatening problems that are becoming an ever-greater priority for municipalities to address. The high proportion of impervious surfaces in today's cities is a major contributing factor to the challenges cities face, with a changing and more extreme urban climate. Research agrees that part of the solution is to reduce the amount of impervious surfaces in cities and instead increase the proportion of green infrastructure. This thesis is based on a literature review, individual interviews, and a workshop with professionals in municipal planning, with a focus on the city of Malmö. Overall, the thesis examines AI's potential role as a decision-support tool and planning basis for the conversion of hard surfaces into tree plantings in urban environments.

The purpose of the thesis is to evaluate the AI- and GIS-based decision support system's practical usability, relevance, and potential to fill gaps in municipal planning related to green space establishment. Furthermore, the aim of this thesis is to compile information on the municipal work process involved in greening urban environments, which can assist the "Gray to Green" research project at RISE in developing the AI- and GIS-based decision-making tool. The ultimate goal is for the AI tool to assist and streamline municipal efforts to establish green spaces in urban environments, thereby increasing biodiversity and resilience to climate change, as well as improving the well-being, health, and living environment of the city's residents.

The results shows that there is a need for AI- and GIS-based decision support at multiple scales within municipal planning, but that this need is most pressing at the detailed level. This is because the greatest challenge for tree establishment in urban environments lies at the detailed level in identifying areas where nothing above or below ground constitutes an obstacle. Furthermore, the study showed that resources in the form of time and finances have a major impact on tree planting in urban environments, which is why the City of Malmö is currently focusing its tree-planting efforts on the city's green spaces.

Keywords: AI-based decision-making tool, Tree establishment, Re-greening, Climate adaption, Urban development, City of Malmö, Municipal Planning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING OCH BAKGRUND	8
1.1	SYFTE OCH MÅL	11
1.2	FRÅGESTÄLLNINGAR.....	12
1.3	METOD OCH MATERIAL	12
1.3.1	LITTERATURSTUDIE.....	12
1.3.2	FALLSTUDIE.....	13
1.3.3	INTERVJUER.....	14
1.3.4	FOKUSGRUPPS-WORKSHOP	15
1.4	AVGRÄNSNING	16
1.5	BEGREPPSDEFINITION	17
2.	LITTERATURSTUDIE	20
2.1	EN BÅDE TÄTARE OCH GRÖNARE STAD?.....	20
2.1.1	POTENSIAL FÖR ÖKAD TRÄDTÄCKNING I STADEN	22
2.1.2	TRENDER FÖR GRÖNSTRUKTUREN I SVENSKA STÄDER.....	22
2.2	GRÖNSTRUKTURENS VÄRDE OCH FUNKTION I URBANA MILJÖER	24
2.2.1	STADSTRÅDENS BETYDELSE	25
2.2.2	GRÖNSKANS BETYDELSE FÖR MÄNNISKOR I STÄDER.....	26
2.2.3	RIKTLINJEN 3-30-300 – För grönare städer.....	27
2.3	AI-DRIVEN OPTIMERING AV GRÖNSTRUKTUR.....	29
2.3.1	ARTIFICIELL INTELLIGENS	29
2.3.2	EXEMPEL PÅ STUDIER DÄR AI ANVÄNDS SOM BESLUTSSTÖD FÖR FYSISK PLANERING	30
2.4	STYRDOKUMENT GÄLLANDE OMVANDLING FRÅN GRÅTT TILL GRÖNT	32
2.4.1	INTERNATIONELL NIVÅ	32
2.4.2	NATIONELL NIVÅ.....	33
2.4.3	REGIONAL NIVÅ.....	34
2.4.4	KOMMUNAL NIVÅ.....	34
3.	RESULTAT FRÅN ARBETETS TRE EMPIRISKA DELAR	36
3.1	FALLSTUDIE – MALMÖ	36
3.1.1	MALMÖS VISION OM ATT BLI EN GRÖNARE STAD	36
3.1.2	RIKTADE TRÄDPLANTERINGAR, DÄR BEHOVET ÄR SOM STÖRST – SOFIELUND	39
3.2	INTERVJUSTUDIE.....	42
3.2.1	INTERVJURESPONDENTER	42
3.2.2	TEMATISK INDELNING	44
3.3	SAMMANSTÄLLNING AV WORKSHOP.....	52
3.3.1	VIKTIGA VÄRDEN VID GRÖNETABLERING.....	52
3.3.2	PRIORITERING AV VÄRDENA	53

3.3.3	ETT AI-DRIVET BESLUTSTÖDS RELEVANS INOM GRÖNETABLERING PÅ KOMMUNAL NIVÅ.....	54
4.	DISKUSSION.....	57
4.1	RESULTATREFLEKTION.....	57
4.2	METODREFLEKTION.....	62
4.2.1	LITTERATURREFLEKTION.....	62
4.2.2	INTERVJUREFLEKTION	63
4.2.3	FALLSTUDIREFLEKTION	64
4.2.4	WORKSHOPREFLEKTION	65
4.3	VIDARE FORSKNING	66
5.	SLUTSATSER.....	68
	REFERENSER.....	69
	BILAGOR.....	78

1. INLEDNING OCH BAKGRUND

Mänsklighetens levnadssätt de senaste hundra åren har lett fram till den antropogena klimatförändring (SMHI u.å) som nu förändrar de klimatförhållanden som civilisationer runt om i världen är uppbyggda kring (Mansur., et al. 2022). Den traditionella stadsbyggnadsmetoden med en hög andel hårdgjorda ytor är en stor anledning till den problematik städer idag upplever, kopplat till ett förändrat och mer extremt urbant klimat (IPCC 2022). Forskningen är överens om att en del av lösningen är att minska andelen hårdgjorda ytor i städerna och i stället öka andelen grönstruktur (ibid.). Bakgrunden till den höga andelen hårdgjorda ytor i städer grundas i årtionden av stadsplanering med låg kunskap och medvetenhet kring vikten av träd, grönytor och ekosystemtjänster i urbana miljöer (Naturvårdsverket, et al 2026). Samtidigt påverkar faktorer såsom projektekonomi tillsammans med lagar och krav, samt förmågan och viljan att prioritera gröna värden vid projektering i städer (ibid.). Det har resulterat i att antal träd i svenska städer har minskat, grönytor har fragmenterats och hårdgjorts, livsmiljöer för vilda djur, växter och pollinerare har minskat, samt att antalet nödvändiga ekosystemtjänster i urban miljö har minskat markant (ibid.).

Extremväder såsom kraftiga skyfall, översvämningar, stigande vattennivåer och värmeböljor har idag blivit ett alltmer frekvent inslag i vardagen hos invånare i stadsmiljöer (Boverket 2024a). Dessutom visar prognosen för extrem nederbörd globalt sett en förväntad ökning i både intensitet och frekvens (IPCC 2022:925). Samtidigt förväntas värmeböljor bli längre och varmare, vilket kommer påverka den globala befolkningen med livshotande förhållanden (IPCC 2022:923). En bakomliggande faktor till klimatförändringens påverkan på städer är den urbana tillväxten, som oberoende av extremväder kommer orsaka klimatrelaterade störningar i städer (IPCC 2022:922). Mellan åren 2015 – 2050 förväntas städer att växa med 78%-171%, vilket motsvarar en ökning av hårdgjorda ytor på omkring 0,6–1,3 miljoner km² (Huang et al. 2019 se IPCC 2022:922). Det resulterar i att städernas tillväxt i sig själv kommer leda till en fördubblad risk för stadsområden att utsättas för torka och en ökad risk på 2,7 gånger att utsättas för översvämning mellan år 2000 – 2030 (ibid.). Under samma tidsperiod är risken för stadsområden att utsättas för både torka och översvämning 2,5 gånger så trolig jämfört med sannolikheten innan år 2000 (ibid.). Vidare kommer de utmanande levnadsförhållandena i städer att intensifieras ytterligare av extremväder om inget i städernas struktur förändras (IPCC 2022).

HÅRDGJORDA YTORS PÅVERKAN PÅ STÄDER

Städer eller som det också kan kallas, urbana miljöer, är områden som karakteriseras av mycket hårdgjorda ytor, såsom asfalt, betong, stenläggning eller hårt packat grus (Boverket 2021). Marktäckets och markanvändningen i städer har därmed förändrats markant på grund av urbaniseringen med en hög andel ogenomträngliga ytor, jämfört med markskiktet innan urbaniseringen (IPCC 2022:925). Det förändrade marktäckets och markanvändningen har i sin tur eliminerat eller skadat de biofysiska processerna i städerna (IPCC 2022:948). Dessa skador har åstadkommit genom exempelvis nedgrävning av vattendrag eller förändrad hydrologi, vilket i naturliga miljöer utanför städer är nödvändig för att upprätthålla livsmiljöer och ekosystem (ibid.). De hårdgjorda ytorna påverkar däremot inte enbart ekosystemen i städerna negativt, utan resulterar även i konsekvenser för den byggda miljön vid extremväder (IPCC 2022:993), såsom transportinfrastruktur och byggnader (IPCC 2022). Detta med anledning av att vattnet i den hårdgjorda miljön inte kan infiltrera de ogenomsläppliga ytorna (IPCC 2022), samt att hårdgjorda ytor såsom betong eller asfalt absorberar värme, vilket i sin tur alstrar värme som genererar urbana värmeöar (Deboeuf De Los Rios., et al. 2022).

Däremot är det inte enbart markytan i städer som är problematisk, utan också det som sker under marken. Under majoriteten av städernas hårdgjorda ytor finns ett lager av marköverbyggnad bestående av olika fraktioner krossad sten, som kan hårdgöra marken ner till ett djup på 120 cm under markytan (Boverket 2021). Denna konstruktion blir fysisk stabil och säkerställer framkomlighet i städer, men försvårar för många andra funktioner i staden (ibid.). Däribland försvårar de hårdgjorda ytorna eller näst intill gör det omöjligt för växter och djur att existera i urbana miljöer (ibid.).

GRÖNSTRUKTURENS PÅVERKAN PÅ STÄDER

Grönstruktur bestående av parker, mindre grönytor och grön infrastruktur beskrivs ofta som anpassningsstrategier för att lindra effekten av extremväder i urbana miljöer. Grönstruktur har bevisats kunna sänka höga temperaturer, mildra torra, minska risken för översvämning, erosion, ras och skred, samt bidra med ekosystemvinster i städer (Boverket 2023b; IPCC 2022:935). Det grönskan åstadkommer för att skapa lokal kylning är evapotranspiration och skuggning, vilket är de huvudsakliga mekanismerna i grönstrukturens nedkylande effekt (IPCC 2022:949). Utöver träd och vegetation kan även, bäckar, dammar och sjöar ha en kylande effekt på sin lokala omgivning (IPCC 2022:948). Studier har visat att även ett mindre antal träd i urbana miljöer kan ha en betydande inverkan

på nedkylningen av städer under värmeböljor (Czaja., et al. 2020), genom att skydda markytan från solstrålning och genom trädens nedkylandemekanismer som bidrar med mikroskalig nedkylning (IPCC 2022:949). Däremot har grönområden som är mindre än 0,5–2,0 hektar en minimal nedkylningseffekt på en regional nivå (ibid.:949).

Genom att väva in grönstrukturen i den redan bebyggda miljön kan risker orsakade av värmeböljor och översvämningar minimeras (IPCC 2022.:994). En välfungerande grönstruktur och ekosystem kan utöver att skydda städer mot klimatförändringen bidra med mervärden, såsom biologisk mångfald, samt bidra till mänskligt välbefinnande (Cohen-Shacham et al., 2016 se IPCC 2022:948).

PROBLEMBAKGRUND

Den antropogena klimatförändringen fortsätter att tillta och kommer fortsätta i den trenden, även efter det att utsläppen har minskat (SMHI u.å). Det innebär att vädret kommer bli allt svårare att förutsäga och väderfenomen såsom värmeböljor, översvämningar, torka och skyfall kommer öka i intensitet (Naturvårdsverket u.å.a). Därmed behöver städer öka andelen grönstruktur i snabb takt för att förbättra sin motståndskraft, innan de blir alltmer drabbade av förödande extremväder (RISE 2025). Detta på grund av att det tar tid för träd att etablera sig, för att kunna generera de ekosystemtjänster som behövs i ett alltmer extremt urbant klimat (Boverket 2019). Vidare finns det flertalet globala och nationella mål, såsom EU:s naturrestaureringsförordning som syftar till att städer inom EU inte få ha någon nettoförlust av urbana grönytor, ekosystemområden eller trädkröntäckning fram till slutet av år 2030 (Boverket 2025; Naturvårdsverket, et al. 2026). Därefter har alla medlemsländer som krav att öka den gröna arealen i städerna med start 2031, fram till 2050 för att dels skapa robustare och motståndskraftigare urbana miljöer mot extremväder, dels motverka minskningen av pollinatörer och bidra med ytterligare ekosystemtjänster i urbana miljöer (ibid.). Därmed kommer merparten av alla kommuner i Sverige behöva arbeta aktivt med att bevara och öka andelen träd i städerna från och med nu och framåt (ibid.).

För att kunna assistera kommunerna i arbetet att öka andelen grönstruktur i städerna arbetar det statliga forskningsinstitutet RISE (Research Institutes of Sweden) med ett forskningsprojekt för att ta fram ett AI- och GIS-baserat beslutstöd med målsättningen att effektivisera den kommunala arbetsprocessen (RISE u.å.). Vidare är målet med det AI- och GIS-drivna beslutstödet att öka städers resiliens mot klimatförändringen och hjälpa kommuner att optimera

omvandlingen av hårdgjorda ytor till en ökad trädkrontäckning. Det AI- och GIS-baserade beslutstödet ska utvecklas genom att maskininlärning övar på kartdata, fjärranalys samt andra rumsliga källor för att på så sätt kunna identifiera platser för etablering av träd och grönska (ibid.). Samtidigt ska det AI- och GIS-baserade beslutstödet ta hänsyn till flertalet aspekter såsom biologisk mångfald, klimatanpassning, rekreation och temperaturreglering (ibid.). Målsättningen är därmed att de kommunala planerings- och arbetsprocesserna ska effektiviseras och i sin tur skapa mer resilienta städer och uppfylla krav på ökad trädkrontäckning i städerna (ibid.) efter år 2030 (Boverket 2025; Naturvårdsverket, et al. 2026).

1.1 SYFTE OCH MÅL

Syftet med examensarbetet är att undersöka det AI- och GIS-baserade beslutstödet potentiella roll inom den kommunala planeringen, med avseende att identifiera möjliga ytor för trädplanteringar i städer. Därtill är syftet att analysera beslutstödet relevans, praktiska användbarhet i kommunal planering, möjlighet att fånga upp aspekter som idag inte ingår i ordinarie processer och hitta nya infallsvinklar för trädetablering.

Målet med examensarbetet är i sin tur att samla in kunskap och information kring kommunernas arbetsprocesser idag, när det kommer till att omvandla hårdgjorda miljöer till trädplanteringar. Därigenom ska den insamlade kunskapen utveckla och optimera det AI- och GIS-baserade beslutstödet och se till att Sveriges städer snabbare blir resilienta mot extrema väder, samt blir hållbarare och hälsosammare att vistas och leva i. Vidare är målet att de lärdomar och insikter som examensarbetet genererar genom att ha Malmö stad som fokusområde, ska resultera i att det AI- och GIS-baserade beslutstödet i sin tur ska kunna användas av andra svenska städer.

1.2 FRÅGESTÄLLNINGAR

De frågeställningar som har tagits fram för att svara på arbetets syfte är:

- (i) Var i planeringsprocessen och på vilken detaljnivå finns behovet av stöd att identifiera planeringsytor, samt hur kan ett AI-drivet beslutstöd effektivisera valet av platser för trädetablering?
- (ii) Vilka värden och funktioner är styrande vid planering av träd och hur påverkar de identifierade värdena planeringsprocessen?
- (iii) Vilka aspekter inom etablering av grön infrastruktur, kan ett AI-drivet beslutstöd fånga upp? Kan ett AI-drivet beslutstöd eventuellt hitta nya infallsvinklar för arbetsprocessen?

1.3 METOD OCH MATERIAL

I arbetet genomfördes en litteraturstudie, en fallstudie, fem semistrukturerade intervjuer och en workshop för att uppnå målet och syftet med examensarbetet. I nedanstående avsnitt beskrivs hur de respektive delarna genomfördes.

Då examensarbetet har skrivits i samarbete med RISE:s forskningsprojekt *Grått till grönt* har delar av arbetets empiriska resultat genomförts tillsammans med projektmedlemmar inom *Grått till grönt*. I metodbeskrivningen nedan beskrivs de moment som utförts tillsammans med eller av projektmedlemmarna i *Grått till grönt*. Där inget nämns har arbetet utförts självständigt av examensarbetets författare.

Genom hela arbetet genomfördes kontinuerliga handledningstillfällen, med två av projektmedlemmarna från *Grått till grönt*. Under handledningstillfällena bollades idéer, diskuterades upptäckter och funderingar, samt såg till att examensarbetet höll en röd tråd.

1.3.1 LITTERATURSTUDIE

Den litteratur som användes i litteraturstudien är forskningsrapporter, vetenskapliga artiklar och material från flertalet svenska myndigheter. Litteraturen hämtades från databaserna Primo, Google Scholar, ReasearchGate, ScienceDirect, samt i viss mån från sökmotorn Google. I dialog med handledare framkom även tips på relevant litteratur för arbetet. De sökord som användes för litteraturstudien var: *klimateanpassning, grönstruktur, förtätning, Malmö stad,*

grönomvandling, fysisk planering, plan- och bygglagen, AI + optimization + greenary, AI + urban planing, Artificiell intelligens + climate change + urban, denser + greener cities, AI + Machine Learning + greener cities + climate change. Utifrån sökorden hittades även publicerade examensarbeten inom närliggande ämnen, samt vetenskapliga artiklar, där relevant litteratur samlades in ifrån.

Avsikten med litteraturstudien var att förstå vad forskningen säger om klimatförändringens påverkan på städer, hur omvandlingen från grått till grönt ser ut idag, samt om det är genomförbart enligt forskningen. Men även vad AI kan göra inom stadsbyggnad och fysisk planering, samt slutligen en kort översikt om svensk planprocess påverkan på grönetablering i urbana miljöer. Allt detta för att ha en stabil kunskapsbas inför intervjuerna, workshopen och slutligen för att kunna svara på frågeställningarna.

Med utgångspunkt i frågeställningarna och syftet diskuterades sedan litteraturstudien tillsammans med resultatet från de individuella intervjuerna, workshopen, samt fallstudien. Frågeställningarna diskuterades fram tillsammans med forskningsprojektet *Grått till grönt*, för att både vara intressant för författaren av examensarbetet och samtidigt bidra med relevant informationsinhämtning till RISE:s forskningsprojekt.

1.3.2 FALLSTUDIE

Arbetets fallstudie innefattar en kvalitativ studie av Malmö stad, med fokus på att fördjupa förståelsen för Malmö stads framtida visioner, strategier och målsättningar. En fallstudie är särskilt lämpad som metod för att fördjupa förståelsen inom ett specifikt fall (Vetenskapsrådet 2020). I fallstudien presenteras flera strategiska dokument, policys, planer och översiktsplan kopplat till Malmös vision om att bli en grönare och tätare stad. Avsikten med att analysera Malmös aktuella dokument var att förstå och förklara kontexten av Malmö stads ramverk för planering. Förståelsen förbereder läsaren på så sätt inför de nästkommande empiriska avsnitten. Vidare används fallstudien som diskussionsunderlag i förhållande till det som sades i intervjuerna och i workshopen, för att identifiera potentiella avvikelser mellan praktik och vision.

I fallstudien presenteras även ett pågående trädetableringsprojekt från Sofielund i Malmö, med avsikten att redogöra Malmös arbetssätt idag. Projektet har valts att presenteras, då hårdgjorda ytor har tagits i anspråk för att omvandlas till trädplanteringar. Projektpresentationen från Sofielund i Malmö var en del av examensarbetets workshop, där en av deltagarna presenterade trädetableringsprojektet. Däremot kommer projektet i Sofielund att presenteras i

arbetets fallstudie, då den beskriver pågående arbete i Malmö stad kring trädplantering, snarare än att vara en del av workshopens resultat och diskussion.

Fallstudien redogör därmed för Malmö stads tillvägagångssätt i praktiken, samt visioner och ambitioner för att få staden grönare. Insikterna ger en god kunskapsgrund för att kunna dra slutsatser om det finns ett behov av ett AI- och GIS baserat beslutstöd och i sådana fall var i planeringsprocessen.

Trädetableringsprojektet i Sofielund identifierades som en intressant fallstudie för examensarbetet och den gemensamma workshopen under ett gruppmöte inom *Grått till grönt*. Projektmedlemmen i *Grått till grönt* som även arbetar på Malmö stad, hade insikt i Malmö stads trädplanteringsprojekt i Sofielund. Där den aktuella metoden för trädetablering var att hårdgjorda ytor togs i anspråk för trädplanteringar, vilket var intressant för både examensarbetet och *Grått till grönt* att få en inblick i tillvägagångssättet och den nuvarande arbetsprocessen.

För att hitta dokument, handlingar och policys om Malmö stads strategier, visioner och styrdokument användes sökmotorn Google, samt Malmö stads egen hemsida Malmo.se.

1.3.3 INTERVJUER

Fem semistrukturerade intervjuer genomfördes, varav fyra yrkesverksamma på Malmö stad intervjuades, samt en yrkesverksam på Boverket. Syftet med intervjuerna var att samla in information från olika yrkesverksamma från nationell och kommunal planering för att få en förståelse kring hur arbetsprocessen för trädplanteringar ser ut idag. Vidare var syftet att få en insikt i hur avvägningar och prioriteringar görs mellan olika mervärden. Detta för att få en förståelse för arbetsprocessen och hur ett AI- och GIS-baserat beslutsstöd kan ingå i den kommunala planeringen. Valet att genomföra semistrukturerade intervjuer, beror på att metoden möjliggör för arbetet att fördjupa sig i den intervjuades perspektiv, samt få en fördjupad förståelse för det studerade ämnet (Salomão., 2023).

Målet med att intervjua en yrkesverksam på Boverket var att få en kompletterande synvinkel ur ett nationellt och statligt perspektiv, medan de yrkesverksamma från Malmö stad gav ett kommunalt perspektiv kring processen och prioriterade ytor för trädplanteringar.

Intervjurespondenterna hittades genom bland annat litteraturstudien där respondenterna stod som medförfattare eller initiativtagare till klimatanpassnings- och grönstrukturprojekt. Flertalet av intervjurespondenterna rekommenderades av handledare på SLU och projektmedlem inom forskargruppen på RISE, som relevanta och intressanta att intervjua på ämnet. De utvalda respondenterna kontaktades därefter via e-post av arbetets författare, där målet och syftet för examensarbetet samt forskningsprojektet presenterades. De tillfrågade som tackade ja till intervju, fick därefter på mejl en samtyckesblankett där de fick möjlighet att fylla i att de godkände att samtalet spelades in. I samma uppföljningsmejl bifogades även ett frågebatteri. Ett frågebatteri är en uppsättning av frågor som används i undersökningar, enkäter eller intervjustudier (Zondera u.å). Ett gemensamt frågebatteri sammanställdes för de som arbetar på Malmö stad, medan ett separat sammanställdes för den intervjuade på Boverket. Frågebatteriet utformades parallellt med litteraturstudien av arbetets författare, samt diskuterades och justerades med stöd av handledare på SLU och RISE. Samtliga intervjuer genomfördes och sammanställdes av författaren själv.

Alla intervjuer spelades in med de intervjuades godkännande och transkriberades därefter med hjälp av programmet Descript (Descript u.å). Samtliga intervjuer inleddes med kontexten för examensarbetet, med avsikt att förtydliga syftet med intervjun för intervjurespondenten. Den intervjuade från Boverket fick ett frågebatteri med fokus på hur svenska kommuner och städer i allmänhet arbetar med klimatanpassning och specifikt omvandling av hårdgjorda ytor till trädetablering (se bilaga 1a). Medan för intervjurespondenterna på Malmö stad var frågorna direkt kopplade till hur arbetet på Malmö stad genomförs. Detta för att få en överskådlig uppfattning av arbetsprocessen nationellt i Sverige, samt en fördjupad uppfattning av arbetsprocessen på kommunalnivå specifikt i Malmö.

1.3.4 FOKUSGRUPPS-WORKSHOP

En workshop genomfördes tillsammans med RISE:s forskningsprojekt *Grått till grönt*, med målsättningen att fördjupa förståelsen för vilka värden och prioriteringar som påverkar vid trädetablering i urbana miljöer. Vidare var syftet med workshopen att samla in deltagarnas synpunkter kring det AI- och GIS-baserade beslutstödet möjliga roll inom grönyteplanering. Resultatet från workshopen tillsammans med slutsatser från examensarbetet blir till grund för vidareutvecklingen mot ett AI- och GIS-baserat beslutstöd.

Workshopen genomfördes digitalt på teams och var schemalagd till två timmar. Totalt närvarade elva personer, varav sex personer från forskningsprojektet inkluderat författaren av detta examensarbete, samt två deltagare från Stadsfastigheter och tre från fastighets- och gatukontoret. De utvalda kommunala förvaltningarna samt medverkande tjänstemän valdes ut av ansvarig medarbetare på Malmö stad, som även är med i RISE:s forskningsprojekt *Grått till grönt*. Examensarbetets författare medverkade under planeringen för workshopen och hade sedan som ansvarsområde att sammanställa resultatet från workshopen.

Huvudmomenten i workshopen bestod av två moment. Det första momentet innebar att deltagarna skulle anteckna viktiga värden och prioriteringar på post-it-lappar kopplat till etablering av träd i stadsmiljö. Följt av workshopens andra moment där deltagarna individuellt listade sina nedskrivna värden från lägst till högst prioritering vid etablering av träd. De två momenten följdes upp av en diskussion kring det AI- och GIS-drivna beslutstödet potentiella roll för grönetablering inom kommunal planering.

1.4 AVGRÄNSNING

Examensarbetet har Malmö stad som fokusområde och utgångspunkt för fallstudie, workshop och majoriteten av intervjuerna, vilket beror på att Malmö stad är samarbetspartner till RISE:s forskningsprojekt (RISE u.å). Malmö är även intressant som fallstudie för examensarbetet, då Malmö har drabbats av extremväder kopplat till klimatförändringen (Malmö stad 2025a), samt har som strategi och målsättning i sin översiktsplan att bli både grönare och tätare (Malmö stad 2023a). Arbetet är avgränsat till Malmö stads offentliga ytor i staden, då det är dessa ytor som kommunal planering främst berör.

Arbetet har primärt fokuserat på träd som metod för att åstadkomma grönare städer, vilket avspeglas i fokuset för intervjuerna, workshopen och i arbetets helhet. Däremot används begreppen grönska och grönstruktur för att beskriva den sammanhängande strukturen i staden som påverkar ekologiska och sociala värden, där träd är en av beståndsdelarna. Därmed refererar termen träd till den detaljerade skalan som är relevant för att identifiera ytor att kunna plantera enskilda träd på. Medan begreppen grönska och grönstruktur refererar till den struktur som bland annat består av enskilda träd.

Mjuka värden och funktioner kopplat till trädetablering, såsom estetik, biologisk mångfald och sociala aspekter, tas upp och berörs i arbetet till viss del, men

tillhör inte det huvudsakliga ämnet. Detta på grund av att aspekterna har en tydlig koppling till trädetablering i städer, men tillhör inte huvudfokus i arbetet. Vidare kommer grönstrukturens nytta och positiva påverkan på städer i stort att presenteras, även om trädetablering i staden tillhör arbetets huvudfokus. Detta i och med att träd är en del av stadens grönstruktur.

Intervjuer med kommundienstjänstemän har enbart genomförts med anställda på Malmö stad och beror delvis på tidsramen för arbetet, vilket gjorde det mer relevant att fokusera och djupdyka i en kommun. Avgränsningen till Malmö grundar sig även i att Malmö stad är samarbetspartner till forskningsprojektet. För att få ett kompletterande nationellt perspektiv och en förståelse för hur den kommunala processen påverkas från nationell nivå, intervjuades en person på Boverket. Boverket valdes ut som lämplig myndighet att intervjua en yrkesverksam ifrån, dels för att få ett kompletterande nationellt perspektiv, dels då Boverket har i uppdrag som förvaltningsmyndighet att arbeta med frågor såsom fysisk planering, hushållning med mark- och vattenområden.

Arbetet kommer inte diskutera eller analysera ett potentiellt AI-drivet beslutstöds påverkan på klimatförändringen, då AI kräver stora mängder energi, samt vatten och markyta för datacentraler. Examensarbetet har inte som avsikt att undersöka ifall de resultat AI kan generera genom att assistera stadsplanerare med att klimatanpassa städer, är försvarbart i jämförelse med dess energianvändning.

1.5 BEGREPPSDEFINITION

GRÖNSTRUKTUR

I detta arbete används begreppet grönstruktur för att beskriva grönska i stadsmiljö som både anlagda och naturliga. Exempel på grönstruktur är parker, skogar, trädgårdar, gräsytor och gröna vägkanter. Begreppet grönstruktur syftar till de sammanhängande gröna nätverk i staden. Medan begreppet grönska syftar i arbetet på all vegetation i staden.

ETT AI- OCH GIS-BASERAT BESLUTSSTÖD

I arbetet används olika formuleringar för att hänvisa och beskriva det AI- och GIS-baserade beslutstödet som detta examensarbete syftar till att vidareutveckla. I resterande arbete kommer

	formuleringen det "AI-drivna beslutstödet" att användas och syftar till samma beslutstöd.
ARTIFICIELL INTILLIGENS (AI)	I examensarbetet syftar begreppet Artificiell Intelligens (AI) till datorsystem som kan genomföra samma arbetsuppgifter som människor, men på ett effektivare sätt samtidigt som större datamängder genomarbetas (Okada., et al 2023).
GRÖNYTEOMVANDLING	Begreppet grönyteomvandling eller grönomvandling syftar till den omvandling arbetet hoppas på att det AI- och GIS-baserade beslutstödet ska kunna assistera kommuner med, kring att ta i anspråk hårdgjorda ytor och omvandla dem till grönstruktur, med fokus på trädetablering.
GIS	GIS är ett geografiskt informationssystem som används för att analysera, samla in och visualisera geografisk data (Estri u.å).
BELÄGGNING PÅ PARKERINGSPLATSER	Begreppet beläggning i kombination med termen parkeringsplats, syftar i detta arbete till parkeringsplatsens användningsgrad.
RUDERATMARK	En ruderatmark karakteriseras som en torr och grusig miljö och främjar den biologiska mångfalden i städer genom att vara viktiga komplementbiotoper. Ruderatmarker utvecklas i områden såsom ödetomter, tippor, bangårdar och hamnområden (Biodiverse 2002).
GATURUM	I arbetet syftar begreppet gaturum till de ytor och den rumslighet som bildas mellan byggnader i staden.
TRÄDKRONTÄCKNING	Begreppet syftar till den yta som täcks av trädets krona ovanifrån sett och är ett planeringsunderlag som följer upp förekomsten av urbana träd (Boverket 2023).

MERVÄRDE	Termen mervärde syftar till de värden och funktioner som träd och grönstruktur genererar i form utav ekosystemtjänster, trivsel, estetik, rekreation, osv.
KONNEKTIVITET	I detta arbete syftar begreppet till kopplingen av grönstruktur mellan habitat och ekosystem, som eftersträvas i städer. En god konnektivitet förenklar för arter att förflytta sig i staden, samt bidrar till motståndskraftiga dynamiska och anpassningsbara ekosystem i städer (Grandin., at 2022; Deboeuf De Los Rios., et al. 2022).
GRÖNA OCH BLÅ MILJÖER	Begreppet syftar till de ytor och miljöer i staden som utgörs av växtlighet, träd, parker (gröna), samt vattendrag och dammar (blå).
TRANSPARATIONSTAKT	Med transpiration menas den process när växter avger vattenånga genom processerna klyvöppning och kutikulan, vilket kyler ner växten och dess omgivning (Nationalencyklopedin u.å). Transpirationstakt är därmed hastigheten på transpirationsprocessen.
BLADAREALINDEX	Den viktigaste mekanismen hos träd för att minska temperaturerna i städer är bladarealindex, vilket är ett mått på densiteten hos bladen i trädkronan. Växter och träd med ett högt bladarealindex sänker temperaturen i omgivningen effektivare (Zhao., et al 2023).

2. LITTERATURSTUDIE

2.1 EN BÅDE TÄTARE OCH GRÖNARE STAD?

Under de senaste åren har det blivit en trend inom stadsplaneringen att förtäta städer (Boverket 2016). Det finns flertalet bakomliggande faktorer till förtätningstrenden, såsom brist på bostäder, målsättning att minska städernas ekologiska fotavtryck och därmed inte exploatera på jordbruks- eller naturmark (ibid.). Däremot står förtätningstrenden i konflikt med en annan aktuell trend och utmaning inom stadsplanering, närmare bestämt att öka andelen grönstruktur och få grönare städer (Boverket 2023c). Att bygga tätare och samtidigt implementera en variation av grönstrukturer för mervärden, såsom biologisk mångfald, invånares hälsa och klimatanpassning är en stor utmaning (ibid.; Boverket 2016). Därmed är det av stor vikt att kommuner i ett tidigt skede i sin grönplanering sätter upp riktlinjer och tar fram underlag för att skydda grönområden och säkerställa deras storlek och önskad funktionalitet (ibid.). Om grönområden däremot inte skyddas finns en stor risk att ny bebyggelse sker på grönytor, över en längre tid oberoende av varandra (ibid.), vilket i slutändan kan resultera i att grönstrukturen i städer urholkas om inte kommuner har en samlad helhetsbild över utvecklingen (ibid.). När förtätning å andra sidan sker på redan ianspråktagen mark, såsom hamnområden eller industrimark ges möjlighet att skapa ny grönstruktur som parker och grönstråk (Boverket 2023c). Däremot blir ofta dessa nyetablerade grönstrukturer för små till ytan, i och med kostsam sanering (ibid.). Det är därmed viktigt att kommuner har en övergripande helhetsbild, där städer inte enbart fylls av byggnader och bostäder, utan att det finns kvar mellanrum mellan byggnaderna för grönstruktur och goda livsmiljöer i städer (Boverket 2016).

En problematik med grönytor i tätare städer är att de oftast används mer frekvent, vilket sliter på vegetationen (Boverket 2023c). Om grönytor dessutom är små och samtidigt används ofta och intensivt av många, riskerar många ytor att bli hårdgjorda för att klara av det höga slitaget (ibid.). Det kan därmed bli utmanade för städer att erbjuda och säkerställa mångfunktionella och kvalitativa grönytor i tätare städer. Dessa grönytor ska utöver att bidra med grönska för mänskligt välmående, hälsa och rekreation, samt biologisk mångfald, dessutom bidra till att hantera värmeböljor och skyfall som ett led i att klimatanpassa städer (ibid.). Det är viktigt att kunna kombinera så många funktioner som möjligt utan att de konkurrerar ut varandra inom en grönyta (ibid.). För att en grönstruktur ska kunna bli mångfunktionell, krävs det därmed samverkan i flera skeden av processen, samt att kommuner ser över både privat



Figur 1, En välanvänd parkyta i Strömparken i Norrköping. Fotograferat av Lovisa Hurtig (2025).

och offentlig mark i arbetet att sammanlänka habitat och att skydda viktiga gröna stråk (Boverket 2023c).

För att få in mer grönska i en tät stad, kan det bli aktuellt att omvandla hårdgjorda ytor till gröna ytor. Grönomvandlingen är däremot en kostsam och oekologisk process om den inte genomförs på rätt sätt, där det hårdgjorda materialet som tas bort återanvänds (Deboeuf De Los Rios., et al. 2022). Flera studier är även överens om att hårdgjorda ytor såsom vägar, överdimensionerade parkeringsplatser, shoppingområden, innegårdar, skolgårdar, industriområden, nedstängda flygplatser, företagsparker och överflödiga hårdgjorda offentliga ytor som förblir oanvända är lämpliga att omvandla eller delvis omvandla till gröna ytor (Deboeuf De Los Rios., et al. 2022; Wellmann., et al 2020).

2.1.1 POTENSIAL FÖR ÖKAD TRÄDTÄCKNING I STADEN

I en studie från Danmark undersöktes hur relationen mellan förtätning och stadsgrönka har förändrats mellan åren 1995 och 2016 (Samuelsson., et al 2020). Resultatet visade att urbana miljöer har blivit både tätare (sett till bostadsbefolkning) och grönare (sett till data från satellitbilder om det normaliserade vegetationsindexet) sedan mitten av 1990-talet (ibid.). En anledning till mer grönka i de danska städerna, samtidigt som städerna har ökat i befolkning och täthet, har sin förklaring i en omprioritering inom stadsplanering (ibid.). I Köpenhamn har det skett en cykelrevolution, vilket har resulterat i att hårdgjorda och ogenomträngliga bilvägar har frigjorts och omvandlas till cykelvägar, men framför allt till gröna ytor (ibid.). Studien konstaterar att det fortfarande finns många stora städer som planerar för bilen, vilket resulterar i en fortsatt stor mängd hårdgjorda ytor i städerna (ibid.).

Berlin har genomgått en liknande förändring där staden har blivit både tätare och grönare, däremot genom en annan strategi än den i Danmark (Wellmann., et al 2020). Nämligen att omvandla delar av eller hela industriområden, vägar eller *brown-fields* (Brown-fields är mark som kan innehålla föroreningar och har tidigare använts för industriellt eller kommersiellt syfte) till grönstruktur (ibid.). Berlin har på så sätt lyckats få en grön dynamisk tillväxt där både grönskan och bebyggelse har ökat de senaste decennierna (ibid.). Däremot konstaterade studien att ett stort framtida hot mot att Berlin fortsätter att bli grönare är de privata mark- och bostadsägarna i staden, då alltmer privata gröna ytor och trädgårdar täcks av grus, täckbark, konstgräs och pooler (Wellmann., et al 2020).

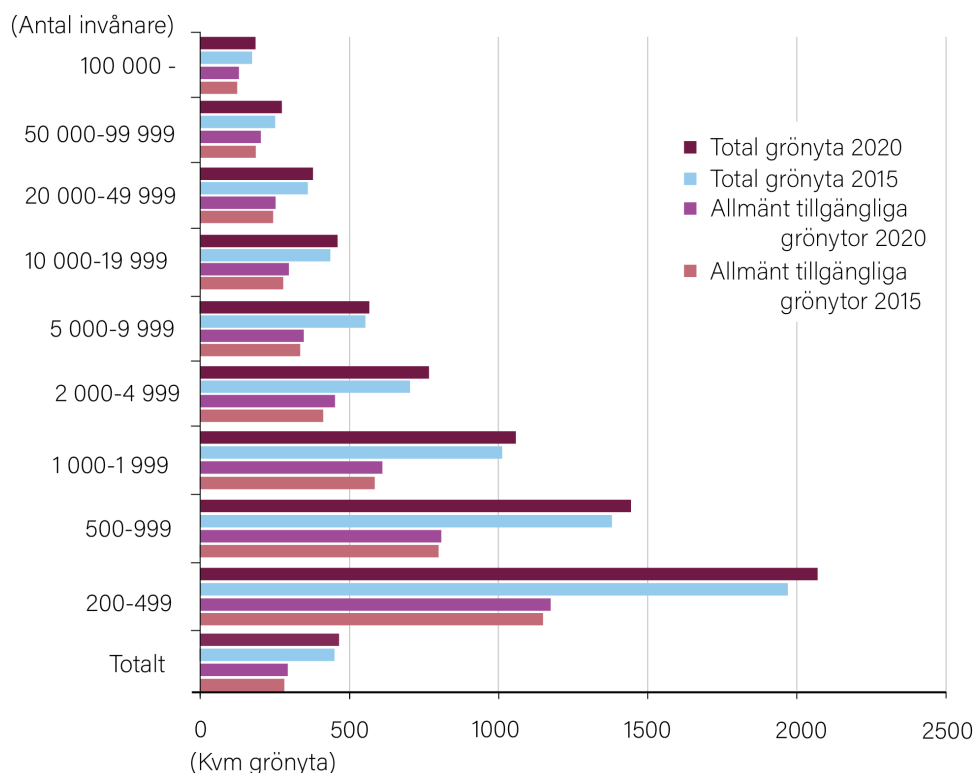
2.1.2 TRENDER FÖR GRÖNSTRUKTUREN I SVENSKA STÄDER

På totalen över städer i världen, tillhör svenska städer några av de grönaste i världen (HUGSI.green 2024). För Sveriges 20 största städer, sett till befolkningens mängd, består i genomsnitt 50% av städernas yta av grönyta. Däremot minskade andelen grönyta med totalt ca 650 000 kvm, i de 20 analyserade städerna mellan åren 2022 – 2023, av både privat och offentliga grönytor (ibid.). SCB har genomfört och analyserat förändringen av grönområden och grönytor i 2000 tätorter i Sverige, för åren 2015 och 2020 (SCB 2025). I genomsnitt hade tätortsbefolkningen år 2015, 287 kvm grönyta per person, i jämförelse med år 2020 där genomsnittet var på 294 kvm grönyta per person (ibid.). Däremot anser SCB att förändringen ska tolkas som oförändrad, på grund av variation i analys samt en överskattning av grönytor år 2020 kontra 2015 (ibid.). Studien påvisade även skillnad mellan de största och de minsta tätorterna. Tätorter med ett invånarantal på mer än 100 000, hade år 2015 i genomsnitt 183

kvm grönyta per person, jämfört med 192 kvm grönyta per person 2020. Medan tätorter med en befolkning på 200–499 invånare, hade i genomsnitt 2000 kvm grönyta per person både 2015 och 2020 (ibid.).

Studien visade för år 2020 att ca 62% av den sammanlagda grönytan i tätorterna var tillgänglig för allmänheten, övriga 38% av den uppmätta grönytan var antingen otillgänglig för allmänheten eller knuten till privat mark (SCB 2025). Dessutom hade i genomsnitt 95% av invånare i tätorter ett grönområde inom 200 meter från sin bostad, samt 99% hade ett grönområde inom 300 meter (ibid.). Det identifierades ingen markant skillnad mellan de största och de minsta tätorterna, angående avstånd till grönområde för invånarna (ibid.). SCB fastslår att analyser av urban grönstruktur är av högre relevans i större tätorter, då mindre tätorter i större utbredning har tillgång till natur och skog, inom ett kort avstånd från bostaden. Däremot finns det geografiska aspekter som påverkar andelen grönyta i det omgivande landskapet. Där tätorter som är belägna i jordbrukslandskap, såsom västra Skåne och slättbygderna i Östergötland och västra Götaland, generellt sett har en lägre andel grönytor (ibid.). SCB uppger att det finns en stor efterfrågan på data som anger förändringen av urban grönstruktur över tid (SCB 2015). Däremot innebär det stora utmaningar, då dagens teknik inte kan jämför förändring av arealer över tid på ett enhetligt sätt, på grund av för stora skillnader och inbyggda osäkerhetsmarginaler i dagens och historiska dataunderlag (ibid.).

Tabell 1. Jämförelser av grönytor mellan 2015 och 2020. Källa: SCB, Grönytor och grönområden i tätorter 2020 MI12 - Grönytor 2025:1. Digitalt redigerad av Lovisa Hurtig. Data använd med tillstånd.



2.2 GRÖNSTRUKTURENS VÄRDE OCH FUNKTION I URBANA MILJÖER

Urbaniseringen har ockuperat fysiska utrymmen, förändrat och skadat habitat och ersatt naturliga ytor med hårdgjorda ogenomträngliga markskikt. Detta har lett till habitatfragmentering och minskning av arters utbredning, som i sin tur påverkar den biologiska mångfalden negativt (Liu., et al. 2025). Det finns många hårdgjorda ytor i städer som inte hade behövt vara hårdgjorda, där naturen återigen hade kunnat dominera (Grandin., et al 2022). Det hade dels bidragit till att förbättra den biologiska mångfalden i städer, dels lett till motståndskraftigare ekosystemtjänster som hade bistått städer i klimatanpassningen (ibid.). Grönstruktur kan i jämförelse med hårdgjorda ytor och grå infrastruktur vara mer kostnadseffektiv och mer flexibel i att minimera översvämningsrisker och reglera värmen i städer (IPCC 2022:948). Det som optimerar grönstruktur som klimatanpassningsstrategi är dess mångfunktionalitet att hantera flertalet effekter av klimatförändringen (Boverket 2022). Däremot kan det vara svårt att implementera den storlek och mängd av grönstruktur, såsom stadsparker och vattendrag som hade behövts adderas i redan bebyggda områden, för att hantera klimatförändringens effekter såsom värmeöar och översvämningar (McDonald., et al. 2023). Det innebär att urvalet av alternativ på gröna lösningar minimeras i bebyggda områden, och begränsas i vissa fall till lösningar såsom gröna tak (ibid.). Ytterligare en utmaning med att addera grönstruktur i redan bebyggd miljö är att träd och vegetation måste ha acceptabla förhållanden för att kunna bidra med alla de ekosystemtjänster som grönskan är tänkt att hantera (Czaja., et al. 2020). Det som är utmanade för växtligheten är att städer är väldigt extrema habitat, med höga temperaturer, hårdgjorda miljöer och dålig tillgång på vatten, vilket inte all växtlighet klarar av (Czaja., et al. 2020).

Det är även viktigt att grönstrukturen i städer erbjuder grönstrukturell konnektivitet, med andra ord att tillhandahålla fysiska länkar mellan habitat, så att arter kan förflytta sig och kunna upprätthålla den genetiska blandningen mellan populationer (Grandin., at al 2022; Deboeuf De Los Rios., et al. 2022). En god grönstrukturell konnektivitet är även viktigt för att upprätthålla anpassningsbara, dynamiska och motståndskraftiga ekosystem i städerna (ibid.).



Figur 2, Etablerade gatuträd på en gata i Berlin som skapar en trivsamt stadsmiljö. Fotograferat av Eva Hurtig, använt med tillstånd (2026).

2.2.1 STADSTRÄDENS BETYDELSE

I arbetet med att klimatanpassa urbana miljöer är träd ett mångsidigt och effektivt verktyg (Bäckstrand & Lövbrand 2006; Shaamala. och Yigitcanlar. 2024). Träd kan bidra till en förbättrad lokal nedkylning, där art av träd har en stor påverkan, då träd med större och tätare krona kan skugga ett större område samt kyla ner sin omgivning effektivare genom lövens avdunstningsförmåga (Keeler et al. 2019 se IPCC 2022:949).

Däremot kan den nedkylande effekten och dagvattenhanteringen från träden, begränsas av dåliga växtförhållande, tillväxt och hälsa hos träden, vilket ofta är fallet i städer (Konarska., et al. 2023). Den dåliga tillväxten orsakas i många fall av tät bebyggelse, begränsat utrymme för rotväxt och utbredd användning av betong och glasmaterial i omgivningen (Czaja., et al. 2020). Dessa begränsningar i trädens växtförhållanden får en negativ påverkan på trädens livscykel och överlevnadsgrad, som i sin tur även begränsar de ekologiska ekosystemtjänsterna som trädet kan generera (Le., och Haung., 2023).

Av stadens träd är det träden utmed vägar som utsetts för mest stress, vilket påverkar den genomsnittliga livslängden, jämfört med träd i parker och på

landsbygden (Czaja., et al. 2020). Samtidigt är träd längsmed gator bland de viktigaste platserna i städer att öka grönskan på. Detta med anledning av att trädens kronor i hårdgjorda gaturum skuggar en stor del av de hårdgjorda ytorna från solinstrålning, vilket minskar den urbana värmeeffekten (McDonald., et al. 2023) och därigenom ökar den termiska komforten för fotgängare (IPCC 2022). Samtidigt täcker även trädkronorna en stor del av de hårdgjorda och ogenomträngliga ytorna, vilket minskar flödet av dagvatten till dagvattensystemen (McDonald., et al. 2023).

I studier har resultat visat att hårdgjorda ytor runt träden har en negativ påverkan på trädens tillväxt, kylande effekt och fysiologiska prestanda jämfört med träd omgiven av en högre grad genomsläppliga ytor såsom växtbäddar eller gräsmattor. Detta gäller även tork- och stresståliga arter (Konarska., et al. 2023). De hårdgjorda ytorna visade sig även påverka trädens förmåga att ta hand om dagvatten, på grund av att de hårdgjorda ytorna inte infiltrerar vattnet ner till rötterna (ibid.). Den begränsande vattentillgången i städer kan dessutom leda till att rötterna letar sig djupt neråt i sökandet efter vatten, vilket ofta resulterar i skador på grå infrastruktur såsom rörledningar, fundament och trottoarer (Czaja., et al. 2020). I naturen förekommer 60–90% av trädens rötter i de övre 20 centimetrarna av matjorden (ibid.), vilket inte är möjligt i hårdgjorda urbana miljöer, om marken intill träden blir hårdgjord. Det i sin tur påverkar trädens möjlighet för gasutbyte av syre och koldioxid, samt tillgång på vatten, vilket påverkar trädens hälsa och prestation (ibid.).

2.2.2 GRÖNSKANS BETYDELSE FÖR MÄNNISKOR I STÄDER

Träd är inte enbart positiva när det kommer till att klimatanpassa urbana miljöer, utan har även en stor positiv påverkan på invånarna i städer. I synnerhet tillför träd ett visuellt värde till staden och skapar intressanta miljöer under hela året (Czaja., et al. 2020). Detta genom förändring i kronas färg och form under året till följd av bladutveckling, blomning, fruktsättning och skott (ibid.). En särskilt betydelsefull aspekt av träd och vegetation i urbana miljöer är dess positiva påverkan på invånarnas hälsa och välbefinnande i tätbefolkade urbana miljöer (McDonald., et al. 2023). Medan tätbefolkade och mycket hårdgjorda urbana miljöer med lite vegetation har en negativ påverkan på dess invånare, med höga stressnivåer och hög psykisk ohälsa har träd och grönska en mildrande effekt på de nämnda hälsoaspekterna (ibid.). Dessutom bidrar träd till människors välmående genom att gynna den biologiska mångfalden i städer, vilket ligger till grund för motståndskraftiga ekosystem, som i sin tur har en avgörande roll för

människors hälsa och välbefinnande i städer (Shaamala. A. och Yigitcanlar. T. 2024).

Exponering för värmeböljor skiljer sig inom städer, på grund av en ojämn fördelning av grönska (Quintana-Talvac et al., 2021; Sabrin et al., 2020; Chambers, 2020. Se IPCC 2022:924). Det kan få allvarliga konsekvenser för de grupper i samhället som är extra sårbara och känsliga för extremvärme, däribland barn, äldre, sjuka och låginkomsttagare (ibid.). Uttorkning och värmestress påverkar koncentrationen och den kognitiva förmågan hos både barn och vuxna (IPCC 2022:924). Därmed är det av stor vikt att öka andelen grönska i städer, för att motverka hälsofaror och dämpa ångest och depression och förbättra sinnestillstånd och koncentration hos stadens invånare (Deboeuf De Los Rios., et al. 2022).

2.2.3 RIKTLINJEN 3-30-300 – För grönare städer

2021 införde forskaren Cecil Konijnendijk en riktlinje för att skapa grönare, hälsosammare och rättvisare städer, nämligen 3-30-300 (Browing., et al 2023). Riktlinjen bygger på en stor andel forskning som påvisar nyttan av grönområden och träd, där människor bor, leker och arbetar (ibid.). Riktlinjen består av tre komponenter, visuell grönska, kvartersgrönska i form av trädkröntäckning och tillgång till grönområden för rekreation. Målsättningen är att alla stadens invånare ska kunna se tre träd från sitt hem, skola eller arbetsplats. Varje stadsdel ska ha en trädkröntäckning på minst 30% och alla invånare ska bo inom en radie på 300 meter till ett högkvalitativt grönområde på minst 1 hektar (Browing., et al 2023; Konijnendijk 2021). Däremot kan det vara utmanade att anlägga grönytor, med den rekommenderade storleken i befintliga stadsdelar (Konijnendijk 2021). Men ett grönt stråk, såsom en grön boulevard kan erbjuda likvärda grönvärden, med ytor för lek och fysisk aktivitet, sittplatser och rikligt med vegetation (ibid.).

Komponenterna 30 och 300 styrks av en stor mängd tidigare forskning (Browing. et al 2023), där människor som bor inom 300 meter till ett grönområde har visats sig löpa en mindre risk för psykisk ohälsa (Annerstedt och Östergren 2012), i Nederländerna har sambandet visat en lägre fysisk inaktivitet (Klompmaker., et al., 2018), i Spanien är det påvisat att risken är lägre för bröstcancer (O'Callaghan-Gordon., et al., 2018) och i Litauen har boende intill grönområden en lägre risk för hjärt-kärlsjukdomar (Tamosiunas., et al. 2014). Dessutom visar forskningen att boende i stadsdelar med en trädkröntäckning på mer än 30%, har en lägre risk för dålig sömn (Astell-Burt och Feng, 2019), lägre risk för demens

(Astell-Burt et al., 2020) och även reducerad risk för diabetes, hjärt- och kärlsjukdomar, samt högt blodtryck (Astell-Burt och Feng., 2020).

För komponenten 3 med behovet av att se tre träd, finns det en mindre andel påvisad forskning (Browing. et al 2023). Däremot finns det mycket forskning som identifiera hälsofördelar av visuell tillgång på träd och grönska, såsom välbefinnande, psykologisk återhämtning och en förbättrad mental hälsa (Benfield., et al., 2013; Browning., et al., 2020; Labib., et al., 2022; Patwary., et al., 2022).

Figur 3. En väletablerad trädallé som skapar ett svalkande gaturum i Berlin. Fotograferat av Eva Hurtig, använt med tillstånd (2026).



2.3 AI-DRIVEN OPTIMERING AV GRÖNSTRUKTUR

Att få in mer grönska i städerna samtidigt som den förtätas indikerar ovanstående avsnitt som en möjlighet. Däremot är det många parametrar som behöver tas i beaktning samtidigt, vilket kan resultera i tidskrävande och kostsamma arbetsprocesser. Därmed ska detta avsnitt fördjupa sig i det AI-drivna beslutstödet potential att underlätta arbetet och därigenom effektivisera grönetableringen i städer.

2.3.1 ARTIFICIELL INTELLIGENS

AI är förkortning för *Artificiell Intelligens* och omfattar datorsystem som besitter förmågan att tänka och lära sig precis som människor (Okada., et al 2023). Det innebär att AI kan utföra uppgifter som normalt sett människor skulle ha utfört (ibid.), uppgifter som att samla in information och redovisa den (Nozari., et al. 2024). En underkategori till AI är maskininlärning, vilket kan utveckla modeller och algoritmer som maskininlärningen sedan kan lära sig av. Detta för att på så sätt kunna framföra rekommenderade beslut baserade på stora datamängder, eller genomföra förutsägelser utifrån datainsamlingar (Okada., et al. 2023). Det maskininlärning gör är att lära sig av tidigare händelser och scenarion för att på så sätt identifiera mönster och skapa modeller, vilket kan förutsäga framtida händelser (Nozari., et al. 2024).

I arbetet att förbättra städers motståndskraft mot klimatförändringarna kan maskininlärning bidra inom flera områden. Däribland samla in data, identifiera utsatta platser för extremväder i städerna, samt förutspå och bedöma skador orsakade av extremväder (Rolnick., et al. 2022). Vidare har maskininlärning en stor relevans när det kommer till att modellera stora och komplexa situationer och system, för att sedan kunna bedöma resultaten av särskilda strategier (ibid.). Därutöver kan maskininlärning ta fram optimeringsbaserade verktyg, vilket kan hjälpa beslutsfattare att navigera i beslutprocesser och analysera hur olika politiska alternativ kan uppnå specifika mål (ibid.). Dessutom kan maskininlärning och AI ta fram algoritmer för kostandsoptimering, vilket innebär att prioriterade områden kan identifieras för installationer som i sin tur minskar kostnaden (Leung. och Suzuki., 2024).

AI och maskininlärning är endast en del av lösningen som tillhandahåller olika former av verktyg som kan lösa problem och fylla befintliga luckor i arbetsprocessen (Rolnick., et al. 2022). Det är även viktigt att arbetet och utvecklingen av AI och maskininlärning sker tillsammans med andra professioner som stadsutvecklare, för att utveckla relevanta och användbara verktyg (ibid.).

2.3.2 EXEMPEL PÅ STUDIER DÄR AI ANVÄNDS SOM BESLUTSSTÖD FÖR FYSISK PLANERING

I en studie från 2024 framförs argument om att stadsplanerare med hjälp av AI:s kapacitet, nu kan göra städerna hälsosammare, motståndskraftigare men framför allt grönare (Shaamala och Yigitcanlar 2024). Klimatanpassningsstrategier kan med hjälp av AI effektivisera, utveckla och prioritera specifika strategier såsom optimerad trädplacering, för att maximera nedkylningen i städer (ibid.). AI:s förmåga att bearbeta och analysera komplexa datamängder gör det möjligt att skapa innovativa lösningar för att klimatanpassa städer (ibid.). Vidare poängterar studien att det inte enbart är en fråga om att öka antalet träd i städer, utan ha en strategisk utplacering av träd. Där kan AI identifiera den ultimata placeringen för trädplanteringar, med hänsyn till flertalet aspekter, vilket resulterar i en större nedkylningseffekt än en slumpmässig placering (ibid.).

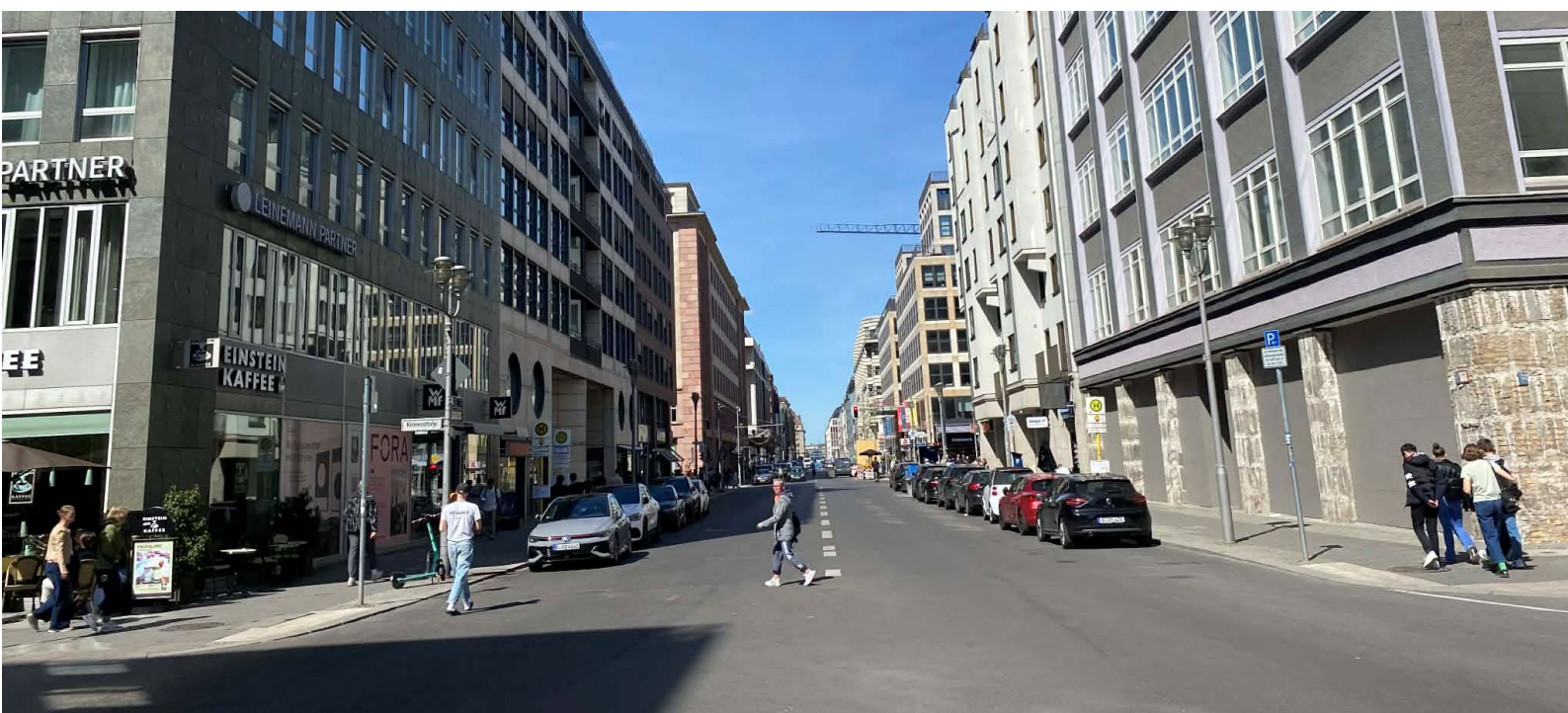
I en studie från 2023 användes AI för att jämföra slumpmässig utplacering av olika storlekar på träd inom ett bostadsområde, för att undersöka den bästa placeringen på träden för att minska värmeexponeringen och den termiska värmestressen (Kim., et al 2023). Med stöd av AI kunde 600 000 designalternativ testas och utvärderas på mindre än tre timmar (ibid.) och resulterade i slutsatsen att det var effektivare att plantera större träd med ett avstånd mellan träden för att minska värmestressen, snarare än att plantera mindre träd väldigt tätt (ibid.). Anledningen till att träden inte bör stå tätt, berodde på att den negativa effekten av att långvågig värmestrålning hålls kvar av träden och värmer upp omgivningen. Detta kan överstiga den positiva effekten av nerkyllning genom evapotranspiration (ibid.). Resultatet från simuleringarna visade att genom den optimerade placeringen av träden kunde värmestresspotentialen minska temperaturen med 1,24 °C kl. 13:00 i bostadsområdet (ibid.).

I samband med att urbana miljöer upplever extremväder såsom värmestress alltmer frekvent, har förfrågan på anpassningsbara och prestationsbaserade verktyg ökat. De flesta studier fokuserar främst på rumslig optimering med placering av träd för att hantera extremväder, men behandlar träd som statistiska enheter och inkluderar inte parametrar såsom variationer mellan arter (Shaamala., et al 2025). Traditionellt sett har bedömning av termisk stress i urban miljö utomhus genomförts manuellt, baserat på förenklade mått som medelstrålningstemperatur, markytans temperatur eller omfattningen av trädkronornas täckning (Bajsanski et al., 2016; Mu et al., 2023). Nackdelen med att använda dessa mått är att beräkningen inte fångar helheten av den fysiologiska upplevelsen av termisk stress, då vindhastighet och luftfuktighet oftast lämnas ute ur beräkningen. Därmed behövs ett verktyg som klarar av att

analysera komplexa situationer utifrån flera variabler (ibid.). Detta gjordes i en studie från 2025 där AI användes för att optimera trädens placering för att reducera värmeböljor så mycket som möjligt (Shaamala., et al 2025).

I studien från 2025 utfördes två scenarion där träd placerades ut med målet att minska den termiska värmen, men där AI enbart i det ena scenariot tog hänsyn till flera parametrar för att spegla verkligheten bäst (Shaamala., et al 2025). AI-optimeringen tog hänsyn till trädspecifika parametrar som påverkar termisk värme, såsom kronans storlek samt fysiologiska egenskaper som bladarealindex och transpirationstakt, för att resultatet skulle leda till realistiska lösningar (ibid.). Dessutom tog optimeringen hänsyn till begränsningar i rumslighet, såsom accepterat minimiavstånd mellan träd och exklusionzoner runt byggnader (ibid.). Utifrån dessa parametrar kunde AI:n lokalisera kritiska zoner för termisk exponering och tilldelade dit arter som kan skugga mer, medan i zoner nära byggnader placerades träd med kompakta kronor (ibid.). Resultatet blev ett scenarion där AI optimerade specifika trädarters placering, uppnåddes effektivast nedkylning genom att medvetet skugga solutsatta platser med trädarter vars grenarkitektur och biologiska precision bidrog till optimal nerkylning av platsen (ibid.). Genom att använda AI kunde hänsyn tas till flera aspekter, vilket speglar den komplexa miljö städer består av. Trots att de båda scenarierna innehöll samma antal träd, skilde sig deras fördelningsdensitet, artsammansättning och positionsinriktade effekt avsevärt. Det visar att kylning i urbana miljöer inte enbart uppnås av fler träd, utan genom biologisk precision och rumslig logistik (ibid.).

Figur 4, En hårdgjordgata i Berlin utan träd och grönstruktur. Fotograferat av Eva Hurtig, använt med tillstånd (2026).



2.4 STYRDOKUMENT GÄLLANDE OMVANDLING FRÅN GRÅTT TILL GRÖNT

Ända sedan medeltiden har det i Sverige funnits regler för hur hus ska byggas och hur mark ska användas. Markanvändningsplaner är därmed en mycket gammal tradition i Sverige (Boverket 2023d). Trots den långa traditionen av markanvändningsplanering ansågs länge natur inte tillhöra den urbana miljön (Movium 2020). Det var först i slutet av 1900-talet som Plan- och bygglagen (PBL) och Miljöbalken ställde krav på kommunerna i planarbetet, samt vid byggnationer att beakta miljö- och klimataspekten, stads- och landskapsbilden och kultur- och naturvärden (Boverket 2023k). Däremot innehåller inte bestämmelserna i PBL och Miljöbalken några direkta lagkrav på kommunerna att utveckla eller bevara ekosystemtjänster eller grönstruktur i förvaltningen, byggandet eller planeringen (ibid.). Det PBL och Miljöbalken däremot gör är att ställa krav på kommunerna ska beakta dessa frågor (ibid.).

Boverket konstaterade i en utredning 2019 att de styrmedel och incitament som idag finns för kommuner inte är tillräckliga för att bibehålla eller öka andelen grönytor och trädäckning, specifikt på privat mark (Naturvårdsverket et al. 2026). I utredningen upplyser Boverket att PBL som stöd för utvecklingen och bevarandet av grönstruktur inte är tillräcklig, framför allt på kvartersmark (ibid.). Även miljöbalken ger begränsat stöd i städer kring skydd och hänsyn av natur och grönska, då miljöbalken är inriktad på större grönområden och inte stegvis förlust eller fragmentering av träd och grönytor (ibid.).

2.4.1 INTERNATIONELL NIVÅ

Det finns flertalet internationella åtagande såsom initiativ från FN och EU som påverkar den fysiska planeringen på kommunal nivå (Boverket 2023f). Från FN har Sverige bland annat förbundit sig att ratificera globala överenskommelser som konventionen om biologisk mångfald och FN:s Agenda 2030 där världens stater förenades om att gemensamt arbeta med hållbar utveckling (Boverket 2023g). 3 av de 17 mål som ska uppnås senast 2030 är 'Hållbara städer och samhällen', 'Ekosystem och biologisk mångfald' och 'God hälsa och välbefinnande' (ibid.).

2024 trädde EU:s naturrestaureringsförordning i kraft med målet att fram till år 2030 restaurera minst 20% av EU:s skadade ekosystem och fram till 2050 ska alla ekosystem vara restaurerade inom EU (Boverket 2026a). För att nå målen behöver Sverige ta fram en nationell restaureringsplan inom ramen för EU:s restaureringsförordning (ibid.). För städer är specifikt artikel åtta i EU:s förordning

viktig, då urbana ekosystemen med fokus på grönytor och trädkrontäckning betonas som viktiga livsmiljöer för biologisk mångfald, framför allt för fåglar, växter, insekter och pollinatörer (ibid.). Fram till 2030 ska medlemsländerna säkerställa att den sammanlagda nationella arealen av urbana grönytor och krontäckningsgrad ska öka, samt säkerställa att det inte inträffar någon nettoförlust av grönytor eller trädkrontäckning sammanlagt i nationella urbana ytor (ibid.).

I Naturvårdsverket och Boverkets utredning kring hur naturrestaureringsförordningen ska inkluderas inom fysisk planering i Sverige, föreslås en utredning, för att anpassa Miljöbalken och PBL till naturrestaureringsförordningens mål med att öka och bevara trädkrontäckningen och grönytor i städer (Naturvårdsverket., et al 2026).

2.4.2 NATIONELL NIVÅ

Plan och bygglagstiftningen (PBL) är ett verktyg för staten att ange ramar för hur planering och byggnation ska genomföras i Sverige nationellt (Boverket 2025). Syftet med PBL är att främja en samhällsutveckling som skapar långsiktiga, goda och hållbara livsmiljöer för människor både idag och för framtida generationer (SFS 2010:900). Idag ställer PBL bland annat krav på att planering och byggnation ska främja grönområden och ta hänsyn till naturvärden (Naturvårdsverket et al. 2026). 2011 infördes en ny PBL, med målsättningen att skärpa kontrollen av byggnation samt förenkla plan- och byggprocessen (Boverket 2023e). Ett av kraven var att ta hänsyn till klimat- och miljöpåverkan i planeringen och byggnationen. Genom de skärpta kraven fick grönstrukturen en högre ställning inom fysisk planering än tidigare (ibid.). Idag finns däremot återigen ett behov av att nya riktlinjer och regler tas fram för att utveckla urbana miljöer till mer gröna och resilienta städer (Naturvårdsverket u.å.b).

Det finns flera nationella mål som Riksdagen och Regeringen beslutar över som påverkar den fysiska planeringen i städer (Boverket 2023f). Ett av de nationella målen är Miljökvalitetsmålet, vilket består av 16 mål som ska vägleda det svenska miljöarbetet till den målbeskrivning som har angetts för den svenska miljön (Boverket 2023h). En begränsad klimatpåverkan, en god bebyggd miljö, ett rikt växt och djurliv, är tillsammans med etappmål, såsom bättre integrerade ekosystemtjänster och stadsgrönska i urbana miljöer, några av de utpekade miljökvalitetsmålen för att nå det nationella generationsmålet (ibid.). Generationsmålet är ett övergripande mål för miljöpolitiken och syftar till att lämna över ett samhälle till nästa generation där miljöproblemen är lösta (ibid.).

2.4.3 REGIONAL NIVÅ

Regionala mål utgörs av en regionplan, vilket enbart tre län i Sverige behöver ta fram, vilket är Hallands län, Skåne län och Stockholm län (2010:900). I resterande län är det frivilligt, men dessa län har komplexa utmaningar och därmed behov av gränsöverskridande samordning (Boverket 2011). Regionplanen är vägledande för översiktsplanerna, detaljplanerna och områdesbestämmelser hos de kommuner som ingår i det aktuella länet (Lidmo., et al 2020), men är inte juridiskt bindande (2010:900). Målbilden med Skånes regionplan är att de uppsatta klimat- och miljöambitionerna ska uppnås genom fokuserat arbete på hur biologisk mångfald och ekosystemtjänster kan skapa förutsättningar för goda livsmiljöer, som en del i det långsiktiga hållbara samhället (Region Skåne 2022).

Regionplanen vägleder dessutom kommunerna kring att bebyggelsen ska samplaneras med aspekter såsom grönstruktur i städer (ibid.). Detta för att säkerställa grönområdets kvalitet, variation, flerfunktionalitet, konnektivitet, samt motståndskraft mot förändringar (ibid.). Det i sin tur syftar till att skapa livsmiljöer utifrån människans behov, samtidigt som fysisk aktivitet, trygghet, jämlikhet och sociala möten främjas (ibid.).

2.4.4 KOMMUNAL NIVÅ

Det är på den kommunala nivån beslut tas kring den fysiska planeringen, såsom hur infrastruktur och bebyggelse ska vara utformad och var den ska vara placerad, samt hur vatten- och markområden ska brukas (Boverket 2026). Kommunerna har därmed bestämmelserätt över planläggningen och antagandet av planer (Boverket 2021). Det är även på kommunal nivå som beslut tas rörande grönplanering i städer, där bland annat närheten till grönområden behöver ingå i all planering (Lidmo., et al 2020).

ÖVERSIKTSPLAN

En aktuell översiktsplan ska enligt plan- och bygglagen finnas för alla kommuner i Sverige med syfte att vägleda beslut kring hur vatten- och markanvändning ska användas, hur den byggda miljön ska bevaras och utvecklas, men även bestämma riktningen för kommunens fortsatta långsiktiga arbete av den fysiska miljön (2010:900; Boverket 2024b). Översiktsplanen blir därmed ett viktigt politiskt måldokument för kommunens arbete, för att redogöra hur riks- och allmänna intressen kommer tillgodoses, samt hur sektorsintressen ska prioriteras för att underlätta kommunens planering (Boverket 2024b). Dessutom ska planen ge vägledning i hur den byggda miljön ska bevaras, användas och utvecklas (ibid.)

och hur kommunen ser på klimatrelaterade risker och skador på den byggda miljön och hur dessa risker kan upphöra eller minska (2010:900).

DETALJPLAN

En detaljplan är ett juridiskt bindande dokument som kommunen kan använda för att reglera hur vatten och mark ska användas (Boverket 2021). Detaljplaner används främst för exploatering i tätorter (Naturvårdsverket et al. 2026) och reglerar vad som ska bli kvartermark, allmänna platser, vattenområden och hur de ska utformas och användas i detalj (Boverket 2021). Detaljplanen kan även användas till att värna om träd och grönytor, genom att ange platserna som allmän platsmark (Naturvårdsverket et al. 2026). Däremot har kommunerna begränsningar kring beslut om grönska på kvartermark genom detaljplanen (ibid.).

Figur 5, Blommande träd som bidrar till en trivsam gatumiljö i Karlshamn. Fotograferat av Lovisa Hurtig (2026).



3. RESULTAT FRÅN ARBETETS TRE EMPIRISKA DELAR

För att få svar på examensarbetets frågeställningar har tre empiriska delar genomförts. Den första empiriska delen är en fallstudie över Malmö stads vision om att bli en grönare stad. I fallstudien presenteras även en presentation om ett pågående trädetableringsprojekt i Sofielund i Malmö, där hårdgjorda ytor tas i anspråk. Därefter presenteras fyra individuella intervjuer med anställda på Malmö stad, samt en intervju med en anställd på Boverket. I den tredje empiriska delen presenteras en sammanställning från workshopen som genomfördes med deltagare från två kommunala förvaltningar i Malmö.

3.1 FALLSTUDIE – MALMÖ

Då examensarbetet har Malmö stad som avgränsningsområde har detta avsnitt som syfte att introducera Malmö stads egna visioner, strategier och riktlinjer i arbetet med att öka andelen grönska i staden. Detta för att skapa en förståelse inför nästkommande empiriska avsnitt.

3.1.1 MALMÖS VISION OM ATT BLI EN GRÖNARE STAD

Malmö har på grund av sin tusenåriga odlingshistoria en låg andel träd och skog (Malmö stad 2005). Det innebär att träd är något som aktivt behöver planeras för och planteras, för att existera i Malmös stadsbild (ibid.). I Malmö stads översiktsplan från 2023 presenteras visionen om att Malmö ska växa inåt och bli en både tätare och grönare stad, där tätare och högre bebyggelse ska placeras i strategiska lägen för att tillhandahålla goda förutsättningar för blå och gröna miljöer i staden (Malmö stad 2023a). Detta kräver enligt Malmö stad mer samnyttjande, tredimensionella och yteffektiva lösningar.

Översiktsplanen har en vägledande roll i planeringsprocessen och syftar till att stödja den kommunala planeringen kring vattenområden, mark och hur den byggda miljön ska utvecklas och användas framåt (Malmö stad 2023a). På så sätt ska översiktsplanen stärka Malmös mål om en långsiktig hållbar utveckling genom att bidra med jämlika och hälsosamma miljöer, där ekosystemtjänster, biologisk mångfald och klimatanpassning har stärkts. Dessutom ska andelen hårdgjorda ytor minska, medan antal träd och vegetationstäckning ska öka, genom att blåa och gröna miljöer etableras, bevaras och utvecklas. Både i

befintliga och nya områden ska planering göras kring klimatanpassning, såsom dagvattenhantering, skyfallsaspekter och värmeböljor (ibid.).

Parallellt med översiktsplanen har flertalet planer och program arbetats fram för att stödja kommuntjänstemännen på Malmö stad att uppnå Malmös egen vision, men även uppfylla nationella och internationella mål och krav. Exempelvis ska Malmös miljöprogram säkerställa att utvecklingen i staden ska ske i linje med nationella och globala mål kopplade till Agenda 2030, stärka Malmös motståndskraft mot värmeböljor och skyfall. Andelen grön och blå miljöer ska öka, den biologiska mångfalden ska förbättras urbant och den ekologiska konnektiviteten mellan naturmiljöer i Malmö ska säkerställas (Malmö stad 2021).

För att uppnå målen i Malmös miljöprogram har två färdplaner tagits fram. En med målsättningen att göra Malmö till en grönare stad med mer natur som stärker den biologiska mångfalden, ökar motståndskraften mot klimatförändring och främjar människors hälsa (Malmö stad u.å.a). Där exploatering och förtätning genomförs så att natur skyddas och tas hänsyn till (ibid). Medan den andra färdplanen ska öka Malmös motståndskraft mot framtidens klimatutmaningar såsom värmeböljor, skyfall, översvämningar och inkludera klimatanpassningen i stadsutvecklingen (Malmö stad u.å.b). Båda färdplanerna tydliggör var Malmö befinner sig idag kopplat till målsättningarna, samt har utpekat tydliga delmål för att nå målen (Malmö stad u.å.a; Malmö stad u.å.b).

För att säkerställa att Malmös översiktsplan och övriga dokument uppfyller nationella och internationella målsättningar, såsom Agenda 2030, har en miljökonsekvensbeskrivning och hållbarhetsbedömning genomförts utifrån Malmö specifika förutsättningar (Malmö stad 2023b). Då exempelvis en tätare och grönare stad kan innebära motstridigheter, ska dokumentet säkerställa att riktlinjer och strategier samverkar mot hållbarhetsmålen och inte motsäger varandra (ibid). Inom fysisk planering ska andelen hårdgjorda ytor minimeras, samtidigt som fysisk planering bidrar till klimatanpassning, ökad biologisk mångfald och dagvattenhantering i Malmö. Nybyggnation ska främst ske på redan bebyggd mark i staden och åtgärder för ökad vegetation och antal träd, infiltration av dagvatten och lokal fördröjning ska ingå i arbetsprocessen (ibid.).

Vidare har Malmö stad tagit fram åtgärdsstrategier, såsom en skyfallsplan för att förebygga skador orsakade av skyfall och översvämningar, vilket är mer samhällsekonomiskt lönsamt, jämfört med att hantera skador i efterhand (Malmö stad 2017). Skyfallsplanen förespråkar att all förtätning, ombyggnationer och nyexploatering behöver anpassas för att kunna hantera skyfall motsvarande ett 100-års regn. Därmed krävs det att tillräckligt stora grönytor lämnas obebyggda,

samt att bebyggelse prioriteras till redan hårdgjorda ytor (ibid.). Men även att lösningarna är multifunktionella, där ytor som aktivitetstyor och parker tillfälligt kan översvämmas (ibid.).

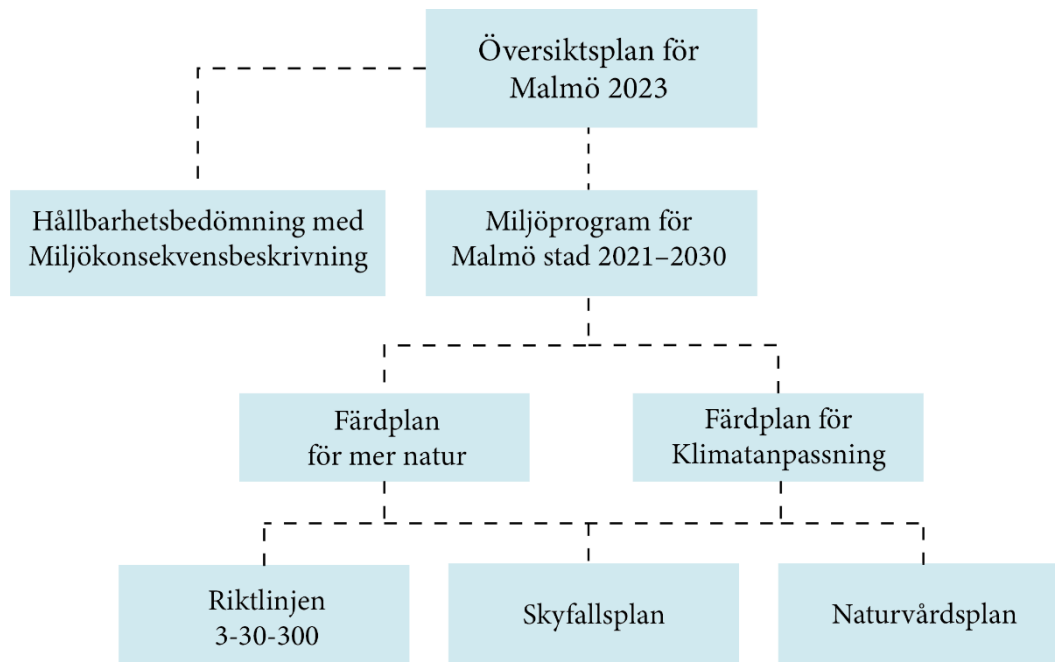
På samma grunder har en naturvårdsplan tagit fram som planeringsunderlag för kommundienstmännen på Malmö stad, för att säkerställa en ökad resiliens hos stadens ekosystemtjänster, samt att planeringsunderlaget integreras i stadens planering och utveckling (Malmö stad 2023c). Naturvårdsplanen uppmärksammar behovet av mångfunktionella lösningar, såsom öppna dagvattenlösningar, ekologisk konnektivitet mellan grönområde och gröna tak i den täta staden. Det är även viktigt att undvika intrång på naturvärden, vilket Malmö ska följa upp genom mätning av grönytor och datainsamling (ibid.).

Ytterligare hjälpmedel för kommundienstmännen i arbetet att främja grönska i Malmö, är riktlinjen *3-30-300*. Målsättningen med modellen 3-30-300 är att få de gröna frågorna integrerade i stadsutvecklingen genom att skapa riktlinjer för hur mycket grönska en stad behöver (Boverket 2023j; Nordiska ministerrådet u.å; Malmö stad 2023a). Enligt Malmös översiktsplan införs riktlinjen i det strategiska arbetet för att få Malmö grönare, vilket resulterar i att träd och grönstruktur får ett högre värde inom fysisk planering (Malmö stad 2023a). Riktlinjen används dessutom för att identifiera områden i Malmö som har en brist på träd och där insatser bör prioriteras (Malmö stad u.å.c). Malmö stad har extra stort fokus på att öka trädkrontäckning i områden som dessutom har en hög trångboddhet, stor andel barn i ekonomisk utsatthet och ett högt sårbarhetsindex för värmeböljor (ibid.). Däremot identifierar Malmö stad att det är en stor utmaning att uppnå 30% trädkrontäckning i alla stadsdelar i Malmö, specifikt i de centrala och befintliga kvarteren (ibid.). Detta då det är svårt att hitta ytor i staden där det fungerar att plantera träd både under och ovan mark (ibid.).

Ett viktigt tillvägagångssätt för att kunna nå målet med 3-30-300 är att bevara de träd som redan existerar i stadsbilden (Malmö stad u.å.c). Det innebär även att träden måste ges bra förutsättningar vid plantering, för att kunna växa till sin fulla potential (ibid.). För att få skuggade ytor, vilket är en av anledningarna till att träd planteras, så fokuserar Malmö stad på att plantera arter som på sikt ger stora kronor och höga träd (ibid.). Nya områden i staden utformas därmed för att tillräckligt med plats och yta ska finnas för att träden ska kunna nå sin fulla potential (ibid.).

För att Malmö ska kunna uppnå sina ambitiösa klimatmål, anser Malmö stad att befintliga regelverk, styrmedel och drivkrafter, särskilt ekonomiskt, behöver

förändras på regional, nationell och europeisk nivå (Malmö 2025a). Detta på grund av att Malmö stad i sitt arbete med att implementera mer grönska i staden, påverkas uppifrån, av lagar, regler och bestämmelser som styrs av nationell politik (ibid.).



Figur 6, Ett systemflöde som visualiserar hur de aktuella planerna förhåller sig till varandra. Skapad av Lovisa Hurtig utifrån ovanstående text (2026).

3.1.2 RIKTADE TRÄDPLANTERINGAR, DÄR BEHOVET ÄR SOM STÖRST – SOFIELUND

Då Malmö stad aktivt arbetar med att öka andelen grönstruktur och specifikt trädplanteringar, avsattes en del av workshopen åt att fastighets- och gatukontoret presenterade ett pågående projekt från Sofielund i Malmö. Projektet har som målsättningen att rikta trädplanteringar, till dit behovet är som störst i Malmö (Landskapsarkitekten 2026, muntlig). Genom fördjupningen i ett av Malmö stads pågående trädetableringsprojekt, fördjupades diskussionen kring det AI-drivna beslutstödets potential med att effektivisera och assistera kommuner i arbetet att öka trädkrontäckningen i städer. Diskussionen presenteras i workshopavsnittet 3.3.1.



Figur 7, Sofielund är inringad med rött, för att visa placering i Malmö. Skapad utifrån kartmaterial hämtat från © Lantmäteriet. Sverige. SWEREF 99 TM, RH 2000. [Kartografiskt material]. Min Karta (lantmateriet.se) [2026-05-14]. Digitalt bearbetad av Lovisa Hurtig.

Projektet grundar sig i ett politiskt uppdrag att rikta insatser med trädplanteringar där de gör som störst skillnad (Landskapsarkitekten 2026, muntlig). Därmed prioriteras områden med en låg krontäckning och en befolkning med ett högt sårbarhetsindex vid höga temperaturer. I identifieringen av områden med högst behov av trädplanteringar, analyserades hela Malmö utifrån stadsdelars sårbarhetsindex, socioekonomiska status, trädkrontäckning, samt behov av värmereducering. Dessutom analyserade projektet var i Malmö de har projekt planerade inom 5 år, var de har gjort investeringar i träd de senaste 5 åren och vilka områden det ekonomiskt investeras i eller inte. Utifrån de nämnda parametrarna lokaliserades ett stråk av områden där insatser är nödvändiga, varav norra- och södra Sofielund i Malmö valdes ut som startprojekt på grund av begränsning i tid och budget (ibid.).

Projektet påbörjades med att undersöka på en övergripande nivå ifall de trodde att de skulle kunna plantera träd i området av norra- och södra Sofielund, vilket gjordes genom att undersöka beläggningen på områdets parkeringsplatser (Landskapsarkitekten 2026, muntlig). Beläggningen visade sig vara låg i området, men problematiken kvarstod ifall det var möjligt att plantera träd på ytorna med utgångspunkt i hur situationen såg ut under marken med ledningar. Därmed tog

fastighets- och gatukontoret tillsammans med nämnder såsom stadsbyggnadskontoret, miljöförvaltningen och serviceförvaltningen in en konsult som fick undersöka situationen under mark närmare i området. Vetskapen om vad som sker under mark är oftast de svåraste delarna av trädplanteringsprojekt. Konsulten återkom med en förprojektering där situationen under och ovan mark hade studerats i detalj, för att undersöka möjlighet var i Sofielund träd kan planteras (ibid.).

Förprojekteringen bestod av tre typer av platser för trädplantering, typ A, B och C (Landskapsarkitekten 2026, muntlig). Där planteringsplatser för typ A innebar att träd kan planteras utan att avsteg behöver göras från Malmös tekniska handbok, där avstånd från byggnader och ledningar är exempel på krav. Typ B innebär att vissa avsteg från den tekniska handboken behöver göras för att möjliggöra trädplanteringar. Medan typ C innebär att ett större omtag och omgestaltning av den utpekade platsen behöver genomföras för att möjliggöra för trädplanteringar. Ambitionen vid projektstart var att krontäckningen skulle öka med 1% vilken motsvarar 95 träd. Utifrån konsultens förarbete har fastighets- och gatukontoret kunnat välja att möjliggöra plantering av 65 träd i ett första skede. De utvalda lämpliga träden kommer från både typ A och typ B. Då Sofielund har en låg andel parkmark, bestod konsultens förslag främst utav möjliga placeringar i gaturum och på parkeringsplatser (ibid.). De utmarkerade ytorna togs fram i ett tidigt skede i processen, för att ge en snabb överblick över komplexiteten i Sofielund. Ytor har både tillkommit och fallit bort senare i projektet (ibid.).

Figur 8, Exemplifierande illustration över några av de typ A, B och C ytor som identifierades i ett tidigt skede av projektet. Digitalt illustrerad av Lovisa Hurtig. Baserad på (Fastighets- och gatukontoret 2026). Originalen skapades av Landskapslaget, vilket var konsult i projektet hösten 2025. Syftet med bilden var att ge en snabb överblick över komplexiteten i Norra- och Södra Sofielund, för trädetablering. Använd med tillstånd av fastighets- och gatukontoret, Malmö stad.





Figur 9, En planterad björklund i Berlin.
Fotograferat av Conny Hurtig, använt med
tillstånd (2026).

3.2 INTERVJUSTUDIE

Syftet med intervjuerna var att få en inblick i hur den kommunala arbetsprocessen ser ut idag, med att omvandla hårdgjorda ytor i städer till grönstruktur, med fokus på trädplanteringar. Huvudfokuset låg på Malmö stad och deras arbetsprocess, prioriteringar, samt tillvägagångsätt för att minska andelen hårdgjorda ytor och öka andelen gröna ytor. Därefter kompletterades huvudfokuset med ett nationellt perspektiv, genom intervjun med en anställd på Boverket. Frågebatterierna från intervjuerna finns som bilaga 1a respektive 1b.

3.2.1 INTERVJURESPONDENTER

I detta avsnitt presenteras svaren från samtliga intervjuer genom tematisk uppdelning. Avsnittet inleds med en presentation av samtliga intervjurespondenter.

PLANARKITEKT PÅ BOVERKET

Planarkitekten är utbildad landskapsarkitekt men har arbetat som planarkitekt på två kommuner innan sin påbörjade tjänst på Boverket. Planarkitektens primära arbetsuppgift på Boverket är att digitalisera informationsförsörjningen till samhällsbyggnadsprocessen, men arbetar även med översiktsplanering kopplat till ett fysiskt planeringsfokus.

KLIMATANPASSNINGSSSTRATEG PÅ MILJÖFÖRVALTNINGEN, MALMÖ STAD

Klimatanpassningsstrategen på Malmö stad arbetar med att samordna, stödja och följa upp Malmö stads uppsatta mål i arbetet med att öka både kvaliteten och tillgången på gröna och blå miljöer. Rollen innebär dessutom ansvar för Malmö stads miljöprogram, vilket är ett politiskt beslut som gäller hela Malmö stad.

PLANARKITEKT PÅ STADSBYGGNADSKONTORET, MALMÖ STAD

Planarkitekten är utbildad landskapsarkitekt men arbetar som planarkitekt på samhällsbyggnadsenheten på Malmö stad. Huvuduppdraget är att arbeta med detaljplaner, där det även ingår att granska utemiljöer i bygglovsskedet. I och med sin bakgrund som landskapsarkitekt arbetar planarkitekten dessutom med gröna frågor, såsom utredningar kring ruderatmarker och grönytefaktor för bostads- förskole- och skolgårdar.

SEKTIONSCHEF PÅ FASTIGHETS- OCH GATUKONTORET, MALMÖ STAD

Den intervjuade sektionschefen är utbildad landskapsarkitekt och är en av sektionscheferna på fastighets- och gatukontoret på Malmö stad. Sektionschefen har trädfrågor som ansvarsområde och är projektägare för trädplanteringsprojekt inom Malmö stad. Sektionschefen beskriver att hon genom sin yrkesroll är väl insatt i frågor och arbetsuppgifter som berör arbetet med att öka andelen träd och grönska i Malmö, samt reducera andelen hårdgjorda ytor i staden.

UTREDARE PÅ MILJÖFÖRVALTNINGEN, MALMÖ STAD

Utredaren på Miljöförvaltningen är utbildad stadsplanerare och har arbetet mycket med policyfrågor och hur Malmö stad organisatoriskt lägger upp arbetet kring klimatanpassning. Utredarens huvudsakliga uppgift är att agera samordnare för alla 14 förvaltningar inom kommunen kring genomförandet av mål åtta i Malmö Miljöprogram, som avser klimatanpassning och resiliens. Utredaren har därmed som uppgift att säkerställa att Malmö stad planerar för ett förändrat klimat och för alla de konsekvenser som klimatförändringen kan innebära för Malmö stad.

3.2.2 TEMATISK INDELNING

STRATEGIER FÖR ÖKAD GRÖNSTRUKTUR I STADEN

Samtliga intervjurespondenter från Malmö stad berättar att Malmö har ett flertal pågående projekt, som på olika sätt arbetar för att få staden grönare. En kortsiktig men relativt enkel strategi för att öka andelen grönska är genom tillfälliga konstruktioner ovan mark. Dessa konstruktioner går sedan att flytta, vilket är vanligt vid sommartorg och sommargator, uppger klimatanpassningsstrategen. Däremot är sådana lösningar relativt dyra och växterna etablerar sig inte idealiskt i konstruktionerna. Ytterligare arbetsätt som Malmö arbetar med är att exploatera på icke aktiv industrimark. I sådana projekt omvandlas faktiska hårdgjorda ytor till grönstruktur. Emellertid förekommer det dock att spontan vegetation avlägsnas. Därav är det utmanade ur ett helhetsperspektiv för Malmö stad att följa utvecklingen ifall området bli grönare eller mer hårdgjort. Detta då spontan vegetation inte finns med i stadens datalager för vegetation, förklarar klimatanpassningsstrategen och planarkitekten på stadsbyggnadskontoret.

Sektionschefen på fastighets- och gatukontoret, berättar om ett annat av Malmös pågående projekt, som undersöker hur mycket grönstruktur som kan integreras i stadens gaturum. Projektets första del är att analysera hur mycket grönska som kan implementeras, om arbetet utgår från stadens alla regelverk, såsom Malmös tekniska handbok, samt lednings- och grävbestämmelser. Därefter jämförs det med hur mycket grönstruktur som kan adderas i gaturummet, ifall Malmö stad genomför avvikelser från regelverken. Hittills visade projektet att mer grönstruktur kunde implementeras i gaturummen när avsteg från regelverken genomfördes.

Vidare informerar klimatanpassningsstrategen om ytterligare ett tillvägagångsätt som Malmö stad aktivt arbetar med, vilket är att implementera grönska när andra projekt genomförs. På så sätt kan Malmö stad passa på att plantera träd och grönstruktur, när kommunala resurser har investerats för att omgestalta ytor i staden. Exempelvis har Malmö fått ekonomiska bidrag för att genomföra en infrastruktursatsning, för stadens superbussar, där omgestaltningar av gaturum i staden innebar att träd kunde planteras. Klimatanpassningsstrategen förtydligar att denna typ av insatser enbart förekommer i projekt när omgestaltning av platsen är en del av projektet. Medan i projekt där en hårdgjord yta enbart ska grävas upp för att sedan asfalteras igen, som för reparation av ledningar, förekommer inte åtgärder som trädetablering. Andra tillvägagångsätt som Malmö stad använder för att få gaturum i staden grönare, är genom exploatering.

Med anledning av att byggherren behöver betala en gatukostnadsersättning vid exploatering, som kommunen kan använda för att förbättra allmänna platser och gaturum. Såsom grönare gaturum i staden, förtydligar klimatanpassningsstrategien.

Trots alla insatser för att staden ska bli grönare, berättar utredaren på miljöförvaltningen att Malmö stads mätningar visar en nedåtgående trend för grönytor i Malmö. Där grönyta per capita specifikt har försämrats i Malmö i och med förtätningen. Däremot förklarar utredaren att mätningarna utgår ifrån Statistiska centralbyråns dataunderlag, vilket inte har en hög detaljeringsnivå och därmed inte är fullt tillförlitliga.

I samtalet med planarkitekten på Boverket identifierades behovet av samarbete mellan större och mindre kommuner, för att alla kommuner ska kunna arbeta med de GIS-underlag och de digitala verktyg som kommer krävas för att kunna implementera förändringar såsom mer grönska. Där den större kommunen står för resurserna och kompetensen, men får i gengäld möjlighet att testa lösningar på en mindre tätort och mindre organisation. Planarkitekten avslutade resonemanget med att sammanfatta att denna omställning är något som måste göras tillsammans, alla kommuner, myndigheter, lärarsäten, akademien och näringslivet.

Figur 10, En planterad solitär i urna, vilken inte har etablerats sig bra. Fotograferat av Lovisa Hurtig i Karlshamns hamn (2026).



FAKTORER SOM PÅVERKAR IMPLEMENTERINGEN AV GRÖNSTRUKTUR

De anställda på Malmö stad var samstämmiga kring att den nuvarande politiken i Malmö, genom policys och strategier, ger goda förutsättningar för att öka andelen grönska i staden och samtidigt reducera andelen hårdgjorda ytor. Specifikt vill politikerna att tjänstemännen tar parkeringsplatser med en låg beläggning i anspråk, för att omgestaltas till trädplanteringar. Samtidigt vill politikerna att stadens torg och små hårdgjorda ytor ska omvandlas till grönare ytor, förklarar sektionschefen på fastighets- och gatukontoret.

Planarkitekten på stadsbyggnadskontoret tydliggör att stadsbyggnadskontoret ger förutsättningarna för hur mycket grönska som kan adderas i staden. Där sedan tjänstemännen på fastighets- och gatukontoret är de som projekterar i detalj, kring vilka gröna mervärden och hur dessa mervärden ska implementeras in i projekten. Medan de anställda på samhällsbyggnadskontoret fokuserar på den övergripande strukturen i staden och där planarkitekten bland annat arbetar med Malmö stads grönomodell, som ska säkerställa att invånarna i Malmö har ett visst maxavstånd till olika storlekar på grönytor.

Vidare reflekterar sektionschefen över att det har skett en stor förändring enbart under hennes verksamhetstid på Malmö stad, när det gäller politikernas vilja att omvandla parkeringsplatser till grönytor. Förr fanns en motstridighet till att minimera antalet parkeringar, medan idag är det politikerna som aktivt vill att parkeringar omvandlas till gröna ytor i staden. Idag är det i stället de kommunala arbetsprocesserna som drar ut på tiden, poängterar sektionschefen. Där processen från ett 'projektfrö', till förstudie, till projektering, till upphandling av entreprenör tar tid, vilket resulterar i långa arbetsprocesser. Politikernas intresse och vilja har sektionschefen identifierat som en avgörande skillnad gentemot andra kommuner. Där kommunala tjänstemän i andra kommuner inte alls har samma utgångspunkter att öka andelen grönska i städer, med anledning av att politikerna i dessa kommuner inte vill arbeta med grönetablering.

Klimatanpassningsstrategen förutspår att fler projekt framöver kommer ta i anspråk hårdgjorda ytor såsom gaturum för att kunna öka andelen grönska i Malmö. Däremot finns det en avgörande utmaning, närmare bestämt ekonomin. Detta på grund av att det är svårt för kommuner att rättfärdiga kostnader av att gräva upp fungerande hårdgjorda ytor med skattebetalarnas pengar. En annan problematik, som återkommande nämndes i samtalen med sektionschefen, klimatanpassningsstrategen, samt planarkitekten på stadsbyggnadskontoret, är ledningar under marken. Ledningar och grå infrastruktur finns under en stor del av stadens hårdgjorda ytor, vilket begränsar antalet möjliga platser i staden att

plantera träd och grönska. Därmed arbetar Malmö aktivt med att förbättra samarbetet med aktörer såsom VA syd och E.on, förklarar sektionschefen.

MÅLKONFLIKT OCH PRIORITERINGAR I PLANERINGEN

Samtliga intervjuer visade på att riktlinjen 3-30-300 blir ett alltmer populärt verktyg för att få städer grönare. Däremot har sådana riktlinjer en tendens att bli nedprioriterade till föremål för projektekonomi, redogör planarkitekten på Boverket. Projektekonomi är enligt planarkitekten i hög grad styrande, samtidigt som lagstiftningen är svag gällande att reglera projektekonomi, så att den inte dominerar projekt och att riktlinjer såsom 3-30-300 betraktas som särkrav. En möjlighet för att minska projektekonomins dominans i kommunala projekt är ekonomiska bidrag. Där bidrag såsom *stadsmiljöbidragen* har resulterat i att kommunerna inte blir lika styrda av resurser som tid och ekonomi. I stället kan resurser spenderas på att exempelvis ta fram bättre flerfunktionella gröna lösningar, förklarar planarkitekten på Boverket och klimatanpassningsstrategen.

Enligt klimatanpassningsstrategen och utredaren på miljöförvaltningen, är det inte enbart projektekonomi som dominerar projekt. Även aspekter såsom dagvattenhantering och trafikplanering prioriteras i projekt. Detta på grund av att dagvattenhantering har tydliga lagkrav att de behöver integreras i projekt, för att inte bryta mot nationella lagar och regler. Det resulterar i att de aspekter som saknar lagkrav, såsom grönstruktur har behövts ned- eller bortprioriteras, trots vetskapen om grönstrukturens fördelar. Fastän att riktlinjer såsom 3-30-300 har fört upp trädfrågan på dagordningen, så är det svårt att invända mot juridiska lagkrav, berättar utredaren, klimatanpassningsstrategen och planarkitekten från Boverket. Att aspekter såsom dagvattenhantering prioriteras över andra värden, har resulterat i att stadens nyetablerade grönytor måste kunna hantera stora delar av dagvattenhanteringen, vilket påverkar hur Malmös grönområden i sin tur gestaltas, förklarar klimatanpassningsstrategen.

Samtidigt reflekterar planarkitekten på stadsbyggnadskontoret över att riktlinjen 3-30-300 har resulterat i att trädfrågan har prioriterats högt i planprocesser på bekostnad av andra aspekter och värden. Däribland aspekter såsom biologisk mångfald har arbetats mindre med, då ett stort fokus har varit på trädetablering. Däremot tycker planarkitekten sig se en någorlunda skiftning i resonemanget, där kommuntjänstemännen återigen börjar arbeta med biologisk mångfald. Planarkitekten belyser dock att det i vissa fall är svårt att tillgodose båda aspekterna i projekt. Exempelvis vid värdefulla naturmiljöer, ruderatmarker och grönska, vilket har en värdefull biologisk mångfald kopplade till solexponerade

öppna marker. Om träd hade planterats där, hade de öppna och soliga förhållandena förändrats, på bekostnad av den biologiska mångfalden. Därmed ställs värdena mot varandra. En annan problematik som kan uppstå vid projektering av grönytor som utredaren på miljöförvaltningen belyste, är att gröna ytor inte alltid kan ses som en icke-hårdgjord yta i staden. Exempelvis när det avser dagvattenhantering på grönytor. Detta eftersom en kompakt lerjord inte möjliggör för en grön yta att infiltrera några större mängder vatten. Därmed hade ett AI-drivet beslutstöd kunnat förmedla felaktig information kring en grönytas vattenupptagningsförmåga, förklarar utredaren.

I samtalet med planarkitekten på Boverket framkom det hur dagens lagstiftning och nationella mål påverkar kommuners förutsättningar att arbeta med omvandling av hårdgjorda ytor till grönstruktur. Planarkitekten förklarar att förutsättningarna för kommunerna till viss mån finns i juridiken, även om det är något undangoemt. Enligt PBL ska det som byggs i Sverige vara lämpligt för platsen och dess kontext, vilket kan tillgodoses genom att inkludera grönstruktur. Därmed finns det incitament i lagstiftningen som tyder på att hårdgjorda ytor bör omvandlas till gröna ytor, men incitamenten är otydliga, menar planarkitekten från Boverket. Det är först på senare år som det har ställts krav på att grönstruktur ska etableras i urbana miljöer. Där anledningen är införandet av EU:s naturrestaureringsförordning och främst artikel 8 i förordningen. På grund av att PBL inte har ställt dessa krav tidigare, har kommuner själva på eget initiativ fått implementera gröna frågor i arbetet. Saknaden av direkta och tydliga krav kan därmed ha påverkat i vilken utsträckning kommuner har prioriterat gröna frågor, menar planarkitekten på Boverket.

Utredaren från miljöförvaltningen fortsätter resonemanget med spaningen, att etablering av grönstruktur kommer få en högre prioritet inom stadsplanering, på grund av naturrestaureringsförordningen. Utredaren tror att det framöver kommer börja synas i avvägningar mellan olika markanspråk. Där grönytor kommer behöva prioriteras på markytor i stället för enbart bostäder. Utredaren poängterar däremot att det är viktigt att lära sig från tidigare misstag och berättar om en stadsplaneringsteori kopplad till privata, halvprivata och offentliga platser. Där höghus i grönområden riskerar att få samma problematik som i miljonprojektområden.



Figur 11, Väletablerade träd som är planterade i grönyta. Nya hamnen Norrköping. Fotograferat av Lovisa Hurtig (2026).

POTENTIALEN MED ETT AI-DRIVET BESLUTSTÖD

Samtliga intervjuer indikerar på att det finns ett behov inom kommunalplanering för ett AI-drivet beslutstöd för att på olika sätt effektivisera arbetet med att etablera träd och grönstruktur i staden. Sektionschefen, planarkitekten på Boverket och klimatanpassningsstrategen tydliggjorde att ledningar under mark är en stor utmaning för att kunna implementera mer grönska i staden. Därmed hade ett välgrundat och detaljerat dataunderlag som visar flertalet parametrar, haft en stor positiv påverkan för att kunna addera mer grönstruktur och träd i städer. Genom att ha ett material där ledningar är utmärkt, hade mängden manuellt arbete minimerats, beskriver sektionschefen. Sektionschefen berättar även att idag genomför Malmö stad flyglaserskanningar över staden för att mäta förändringen av stadens krontäckning. Den detaljeringsgraden är mycket användbar och poängterar behovet av ett dataunderlag med en liknande detaljeringsnivå för markanvändningen i staden.

Samtidigt belyser både sektionschefen och klimatanpassningsstrategen behovet och potentialen av ett AI-drivet beslutstöd i arbetet att få en bättre överblick över stadens befintliga gröna ytor. Men att det även finns behov av ett beslutstöd som indikerar vilka ytor i staden som kan omvandlas till grönytor. På så sätt hade

kommuntjänstemännen på Malmö stad kunnat få ett tydligt uppföljningsunderlag kring hur mycket som är hårdgjort i staden. Samtidigt som det kan säkerställas att befintliga grönytor bevaras. Vidare efterfrågar sektionschefen och klimatanpassningsstrategen ett analysunderlag som hade kunde identifiera hårdgjorda ytor, som uppfyller Malmös tekniska krav för plantering av träd och grönstruktur. För att på sätt kunna effektivisera arbetsprocessen i att identifiera potentiella ytor som har tillräckligt avstånd till byggnader, vägbanor och ledningar. Vidare ser utredaren ett generellt behov av ett internt beslutstöd i Malmö, där staden själva kan påverka och bestämma parametrarna, som sedan kan följas upp. I ett sådant verktyg ser även utredaren en potential kring ifall att ortofoton och framför allt historiska ortofoton hade kunde konkretiseras till detaljerade datalager, vilket hade förenklat arbetet med uppföljning av Malmös utveckling.

Klimatanpassningsstrategen ser dessutom en stor potential i att få Malmö grönare, om ett AI-drivet beslutstöd hade kunnat sammanställa högupplöst underlag för grönetablering i hårdgjorda miljöer. På så sätt hade synergieffekter lättare kunnat uppstå, där grönstruktur kan planteras när en hårdgjord yta i staden ska grävas upp. Idag finns inget sådant underlag eller samarbete mellan förvaltningar, på grund av budget och tidsbrist. Den största problematiken är att landskapsarkitekter på fastighets- och gatukontoret inte har tillräckligt med resurser för att gå ner på detaljnivå och analysera om det finns möjlighet att implementera grönska i mindre projekt. Klimatanpassningsstrategen poängterar däremot vikten av att ett sådant AI-drivet beslutstöd har en hög detaljeringsgrad, för att beslutstödet ska vara användbart och användas i praktiken.

I samtalet med planarkitekten på Boverket, identifierades problematiken kring att dagens lagar och regler, tillsammans med projektekonomi kan resultera i att grönetablering nedprioriteras i projekt. Däremot ser planarkitekten en potential i ett AI-drivet beslutstöd för att få trädetablering högre prioriterade, tillsammans med mervärden såsom biologisk mångfald, värmereducering och hälsoeffekter. Närmare bestämt genom att trädetablering får ett faktiskt ekonomiskt värde. Planarkitekten ser en potential för ett AI-drivet beslutstöds förmåga att kunna simulera hur grönstrukturen över tid genererar ett ekonomiskt värde. Där nedkylningskostnader i städer kan reduceras tillsammans med bland annat lägre sjukvårdskostnader på en samhällsnivå. Detta genom att öka andelen grönska som i sin tur skapar hälsosammare livsmiljöer. På så sätt kan grönstrukturen i städerna få ett ekonomiskt värde som går att kalkylera ur en samhällssynpunkt, diskuterar planarkitekten på Boverket.

Planarkitekten från stadsbyggnadskontoret ser inget behov i sin arbetsprocess av nya underlag eller stöd för att bättre kunna genomföra sitt arbete. Planarkitekten anser att de underlag och dokument som finns idag, såsom översiktsplanen, arkitekturstaden Malmö, naturvårdsplanen, miljöprogrammet, ortofoton och platsbesök är tillräcklig vägledning. Däremot är planarkitekten öppen med att det möjligtvis kan finnas underlag eller verktyg som hade kunnat underlätta arbetet, men att planarkitekten inte kommer på något konkret förslag. Om det möjligtvis finns ett behov av ett analysverktyg eller beslutstöd, understryker planarkitekten vikten av att ett sådant beslutstöd eller verktyg behöver vara lättanvänt och tidseffektivt. Detta på grund av att det finns många frågor inom detaljplaneringen som behöver vägas mot varandra och därmed får inte en fråga ta mer tid, menar planarkitekten.

Även om planarkitekten på Boverket ser en stor potential för mer digitalisering såsom ett AI- och GIS-baserat verktyg, finns det däremot en risk att det tar långt tid, då branschen är långsam på att tänka om. Detta i och med att planeringshistorien i Sverige är omkring 200 år gammal och har sett ungefär likadant ut sedan start. Processen är i gång, menar planarkitekten, men det tar tid att flytta planeringsprocesser från den analoga världen till den digitala världen och förflytta hur planeringsprocesser hanteras. För att kunna genomföra bättre och effektivare processer inom planering finns det även ett behov av att organisera bort de besvärliga stuprören som finns inom svensk samhällsbyggnad, vilket i nuläget försvårar arbetet framåt med att tänka och göra nytt.

Figur 12, Ett väletablerat träd i en hårdgjord yta.

Fotograferat av Lovisa Hurtig i Karlshamn (2026).



3.3 SAMMANSTÄLLNING AV WORKSHOP

Detta avsnitt presenterar en sammanställning av det som diskuterades i workshopen som anordnades av forskningsprojektet *Grått till grönt* och i samarbete med detta examensarbete. Det som sades och diskuterades under workshopen kommer att presenteras under tre rubriker, vilket motsvarar de moment som ingick i workshopen. Det första och andra momentet i workshopen innebar att deltagarna skulle identifiera värden vid trädetablering, samt lista dem från högst till lägst prioritet. Dessa svar finns som bilaga 2a och 2b i slutet av examensarbetet.

3.3.1 VIKTIGA VÄRDEN VID GRÖNETABLERING

Under workshopens första moment fick deltagarna individuellt punkta upp ett fritt antal mervärden och funktioner som grönstruktur genererar i stadsmiljö och som de ansåg är viktiga argument vid grönnetablering, utifrån deras yrkesroll. Antal värden och aspekter från deltagarna varierade från tre till åtta punkter. Där den främsta skillnaden i antal punkter, grundade sig i att en del deltagare klumpade ihop värden till kategorier, medan andra deltagarna listade sina värden var för sig. Fyra av fem respondenters listade värden var samstämmiga och uttryckte liknade resonemang, vilket sannolikt beror på deras liknade arbetsuppgifter med gestaltning och förbättrade stadsmiljöer kopplat till trädetablering. Den femte deltagarens svar urskilde sig med ett mer tekniskt synsätt kopplat till verktyget GIS och planering av trädetablering.

Gemensamt för deltagarna var att de delade uppfattning om grönstrukturens betydelse i urbana miljöer. Framför allt var det miljömässiga och sociala värden som lyftes fram som viktiga aspekter, argument och som drivkraft vid grönnetablering. Där värden såsom förbättrade livsmiljöer med ökad trivsel, ökad möjlighet för vardagsmotion, stärkt platsidentitet, tillsammans med värden som ökad biologisk mångfald, dagvattenhantering och skugga, är de primära och viktigaste aspekterna vid trädetablering. Upplevelser och estetiska värden såsom doft, känsel och variation beskrevs som viktiga aspekter i en attraktiv stadsmiljö.

Den ekonomiska aspekten såg deltagarna mer som en effekt som avgör vilka åtgärder som går att genomföra. I praktiken planteras fler träd i befintliga grönytor än i hårdgjorda miljöer, på grund av budget där fler träd kan planteras med små medel genom att etableras i grönytor. Trots att behovet av träd är större i hårdgjorda miljöer, innebär den ökade kostnaden att färre träd kan planteras, vilket påverkar deltagarnas prioritering. För att träd ska etableras i hårdgjord miljö behöver behovet vara mycket stort för att ett fåtal träd ska

planteras framför ett större antal träd i grönytor. Därmed lyfte deltagarna potentialen hos ett AI-drivet verktyg för att kunna identifiera den ”lågt hängande frukten” med att identifiera grönytor i hårdgjorda miljöer där det går att plantera träd. På så sätt kan insatser snabbt göras för en ökad krontäckning och resultera i en stor skillnad men med hjälp av små medel.

Klimatanpassning var ett återkommande värde som beskrevs som en viktig aspekt vid trädetablering. Där dagvattenhantering, skugga och temperaturreglering var de främsta mervärdena. För deltagarna från stadsfastigheter som förvaltar förskole- och skolgårdar, låg fokuset främst på skugga, värmereglering, men även på bullerdämpning och rumsliga strukturer för att skapa trivsamma och hälsosamma miljöer för barnen och verksamheten. Medan deltagarna från fastighets- och gatukontoret hade ett mer generellt fokus på stadens invånare i stort och hur grönska bidrar till trivsamma stadsmiljöer i hela staden.

3.3.2 PRIORITERING AV VÄRDENA

Vid moment två av workshopen var uppgiften för samtliga deltagare att rangordna de värden de hade identifierat i det tidigare momentet. Det var tillåtet för deltagarna att inspireras och använda värden som övriga deltagare listat i sin identifiering av värden. Syftet med prioriteringen var att få en inblick i hur de yrkesverksamma prioriterar värden, samt ifall det skilde sig mellan tjänstemännen på fastighets- och gatukontoret kontra stadsfastigheter för att sedan kunna applicera lärdomarna och insikterna på AI-verktyget.

Flera av deltagarna vittnade om att det sällan prioriteras mellan de olika värdena i praktiken. I stället används samtliga värden kombinerat som argument i projekt med andra målkonflikter. Vidare har de olika identifierade värdena olika stor påverkan i olika skeden av processen. I tidiga planeringsskeden är värden såsom trädkrontäckning, dagvattenhantering och klimatanpassning viktiga och väger tungt som argument i målkonflikter. Medan värden såsom platsidentitet, rumsindelning och estetiska värden är svårt att vinna målkonflikter med i projekt. Därav prioriterade deltagarna de värdena långt ner på listan, trots att de personligen tycker att de värdena är mycket viktiga i processen vid grönetablering.

Majoriteten av deltagarna prioriterade klimatanpassning högt, dels på grund av att det ansågs vara mest akut, dels för att klimatanpassningsåtgärder bidrar till ett stort antal mervärden, såsom en förbättrad och grönare stadsmiljö och förbättrad

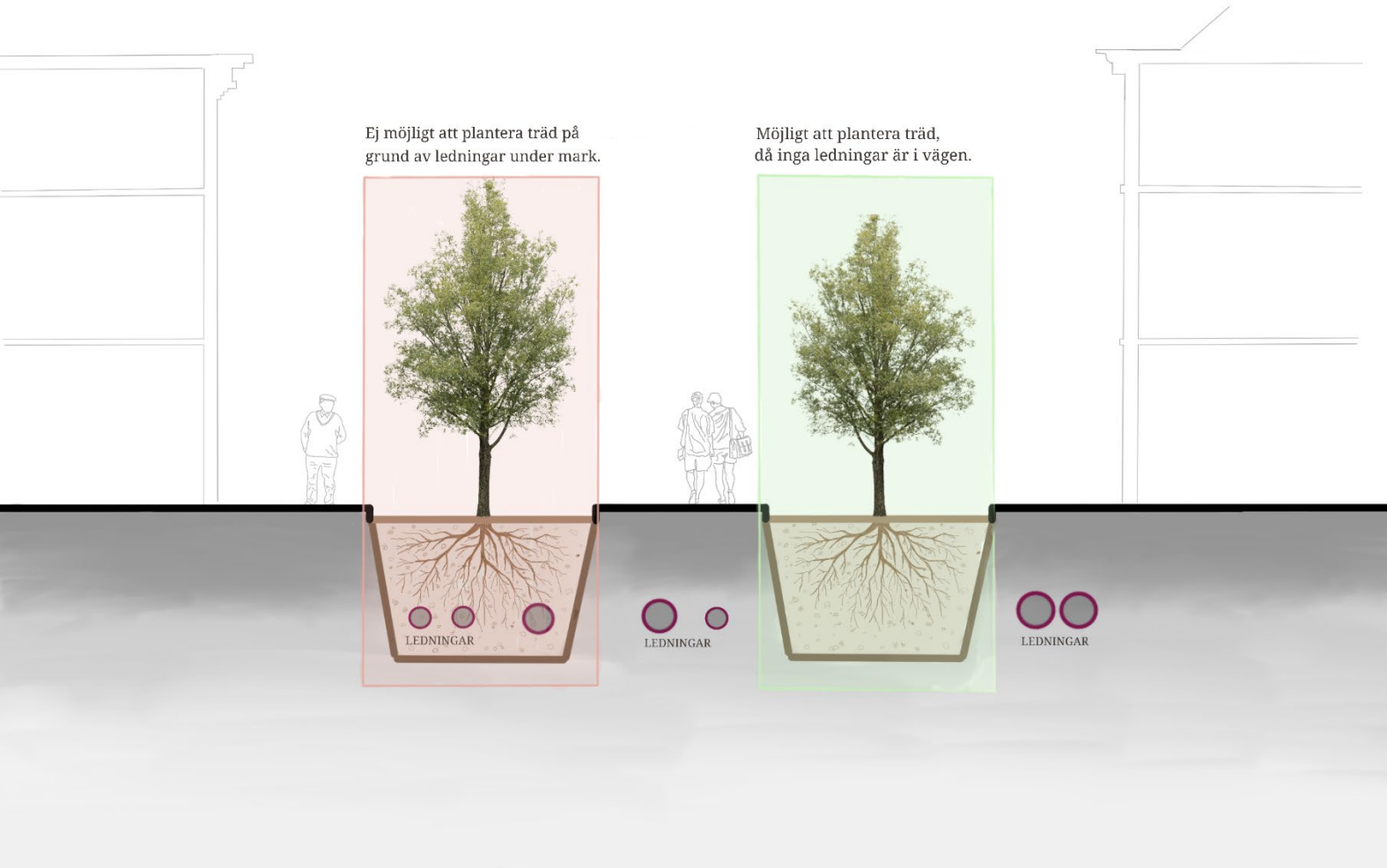
folkhälsa. Däremot krävs det att artbeståndet av träd och grönstruktur som planteras är stabilt och robust för att kunna stå emot ett förändrat klimat samt sjukdomar.

Flera av respondenterna poängterade att det i många fall är skuggan som eftersträvas i gatumiljö eller på förskole- och skolgårdar. Därmed kan etableringsprojekt prioriteras till solexponerade ytor med hög utsatthet, även om det finns fastigheter eller gaturum som har en lägre trädkrontäckning. På så sätt kan trädplanteringar exempelvis prioriteras till norra sidan av gator eller till solutsatta lekplatser, då det anses viktigare att prioritera skugga där. På de platser i staden där träd inte går att plantera, på grund av det är för grunt djup i planteringsbäddar eller för litet utrymme ovan mark, var majoriteten av deltagarna överens om att buskar och buskträd är ett bra alternativ för att ändå kunna implementera grönska. Däremot är det inte ett alternativ i stadens renodlade trädplanteringsprojekt.

I arbetet med att öka andelen trädkrontäckning i Malmö är den främsta utmaningen att identifiera specifika platser där träd kan planteras och sedan vinna argumentationer mot andra målkonflikter för varför träd ska planteras. Samtidigt är det i många fall förutsättningarna att hitta möjliga platser för trädplanteringar som påverkas av resursmässiga och organisatoriska förutsättningar, såsom tid och budget.

3.3.3 ETT AI-DRIVET BESLUTSTÖDS RELEVANS INOM GRÖNETABLERING PÅ KOMMUNAL NIVÅ

Som avslutande del i workshopen, inleddes en diskussion med deltagarna om AI-beslutstöds potentiella relevans och potential som beslutstöd inom grönetablering på kommunal nivå. Diskussionen inleddes med att deltagarna framförde att den mest arbetskrävande delen av att identifiera möjliga platser för trädplantering, är den detaljerade nivån av projekteringen. I dagsläget blir det alltid en handpåläggning av arbete för varje enskild plats och träd, där kreativa lösningar både under och över mark behöver arbetas fram. På en övergripande nivå anser deltagarna att de har bra kännedom om vilka områden i Malmö som kröntäckningen behöver ökas inom. Medan det som återkommande blir problematiskt är att kunna identifiera faktiska platser där det går att plantera träd. Eftersom alla kommuner kommer att behöva undersöka på en detaljerad nivå ovan och under mark ifall en yta är lämplig för trädplantering, anser deltagarna därmed att relevansen för att få assistans av ett AI-verktyg på den detaljerade nivån är hög.



Figur 13, Illustrationen exemplifierar behovet på material som deltagarna efterfrågar. Där möjliga ytor fria från ledningar markeras. Illustrationen är skapad utifrån workshopens diskussion. Digitalt bearbetad av Lovisa Hurtig.

Deltagarna belyste behovet av att AI-verktyget inte enbart bör fokusera på att identifiera hårdgjorda ytor för omvandling till trädplanteringar. På grund av ekonomi är det väldigt kostsamt att implementera träd i hårdgjord miljö. Därmed efterfrågas att AI-verktyget även kan identifiera gröna ytor där kommuner mer kostnadseffektivt snabbt kan öka trädantalet. Deltagarna anser att grönytor bör prioriteras innan man kan börja med kostsamma projekt att gräva upp gator, eftersom det är viktigt att öka andelen träd i snabb takt. Däremot är det samtidigt av stor vikt för Malmö att platser i hårdgjorda miljöer identifieras där träd kan implementeras, då det är just i hårdgjorda miljöer som träd gör som störst skillnad och nytta. Även om det innebär att enbart ett fåtal sådana trädplanteringar kan göras årligen. Därav är det av stor vikt att identifiera och prioritera mindre oanvända grönytor i problematiska och mycket hårdgjorda ytor. Vidare poängterar deltagarna att parkeringsplatser med låg beläggning, samt var i staden det finns onödigt många körfiler och breda gator i förhållande till

trafikflöde, är ytor i staden som AI-drivna beslutstödet bör leta efter och prioritera för att på sätt öka trädkrontäckningen i Malmö.

Som slutord synliggjorde en deltagare från fastighets- och gatukontoret ett behov från AI-beslutstödet att kunna analysera vilka hus som kan uppfylla trean i riktlinjen 3-30-300, med att se tre träd från fönster på bebyggelse. Däremot poängterade en av deltagarna från stadsfastigheter att de har ett sådant GIS-lager för utvalda fastigheter i Malmö, däremot är de tidskrävande att producera.

Figur 14, Ett gaturum som har gestaltats för att möjliggöra en trädrad i mittrefuge, i Karlshamn. Träden har även möjlighet att växa till sin fulla potential. Fotograferat av Lovisa Hurtig.



4. DISKUSSION

Syftet med detta examensarbete har varit att undersöka det AI-drivna beslutstödet framtida roll inom den kommunala planeringen, med fokus på trädetablering. Vidare har syftet varit att analysera beslutstödet relevans, möjlighet att fylla luckor, samt praktisk användbarhet i kommunal planering.

Examensarbetet har svarat på de tre frågeställningarna;

- (i) Var i planeringsprocessen och på vilken detaljnivå finns behovet av stöd att identifiera planeringsytor, samt hur kan ett AI-drivet beslutstöd effektivisera valet av platser för trädetablering?
- (ii) Vilka värden och funktioner är styrande vid planering av träd och hur påverkar de identifierade värdena planeringsprocessen?
- (iii) Vilka aspekter inom etablering av grön infrastruktur, kan ett AI-drivet beslutstöd fånga upp? Kan ett AI-drivet beslutstöd eventuellt hitta nya infallsvinklar för arbetsprocessen?

4.1 RESULTATREFLEKTION

PÅ VILKA NIVÅER I DEN KOMMUNALA PLANERINGEN FINNS BEHOVET AV ETT AI-DRIVET STÖD?

Studien visar att behovet av ett AI-drivet beslutstöd finns på flera nivåer och skalor inom kommunal planering. Den mest övergripande skalan där behovet finns av ett AI-drivet beslutstöd, är på den strategiska och övergripande skalan över staden. I flera av de individuella intervjuerna beskrevs behovet av bättre dataunderlag, för att möjliggöra uppföljning kring utvecklingen av både gröna- och hårdgjorda ytor i staden. Avsaknaden av en övergripande förståelse för utvecklingen i staden, riskerar att förtätningsprojekt på sikt urholkar stadens grönstruktur (Boverket 2016). I förlängningen riskerar det att försvåra Malmös arbete med att bli en både grönare och tätare stad. Detta tyder på att situationen lär vara likartad i majoriteten av Sveriges städer, om Malmö som storstadskommun i Sverige saknar denna typ av översikt av staden. Det visar därmed på relevansen för det AI-drivna beslutstödet att kunna assistera med dataunderlag över stadens markanvändning.

Däremot indikerar studien på att behovet ovan inte nödvändigtvis behöver vara beroende av AI. Idag använder Malmö stad flyglaserskanningar för att få detaljerade dataunderlag över hela stadens trädkrontäckning. På liknade sätt hade resterande markanvändningsytor i staden kunna kartläggas, för att bistå med en övergripande förståelse. Utan stöd av AI. Däremot visar arbetets resultat att det är av stor vikt att den övergripande förståelsen har en hög detaljeringsgrad, för att uppföljning innan och efter projekt ska kunna genomföras på en detaljerad nivå. Med anledning av att Malmö stad inte har denna översikt idag, trots att den efterfrågas, kan tyda på att det är svårt att få fram data på den detaljnivån de söker. Därmed kan AI i och med sin förmåga att kunna bearbeta stora datamängder, vara det främsta alternativet för att assistera svenska kommuner med dataunderlagen.

Ytterligare ett behov som identifierades av ett AI-drivet beslutstöd, är på den detaljerade planeringsnivån i staden. Behovet är stort av att exakta punkter redovisas, som är fria från ledningar och därmed genomförbara för trädetablering. Studien visade att det är denna nivå av projekteringen som är den mest problematiska och tidskrävande. Samtidigt är det arbetet med att identifiera ytor tillsammans med resurser såsom tid och budget, som påverkar antal träd som planteras i staden. Resultatet visar att när väl möjliga platser är identifierade i staden, kan träd börja planteras utan några större svårigheter. Det visar på att det AI-drivna beslutstödet kan resultera i att trädetableringsprocessen kan effektiviseras, vilket bidrar till att projekten blir mindre tidskrävande och billigare, då färre timmar har lagts ner på projektering. Det i sin tur frigör mer resurser så att fler träd kan planteras.

Samtidigt kan det konstateras att ett AI-drivet beslutstöd inte är den enda lösningen för att identifiera möjliga platser för trädplantering. GIS- och datalager med en hög detaljeringsnivå, har även en hög potential att kunna identifiera genomförbara platser för trädplanteringar. Däremot klargjorde GIS-experten från workshopen att det är tidskrävande att ta fram dataunderlag med en hög detaljeringsgrad. Det i sin tur pekar på behovet av effektiviseringen och assistansen av ett AI-drivet verktyg, som sammantaget tyder på att detaljerad data är det väsentliga vid att identifiera ytor för trädplantering.

VILKA YTOR BÖR DET AI-DRIVNA BESLUTSTÖDET SÖKA EFTER?

Vidare visar studien att behovet av att identifiera grönytor att plantera träd i är stort, och efterfrågas i dagsläget högre än möjliga hårdgjorda ytor. En aspekt som visade sig ha stor påverkan på arbetsprocessen vid trädetablering, är resurserna

tid och budget. Med anledning av att fler träd kan etableras med små medel i grönytor. Det kan därigenom tolkas som att Malmö stad fokuserar på att plantera ett större antal träd, snarare än att plantera träd i hårdgjorda miljöer där forskningen visar de ger störst effekt och nytta (IPCC 2022; McDonald., et al. 2023). En tänkbar förklaring till prioriteringen kan bero på Malmös vision att bli en grönare stad, där fokuset är tydligt att trädkrontäckningen i staden ska öka. Däremot är prioriteringen motstridig, då Malmö stad även har som vision att minska andelen hårdgjorda ytor (Malmö stad 2023a), samt att forskningen tydligt påvisar att klimatförändringens effekter kommer att intensifieras om andelen hårdgjorda ytor inte minimeras (IPCC 2022). I detta fall lär ekonomin spela en avgörande roll, där ”den lågt hängande frukten” prioriteras, i form av befintliga grönytor för trädplanteringar, vilket visar på ett möjligt behov av ett kostnadsoptimerat beslutstöd drivet av AI. Där billiga gröna- och hårdgjorda planteringsytor kan identifieras.

Ett sätt att identifiera billiga hårdgjorda ytor, som studien belyser är genom samordningsåtgärder. Idag påverkar begränsande ekonomiska och tidsmässiga resurserna möjligheten att utreda, samt gestalta när hårdgjorda ytor grävs upp för tillsyn eller reparation av ledningar. På så sätt går Malmö stad miste om många potentiella tillfällen att etablera grönstruktur när hårdgjorda ytor ändå grävs upp. Därmed hade ett AI-drivet beslutstöd kunnat samordna relevanta kommunala förvaltningar och resulterat i att fler träd kan planteras. För att det skulle kunna fungera i praktiken hade däremot det AI-drivna beslutstödet behövt ta fram projekteringsplaner med en mycket hög detaljeringsgrad, för exakt placering där träden skulle kunna stå. Om materialet inte är tillräckligt detaljerat, kommer resurser i form av tid att behöva spenderas på analysarbete och då mister underlaget en del av sitt syfte.

Både litteraturstudien och Malmös egen vision visar att träd bör etableras i hårdgjorda miljöer i staden, eftersom det är där de gör som störst nytta och effekt. Däremot visar litteraturstudien att träd mår bättre när de planteras i grönytor kontra i hårdgjorda miljöer (Konarska., et al. 2023). På så sätt kan Malmö stads prioriteringar av trädetablering i grönytor på sikt resultera i att Malmö har ett större bestånd av träd som genererar alla de mervärden och funktioner som efterfrågas vid trädplantering. I stället för att ha träd i hårdgjorda miljöer som inte mår bra och därmed inte genererar de tänkta mervärdena och ekosystemtjänsterna. På så sätt blir trädplanteringar i grönytor smartare investeringar rent ekonomiskt, då fler träd kan planteras. Samtidigt som det är större chans att de kommer att frodas. Snarare än att spendera pengar på kostsamma planteringar i hårdgjorda miljöer där träden riskerar att inte etablera

sig väl. Samtidigt bidrar fler träd i staden till en förbättra konnetivitet av grönstruktur, vilket är positivt för djur, den biologiska mångfalden, samt för att få motståndskraftigare städer.

OMPRÖVA DEN BEFINTLIGA STADEN FÖR ATT FÅ IN MER TRÄD

I den befintliga staden har alla ytor redan en tilldelad funktion, som träd nu behöver konkurrera med för att kunna etableras. Därav finns behovet av ett AI-baserat beslutsstöd att identifiera hårdgjorda ytor vars nuvarande funktion inte är nödvändiga. Exempelvis parkeringsplatser med låg beläggningsgrad eller gaturum med flertalet körfält, men med ett lågt trafikflöde, vilket återkommande lyftes upp i intervjuerna och i workshopen. Andra potentiella hårdgjorda ytor för omvandling som lyfts är överdimensionerade skolgårdar, shoppingområden, innegårdar, industriområden, samt överflödiga hårdgjorda offentliga ytor som förblir oanvända (Deboeuf De Los Rios., et al. 2022; Wellmann., et al 2020). Därmed är behovet större än att enbart identifiera potentiella ytor, det krävs att användningsgraden på ytorna analyseras för att underlätta och effektivisera grönyteomvandlingen. På så sätt kan kommuner få välgrundade beslutsunderlag av ett AI-drivet beslutsstöd, kring identifierade ytor i staden som kan omvandlas till trädplanteringar.

För att kunna implementera mer grönska och träd kan det framöver bli aktuellt att stadens invånare behöver ändra levnadsvanor för att städer ska kunna klimatanpassas och fortsatt vara trivsamma och hälsosamma livsmiljöer. Därmed kan det bli aktuellt med en liknade förändring kring norm av transportmedel som har ägt rum i Köpenhamn (Samuelsson., et al 2020). Närmare bestämt att gå från bil som dominerande transportmedel till cykel, gång och kollektivtrafik. På så sätt kan mer gatuutrymmen avsedd för fordon, tas i anspråk och omvandlas till grönstruktur och specifikt trädplanteringar. Detta kan bli aktuellt då studien visar på att det idag är svårt att kunna identifiera ytor, där möjligheten finns att plantera träd på. På grund av begränsningar både ovan och under mark. Det gör att ytor som därmed har identifierats som möjliga att plantera träd på och samtidigt har en låg användningsgrad, kan behöva tas i anspråk, även fast de idag anses som otänkbara på grund av normer.

POLITIK, LAGAR OCH REGLER

En intressant och oväntad iakttagelse av studiens resultat, var att nationella lagar och krav kan begränsa kommuners förmåga att öka grönetableringen i städer. Trots att kommuner, såsom Malmö har högt uppsatta mål angående

grönetablering och samtidigt har kommunalt planmonopol. Det är förståeligt att kommuner prioriterar nationella krav som de har skyldighet att följa, framför sina egna uppsatta mål och ambitioner. Att aspekter såsom dagvattenhantering måste detaljplanehandläggas är positivt för klimatanpassningen i städer på stort. Det som däremot inte blir positivt är att aspekter som trädetablering, som inte har lagkrav, får en låg ställning som argument och blir därmed lätt ned- eller bortprioriterade. Resultatet från studien visar därmed på att något bör förändras, i de nationella lagar och regler som idag styr grönetablering. Speciellt när både Boverket ur ett nationellt perspektiv (Naturvårdsverket et al. 2026), samt Malmö stad från ett kommunalt perspektiv (Malmö 2025a), båda ser ett behov av nya incitament, regelverk och styrmedel. Det visar på att resultatet från denna studie, belyser behovet av att nationella lagar och regler ändras och justeras. För att det kommunala arbetet för samtliga av Sveriges kommuner skulle kunna underlättas för etablering och bevarandet av träd.

Å andra sidan så visar studien att den nuvarande politiska riktningen i Malmö, underlättar grönomvandlingen i staden. Speciellt där den politiska viljan kan kombineras med tillgång på detaljerad data. Resultatet ger stöd för antagandet att kommuner som därmed inte har politiker som vill satsa på grönetablering, försvåras på så sätt arbetet för kommuntjänstemännen med etablering av grönstruktur i staden. Då dagens lagstiftning enbart ställer krav på att kommuner ska beakta utveckling och bevarandet av grönstruktur, hade ett AI-drivet beslutstöd kunnat stödja kommuner inom de befintliga regelverken med utveckling av grönstruktur. På så sätt hade kommuntjänstemännen kunnat få stöd dels som argument mot politikerna, samt vägledning hur grönstruktur kan implementeras.

HANTERA BÅDE KVALITATIVA OCH KVANTITATIVA VÄRDEN I GRÖNYTEPLANERING

Inom kommunal planering uppkom dessutom ett tydligt användningsområde för ett AI-drivet beslutstöd, närmare bestämt som ett kompletterande underlag vid argumentering av trädetablering. På så sätt kan beslutsprocesser stärkas med hjälp av AI:s förmåga att optimera trädplanteringar och granska större mängder data, vilket skapar omfattande argumentationsunderlag och beslutstöd. I studien konstaterades det att de mjukare värdena, såsom trivsel och förbättrad hälsa hos invånarna, är svåra att använda som argument. Trots att vetenskapen ser tydliga fördelar av grönstrukturen inverkan på invånarnas trivsel, hälsa och välbefinnande. Det AI specifikt kan assistera med är att kalkylera de samhällsekonomiska vinsterna som trädetablering på lång sikt bidrar med. Där

plantering av träd tydligt kan kopplas till lägre sjukvårdskostnader och sjukfrånvaro. Därigenom sätts investeringskostnaden av träd i ett större sammanhang, och kan på så sätt göra det mer argumenterbart att plantera fler träd i hårdgjorda miljöer.

I workshopens andra moment framkom en intressant iakttagelse, där deltagarna fick i uppgift att prioritera de identifierade värdena vid trädplantering. Det framkom att de värden som kan stödjas av kvantitativa underlag, prioriterades högre, än de värden som är svaga som argument i målkonflikter. Utifrån denna insikt kan det argumenteras för att en liknade prioritering ligger till grund för Malmö stads fokus på träd. I och med att de kommunala tjänstemännen vet att etablering av träd är ett starkare argument än etablering av annan vegetation och grönstruktur. Då träd ger större volym, vilket resulterar i mer skugga, mer värmereducering, större effekt av luftkvalitet, som stärker argumentationsvärdet. Ur workshopen framkom även perspektivet att det i många fall är skuggan som är det primära målet vid trädetablering, i stället för trädkrontäckning i sig. Samtidigt var klimatanpassning det värde som prioriterades högst av de flesta deltagarna under workshopen, i och med att klimatanpassning bidrar till ett stort antal mervärden. Därmed har ett behov identifierats av ett beslutstöd som presenterar beslutsunderlag kring olika trädarters fysiologiska egenskaper, däribland bladarealindex, transpirationstakt, samt ekosystemtjänster. På så sätt kan kommundienstjänstemen få stöd till argumentation av trädetablering, när variationer mellan trädarter beaktas. Samtidigt poängterade deltagarna från workshopen att det är de aspekterna kring val av träd som är det roliga i processen.

4.2 METODREFLEKTION

För att kunna bedöma examensarbetets resultat är det nödvändigt att diskutera de metodval som har genomförts och påverkat det slutgiltiga resultatet.

4.2.1 LITTERATURREFLEKTION

Målet med litteraturstudien var att förstå hur den tidigare forskningen beskriver omvandlingen från grått till grönt, hur den ser ut idag och om det är genomförbart. Litteraturstudien skulle även undersöka, vad AI kan bidra med inom stadsbyggnad och fysisk planering, klimatförändringens påverkan på städer, samt slutligen en kort översikt om svensk planprocess påverkan på grönetablering i urbana miljöer. Alla ovannämnda aspekter behandlades i

litteraturstudien och gav en god kunskapsgrund, samt resulterade i relevanta frågor till frågebatteriet. Den tidigare forskningen i litteraturstudien var även relevant att jämföra och diskutera arbetets tre empiriska delar mot.

En aspekt som däremot hade kunnat genomförts annorlunda i litteraturstudien, är ifall ett avsnitt hade presenterat kritiska aspekter till AI:s potentiella roll inom stadsutveckling, vilket hade resulterat i ett mer nyanserat och objektiv diskussion och resultat. I nuläget kan arbetet eventuellt anses vara vinklat, då främst positiva aspekter förs fram. Däremot var syftet med examensarbetet att undersöka AI:s potential som beslutstöd inom kommunalplanering, vilket är anledningen till att det valda fokuset på litteratur. Samtidigt var ambitionen att vara kritiskt i arbetets diskussion mot AI:s potential och funktion inom planering. Där potentiella tillvägagångssätt på de behov som framkom diskuterades och belystes, utifrån de material och insikter som arbetet resulterade i.

Om kritiska åsikter kring AI hade presenterats, hade studien kunnat få en högre trovärdighet och objektivitet. Insikten om att inga kritiska texter kring AI presenterades i litteraturstudien, inföll ett fåtal dagar inför inlämning av arbetet, vilket gjorde att det inte kände genomförbart att applicera den aspekten. Om arbetet därmed hade genomförts på nytt, hade ett kritiskt perspektiv för AI inom stadsplanering, integrerats in i litteraturstudien. Då AI, inte är mitt expertisområde, hade det varit positivt för att få ett mer neutralt och konstruktivt synsätt på AI:s potential inom stadsbyggnad i arbetets diskussion.

4.2.2 INTERVJUREFLEKTION

För resultatet av de semistrukturerade intervjuerna, var det positivt att litteraturstudien genomfördes innan intervjuerna inleddes och parallellt med skapandet av frågebatteriet. Det resulterade i att det fanns en mycket god kunskapsbas inför intervjuerna, vilket hade en positiv effekt på intervjuernas kvalitet och resultatet.

Valet av intervjupersoner från olika delar av den kommunala planeringsprocessen, samt en intervjurespondent från Boverket blev positivt för resultatet. Detta på grund av att det blev tydligt var i den kommunala processen som olika behov finns av ett AI-drivet beslutsverktyg. Det resulterade i att insikter från hela planeringsskedet, som gav en förståelse för AI:s potential som beslutstöd på de olika förvaltningarna och skalorna i planeringsprocessen. Däremot hade bättre förarbete om intervjurespondenternas yrkesroll och arbetsuppgifter inför intervjuerna kunnat resultera i mer ingående samtal, som i

sin tur hade gett fler insikter till examensarbetet och i sin tur forskningsprojektet. Ett mer gediget förarbete kring intervjurespondenternas yrkesroll, hade även varit positivt för frågebatteriet. Trots att frågebatteriet formulerades för att fungera för olika yrkesgrupper inom kommunal verksamhet, blev det tydligt under intervjuerna att frågorna var mer riktade mot yrkesverksamma som arbetade med projektering på en mer detaljerande nivå av den kommunala planeringen.

En lärdom efter att intervjuerna hade genomförts, var att frågor om vad AI specifikt kunde genomföra eller assistera, blev många svar trevande. När frågan i stället omformulerades till vilka data- och GIS-underlag som hade varit hjälpsamt, kom en mångfald av svar kring behovet och önskemålet på bättre data. Därmed kan slutsatsen dras att det är svårt för många stadsplanerare att förstå potentialen av ett AI-drivet beslutstöd. Det i sin tur kan ha påverkat svaren som gavs i intervjun, vilket i detta fall kan påverka vidareutvecklingen av AI-verktyget. Därmed hade en liknade introduktion kring AI-modellen som genomfördes under workshopen, kunnat varit fördelaktigt att inkludera in i introduktionen till intervjuerna. På grund av att den övergripande introduktion som nu presenterades i början av intervjuerna, enbart förklarade målsättningen med forskningsprojektet och examensarbetet. Med facit i hand hade därmed intervjuerna kunnat resulterat i fler konkreta behov av ett AI-drivet beslutstöd om förståelse hos de intervjuade kring AI:s potential varit bättre. Den intervjuade planarkitekten från Boverket hade ett intresse för AI, vilket blev tydligt i svaren som fick en tydlig koppling till AI:s potential.

Valet av att använda intervjuer samt en workshop som metod för att samla in information om de kommunala arbetsprocesserna i dagsläget, motiveras av artikeln (Rolnick. et al 2022) som belyser vikten av att AI-utvecklare samarbetar med stadsplanerare, för att optimera AI-verktyget. Vilket detta arbete har gjort genom att få en inblick i behovet kring trädetablering på kommunal nivå.

4.2.3 FALLSTUDIREFLEKTION

Fallstudien som metod gav en bra första inblick i Malmö stads vision, för hur staden ska utvecklas, samt inblick i den nuvarande arbetsprocessen. Det resulterade i att examensarbetet kunde diskutera det som sades i intervjuer och workshop, i kontrast till det som står i Malmö stads visioner, planer och policys. På så sätt fick arbetet en intressant inblick i hur det faktiskt är kontra vad målsättningen är, samt hur AI-verktyget kan hjälpa till att fylla de luckor som idag inte gör det möjligt att arbeta såsom visionen är.

I och med att Malmö stad har höga ambitioner om att vara en hållbar stad, som klimatanpassar, ökar andelen grönstruktur, samt reducerar andelen hårdgjorda ytor, blir det därmed intressant att se vad i processen som det "sätter käppar i hjulet". Där insikten kan tas med in i vidareutvecklingen av AI-modellen och i sin tur kunna agera beslutstöd kring de aspekter som arbetet identifierade som luckor i arbetsprocessen.

En aspekt som fallstudien hade kunnat göra annorlunda, skulle kunna vara att djupdyka i ett aktuellt projekt i Malmö som arbetar med omvandling från hårdgjort till grönstruktur. På så sätt hade intervjuerna kunnat fånga aspekter både i den utzoomade skalan, samt i den mer detaljerade skalan i staden. I stället för att få en mer generaliserad bild av en process. Därigenom hade samtalen i intervjuerna kunnat kretsa kring den faktiska processen, likvärdigt med det samtal som blev kring arbetet i Sofielund i Workshopen. Däremot hade det upplägget krävt ett urval av ett område som samtliga av de intervjuade på något sätt hade varit inkluderade i.

4.2.4 WORKSHOPEREFLEKTION

Workshopen och de individuella intervjuerna genomfördes med ett mellanrum på nästintill 1,5 månad. För detta examensarbete var det fördelaktigt med perioden däremellan då insikterna och lärdomarna från de individuella intervjuerna kunde tas med i förberedelserna inför workshopen. Workshopens moment och frågeställningar liknade det frågebatteri som ställdes under intervjuerna. Därmed fungerade workshopen som en fördjupning inom ämnet, då nya perspektiv lyftes. Till skillnad från intervjurespondenterna så arbetade workshopens deltagare mer i detalj med projektering av trädetablering. Därmed blev det också en bra förutsättning efter intervjuerna som hade ett tydligare planeringsfokus på en mer övergripande nivå i staden.

Till workshopen var deltagare från tre kommunala organisationer inbjudna, som arbetar med trädetablering på olika typer av förvaltningsområden i staden. Dessvärre närvarande enbart deltagare från två av tre inbjudna organisationer på grund av sjukdom. Om ytterligare en kommunal organisation hade deltagit, hade fler perspektiv tillkommit, vilket med stor sannolikhet hade resulterat i intressanta insikter och resultat. Något som därmed hade kunnat genomförts annorlunda var att två personer skulle ha varit inbjudna från varje organisation, som marginal ifall någon fick förhinder.

Under workshopen förekom tekniska problem, vilket resulterade i att en del moment som var inplanerade inte kunde genomföras. Om workshopen därmed skulle ha genomförts igen, hade ett nytt tekniskt format behövt lokaliserats och prövats. En annan lösning hade även varit att genomföra workshopen på plats i stället för digitalt. Å andra sidan hade det kunnat resultera i att inte alla som nu medverkade hade kunnat medverka då, flera från forskningsprojektet är utspridda över Sverige. Det i sin tur hade påverkat omfånget för workshopen, då vissa delar av förklaringen bakom forskningsprojektet, hade påverkats, vilket i sin tur hade kunnat påverka diskussionerna ifall deltagarna inte fått samma förståelse för forskningsprojektet.

4.3 VIDARE FORSKNING

Då examensarbetet har fokuserat på stadens offentliga miljöer, har därmed en stor del utav staden bortprioriteras, närmare bestämt de privata fastighetsägarna. Därmed är det av stor betydelse i vidare forskning att den mark i staden som privata fastighetsägare ansvarar för, kan få ta del av likvärda beslutstöd som de kommunala tjänstemännen efterfrågade. Vidare bör det undersökas ifall privata fastighetsägare främst är i behov av den detaljerade nivån med specifikt identifierade punkter där träd och grönstruktur kan planteras. Eventuellt om det finns ett behov för fastighetsägare att förstå fastighetens kontext i staden. Exempelvis om fastigheten är placerad i ett viktigt grönstråk i staden och att det därmed hade varit fördelaktigt att arbeta med vegetation och biologisk mångfald.

I intervjun med planarkitekten på stadsbyggnadskontoret visade det sig att markprojektering hos privata markägare inte är bygglovspflichtigt. Därmed kan inte kommunen påverka markanvändningen hos privata markägare i staden. Det enda kommunen har rådigheter över är att komma med synpunkter och råd över hur marken ska projekteras. På grund av att städer till en stor andel består utav privata fastigheter, bör det genom vidare forskning undersökas ifall bygglovspflichtig markprojektering vid exploatering kan resultera i att staden blir grönare.

Studien visade att politikernas positiva inställning till grönetablering i Malmö, resulterade i att arbetet med att öka andelen grönska i staden underlättades. Därmed hade det varit intressant att jämföra resultatet från detta examensarbete med en studie i en kommun där politikerna inte har samma inställning till grönetablering.

I detta examensarbete har fokuset legat på trädetablering och grönyteomvandling av markytor i städer. Vidare forskning hade kunnat undersöka AI:s potential att identifiera lämpliga ytor för andra typer av stadsgrönska såsom gröna tak och gröna väggar.

I studien uppenbarade det sig att lagar och krav, tillsammans med aspekter såsom tid och budget påverkar grönområdets förmåga att gestaltas multifunktionellt. Då multifunktionalitet är en viktig aspekt i en tätare stad för att få plats med stadens alla behov, bör denna aspekt undersökas djupare. Detta för att förstå vad det är som påverkar, samt om AI eventuellt hade kunnat agera som stöd i processen. Dessutom bör lagar och krav angående gröneterablering, undersökas vidare för att se vilka lagar och hur lagar och krav behöver utformas för att gynna gröneterablering i urbana miljöer. Vidare kan det även undersökas ifall naturrestaureringsförordningen är tillräcklig för att grönstruktur ska få en högre prioritet inom stadsplanering, eventuellt starkare lagkrav.

I litteraturstudien presenterades en studie där en AI-modell genomförde två scenarion där olika arter av träd placerades ut och optimerades på olika sätt. Vidare forskning hade kunnat göra en liknade AI-modell med träd för en svensk kontext. En sådan AI-modell hade både kunnat agera som beslutstöd för val av träd, samt som argument för trädens betydelse i målkonflikter. Men även fungera som beslutstöd för vilken art av träd som fungerar bäst för en viss plats, samt utifrån vilket träd som genererar bäst ekosystemtjänster för platsen. I vidare forskning bör även negativa aspekter kring användning av ett AI-drivet beslutstöd inom stadsutveckling, beaktas.

Då detta examensarbete har haft som avgränsning att inte analysera det AI-driva beslutstödet klimatpåverkan, hade det därmed varit aktuellt i vidare forskning att undersöka beslutstödet klimatpåverkan. Detta på grund av att syftet med det AI-baserade beslutstödet är att stödja och effektivisera kommuners arbete i att plantera träd som en klimatanpassningsåtgärd. Därav är det av stor relevans att veta om de positiva vinsterna väger tyngre än de negativa konsekvenserna. På grund av att AI kräver stora resurser som vatten, mark och energi, vilket kan påverka klimatförändringen negativt vid byggnation och användning av datacentraler för AI. Ytterligare en aspekt som hade varit intressant att studera vidare är hur gynnsamt AI är som beslutstöd, samt om lönsamheten är försvarbar i jämförelse med AI:s energibehov.

5. SLUTSATSER

- Behovet av ett AI-drivet beslutstöd finns på flera nivåer inom kommunal planering, både på den övergripande skalan av staden, samt på den detaljerade nivån. I dagsläget saknas beslutstöd för att utvärdera om utvecklingen av grön- och hårdgjorda ytor minskar eller ökar. Samtidigt finns en stor angelägenhet av ett beslutstöd som kan identifiera exakta ytor i staden som är lämpliga för trädplanteringar, som dessutom är fria från hinder både under och ovan mark.
- Behovet finns att både gröna- och hårdgjorda ytor identifieras, där träd kan planteras. I dagsläget är det däremot mer aktuellt för Malmö stad med utpekade grönytor för etablering av träd. Detta på grund av resurser som tid och ekonomi, vilket har en stor påverkan på Malmös förmåga att plantera träd.
- Materialet som det AI-drivna beslutstödet tar fram, måste ha en hög detaljeringsgrad för att vara användbart för kommunala tjänstemän i planeringsprocessen av trädplantering.
- Sammantaget finns det flera aspekter där ett AI-drivet beslutstöd kan främja och stärka flera aspekter som i dagsläget inte ingår i de ordinarie planeringsprocesserna. Detta gäller exempelvis för möjligheten att kunna samordna trädplaneringsinsatser i samband med att ytor ska grävas upp, fungera som stöd i argumentation kopplat till trädetablering, samt synliggöra och värdera samhällsnyttor kopplat till trädplanteringar.

REFERENSER

- Annerstedt, M., Östergren, P.O., (2012). Green qualities in the neighbourhood and mental health—results from a longitudinal cohort study in Southern Sweden. BMC Public Health vol 12, artikel nummer 337. [Green qualities in the neighbourhood and mental health – results from a longitudinal cohort study in Southern Sweden | BMC Public Health | Springer Nature Link](#)
- Astell-Burt, T., Feng, X., (2019). Does sleep grow on trees? A longitudinal study to investigate potential prevention of insufficient sleep with different types of urban green space. SSM - Population Health, Vol 10, 100497. [Does sleep grow on trees? A longitudinal study to investigate potential prevention of insufficient sleep with different types of urban green space - ScienceDirect](#)
- Astell-Burt, T., Feng, X., (2020). Urban green space, tree canopy and prevention of cardiometabolic diseases: a multilevel longitudinal study of 46 786 Australians. Int. J. Epidemiol. 49, 926–933. [\(PDF\) Urban green space, tree canopy and prevention of cardiometabolic diseases: A multilevel longitudinal study of 46 786 Australians.](#)
- Bajsanski, I., Stojakovic, V., & Jovanovic, M. (2016). Effect of tree location on mitigating parking lot insolation. Computers, Environment and Urban Systems, 56, 59–67. [Effect of tree location on mitigating parking lot insolation - ScienceDirect](#)
- Benfield, J.A., Rainbolt, G.N., Bell, P.A., Donovan, G.H., (2013). Classrooms with nature views: evidence of differing student perceptions and behaviors. Environment and Behavior. 47(2), 140–157. [Classrooms With Nature Views | Request PDF](#)
- Boverket (2011). Regional fysisk planering enligt PBL. Uppdaterad 2025-02-19. [Regional fysisk planering enligt PBL - PBL kunskapsbanken - Boverket \[2026-05-10\]](#)
- Boverket (2016). Rätt tätt. [Rätt tätt - Boverket \[2026-01-27\]](#)
- Boverket (2019). Urbana träd och ekosystemtjänster. [Urbana träd och ekosystemtjänster - PBL kunskapsbanken - Boverket \[2026-04-09\]](#)
- Boverket (2021). Så planeras Sverige. [Så planeras Sverige - Boverket \[2026-03-18\]](#)
- Boverket (2022). Därför behövs grönplanering. [Därför behövs grönplanering - PBL kunskapsbanken - Boverket \[2026-02-13\]](#)
- Boverket (2023). Nationell kartläggning av trädtäckning i större tätorter. [Trädtäckning - Boverket. \[2026-05-06\]](#)
- Boverket (2023b). Grönplanera för anpassning till ett ändrat klimat. [Anpassning till ett ändrat klimat - PBL kunskapsbanken - Boverket \[2026-02-13\]](#)
- Boverket (2023c). Utmaningar i grönplaneringen. [Utmaningar - PBL kunskapsbanken - Boverket \[2026-02-13\]](#)
- Boverket (2023d). Plan- och bygglagstiftningens utveckling. [Plan- och bygglagstiftningens utveckling - PBL kunskapsbanken - Boverket \[2026-02-28\]](#)

- Boverket (2023e). Plan- och bygglagstiftningens utveckling. [Plan- och bygglagstiftningens utveckling - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2023f). Nationella mål i översiktsplanen. [Nationella mål - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2023g). Internationella mål och initiativ. [Internationella mål och initiativ - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2023h). Miljö, natur och klimat. [Miljö, natur och klimat - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2023j). Att arbeta med riktlinjer i grönplanering. [Riktlinjer i grönplaneringen - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-02-19]
- Boverket (2023k). Grönplaneringen och grönplanen i lagstiftningen. [Lagstiftningen - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2024a). Klimatanpassning och stadens gestaltning. [Klimatanpassning och stadens gestaltning - Boverket](#) [2026-02-12]
- Boverket (2024b). Översiktsplanens nytta och funktion. [Översiktsplanen - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2025). Roller och ansvar. [Roller och ansvar - PBL kunskapsbanken - Boverket](#) [2026-03-18]
- Boverket (2026a). Urbana ekosystem och nationell restaureringsplan. [Naturrestaurering - Boverket](#) [2026-03-02]
- Boverket (2026). Kommunal fysisk planering. [Kommunal planering - Boverket](#) [2026-02-18]
- Browning, M.H.E.M., Saeidi-Rizi, F., McAnirlin, O., Yoon, H., Pei, Y., (2020). The role of methodological choices in the effects of experimental exposure to simulated natural landscapes on human health and cognitive performance: a systematic review. *Environment and Behavior*. Vol 53, issue 7. 687–731. [The Role of Methodological Choices in the Effects of Experimental Exposure to Simulated Natural Landscapes on Human Health and Cognitive Performance: A Systematic Review - Matthew H. E. M. Browning, Fatemeh Saeidi-Rizi, Olivia McAnirlin, Hyunseo Yoon, Yue Pei, 2021.](#)
- Bäckstrand., K. and Lövbrand., E. (2006). Planting Trees to Mitigate Climate Change: Contested Discourses of Ecological Modernization, Green Governmentality and Civic Environmentalism. *Global Environmental Politics* 6:1. [\(PDF\) Planting Trees to Mitigate Climate Change: Contested Discourses of Ecological Modernization, Green Governmentality and Civic Environmentalism](#)
- Czaja. M., Kolton. A., Muras. P., (2020). The Complex Issue of Urban Trees – Stress factor Accumulation and Ecological service Possibilities. *Forests* 11, 932. [The Complex Issue of Urban Trees—Stress Factor Accumulation and Ecological Service Possibilities | MDPI](#)

- Deboeuf De Los Rios, G., Barra, M., Grandin., G. (2022). Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations. ARB îdF, L'Institut Paris Region. [ARB-idF-Renaturing-Cities-EN-WEB.pdf](#)
- Estri (u.å). Vad är GIS? [Esri Sverige | Vad är GIS \(geografiska informationssystem\)](#) [2026-05-07]
- Fastighets- och gatukontoret (2026). Riktade trädplanteringar, där behovet är som störst. [Rapport utan bild - tillgänglig](#) [2026-05-09]
- Grandin. G., Deboeuf De Ios Rios. G., Barra. M., (2022). Guidelines for a 'depaving' and 'regreening' strategy in cities. REGREEN deliverable D3.2. Zenodo. [\(PDF\) GUIDELINES FOR A "DEPAVING" AND "RE-GREENING" STRATEGY IN CITIES \(Deliverable N°3.2. REGREEN - Fostering nature-based solutions for smart, green and healthy urban transitions in Europe and China\)](#)
- Gustavsson. M. (2002). Ruderatmarken - en försummad resurs. SLU Biodiverse. Nr 2. Årg 7. Från centrum för biologisk mångfald. [Ruderatmarken – en försummad resurs – Biodiverse](#)
- HUGSI.green (2024). Top Green Cities Sweden 2024. [202409085344-2.pdf](#). [2026-05-12]
- IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844. [IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf](#)
- Kim. J.Y., Park. C.Y., Hyun. J.H., Kim. S.H., Yun. S.H., Lee. D.K., Kim. J.Y., (2023). Landscape Design for Improved Thermal Environment: An Optimized Tree Arrangement Design for Climate-responsive Outdoor Spaces in Residential Buildings Complex. Sustainable Cities and Society. Volume 97. [Landscape Design for Improved Thermal Environment: An Optimized Tree Arrangement Design for Climate-Responsive Outdoor Spaces in Residential Buildings Complexes - ScienceDirect](#)
- Klomp maker, J.O., Hoek, G., Bloemsma, L.D., Gehring, U., Strak, M., Wijga, A.H., van den Brink, C., Brunekreef, B., Lebret, E., Janssen, N.A.H., (2018). Green space definition affects associations of green space with overweight and physical activity. Environmental Research. Vol 160, 531–540. [Green space definition affects associations of green space with overweight and physical activity - ScienceDirect](#).
- Konarska. J., Tarvainen. L., Bäcklin. O., Råntfors. M., Uddling. J., (2023). Surface paving more important than species in determining the physiology, growth and cooling effects of urban trees. Landscape and Urban planning. Volume 240. [Surface paving more important than species in determining the physiology, growth and cooling effects of urban trees - ScienceDirect](#)

- Konijnendijk, C., (2021). The 3-30-300 Rule for Urban Forestry and Greener Cities. *Biophilic Cities Journal*. Vol 4 No.2. ([PDF](#)) [The 3-30-300 Rule for Urban Forestry and Greener Cities](#).
- Labib, S.M., Browning, M.H.E.M., Rigolon, A., Helbich, M., James, P., (2022). Nature's contributions in coping with a pandemic in the 21st century: a narrative review of evidence during COVID-19. *Science of the Total Environment*. Vol 833, 155095. [Nature's contributions in coping with a pandemic in the 21st century: A narrative review of evidence during COVID-19 - ScienceDirect](#)
- Le, Y och Haung, S.H (2023) Prediction of Urban Trees Planting Base on Guided Cellular Automata to Enhance the Connection of Green Infrastructure. *Land* 12(8). [Prediction of Urban Trees Planting Base on Guided Cellular Automata to Enhance the Connection of Green Infrastructure | MDPI](#)
- Leung, M. och Suzuki, M. (2024). The Potential of Green Infrastructure and Artificial Intelligence in Urban Stormwater Management. *NHSJS Reports*. [The-Potential-of-Green-Infrastructure-and-Artificial-Intelligence-in-Urban-Stormwater-Managements.pdf](#)
- Liu, N., Liu, Zihan., Wu, Yunhe., (2025). Direct and Indirect Impacts of Urbanization on Biodiversity Across the World's Cities. *Remote Sens* 17(6), 956. [Direct and Indirect Impacts of Urbanization on Biodiversity Across the World's Cities | MDPI](#)
- Lidmo., J., Bogason, Å., Turunen, E., (2020). The Legal framework and national policies for urban greenery and green values in urban areas. *Nordregio Report*, ISSN 1403-2503 ; 2020:3 [The legal framework and national policies for urban greenery and green values in urban areas](#). [2026-02-10]
- (Mansur, A., McDonald, R.I., Güneralp, B., Kim, H., Puppim de Oliveira, J.A., Callaghan, C.T., Hamel, P., Kuiper, J.J., Wolff, M., Liebelt, V., Martins, I.S., Elmqvist, T., Pereira, H.M., (2022). Nature futures for the urban century: Integrating multiple values into urban management. *Environmental Science & Policy* 131, 46-56. [Nature futures for the urban century: Integrating multiple values into urban management - ScienceDirect](#). [2026-02-27]
- Malmö stad (2005). Trädplan för Malmö. Gatukontoret på Malmö stad. [Microsoft Word - Trädplan1.doc](#) [2026-01-29]
- Malmö stad (2017). Skyfallsplan för Malmö. [Skyfallsplanmalmöstad.pdf](#) [2026-01-29]
- Malmö stad (2021). Miljöprogram för Malmö stad 2021–2030. [Miljöprogram för Malmö stad 2021-2030](#). [2026-01-26]
- Malmö stad (2023a). Översiktsplan för Malmö 2023. [ÖVERSIKTSPLAN FÖR MALMÖ](#) [2026-01-28]
- Malmö stad (2023b). Hållbarhetsbedömning med miljökonsekvensbeskrivning. [Hållbarhetsbedömning MKB ÖP Malmö 2023.pdf](#). [2026-01-28]

- Malmö stad (2023c). Naturvårdsplan för Malmö 2023–2030. [NATURVÅRDSPLAN FÖR MALMÖ 2023–2030](#) [2026-01-29]
- Malmö stad (2025a). Klimatkunskap Malmö. [*Klimatkunskap Malmö](#) [2026-03-03]
- Malmö stad (u.å.a). Färdplan för mer natur. [Färdplan för mer natur - Malmö stad](#) [2026-03-18]
- Malmö stad (u.å.b). Färdplan för klimatanpassning. [Färdplan för klimatanpassning - Malmö stad](#) [2026-03-18]
- Malmö stad (u.å.c). Grönska för alla med modellen 3-30-300. [Grönska för alla med modellen 3-30-300 - Malmö stad](#) [2026-05-07]
- McDonald. R., Aronson. M.F.J., Beatley. T., Beller. E., Bazo. M., Grossinger. R., Jessup. K., Mansur. A.V., Puppim de Oliveira. J.A., Panlasigui. S., Burg. J., Pexzner. N., Shanahan. D., Stoneburner. L., Rudd. A., Spotswood. E., (2023). Denser and greener cities: Green interventions to achieve both urban density and nature. *People and Nature*. 5 (1). 84-102. [Denser and greener cities: Green interventions to achieve both urban density and nature - McDonald - 2023 - People and Nature - Wiley Online Library](#)
- Movium (2020). Grönplanering - en kort handledning. 5. [*Movium Fakta 5-2020-Grönplanering-8.indd](#) [2026-03-18]
- Mu, L., Xing, L., Jing, Y., & Hu, Q. (2023). Spatial optimization of park green spaces by an improved two-step optimization model from the perspective of maximizing accessibility equity. *Land*, 12(5), 948. [Spatial Optimization of Park Green Spaces by an Improved Two-Step Optimization Model from the Perspective of Maximizing Accessibility Equity](#)
- Nationalencyklopedin (u.å). Transpiration. [NE - transpiration](#). [2026-05-13]
- Naturvårdsverket (u.å.a). Klimatförändringarnas effekter i Sverige. [Klimatförändringarnas effekter i Sverige](#) [2026-02-27]
- Naturvårdsverket (u.å.b). Grönplanering. [Grönplanering](#) [2026-02-10]
- Naturvårdsverket., Boverket., Havs och vatten myndigheten., Jordbruksverket., Skogsstyrelsen (2026). Konsekvensutredning Åtgärder i Urbana ekosystem. Förslag till nationell restaureringsplan och författningsändringar till följd av EU-förordning om restaurering av natur. [*RU NRF Bilaga 6.10 Urbana ekosystem](#) [2026-02-27]
- Nordiska ministerrådet (u.å). 2. 3+30+300-principen – från concept till nordisk implementering med hälsa, biologisk mångfald och klimatåtgärder i åtanke. [Yggdrasil – The Living Nordic City](#) [2026-02-19]
- Nozari. H., Ghahremani-Nahr. J., Szmelter-Jarosz. A., (2024). Chapter One – AI and machine learning for real-world problems. *Advances in Computers*. 134. 1-12. [AI and machine learning for real-world problems - ScienceDirect](#)

- O'Callaghan-Gordo, C., Kogevinas, M., Cirach, M., Castaño-Vinyals, G., Aragonés, N., Delfrade, J., Fernández-Villa, T., Amiano, P., Dierssen-Sotos, T., Tardón, A., Capelo, R., Peiró-Perez, R., Moreno, V., Roca-Barceló, A., Perez-Gomez, B., Vidan, J., Molina, A.J., Oribe, M., Gracia-Lavedan, E., Espinosa, A., Valentín, A., Pollán, M., Nieuwenhuijsen, M.J., (2018). Residential proximity to green spaces and breast cancer risk: the multicase-control study in Spain (MCC-Spain). *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. Vol 221, 1097–1106. [Residential proximity to green spaces and breast cancer risk: The multicase-control study in Spain \(MCC-Spain\) - ScienceDirect](#).
- Okada, Y., Mertens, M., Liu, N., Lam, S.S.W., Ong, M.E.H., (2023) AI and machine learning in resuscitation: Ongoing research, new concepts, and key challenges. *Resuscitation Plus*. 15. [AI and machine learning in resuscitation: Ongoing research, new concepts, and key challenges - ScienceDirect](#) [2026-02-17]
- Patwary, M.M., Dzhambov, A., Disha, A.S., Bardhan, M., Haque, M.Z., Rahman, M.A., Tareq, M.F., Browning, M.H.E.M., Larson, L.R., Alam, M.A., Labib, S.M., Shuvo, F.K., Parkinson, C., (2022). Exposure to nature during the COVID-19 pandemic and the associated effect on mental health: a systematic review with meta-analysis. *The Lancet Planetary Health*. Vol 6, S20. [Exposure to nature during the COVID-19 pandemic and the associated effect on mental health: a systematic review with meta-analysis - ScienceDirect](#).
- RISE (u.å). AI-stöd för omvandling av ytor till multifunktionella blågröna ytor. [AI-stöd för omvandling av ytor till multifunktionella blågröna miljöer | RISE](#) [2026-03-18]
- RISE (2025). Grönytor på bästa plats med hjälp av AI. [Stadsbyggnad 2025 #2](#) . [2026-01-28]
- Region Skåne (2022). Regionplan för Skåne 2022–2040. [*Regionplan för Skåne 2022–2040](#) [2026-05-07]
- Rolnick, D., Donti, P.L., Kaack, L.H., Kochanski, K., Lacoste, A., Sankaran, K., Ross, A.S., Milojevic-Dupont, N., Jaques, N., Waldman-Brown, A., Luccioni, A.S., Maharaj, T., Sherwin, E.D., Mukkavilli, S.K., Kording, K.P., Gomes, C.P., Ng, A.Y., Hassabis, D., Platt, J.C., Creutzig, F., Chayes, J., Bengio, Y., (2022). Tackling Climate Change with Machine Learning. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. 55 (2). 1-96. [Tackling Climate Change with Machine Learning | ACM Computing Surveys](#) [2026-02-17]
- Samuelsson, K., Chen, T.-H.K., Antonsen, S., Brandt, S.A. Sabel, C., Barthel, S., (2020). Residential Environments Across Denmark have Become Denser and Greener over 20 Years. *Environmental Research Letters*. 16 (1). [Residential environments across Denmark have become both denser and greener over 20 years - IOPscience](#)
- Salomão, A., (2023). Semistrukturerade intervjuer i kvalitativ forskning. [Semistrukturerade intervjuer i kvalitativ forskning](#). [2026-05-12]
- SCB (2025). Grönytor och grönområden i tätorter 2020. MI12 -Grönytor 2025:1. ISSN: ISSN 1403-8978 (Online). [*Grönytor och grönområden i tätorter 2020](#)

- SFS 2010:900. Landsbygds- och infrastrukturdepartementet. Plan- och bygglagen (2010:900) [Plan- och bygglag \(2010:900\) | Sveriges riksdag](#)
- Shaamala, A. och Yigitcanlar, T. 2024. Artificial intelligence in urban forestry: Strategic tree placement for improved climate adaptation. *Asia-Pacific Tech Monitor*, 41(3), pp. 37-45. [Artificial intelligence in urban forestry: Strategic tree placement for improved climate adaptation | QUT ePrints](#)
- Shaamala, A., Yigitcanlar, T., Nili, A., Nyandega, D., (2025). Algorithmic urban greening for thermal resilience: AI-optimised tree placement and species selection. *Cities*. Volume 167. [Algorithmic urban greening for thermal resilience: AI-optimised tree placement and species selection - ScienceDirect](#)
- SMHI (u.å). Klimatförändringar orsakade av människan. [Klimatförändringar orsakade av människan — SMHI \[2026-03-18\]](#)
- Vetenskapsrådet (2020). Metoder för att analysera samverkan och samhällspåverkan, En introduktion till fallstudier. ISBN 978-91-88943-32-3. [Metoder för att analysera samverkan och samhällspåverkan – en introduktion till fallstudier - Vetenskapsrådet.](#)
- Wellmann, T., Schug, F., Haase, D., Pflugmacher, D., Van der Linden, Sebastian., (2020). Green growth? On the relation between population density, land use and vegetation cover fractions in a city using a 30-years Landsat time series. *Landscape and Urban Planning*. 202. [Green growth? On the relation between population density, land use and vegetation cover fractions in a city using a 30-years Landsat time series - ScienceDirect \[2026-02-17\]](#)
- Zhao, J., Zhao, X., Wu, D., Meli, N., Fatichi, S., (2023). Satellite-based evidence highlights a considerable increase of urban tree cooling benefits from 2000 to 2015. *Global Change Biology* 29 (11), s 3085-3097. [Global Change Biology | Environmental Change Journal | Wiley Online Library.](#)
- Zondera (u.å). Frågebatteri. [Frågebatteri | Zondera \[2026-05-10\]](#)

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1, Jämförelser av grönytor mellan 2015 och 2020. Källa: SCB, Grönytor och grönområden i tätorter 2020 MI12 - Grönytor 2025:1. Digital bearbetad av (Hurtig, L. (2026). Använd med tillstånd. [*Grönytor och grönområden i tätorter 2020.](#)

Tabell 2, Viktiga värden vid grönetablering. (Hurtig, L. (2026)

Tabell 3, Prioriteringar av värden vid grönetablering. (Hurtig, L. (2026)

TRANSKIBERINGSVEKTYG

Descript (u.å) <https://web.descript.com/>. [2026-02-24]

FIGURFÖRTECKNING

- Figur 1. En välanvänd parkyta i *Strömparken* i Norrköping. (Hurtig, L. (2025). [fotografi]. Norrköping.
- Figur 2. Etablerade gatuträd *på en gata i Berlin* som skapar en trivsamt stadsmiljö. (Hurtig, E. (2026). [fotografi]. *Använd med tillstånd. Berlin*
- Figur 3. En väletablerad trädallé som skapar ett svalkande gaturum *i Berlin* (Hurtig, E. (2026). [fotografi]. *Använd med tillstånd. Berlin*.
- Figur 4. En hårdgjord gata *i Berlin* utan träd och grönstruktur. (Hurtig, E. (2026). [fotografi]. *Använd med tillstånd. Berlin*.
- Figur 5. Blommande träd som bidrar till en trivsamt gatumiljö *i Karlshamn*. (Hurtig, L. (2026). [fotografi]. Karlshamn.
- Figur 6. Ett systymflöde som visualiserar hur de aktuella planerna förhåller sig till varandra. Skapad av (Hurtig, L. (2026). [Illustration].
- Figur 7. Figur 7, Sofielund är inringad med rött, för att visa placering i Malmö. Skapad utifrån kartmaterial hämtat från © Lantmäteriet. Sverige. SWEREF 99 TM, RH 2000. [Kartografiskt material]. Min Karta (lantmateriet.se) [2026-05-14]. Digitalt bearbetad av Lovisa Hurtig.
- Figur 8. Exemplifierande illustration över några av de typ A, B och C ytor som identifierades i ett tidigt skede av projektet. Digitalt illustrerad av Lovisa Hurtig. Baserad på (Fastighets- och gatukontoret 2026). Originalet skapades av Landskapslaget, vilket var konsult i projektet hösten 2025. Syftet med bilden var att ge en snabb överblick över komplexiteten i Norra- och Södra Sofielund, för trädetablering. Använd med tillstånd av fastighets- och gatukontoret, Malmö stad.
- Figur 9. En planterad björklund i Berlin. (Hurtig, C. (2026). [fotografi]. *Använd med tillstånd. Berlin*.
- Figur 10. En planterad solitär i urna, vilken inte har etablerats sig bra. Fotograferat av Lovisa Hurtig i Karlshamns hamn (2026).
- Figur 11. Väletablerade träd som är planterade i grönyta. *Nya hamnen Norrköping* (Hurtig, L. (2025). [fotografi]. Norrköping
- Figur 12. Ett väletablerat träd i en hårdgjord yta i Karlshamn. (Hurtig, L. (2026). [fotografi]. Karlshamn
- Figur 13. Illustrationen exemplifierar behovet på material som deltagarna efterfrågar. Där möjliga ytor fria från ledningar markeras. Illustrationen är skapad utifrån workshopens diskussion. Digitalt bearbetad av Lovisa Hurtig.
- Figur 14. Ett gaturum som har gestaltats för att möjliggöra en trädrad i mittrefuge. Träden har även möjlighet att växa till sin fulla potential. (Hurtig, L. (2026). [fotografi]. [fotografi]. Karlshamn

MUNTLIGA KÄLLOR

- Landskapsarkitekten (2026), Deltog på workshopen i sin roll som landskapsarkitekt på fastighets- och gatukontoret på Malmö stad. Landskapsarkitekten presenterade om ett pågående trädetableringsprojekt i Sofielund i Malmö. Workshopen genomfördes digitalt på Teams 2026-04-21
- Sektionschef på fastighets- och gatukontoret, Malmö stad (2026). Samtal om Malmö stads arbetsprocess kring trädetablering och ett AI-drivet beslutstöds potentiella roll. Semistrukturerad intervju. Genomfördes på Teams 2026-03-04.
- Klimatanpassningsstrateg, Malmö stad (2026). Samtal om Malmö stads arbetsprocess kring trädetablering och ett AI-drivet beslutstöds potentiella roll. Semistrukturerad intervju. Genomfördes på Temas 2026-03-06.
- Planarkitekt, Boverket (2026). Samtal om grönetablering ur en nationell kontext och ett AI-drivet beslutstöds potentiella roll. Semistrukturerad intervju. Genomfördes digitalt på zoom 2026-03-06.
- Planarkitekt, Malmö stad (2026). Samtal om Malmö stads arbetsprocess kring trädetablering och ett AI-drivet beslutstöds potentiella roll. Semistrukturerad intervju. Genomfördes digitalt på Teams 2026-03-09.
- Strateg, Malmö stad (2026). Samtal om Malmö stads arbetsprocess kring trädetablering och ett AI-drivet beslutstöds potentiella roll. Semistrukturerad intervju. Genomfördes digitalt på Zoom 2026-03-11.

BILAGOR

Bilaga 1a, Frågebatteri till individuell intervju – Boverket

- Kan du kort beskriva din roll på Boverket och hur du kommer i kontakt med frågor som berör grönstruktur och omvandling av hårdgjorda ytor i städer, klimatanpassning och kommunal planering?
- I vilken utsträckning anser du att dagens lagstiftning, vägledningar och nationella mål ger kommunerna förutsättningar att arbeta strategiskt med omvandling av hårdgjorda ytor till grönstruktur?
 - Var ser du de största hindren? Exempelvis juridiska, ekonomiska, organisatoriska eller kunskapsmässiga.
- När olika värden står mot varandra vid grönetablering, exempelvis förtätning och ökad andel grönska, eller att enbart ett mervärde kan tillgodoses utav biologisk mångfald, invånares hälsa och välbefinnande och klimatanpassning. Upplever du att det finns etablerade metoder för prioriteringar och avvägningar, eller bygger avvägningarna mer på professionell bedömning?
- Ser du en potentiell roll för AI-och GIS-baserade verktyg att stödja kommunerna i arbetet att bli grönare? I så fall på vilket sätt?
 - Finns det delar av planeringssystemet som skulle vinna på bättre analys- eller beslutsstöd?
 - Utifrån din erfarenhet, finns det arbetsuppgifter inom stadsplanering som hade gynnats av att effektiviseras med hjälp av AI- och GIS-baserat verktyg?
- Större städer är ofta resursstarka kommuner med hög kompetens inom GIS och klimatanpassning. Hur ser du att förutsättningarna skiljer sig för mindre kommuner att använda ett AI- och GIS-baserat verktyg?

Bilaga 1b, Frågebatteri till individuell intervju – Malmö stad

- Kan du kort beskriva din roll på Malmö stad och hur du kommer i kontakt med frågor som rör grönstruktur och omvandling av hårdgjorda ytor i städer?
- I arbetet med att identifiera och prioritera hårdgjorda ytor för omvandling till gröna ytor, finns det något du upplever saknas idag? Exempelvis data, analysstöd, överblick, samordning eller annat?
- Om du tänker på ett konkret exempel, eller typiskt projekt, där en hårdgjord yta omvandlats till en grön yta, hur såg processen ut kortfattat, och var uppstod de största utmaningarna?
- När olika värden står mot varandra vid grönetablering, exempelvis förtätning och ökad andel grönska, eller att enbart ett mervärde kan tillgodoses utav biologisk mångfald, invånares hälsa och välbefinnande och klimatanpassning, hur görs prioriteringar och var uppstår de svåraste avvägningarna i praktiken?
 - Finns det styrdokument eller policys som vägleder i prioriteringen?
 - Förekommer det att det behöver göras avvägningar mellan olika mervärden, såsom avvägning mellan biologisk mångfald, värmereducering eller skyfallshantering? Eller sker avvägningar främst mellan gröna mervärden och ekonomi?
 - Tror du det hade varit till hjälp om ett AI- och GIS baserat verktyg hade kunnat hjälpa till i avvägningarna?
- Om du tänker helt fritt, finns det moment i din arbetsprocess som upplevs som särskilt tidskrävande, osäkra eller svåra att få bra underlag för?
 - Tror du att ett digitalt eller AI-baserat analysverktyg skulle kunna spela en roll där? I så fall hur och i så fall inte, varför?
 - Finns det arbetsuppgifter du skulle vilja lägga mer tid på, om andra delar av processen kunde förenklas med hjälp av AI?

Bilaga 2a, Tabell över deltagarnas identifierade värden

Tabell 1. Viktiga värden vid grönetablering

DELTAGARE	ARBETSPLATS	IDENTIFIERADE VÄRDEN
D1	Fastighets- och gatukontoret	<ul style="list-style-type: none"> ○ Skugga ○ Skönhet ○ Förbättrad stadsmiljö ○ Bättre folkhälsa ○ Dagvattenhantering ○ Mer fysisk aktiva invånare ○ Upptagning av luftföroreningar ○ Uppfylla medborgares önskemål om stadens utformning, önskemål om grönska och träd
D2	Fastighets- och gatukontoret	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fysisk och psykisk hälsa ○ Krontäckning ○ Biologisk mångfald ○ En grönare/mjukare stadsmiljö ○ Estetik ○ Detaljeringsgrad ○ Dagvattenhantering ○ Grönska som strukturellt inslag i stadsbilden/stadsplaneringen
D3	Fastighets- och gatukontoret	<ul style="list-style-type: none"> ○ Klimatanpassning: svalka, skugga, vattenhantering, ○ Omsorg om platser: identitet, trivsel ○ Artdiversitet och mångfald
D4	Stadsfastigheter	<ul style="list-style-type: none"> ○ Temperaturreglering ○ Dagvattenhantering ○ Biologisk mångfald ○ Rumsindelning ○ Skugga/solskydd.
D5	Stadsfastigheter	<ul style="list-style-type: none"> ○ Krontäckning som underlag för analyser ○ Noggrannhet ○ Höjd ○ Geografiskt dataperspektiv

Bilaga 2b, Tabell över deltagarnas prioritering av värden vid grönetablering

Tabell 1. Prioriteringar av värden vid grönetablering

DELTAGARE	ARBETSPLATS	IDENTIFIERADE VÄRDEN
D1	Fastighets- och gatukontoret	<ol style="list-style-type: none"> 1. Förbättrad stadsmiljö 2. Bättre folkhälsa (lägre stress, högre välmående osv) 3. Skugga 4. Skönhet 5. Dagvattenhantering 6. Uppfylla medborgares önskemål om stadens utformning, önskemål om grönska och träd 7. Mer fysisk aktiva invånare 8. Upptagning av luftföroreningar
D2	Fastighets- och gatukontoret	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klimatanpassning: Krontäckning, dagvattenhantering ect 2. Resiliens/artdiversitet 3. Fysisk och psykisk hälsa 4. En grönare stad
D3	Fastighets- och gatukontoret	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klimatanpassning: svalka, skugga, vattenhantering, 2. Artdiversitet: resiliens, estetik och uttryck 3. Omsorg om platser: identitet, trivsel 4. Platsidentitet
D4	Stadsfastigheter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skugga 2. Krontäckning 3. Dagvattenhantering 4. Biologisk mångfald 5. Temperaturreglering 6. Bullerdämpning 7. Rumsindelning
D5	Stadsfastigheter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noggrannhet: dv placering och rätt antal träd 2. Krontäckning som underlag för analyser 3. Höjd

PUBLICERING OCH ARKIVERING

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket. Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen. Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan: <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

JA, jag, Lovisa Hurtig har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.