



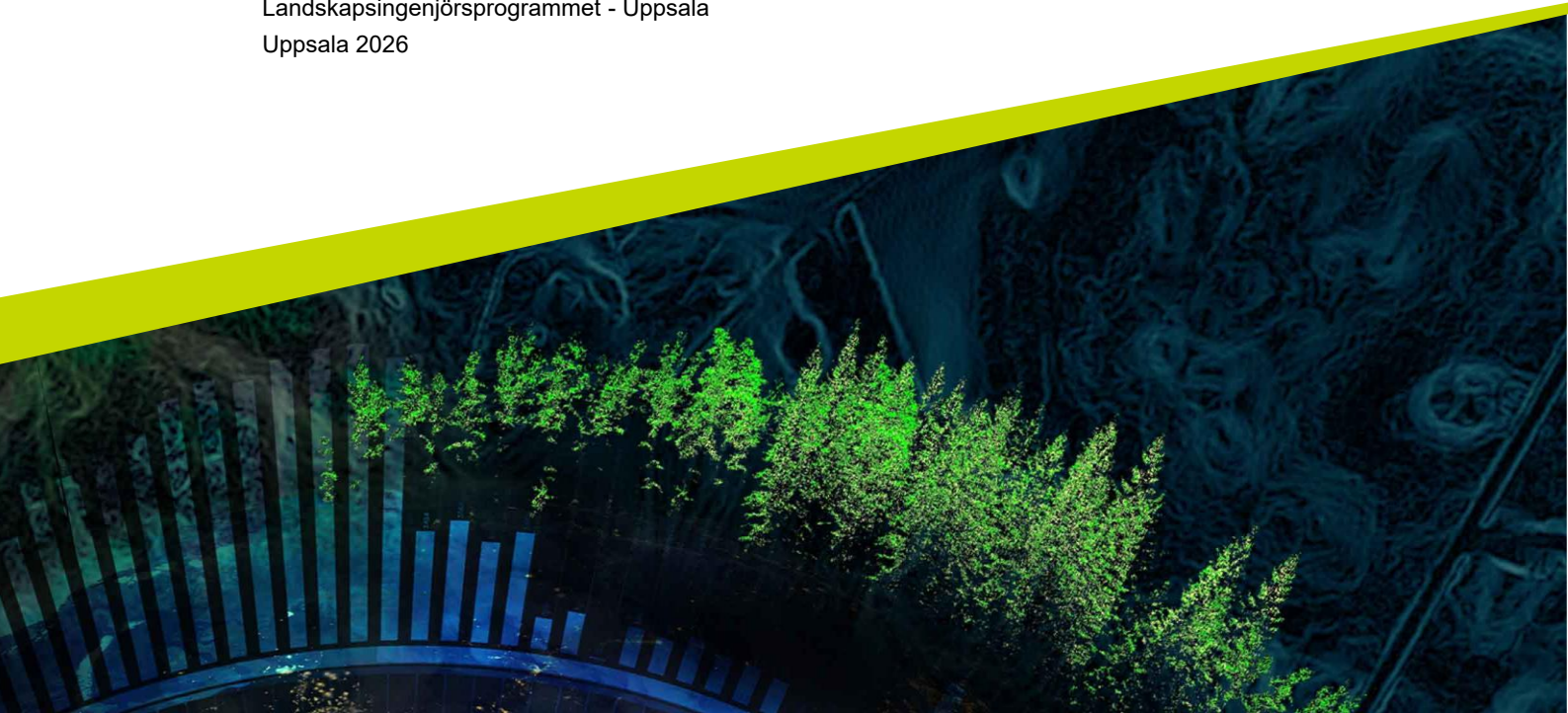
# Vuxna stadsträd

Vital pusselbit för hållbart samhällsbyggande

---

Sofia Rutström

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Landskapsingenjörsprogrammet - Uppsala  
Uppsala 2026



# Vuxna stadsträd. Vital pusselbit för hållbart samhällsbyggande.

*Mature trees in urban environments. Vital building blocks for sustainable cities.*

Sofia Rutström

**Handledare:** Petter Åkerblom, SLU, institutionen för stad och land

**Examinator:** Viveka Hoff, SLU, institutionen för stad och land

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i landskapsarkitektur  
**Kurskod:** EX1004  
**Program/utbildning:** Landskapsingenjörsprogrammet - Uppsala  
**Kursansvarig inst.:** Institutionen för stad och land  
**Utgivningsort:** Uppsala  
**Utgivningsår:** 2026  
**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

**Nyckelord:** träd i staden, urbana träd, stadsträd, urbana miljöer, växtbäddar, ekosystemtjänster, naturbaserade lösningar, grönblå infrastruktur, staden som växtplats.

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institution för stad och land

Avdelningen för landskapsarkitektur

## Sammanfattning

Städernas urbana klimat skapar specifika miljöförutsättningar vilka i och med klimatförändringarna tar sig än mer extrema uttryck. Stadsträden i våra urbana miljöer har en möjlighet att leverera ekosystemtjänster som kan underlätta och lösa vissa av dessa på hållbara och effektiva sätt. Äldre och större träd kan även leverera mer och fler ekosystemtjänster, därför blir det viktigt att säkerställa att träd kan nå mogen ålder. Träd i urbana miljöer idag lever tyvärr bara en bråkdel av sin potentiella livslängd, detta på grund av många olika anledningar. Om vi kan lösa problemen inte bara med staden som växtplats och anledningarna till att man tar bort träd i förtid, så kan detta bidra till en stabil grund för att möta utmaningarna på ett hållbart sätt.

Att förstå hur träd kan appliceras som verktyg vid stadsplanering och på så sätt bidra till att framtidens städer fungerar mer optimalt blir avgörande. För att tillgängliggöra och konkretisera verktygen för att göra detta möjligt behöver många aspekter vävas samman.

*Nyckelord:* träd i staden, urbana träd, stadsträd, urbana miljöer, växtbäddar, krontäckning, ekosystemtjänster, naturbaserade lösningar, grönbå infrastruktur, grön infrastruktur, staden som växtplats, gröna städer.

## Abstract

The urban climate of our cities creates specific environmental conditions which, with climate change, takes on even more extreme expressions. Trees in our urban environments have the potential to deliver ecosystem services that can facilitate and solve some of these problems in sustainable and effective ways. Older and larger trees also have the capacity to deliver more ecosystem services than their younger counterparts, which is why it is important to ensure that trees can reach a mature age. Trees in urban environments today unfortunately only live a fraction of their potential lifespan, this is due to many different reasons. If we can solve the problems not only with the city as a complicated place to grow trees and the reasons for removing trees prematurely, this could create a stable foundation for meeting these challenges in a sustainable way. Understanding how trees can be applied as tools in urban planning and thus contribute to the cities of the future functioning more optimally is crucial. In order to make these tools accessible and concrete, many aspects need to be woven together.

*Keywords:* trees in cities, urban trees, city trees, street trees, urban environments, plant beds, ecosystem services, nature-based solutions, green infrastructure, urban greening, urban forestry, streetscapes, canopy coverage, stormwater treatment.

# Innehållsförteckning

<b>Figurförteckning</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Introduktion</b> .....	<b>6</b>
1.1 Syfte och frågeställningar .....	7
1.2 Avgränsning .....	7
<b>2. Metod och material</b> .....	<b>9</b>
2.1 Metod .....	9
2.2 Material .....	9
2.3 Förhållningssätt.....	10
<b>3. Teoretisk bakgrund</b> .....	<b>12</b>
3.1 Träden .....	12
3.2 Plats .....	13
3.3 Klimat .....	14
3.4 Ekosystemtjänster.....	14
3.4.1 Dagvattenhantering .....	16
3.4.2 Luftföroreningar .....	16
3.4.3 Kolupptag och kolinlagring.....	17
3.4.4 Temperaturreglering .....	17
3.4.5 Vind.....	18
3.4.6 Ljudföroreningar.....	18
3.4.7 Ekonomi .....	19
<b>4. Resultat och analys</b> .....	<b>20</b>
4.1 Träden på Stortorget.....	20
4.2 Tre olika åldrar .....	21
4.3 Platsen .....	23
4.4 Stortorget's ekosystemtjänster .....	23
<b>5. Diskussion</b> .....	<b>25</b>
5.1 Slutsatser .....	25
<b>Referenser</b> .....	<b>28</b>
<b>Bilaga 1 - Växtbäddar</b> .....	<b>31</b>
<b>Bilaga 2 – Besiktningssprotokoll</b> .....	<b>33</b>

# Figurförteckning

Figur 1. Stortorget ca 1900, Dagens träd syns framför sparbanken (Länsmuseet 2024a). .....	21
Figur 2. Flygfoto från 1982 över Stortorget. Översikt över träden (Länsmuseet 2024b). .	21
Figur 3. Översikt över träden på Stortorget i Gävle och deras krontäckning idag på ca 25% efter renoveringen som genomfördes 2010 (AJ Landskap. (2019).....	22
Figur 4. Färgkarta som visar Stortorget's placering i Gävle, centralt i den hårdgjorda urbana miljön (Lantmäteriet. (2025).....	22

# 1. Introduktion

Träd i offentliga urbana miljöer kan ha flera olika värden som olika personer värderar på väldigt olika sätt. Ett stort träd i en stad kan vara värdefullt ur kulturhistoriskt, biologiskt och socialt perspektiv beroende på i vilket sammanhang det växer, till exempel som en del av en allé (Sjöman & Slagstedt 2021).

Det är vedertaget att träd har en plats i våra städer, men för att träd ska kunna fylla funktionerna vi vill så behöver de ges rätt förutsättningar. Träd i staden har även ekonomiska aspekter eftersom de kan leverera specifika tjänster, ekosystemtjänster, som vi behöver i våra städer, nu mer än någonsin tidigare. En central fråga blir att säkra dessa och optimera leveransen (Sjöman & Slagstedt 2021).

Vi står inför stora utmaningar i och med klimatförändringarna. Detta visar sig på specifika sätt, genom värmeö-effekt och extremväder i form av till exempel intensivare skyfall som återkommer med tätare intervaller. Detta medför att stadens hårdgjorda miljöer är i än större behov av hållbara lösningar (SMHI 2024).

Trädens behov blir ofta nedprioriterade när konflikt uppstår i konkurrens om yta och resurser under utvecklandet av stadens urbana miljöer. Detta sker ofta på grund av ren okunskap då man som lekman inte förstår hur urbana miljöer påverkar ett träds mående eller förstår dess värde i staden (Konijnendijk 2022).

Detta gör att dagens städer ofta har ett större bestånd av äldre trädindivider som planterats innan stadens modernisering. Genom sin resiliens har de klarat av att stå emot de stressfaktorer som uppkommit i och med våra moderna system (Sjöman & Slagstedt 2021).

I staden tenderar människans behov att prioriteras högst. Ekosystemtjänsterna visar hur naturen skapar värden för oss i form av stödjande, reglerande, försörjande och kulturella värden som vi kan ta del av. I den hårdgjorda staden blir dessa otroligt värdefulla då miljön vi byggt upp kommer med otaliga utmaningar som träd och grönska kan hjälpa oss med helt naturligt, så kallade naturbaserade lösningar (Konijnendijk 2022).

Samtliga tillvägagångssätt för att skapa mer hållbara och motståndskraftiga städer är viktiga för att kunna bibehålla en grön infrastruktur, men när det kommer till mångfalden av ekosystemtjänster så är trädens bidrag ojämförliga (James et al., 2009). Forskningen pekar också på att ekosystemtjänster levereras bättre av äldre och större trädindivider (Xiao et al. 2000).

Ämnet stadsträd och kanske framför allt dess krontäckning är ett populärt ämne idag för att möta klimatutmaningarna (SMHI 2025). När det gäller faktisk implementering riktas dock fokus ofta på att mäta kvantitet i stället för kvalitet. Ett exempel på detta är att inom en viss period plantera ett visst antal träd eller att

varje gång ett träd tas bort så ska ett nytt träd planteras. Utifrån detta tankesätt och dessa förutsättningar så får träden svårt att någonsin växa till vuxna individer innan det är dags att byta ut dem igen. Westlin (2023) argumenterar för fördelarna med att fokusera på att ge en hanterbar mängd träd förutsättningarna att bli gamla och må bra, han ställer den centrala frågan “Why plant new trees every decade when you can properly care for one tree and nurture it to prosperous adulthood?”

## 1.1 Syfte och frågeställningar

Träd i urbana miljöer fyller flera viktiga funktioner. Städerna står inför stora utmaningar på grund av sina hårdgjorda miljöer och klimatförändringarnas nuvarande och framtida påverkan. Genom de ekosystemtjänster träden bidrar med kan situationen underlättas och förbättras, men idag ges träden varken prioritet eller rätt förutsättningar för att kunna användas som en pusselbit i det hållbara samhällsbyggandet.

Äldre och större trädindivider har bättre möjlighet att leverera fler och mer ekosystemtjänster än yngre. Därför blir det viktigt även ur en samhällsekonomisk synpunkt att träden ska kunna överleva så länge som möjligt. På grund av stadens förutsättningar som växtplats så beräknas idag trädindivider bara leva runt 20 år.

Frågorna som uppsatsen undersöker förhåller sig till hur vuxna trädindivider bidrar och levererar ekosystemtjänster, hur arbetet med detta ser ut och hur staden fungerar som växtplats. Detta görs genom att undersöka hur de befintliga större träden på Stortorget i Gävle bidrar och levererar ekosystemtjänster utifrån sina nuvarande förutsättningar och på så sätt få en utgångspunkt i den verkliga situationen.

Uppsatsens frågeställningar är:

- Hur kan trädens förutsättningar säkras?
- Är träden värda att bevaras och varför?
- Hur ser trädens leverans av ekosystemtjänster ut?

## 1.2 Avgränsning

Arbetet avgränsas till en specifik plats, Stortorget i Gävle (se figur 4), för att förankra och specificera både de utmaningar som man behöver möta samt ge en tydlig utgångspunkt för en bredare diskussion om träd i urbana miljöer.

Stortorget har valts då förutsättningar för att kunna genomföra undersökningen finns i form av:

- Underlag och data kring markförutsättningar
- Trädbeståndet består av vuxna och etablerade individer tillhörande två distinkta åldersspann, ca 100 år och ca 50 år.

Träden är inte heller placerade inom till exempel vägområden där krav på frihöjd och andra liknande aspekter måste prioriteras.

Uppsatsen kommer inte att beakta:

- trädens leverans av kulturella ekosystemtjänster.
- trädens inverkan på den biologiska mångfalden.

## 2. Metod och material

Denna del av arbetet kommer att beskriva de metoder som legat till grund för och applicerats under arbetets gång i kronologisk ordning med utgångspunkt i den inledande litteraturstudien. Därefter redogör jag för tillvägagångssättet för insamlingen av data för de platsspecifika värdena samt bearbetningen av dessa. Slutligen kommer tillämpningen för att tolka och analysera datan utifrån ovan genomförda studier presenteras för att skapa en tydlig översikt över arbetets metodik.

### 2.1 Metod

Studien utfördes genom kvalitativ metod. Syftet med kvalitativ metod är att tydliggöra de olika sambanden och på så sätt ge en bild av ämnets komplexitet (Alvehus 2013; Eriksson & Wiedersheim-Paul 2008).

Urvalet av material har skett genom sökning i databaser med ett urval av sökord följt av kedjesökning utifrån hänvisningar och referenslistor i det redan inhämtade materialet (Eriksson & Wiedersheim-Paul 2008). Det studerade materialet har bestått av vetenskapligt granskade artiklar, böcker, rapporter och artiklar från tilltrodda källor samt hemsidor. Databaserna som använts är SLU bibliotek, ResearchGate, Google Scholar och ScienceDirect. Urval av sökord som använts är träd i staden, urbana träd, stadsträd, urbana miljöer, växtbäddar, krontäckning, ekosystemtjänster, naturbaserade lösningar, grönbå infrastruktur, grön infrastruktur, staden som växtplats, gröna städer.

Valet att utgå från en geografisk plats gjordes för att arbetet skulle få en tydlig utgångspunkt och som urvalsunderlag när det kommer till egenskaper och behov. För att kunna skapa en bred förståelse för problematiken, dess tillhörande aspekter och vilka verktyg som finns att tillgå har arbetet fokuserat kring litteraturstudier inom träd i urbana miljöer, staden som växtplats, ekosystemtjänster i urbana miljöer samt platsspecifika dokument kring de praktiska förutsättningarna på platsen samt dess specifika utmaningar.

### 2.2 Material

Litteraturstudiens inledande del utfördes innan den platsspecifika informationsinsamlingen skedde för att säkerställa att inhämtning av data skulle följa branschpraxis men också säkerställa en så hög kvalitet som möjligt. Den initiala litteraturstudien bestod av inläsning av boken "Träd i urbana landskap" för att skapa en jämn kunskapsförståelse samt förberedelser av underlagen som skulle användas vid utförandet av besiktning på den valda platsen. Detta inkluderar

genomgång och analys av de platsspecifika ritningsunderlag som lämnats ut från kommunen för att säkerställa insyn i markförutsättningarna.

Litteraturstudiens omfattning grundades i tre centrala utgångspunkter:

- Träden, där det centrala fokuset utgick från artspecifika egenskaper, nyttor och behov och krav på växtplats och livsmiljö.
- Platsen, både som faktisk fysisk plats och i form av staden som växtplats,
- uppbyggnad av växtbäddar, tekniska aspekter och lösningar samt
- förutsättningar utifrån geografiskt perspektiv.
- Ekosystemtjänster där studien fokuserades till urbana miljöer och träd som leverantör av dessa samt hur man kan analysera och värdera dessa.

Som central utgångspunkt för min litteraturstudie användes “Träd i urbana landskap” (Sjöman & Slagstedt 2021) vars uttalade syfte är att fungera som en sammanställning inom området. Den omfattande forskning som Sjöman och Slagstedt presenterar utgjorde en kunskapsmässig grund för detta arbete då de tydligt hänvisar till originalinformationens ursprung.

Litteraturstudien utfördes vidare genom vetenskapliga forskningsartiklar som behandlade ämnen såsom träd i urbana miljöer, staden som växtplats, växtbäddar, ekosystemtjänster i urbana miljöer, processer för samhällsbyggande och verktyg för värdering. Detta för att skapa en så bred förståelse av nuläget inom ämnet men också säkerställa att den data som arbetet bygger på ska vara så underbyggd som möjligt.

Insamlingen av den platsspecifika datan skedde genom upprepade besök på platsen, genomförd besiktning och inventering av platsens träd samt inhämtning av dokumentation kring platsen. Den platsspecifika data som inhämtats i form av ritningar och underlag från den renovering som utfördes 2010 av torgets markskikt kommer direkt från Gävle kommuns teknikavdelning. Besiktning av trädindividerna utfördes av författaren i sin roll som landskapsingenjör och följde de rekommenderade tillvägagångssätten i enlighet med branschpraxis.

## 2.3 Förhållningssätt

För att minimera risken för felkällor i den inhämtade datan eller partisk tolkning så har besiktningsunderlag tillsammans med dokumentation från utförandetillfället kommunicerats till person med relevant kompetens inom området, med ingående kunskap kring de specifika träden, deras förvaltning och om platsen som växtplats. Kommunikationen bestod både av telefonsamtal och digital korrespondens (personlig kommunikation, 24 februari, 2025).

För att få en bättre insikt i hur ekosystemtjänsterna kan förhålla sig ekonomiskt har studie av programvaran i-Tree utförts. Den har verktyg för att kunna

kvantifiera och beräkna ekosystemtjänsters ekonomiska beskafterheter i relation till geografisk placering av träd. Tyvärr har tiden inte räckt till för att sätta sig in i programvaran till fullo och på så sätt kunna applicera det på arbetets valda plats. Att en sådan programvara finns och att den går att applicera på ett användbart sätt är däremot något som jag tar med mig i min framtida roll som landskapsingenjör.

## 3. Teoretisk bakgrund

För att kunna svara på frågeställningarna behöver ett antal aspekter kring området avhandlas i sin relation till problemet såsom träd, plats, klimat och ekosystemtjänster.

### 3.1 Träden

Det finns en otrolig variation bland träd och även inom arterna kan de ha en hög variation i habitus, krav i form av tillgång till vatten, funktioner och specialiteter såsom extrem värmetålighet, som gör dem olika anpassade för växtplatser. Naturligt ser man skillnader i var de växer och hur de sprider sig inom dessa klimatzoner (Sjöman & Slagstedt 2021).

Träd klarar även förändringar och fluktuationer i deras livsmiljöförhållande olika bra, det gör att specifika arter kan ha bättre förutsättningar än andra för lokala aspekter inom till exempel tork- och värmetålighet (Sjöman & Slagstedt 2021). Idag har man kommit långt med hur man ska tänka kring val av träd vid nyetableringar utifrån platsens förutsättningar. Träd som klarar torka och ojämn tillgång till vatten blir utifrån framtida utmaningar intressanta för stadens miljöer.

Dessa aspekter spelar även roll när man ska avgöra om befintliga träd ska anses värda att bevara. Trots sin långa etablering på en specifik plats klarar inte alla träd av platsens potentiella framtida utmaningar. Alla träd i urbana miljöer står inför denna problematik och som förvaltare av den gröna infrastrukturen så måste man förhålla sig till detta (Sjöman & Slagstedt 2021). Trädens egenskaper i form av till exempel storlek, krontäckning och lövmassa spelar också roll då vi kräver att stadens träd ska möta specifika behov. Temperaturreglering genom skuggning är prioriterat på vissa platser och möjligheten att binda partiklar från luftföroreningar utmed trafikstråk på andra (Sjöman & Slagstedt 2021). Fördelarna kan bestå av till exempel ökad skuggning och lägre temperaturer då äldre träd generellt har en större krona. En annan stor fördel är att äldre, grövre träd kan lagra betydligt mer koldioxid än vad mindre träd kan göra (Westlin 2023).

Enligt Roman & Scatena (2011) har dagens stadsträd en medellivslängd på 19, alternativt 28 år, beroende på applicerad forskningsmetod. De olika metoderna visar att hälften av träden dött efter 13 år respektive 20 år. Enligt Nowak et al. (2004) lever stadsträd i Baltimore i USA i snitt 15 år och efter den tiden står enbart 30 % av träden kvar. De beräknar att cirka 5 % av träden i städerna överlever sin 60-årsdag och att ungefär 1 % når en ålder av 100 år av de träd som planteras idag. Även om medellivslängden skiljer mellan olika projekt så tydliggör resultaten att det med dagens förutsättningar inte kommer att finnas många gamla träd kvar i våra städer om 100 år.

Undersökningarna har endast granskat dödligheten hos träd men det finns en annan bidragande faktor, nämligen att de tas bort. Konkurrens om utrymme och pengar gör enligt Boverket att träd ofta prioriteras bort till förmån för kortsiktiga förenklingar och besparingar under byggprojekt (Boverket 2019b).

## 3.2 Plats

Dagens städer är inte optimala som växtplatser i och med de stressfaktorer som idag existerar där. Vibrationer och kompaktering, värme, torka och ojämn tillgång till vatten är några av dessa som gör att träd kan få en lägre vitalitet i en urban miljö (James et al. 2009). Platsbristen som råder är en annan där konkurrensen om ytor både ovan och under mark leder till att trädens behov inte tillgodoses vilket leder till en begränsad utveckling (Pålstam 2003).

Även stadens infrastruktur såsom ledningsstråk i mark skapar problem både när det kommer till plats och i och med grävning när dessa måste komma åt för exempelvis underhåll. Detta kan leda till stora skador på trädets rotsystem och snabbt skapa riskträd (Jim 2019). För att kunna ha vitala träd i urbana miljöer krävs det att vi möter dessa faktorer och idag har vi verktyg och processer för att möjliggöra det arbetet (Sjöman & Slagstedt 2021).

Växtbäddarna som träden ska växa i måste utformas för att kunna motstå kompakteringsproblematiken. Här har man haft framgångar i och med introduktionen av så kallade skelettjordar. Dessa växtsubstrat byggs upp med större fraktioner av sten för att på så sätt kunna bibehålla växtbäddens porvolym när vanliga jordar skulle kompakteras. Detta är vitalt i en växtbädd då träd är beroende av dessa porer för att kunna utföra rötternas gasutbyte. Skelettjordarna säkerställer också att det finns utrymme i växtbädden för att hålla vatten växttillgängligt och på så sätt kan dagvatten ledas till växtbäddarna och ge träden kompletterande bevattning (Stockholm Vatten och Avfall 2025).

Konkurrensen som plats i marken och problematiken som uppstått där rötter tränger in i ledningar har skapat en konflikt. I dessa fall blir ofta resultatet att man väljer att ta bort trädet (Granbom 1994). Dessa beslut har ofta tagits utifrån samhällsekonomiska underlag där träden historiskt haft svårt att vara med i jämförelserna då deras leveranser ofta varit svåruppskattade ekonomiskt (Boverket 2019b). Eftersom stadsbyggandet är ett pågående projekt där förändringar i de urbana miljöerna pågår hela tiden leder det till att arbeten ofta sker i trädets närhet. Detta har historiskt lett till att träden tagit skada under arbetet och deras livslängd minskat markant (Östberg 2015). Trots att man valt att bevara dem på platsen så har misstag grundat i okunskap begåtts och lett till skador som kunnat undvikas (Jim, 2019).

Idag finns verktyg och processer för att undvika att dessa situationer uppstår och framför allt består de av nationell standard som går att koordinera med den parallella byggprocessen (SIS 2025).

### 3.3 Klimat

Enligt forskningen kommer klimatförändringarna leda till stora förändringar, både globalt och i Sverige. Det gäller för framtiden men redan idag kan vi se dess tendenser. Vädret har blivit mer extremt och situationer som tidigare kommit mer sällan återkommer nu oftare. Översvämningar, torka, stormar, onormalt kalla eller varma förhållanden är alla tecken på den pågående klimatförändringen (SMHI 2025).

Mycket påverkar en stads klimat. Geografiskt läge, kringliggande landskap samt altitud och topografi är några av dessa (Sjöman & Slagstedt 2021). Den urbana miljön, som vi förhåller oss till här, behöver framför allt förhålla sig till det så kallade lokalklimatet, vilket sträcker sig mellan 100 meter och 50 km, det är framför allt inom detta spektrum som stadsplaneringen behöver förhålla sig till i relation till den gröna infrastrukturen (ibid.). I våra städer tar sig det här specifika uttryck då våra urbana miljöer på många sätt delar förutsättningar som resulterar i tydlig problematik.

Hårdgjorda ytor, som städerna framför allt består av, reflekterar och koncentrerar strålning vilket påverkar lokalklimatet med extrema temperaturhöjningar (Erell et al. 2011). Byggnader och ogenomsläppliga marköverbyggnader påverkar värme- och vattenbalansen i staden och trafik och infrastruktur leder till påverkan i luftkvaliteten, ljudföroreningar och vibrationer som systematiskt leder till kompaktering av mark (ibid.) Detta innebär att träden som ska växa i de urbana miljöerna inte bara måste klara av att leva där utan också har potential att vara en del i hållbara lösningar för att möta dessa utmaningar och minska deras skadliga påverkan (Westlin 2023).

Våra städer med sina urbana hårdgjorda miljöer består idag fortfarande av platser där äldre träd fortfarande växer. Mycket har dock hänt kring träden sedan de planterades. Byggnader har rests, ledningar har dragits, vägar har dragits och mark har kompakterats.

Idag har träd som planteras i stadsmiljö betydligt sämre förutsättningar med mindre utrymme både ovan och under mark, mer svårgenomtränglig jord för rötterna, mindre vatten och mer skugga bland annat (Jim 2019). Kunskap om alla dessa aspekter behövs för att säkerställa att träd i urbana miljöer kan förbli vitala.

### 3.4 Ekosystemtjänster

Naturvårdsverket (2024:1) definierar ekosystemtjänster som “ett sätt att beskriva ekosystemens funktion och nytta för människan. Begreppet ekosystemtjänster synliggör vårt beroende av fungerande ekosystem och kan användas som ett pedagogiskt verktyg i hållbarhetsarbetet. Ekosystemtjänster skiljer sig från andra tillgångar från naturen genom att de är beroende av levande organismer “.

Dessa delas sedan upp i underkategorier för att tydliggöra deras bidrag:

“Stödjande ekosystemtjänster ger grundförutsättningar för att övriga ekosystemtjänster ska fungera, exempelvis utrymme för ekosystemen och livsmiljöer, fotosyntes, jordmånsbildning och biogeokemiska kretslopp.

Försörjande ekosystemtjänster ger oss råvaror för produktion av exempelvis mat, dricksvatten, fiberråvara och bioenergi.

Reglerande ekosystemtjänster ger oss en stabil och hälsosam naturmiljö, exempelvis genom rening av luft, mark och vatten samt pollinering. De reglerande ekosystemtjänsterna jämnar även ut effekterna av störningar och extremväder genom exempelvis vattenreglering, kolbindning och bullerdämpning.

Kulturella ekosystemtjänster ger oss upplevelserikedom och livskvalitet i form av friluftsliv, rekreation och upplevelser av natur- och kulturarv” (Naturvårdsverket 2024, sid 1, avsnitt 2.).

I takt med klimatförändringarnas allt tydligare avtryck med extremväder blir stadsträdens leverans av ekosystemtjänster allt viktigare. Under heta sommardagar kan storkroniga träd få oss att uppleva höga temperaturer som betydligt lägre (Deak Sjöman 2016:79). Enligt Deak Sjöman & Östberg (2020) upp till 18 graders skillnad om man jämför en innergård utan större träd med exempelvis en skogsdunge.

Trädens potentiella leverans av ekosystemtjänster blir ett verktyg för att klimatsäkra våra städer på ett hållbart sätt.

“En av de lösningar som kan hjälpa oss med flertalet av dessa problemställningar är träd. Välmående träd som får lov att växa till sin fulla kapacitet binder kol, fångar upp luftföroreningar, fördröjer regnvatten och blir viktiga noder och stråk i det biologiska systemet. Träden är även en del av vår kulturhistoria och det finns flera händelser som vittnar om människors engagemang; hur träd kan väcka medkänslor och förbindelser som inte går att förklara med tekniska mått eller i kronor och ören” (Deak Sjöman & Östberg 2020, sid 3).

James et al. (2009) påpekar vikten av träd i staden då de har möjligheten att understödja flertalet ekosystemtjänster samtidigt som de upptar ett relativt litet utrymme i proportion till bidraget. Träd spelar därför en nyckelroll i stadsbyggandet (Deak Sjöman & Östberg 2020). Träd med välmående trädkronor och frisk bladmassa har även en större möjlighet till nyttoleverans (Nowak et al. 2008; Livesley et al. 2016). Det kan till exempel handla om att binda partiklar från föroreningar i luften.

Ekosystemtjänster har länge varit vedertagna, men för att vi ska kunna använda dem som verktyg i stadsbyggandet och som en jämställd pusselbit till de andra tekniska lösningarna så behöver vi kunna kvantifiera dem. Detta för att kunna

motivera varför de ska få konkurrera om plats och resurser. Idag finns det framtagna underlag av olika slag för att kunna göra just detta och hur man kan applicera dem. Det kan bidra till att öka förståelsen för hur en stads trädpopulation inverkar och medverkar till dess värden (Boverket 2019a).

### 3.4.1 Dagvattenhantering

Dagvattenhantering innebär att man på olika sätt leder och tar hand om nederbörden som faller över våra städers urbana miljöer. Utmaningen består i att nederbörd kan infiltreras genom marken men där staden framför allt består av hårdgjorda ytor så måste flödena hanteras för att inte skapa problematik såsom översvämningar (Stockholm Vatten och Avfall, 2025).

I och med klimatförändringarna blir extremväder vanligare och skyfall med stora mängder vatten som våra avloppsledningar inte är dimensionerade för. Risken för översvämningar blir då stor men man kan jämna ut flödena genom fördröjande åtgärder så kan befintliga system klara även dessa (Deak Sjöman 2016).

Att leda ner dagvatten i växtbäddar bestående av skelettjord för att på så sätt fördröja en stor mängd vatten från att belasta avloppen som samtidigt samlas upp som ett växttillgängligt bevattningsmagasin (Sjöman & Slagstedt 2021). På så sätt kan träd hjälpa till att minska risken för lokala översvämningar genom att fånga upp regn och bibehålla markens egen uppsugningsförmåga (Stockholm Vatten och Avfall 2025).

Hur träden själva bidrar till att fördröja och omhänderta dagvatten beräknas huvudsakligen utifrån olika trädarters kapacitet till interception, transpiration och evaporation (Sjöman & Slagstedt 2021). Trädens generella förmåga till evapotranspiration minskar vid avsaknad av vatten vilket är vanligt förekommande i de hårdgjorda miljöerna och kan leda till torkstress. Interceptionen påverkas av kronans storlek och om arten faller sina löv vintertid. Tydligt blir att större träd med etablerade rotsystem har bättre förutsättningar att fördröja och bromsa upp regnvatten och även klara av ojämn vattentillgång (Sjöman & Slagstedt 2021).

### 3.4.2 Luftföroreningar

Träd kan omhänderta luftföroreningar på flera sätt bland annat genom att gaser tas upp genom bladens klyvöppningar men även genom att partiklar fastnar och binds på bladens yta. På så sätt minskar träden mängden skadliga partiklar i luften (DERFA 2010).

Föroreningar av exempelvis kväveoxid och svaveldioxid absorberas genom så kallad stomata och blir omvandlade i bladet till bland annat aminosyror (Evans 2001). Partiklarna som i stället binds i trädens bladverk, såsom PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>10</sub>, blir omhändertagna genom att de vid regn eller bladfall försvinner ner i marken

och på så sätt inte längre kan skada oss människor vid inandning (Nowak et al. 2014).

Träd kan också påverka hur luftföroreningarna sprids i luften och detta påverkas exempelvis av trädets storlek och struktur. Hur effektivt man kan använda träd som verktyg för att motverka luftföroreningar är idag inte fullt klarlagt vilket betyder att mer forskning behövs innan man kan dra slutsatser.

### 3.4.3 Kolupptag och kolinlagring

I trädens biomassa samlas och binds kol, vilket i sin tur hjälper till att minska mängden växthusgas i atmosfären. Med kolupptagning syftar man på andelen kol i form av koldioxid och hur detta omhändertas genom trädens tillväxt på årlig basis. Större och välmående träd har också större kolupptagning än yngre och mindre individer (Nowak et al. 2008:351).

Med kolinlagring syftar man på hur träd genom sin ökande biomassa binder kol över tid, detta kan man även beräkna för att få en uppskattning kring trädens leverans av ekosystemtjänster i programmet i-Tree där man tar hänsyn till både trädets kolinlagring men även dess kolupptagning (Nowak et al. 2008:354).

Träds kolupptagning är direkt kopplat till dess fotosyntes där koldioxid tas upp från luften och på så sätt spelar träden en viktig roll i att hålla nere dessa nivåer i atmosfären och möta hotet av den globala uppvärmningen (Nowak et al. 2008).

Även jorden i sig står för en stor del av det bundna kolet, uppskattningsvis mer än både hos växterna och atmosfären tillsammans (Ostle et al. 2009). Att bevara och minska avverkning av träd blir därför också av stor betydelse för arbetet med att minska koldioxidutsläppen då kolet frigörs när träd tas ner (MISTRA 2008).

### 3.4.4 Temperaturreglering

Trots vårt nordliga klimat kan vi under sommaren få perioder av hög solinstrålning och värme, vilket kan vara påfrestande för våra kroppar. Det innebär att framför allt äldre, barn och de med nedsatt hälsa kan stå inför ökade hälsorisker (SOU 2007:60). Effekten värmeöar som uppkommer i våra urbana miljöer fungerar som mått för skillnaden i temperatur mellan stad och referenspunkt i omgivande landsbygd. (Seighardt et al. 2005).

De faktorerna som främst bidrar till effekten med förhöjda temperaturer i staden beror framför allt på de material som bygger stadens rum. Fasader och gator exponeras dagtid av kortvågig solstrålning som reflekteras mellan ytor (Sjöman & Sjöstedt 2021). Mörka material absorberar även en del av strålningen och minimerar på så sätt den strålning som reflekteras tillbaka ut mot atmosfären.

Även materialets komposition har olika absorptionskraft (Sjöman & Sjöstedt 2021). Det är den högre andelen vegetation och fukt i marken som är en bidragande faktor i nedkylningen av omgivningen genom evapotranspiration. Här

hjälpes även stora väletablerade träd till med att hålla ner temperaturen genom effektiv beskuggning.

Användningen av luftkonditionering för att kyla våra inomhusklimat leder till ökad energiförbrukning och värmealstring vilket skapar en ond cirkel där ökad energianvändning snabbar på uppvärmningen (Erell et al. 2011).

Träden kan användas för att möta behovet av nedkylning och beskuggning av byggnader och utemiljöer - på ett hållbart sätt. Klimatförändringarna leder även till en ökning av värmeböljor och med dem värmerelaterade sjukdomar och dödsfall (SOU 2007:60). Det effektivaste sättet att motverka den här trenden är att bevara och utveckla stadens vegetation. I sammanhanget är just träden värdefulla då de både kan sänka mark och lufttemperatur samt bidra med evapotranspirationens avkylande effekter. Beskuggning av fasader och fönster leder till sänkt behov av nedkylning artificiellt under heta dagar (Akbari et al. 2008). Svalare utomhusklimat från trädens skuggbildning, enskilda träd och trädsmålingar, har en effektiv inverkan för både utom- och inomhusklimat. Träd med större kronor kan därför bidra mer som temperaturreglare och arter med stora trädkronor är särskilt effektiva.

### 3.4.5 Vind

Vind kyler ner och skapar på så sätt högre kostnader för fastigheters uppvärmning. Enligt Erell et al. (2011) kan man genom att plantera träd utmed fasader skapa ett tilläggs lager av isolering. På så sätt kan träd användas för att reglera temperaturen närmast byggnaden och hjälpa till att hålla det svalare om sommaren och varmare vintertid. (Erell et al. 2011).

Långa, raka och breda gator leder till högre vindhastigheter, framför allt i dominerande vindriktningar och hårda ytor skapar mer turbulenta vindrörelser vilket är ett vanligt fenomen i städerna idag (Oke 1987). Träd kan användas för att bromsa spridning av luftföroreningar, hur dessa sprids och generellt fungera för att kontrollera vindens framfart i en urban miljö. Hur vi uppfattar mikroklimatet på en plats påverkas också av vinden som i sig även är temperatursänkande. För att få bättre vindskyddseffekter behöver trädet vara högre än objektet som ska skyddas (ibid.)

### 3.4.6 Ljutföroreningar

Korrekt placerad vegetation kan påverka hur ljud sprids och upplevs vilket kan användas för att minska ljutföroreningar och skapa en bättre ljudmiljö i våra städer. (Stockholm stad 2019).

I befintliga stadsmiljöer kan de gröna lösningarna utvärderas utifrån deras möjlighet som lösning på problem med buller. Men att minska ljutföroreningar handlar inte bara om minskning av det faktiska ljudet, även sikten till ljudkällan påverkar och kan skapa positivt upplevda ljud från löv och fåglar samt att

uppfattningen av störningsnivån kan påverkas av grönskan (Stockholm stad 2019).

### 3.4.7 Ekonomi

Trädens leveranser av vissa ekosystemtjänster såsom partikelupptagning och temperaturpåverkan kan idag inte bara mätas utan även översättas till ekonomiska termer utifrån de kostnader som uppstår i och med att dessa hanteras.

Det möjliggör framledes att vid beslut kring träd i städer där konflikt och prioriteringar uppstår så kan deras ekonomiska bidrag ställas i kontrast och vägning mot andra delar i stadsbyggandet (Deak Sjöman & Östberg 2020).

Programvaran heter i-Tree och har som mål att sätta trädens nyttor i ekonomisk relevans och kontext (Deak Sjöman & Östberg 2020). i-Tree är utvecklat av amerikanska myndigheter och har från början haft som mål att visa trädens samhällsnyttiga värden på ett tydligt sätt. Till exempel kan programvaran utifrån trädets placering och attribut visa hur stor mängd vatten dess trädkrona fångar upp under ett år samt trädets möjlighet att binda kol i sin biomassa (Nowak et al., 2008).

## 4. Resultat och analys

I det här avsnittet kommer resultaten utifrån litteraturstudien och utförd besiktning att behandlas samt uppskattning och värdering av de levererade ekosystemtjänsterna.

### 4.1 Träden på Stortorget

Trädbeståndet på torget består av 15 parklindar, *Tilia x europaea*, av varierande ålder. Sju av individerna är betydligt äldre, nr. 4 - 6 och 12 - 15 på översiktsplanen (se figur 1), över 100 år, vilket kan bekräftas med fotodokumentation från det tidiga 1900-talet (Länsmuseet 2024). Två av lindarna, 1 och 2 (Se figur 1), planterades i och med renoveringen 1973 och var då en del av ett större antal träd som i den gestaltningen bildade en klunga på torget. Resterande, sex stycken, nr. 7 – 11, planterades vid ombyggnaden av torget 2010 och då i en stor kvalitet som nästan matchar storleken med de från 1973.

Vid besiktningen av träden så framkommer det att alla individerna har en hög vitalitet och goda förutsättningar till vidare leverans av ekosystemtjänster på platsen. Det kan avläsas genom att de har tät välutvecklad grenstruktur med god skotttillväxt. De visar inte heller några signaler på rot-, stam- eller kronskador av något slag och de döda grenar som förekommer är få och anses vara inom ramen för träd av den här åldern (se bilaga 2 för fullständiga resultat).

Besiktningens resultaten har även stämts av med sakkunnig person på området som bekräftar mina resultat och tolkningar (personlig kommunikation, 24 februari, 2025). Linden som träd kan bli väldigt gammalt, en av de äldsta i Sverige har vuxit på sin plats sen 1600-talet (Fernlund 2022). Detta skulle kunna betyda att en plats har potential att motta ekosystemtjänster från en och samma trädindivid under en period på 400 år. Parklindarna på stortorget i Gävle genomgick en renovering av sina växtbäddar under 2010 i och med den större ombyggnad av torgets markinstallationer som genomfördes då. I och med detta arbete kunde man skaffa sig en tydlig bild av hur träden mår även utifrån deras rotsystems utveckling.

*Tilia x europaea*, parklind, kan som nämnts bli väldigt gamla men de blir även 30 meter höga med en bred rundad krona (Sjöman & Slagstedt 2021). Lindar är användbara som stadsträd då de svarar väl vid beskärningsinsatser, vilket kan behövas för att möta platsers olika behov. De rekommenderas även för den här typen av växtplats där skelettjord som växtbädd och soligt läge bygger grundförutsättningarna (Sjöman & Slagstedt 2021). Parklinden har egenskaper såsom tät bladmassa sommartid, ca 90% ljusgenomsläpplighet vintertid (Dyer 2013) samt att de i vindutsatta miljöer fortfarande utvecklar en god tillväxt och bibehållen kronform (Sjöman & Slagstedt 2021). Egenskaper vilket enligt mig ger

dem förutsättningar att möta de urbana miljöernas utmaningar vid användning på torget.

## 4.2 Tre olika åldrar

Stortorget i Gävle har dokumenterats noggrant genom tiderna vilket underlättat möjligheten att avgöra trädindividernas etableringstider och utveckling.



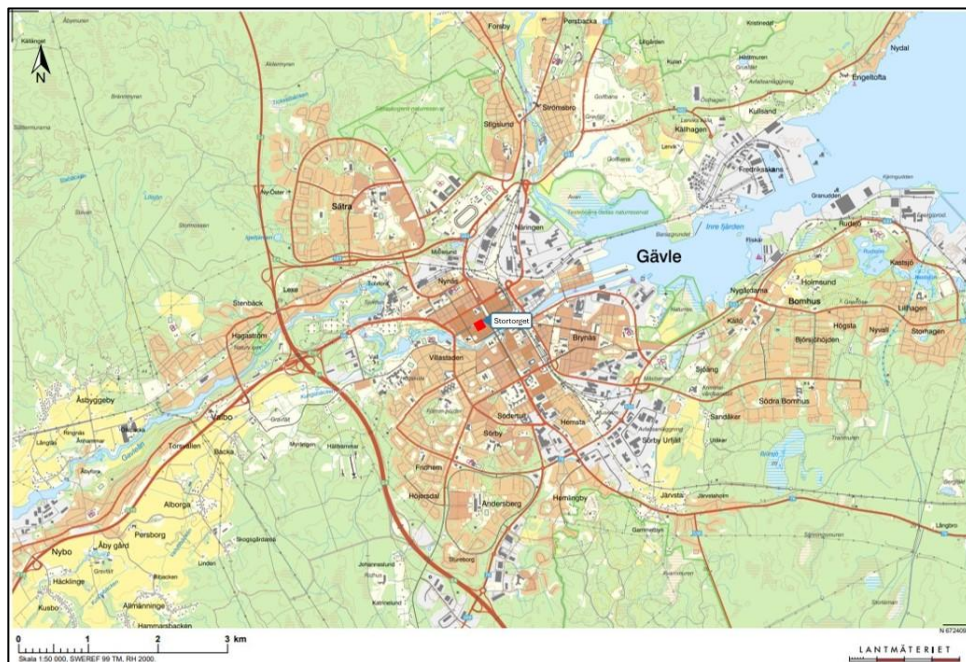
*Figur 1. Stortorget ca 1900, Dagens träd syns framför sparbanken (Länsmuseet 2024a).*



*Figur 2. Flygfoto från 1982 över Stortorget. Översikt över träden (Länsmuseet 2024b).*



Figur 3. Översikt över träden på Stortorget i Gävle och deras krontäckning idag på ca 25% efter reoveringen som genomfördes 2010 (AJ Landskap 2019).



Figur 4. Färgkarta som visar Stortorget's placering i Gävle, centralt i den hårdgjorda urbana miljön (Lantmäteriet 2025).

## 4.3 Platsen

Det lokala klimatet är något som man vid användning av växtmaterial alltid behöver förhålla sig till då det sätter ramverket för hur man behöver tänka rent grundläggande då träd har olika förutsättningar att klara av och må bra beroende av dessa (Sjöman & Slagstedt 2021).

Stortorget ligger centralt i staden Gävle där Gavleån mynnar i Östersjön, strax söder om gränsen där Bottniska viken tar över. Det är södra Norrland, växtzon 3 och snötäcke under vinterhalvåret går att räkna med. Stortorget består av en hårdgjord yta med stenplattor om cirka en hektar som hålls snöfri vintertid med hjälp av värmeslingor förlagda i marken.

Torget har historiskt använts på väldigt olika sätt, både traditionell torghandel och som bussupställningsplats. Idag är det en öppen samlingsplats där evenemang av olika slag anordnas och sittytor och lekställning finns utmed dess nordöstra trädrad vilket möjliggör att trädens temperaturreglerande aspekt utnyttjas till fullo.

Växtbäddarna är sammankopplade med torgets avvattningssystem, det består av längsgående rännor utmed torgets yta. Systemet gör att träden är en strukturell del av lösningen för det lokala omhändertagandet av dagvatten och säkerställer även att mer vatten blir tillgängligt för träden vilket minskar risken för torkstress.

I hårdgjorda urbana miljöer är utformningen av trädens växtbäddar vital och träd som besitter både egenskaperna att klara av de platsspecifika ståndortsförhållandena såväl som korrekt utformade växtbäddar har stor sannolikhet att utvecklas till vitala och välmående träd. Dessa förutsättningar är en hörnsten för varje hållbart steg mot en långsiktig grön infrastruktur och därmed levande och hållbara städer.

## 4.4 Stortorget's ekosystemtjänster

Genomgången av underlagen för renovering och anläggning 2010 visar tydligt hur arbetet med trädens markförutsättningar planerats och utförts enligt mig.

Ritningarna över den extensiva renoveringen 2010 visar att renoveringen även inkluderat trädens växtbäddar och under planeringsstadiet har man sett till att möta de behov som träden har i form av väl tilltagna växtbäddar på vardera ca 25 m<sup>3</sup>.

Arbetet med de befintliga trädens förutsättningar utfördes enligt underlagen genom att man först vakuumschaktade, dammsög med en stor sugbil, bort den befintliga kompakterade jorden och täckte sedan rötterna med fuktighetshållande substrat för att på så sätt säkra rötternas överlevnad och säkerhet under arbetet (se bilaga 1). Även applicering av så kallad rotspons (strukturstabiliserande mellanväggar) anlades för att underlätta ledningsdragning i mark utan att skada trädens rotsystem och säkerställa att stråken förblir tillgängliga även i framtiden.

Växtbäddarna har byggts upp i enlighet med specifikationer från Stockholm stads tidigare lyckade genomförande av tekniken (Stockholm vatten och avfall 2025). Appliceringen av tekniken med så kallad skelettjord bygger på att man använder större fraktioner av stenkross för att säkerställa minimal kompaktering av växtsubstratet i framtiden då de större fraktionerna skapar bättre motståndskraft på så sätt bättre möjlighet för rötternas gasutbyte samt möjligheten att använda växtbäddens volym för att fördröja dagvatten som då även kommer träden till nytta (ibid.). När projektet genomfördes var detta en relativt ny teknisk lösning för växtbädd men som senare påvisats väldigt effektiv i våra städers hårdgjorda miljöer.

Det går tydligt att avläsa från dokumentationen att stor hänsyn tagits till trädens behov. Rötternas behov av gasutbyte har möjliggjorts genom anläggning av luftningsrör som anlagts runt omkring trädens rotsystem och närmast rötterna har man sedan påfört näringsrik anläggningsjord (se bilaga 1). För att skydda trädgruppen närmast stammen har man använt sig av träd-galler i cortenstål som skyddar marken närmast träden och deras tillhörande system från åverkan.

Att lösa problematik som uppstår i de urbana miljöerna genom att applicera naturbaserade lösningar så kallade ”Natural Based Solutions” är en uttalad strategi och framtida fokus i arbetet med hållbarhet inom stadsbyggandet (Boverket 2019b). Underlagen visar enligt mig att Gävle legat i framkant med att använda sig av dessa lösningar vid renoveringen.

## 5. Diskussion

Resultaten från min undersökning har gett mig tydliga svar på mina frågeställningar. Träden på Stortorget är värda att bevara då de utifrån både sort och vitalitet skapar förutsättningar för att fortsätta leverera ekosystemtjänster på platsen. Deras förutsättningar för detta är på många sätt redan säkrade idag.

Min undersökning av platsen och den dokumentation som finns har visat att man i arbetet med beståndet tagit hänsyn till alla de förutsättningar som ett träd behöver. Här har man mött de stressfaktorer som uppstått i och med platsen placering i en hårdgjord urban miljö och säkerställt trädens behov på systematiska sätt.

Hur leveransen av ekosystemtjänster ser ut har också blivit tydlig i och med min undersökning men också genom litteraturstudierna. Dessa har klarlagt på vilka sätt leveranserna kan ta form. Det är också under analysen och tolkningen av dessa som trädens ålder och storlek visat sig ha mest betydelse. Hur viktig kronstorlek och bladmassa spelar för luft- och temperaturreglering samt hur stor skillnad det är när det kommer till trädens möjlighet att genomföra effektiv evapotranspiration, och med det underlätta dagvattenhanteringen. Hur viktiga större träd är för upptagningen av koldioxid och kolinlagring har i och med den här studien blivit glasklara. Träd med större massa kan helt enkelt lagra in mer.

### 5.1 Slutsatser

När arbetet påbörjades var jag övertygad om att jag skulle kunna komma in och granska den här platsens anläggning och kunna ge förbättringsförslag i relation till min kunskapsnivå som snart nyexaminerad landskapsingenjör. När jag nu studerat den i detalj framgår det att trots att renoveringen genomfördes för 15 år sedan så var lösningarna applicerade för växtbäddarna de som vi idag ser som avgörande för att träd ska kunna växa och vara vitala i de urbana miljöerna.

Stortorget har visat hur mycket ett fåtal trädindivider som får nå en ordentlig ålder kan bidra med och hur central placeringen av dessa är för att optimera. Dagens forskning visar tydligt att urbana miljöer med träd som hanteras rätt blir ovärderliga genom att de på ett strategiskt sätt lyckas med konststycket att väva samman delar som tidigare enbart skapat konflikt. Konflikter där till exempel rotsystem trängt in i ledningsstråk och kronutbredning lett till skador på byggnader. Genom att istället ta trädens naturliga egenskaper till vara skapas mer hållbara städer.

Stortorget i Gävle är ett exempel på en vanligt förekommande plats i våra urbana miljöer. En plats där människor ska trivas och mötas, centralt inramade av stadens hårdgjorda material. Med den stora öppna ytan, praktiskt för allt det vi

som bor i staden kräver att ett torg ska kunna leverera, men med träden som inramande och miljöstödjande inslag.

Det har även blivit tydligt hur viktiga trädens storlek är för att den här anläggningen ska fungera. De enbart 15 individerna kan på grund av sin storlek bidra till att skapa miljöns värden ur kulturhistoriskt, biologiskt och socialt perspektiv (Sjöman & Slagstedt 2021).

Att man vid renoveringen valt att utöka med träd, av en så stor kvalitet som möjligt, bidrar till helheten och säkerställer också successionen.

Allt tyder på att de äldre lindarna kommer kunna fortsätta vara vitala delar av miljön så länge som man fortsätter på det påbörjade spåret. Om man om 100 år behöver byta ut dem så har de yngre vuxit i kapp och hållbarheten i hela installationen bibehållits.

I diskussionen kring att ha äldre träd i staden pratar man om den förhöjda risken som dessa medför men jag anser att resultatet tydligt visar att allt beror på trädens vitalitet och förutsättningar. Riskerna som kan uppstå och skapa problem är ofta kopplade till en nedsatt vitalitet på grund av att trädets förutsättningar försämrats. Det innebär att vi behöver kunna värdera trädens mående idag men även se till att de i framtiden får en växtplats som säkerställer att de förblir individer som skapar så lite risk för den omkringliggande miljön som möjligt.

Utifrån det här arbetet har jag dragit slutsatsen att det i stadsbyggandet är viktigt att förstå hur man ska tänka kring växtligheten, och träden i synnerhet, som en pusselbit likställd de andra i sin verktygslåda. För att bygga gröna hållbara städer måste perspektivet vara med i planeringen från början, inte läggas till i efterhand som ett egenintresse. Förståelsen för att träden som har ett högt värde rent biologiskt kanske inte hör hemma utmed ett populärt stråk i en stad utan försöka skydda och bevara dem där de gör mest nytta. De biologiska värdena måste sättas i relation till de estetiska i de miljöer där människor rör sig eftersom värdefulla träd ur biologisk mångfaldsynpunkt kan uppfattas som fula och farliga. Idag är det inte fallet på Stortorget men som skulle kunna uppstå i framtiden i och med trädens åldrande.

Då träd är levande individer kommer en del av arbetet med dem alltid handla om chans och risk. Man behöver förhålla sig till att de exempelvis kan bli riskträd eller dö i förtid utan något egentligt fel i anläggningen. Detta behöver dock inte förbli ett problem om vi systematiskt arbetar för att minimera spridning av sjukdomar, säkra tillgången på kvalitativt växtmaterial och skapa växtplatser i staden som möter trädens behov. Inom tillverkningsindustrin pratar man om "Conformity Assessment", kontroll av efterlevnad, vilket i arbetet med levande material borde vara av än större vikt än inom andra sektorer.

Arbetet med att skapa processer och strukturer som kan stödja det arbetet är pågående idag på nationell och europeisk nivå vilket kommer att skapa tydlighet i dessa frågor och relationen till stadsbyggandets andra pusselbitar.

Även om vi kunskapsmässigt kommit långt idag med att förstå vad träden behöver så kvarstår problemet kring konkurrens om yta och resurser när urbana miljöer ska bli till. Efterfrågan är stor från samhällsbyggare för hur man ska kommunicera och skapa förståelse för tillgången som den gröna infrastrukturen kan innebära. Att kunna sätta trädets nyttor i relation till ekonomiska faktorer kommer att underlätta framtidens avväganden och att man kommit långt med dessa verktyg såsom i-Tree känns lovande för att även den biten snart kommer att vara på plats. Det skapar förutsättningar för alla intressenter inom stadsbyggandet att förstå verktygens möjliga genomslagskraft för att skapa hållbara system där bebyggelsestruktur, vegetationsvolym och vattensamlingar ingår.

# Referenser

- Akbari, H & Rose, L (2008). Urban Surfaces and Heat Island Mitigation Potentials. *Journal of the Human-Environment System*. DOI: [10.1618/jhes.11.85](https://doi.org/10.1618/jhes.11.85)
- Boverket (2019a). Urbana träd och ekosystemtjänster. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/mangfald/urbana\\_trad/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/mangfald/urbana_trad/) [2025-02-15]
- Boverket (2019b). Räkna med ekosystemtjänster - underlag för naturbaserade lösningar. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/rakna/> [2025-02-15]
- DEFRA. (2010). What impact do trees have on air pollutant concentrations? Department for Environment Food & Rural Affairs, UK. [https://laqm.defra.gov.uk/documents/What\\_impact\\_do\\_trees\\_have\\_on\\_air\\_pollutant\\_concentrationsv1.pdf](https://laqm.defra.gov.uk/documents/What_impact_do_trees_have_on_air_pollutant_concentrationsv1.pdf) [2025-03-01]
- Deak Sjöman, J. (2016). The hidden landscape - on fine-scale green structure and its role in regulating ecosystem services in the urban environment. Doktorsavhandling. Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp. [https://pub.epsilon.slu.se/13719/1/sjoman\\_deak\\_j\\_161017.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/13719/1/sjoman_deak_j_161017.pdf) [2025-02-26]
- Deak Sjöman, J och Östberg, J. (2020). I-Tree Sverige, För strategiskt arbete med träd ekosystemtjänster. [Rapport] LTV-fakulteten Sveriges Lantbruksuniversitet. <https://www.tradforeningen.org/wp-content/uploads/2020/12/Slutrapport-i-Tree-Sverige.pdf> [2025-02-26]
- Erell, Evyatar & Pearlmutter, David & Williamson, T. (2011). Urban Microclimate – Designing the Spaces Between Buildings. [https://www.researchgate.net/publication/255989068\\_Urban\\_Microclimate\\_-\\_Designing\\_the\\_Spaces\\_Between\\_Buildings](https://www.researchgate.net/publication/255989068_Urban_Microclimate_-_Designing_the_Spaces_Between_Buildings) [2025-02-28]
- Evans, H. (2001). Biological Interactions and Disturbance: Invertebrates. Från Evans, J. (Red). *The Forest Handbook, Vol. 1. An overview of forest science*. Blackwell Science Ltd, Oxford. DOI: [10.1002/9780470757062.ch6](https://doi.org/10.1002/9780470757062.ch6)
- Fernlund, Mia (2022). Historiska trädgårdar - Scener ur det gröna. *Kulturvärden 3, 2022*. SFV, Statens fastighetsverk. <https://www.sfv.se/upptack-mer/kulturvardens/sok-innehall/kulturvardens-3-2022/historiska-tradgardar-scener-ur-det-grona/> [2025-02-15]
- Granbom, M., Runeke, P. och Slättberg, K. (1994). Träd i stadens gator: ett projekt med träd i centrum: estetik, biologi, teknik, med en fallstudie i Solna. SLU, Alnarp.
- James, P., Tzoulas, K., Adams, M. D., Barberc, A., Boxd, J., Breuste, J., Elmqvist, T., Frith, M., Gordon, C., Greening, K. L., Handley, J., Haworth, S., Kazmierczaka, A. E., Johnston, M., Korpealm, K., Morettin, M., Niemelä, J., Pauleit, S., Roe, M. H., Sadler, J. P. & Ward Thompson, C. (2009). Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.02.001>

- Jim, C.Y. (2019). Constraints to urban trees and their remedies in the built environment. I: Ferrini, F., Konijnendijk van den Bosch, C.C., Fini, A. (red.) Routledge Handbook of Urban Forestry. Abingdon: Routledge. 273–290.  
<https://doi.org/10.4324/9781315627106>
- Konijnendijk, Cecil C. (2022). Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule. *J. For. Res.* 34, 821–830 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>
- Livesley, S. J., McPherson, E. G. & Calfapietra, C. (2016). The Urban Forest and Ecosystem Services: Impacts on Urban Water, Heat, and Pollution Cycles at the Tree, Street, and City Scale. *Journal of Environmental Quality*, 45, 119–124.  
<https://doi.org/10.2134/jeq2015.11.0567>
- Länsmuseet Gävleborg (2024a). Stortorget eller Salutorget i början av 1900-talet. <https://digitaltmuseum.se/021017243510/stortorget-eller-salutorget-i-borjan-av-1900-talet> [2025-02-25]
- Länsmuseet Gävleborg (2024b). Gävle. Stortorget 1982. <https://digitaltmuseum.se/0210113645171/gavle-stortorget> [2025-03-18]
- MISTRA (2008) Kolet, klimatet och skogen. Så fungerar det. MISTRA Rapport. <https://www.mistra.org/wp-content/uploads/2017/10/LUSTRAS%C3%A5FunkarDet2007.pdf> [2025-02-27]
- Naturvårdsverket (2024) Vad är ekosystemtjänster? <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/ekosystemtjanster/vad-ar-ekosystemtjanster/> [2025-02-20]
- Nowak, D.J., Kuroda, M. & Crane, D.E. (2004). Tree mortality rates and tree population projections in Baltimore, Maryland, USA. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2, 139–147. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00030>
- Nowak, D. J., Crane, D. E., Stevens, J. C., R. E., Hoehn, Walton, J. T. & Bond, J. (2008) A ground-based method of assessing urban forest structure and ecosystem services. *Arboriculture & Urban Forestry*, 34(6), 347–358.  
<http://dx.doi.org/10.48044/jauf.2008.048>
- Nowak, D. J., Hirabayashi, S. Bodine, A. & Greenfield, E. (2014) Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*, 193, 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.05.028>
- Ostle N., Levy, P., Evans, C., & Smith, D (2009) UK land use and soil carbon sequestration. *Land Use Policy*, 26, 274–283.  
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.08.006>
- Pålstam, Y. (2003) Träd i stadsmiljö – Goda exempel för fler och friskare träd i våra tätorter. Stockholm : Svenska kommunförbundet.
- Roman, L.A. & Scatena, F., N. (2011). Street tree survival rates: Meta-analysis of previous studies and application to a field survey in Philadelphia, PA, USA. *Urban Forestry & Urban Greening*. 10, 269-274.  
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.05.008>

- SIS. (2025) SIS/TK 577, Trädvård. Svenska institutet för standardisering.  
<https://www.sis.se/standardutveckling/tksidor/tk500599/sistk-577/> [2025-03-03]
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2021) Träd i urbana landskap. Sjöman, H & Slagstedt, J. (red.), Studentlitteratur, Lund.
- SMHI (2024) Klimat - statistik, forskning och vägledning <https://www.smhi.se/klimat> [2025-02-20]
- SMHI (2025) Klimatförändringen är tydlig redan idag.  
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-forandras/klimatforandringen-ar-tydlig-redan-idag> [2025-03-03]
- SOU 2007:60. Klimat- och sårbarhetsutredningen. Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. <http://www.regeringen.se/sb/d/8704/a/89334>
- Stockholm stad (2019) Gröna lösningar för bättre ljudmiljö.  
<https://tillstand.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/tillstand-regler-och-tillsyn/lokal-och-fastigheter/handbocker-och-riktlinjer-vid-byggnation-i-stockholm/grona-losningar-for-en-battre-ljudmiljo.pdf> [2025-02-20]
- Stockholm Vatten och Avfall (2025) Skelettjordar.  
[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf) [2025-02-20]
- Westlin, J. (2023). Why Investing in Mature Tree Growth is Beneficial for Cities: A Financial and Environmental Case. DeepRoot.  
<https://www.deeproot.com/blog/blog-entries/why-investing-in-mature-tree-growth-is-beneficial-for-cities-a-financial-and-environmental-case/> [2025-02-16]
- Xiao, Q., E. G. McPherson, S. L. Ustin, and M. E. Grismer (2000), A new approach to modeling tree rainfall interception. <https://doi.org/10.1029/2000JD900343>
- Östberg, J. (2015). Standard för trädinventering i urban miljö Version 2.0. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. Rapportserie; 2015:14 <https://www.tradforeningen.org/wp-content/uploads/2018/11/Standard-f%C3%B6r-skyddande-av-tr%C3%A4d-2018-02-07.pdf> [2025-03-03]





# Bilaga 2 – Besiktningsprotokoll

## Utökad trädinventering

Utförd i enlighet med: Standard för trädinventering i urban miljö 3.0 (2023)

Nr	Träd ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Typ	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd	lövträd
2	Art	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea	Tilia x europaea
3	Sv. Namn	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind	parklind
4	Kön	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.	sambbygg.
5	Livsångd	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år	300 år
6	Ålder	vuxet, > 50 år	vuxet, > 50 år	Ungträd, < 30 år	vuxet, > 100 år	vuxet, > 100 år	vuxet, > 100 år	Ungträd, < 30 år	Ungträd, < 30 år	Ungträd, < 30 år	Ungträd, < 30 år	Ungträd, < 30 år	vuxet, > 100 år	vuxet, > 100 år	vuxet, > 100 år	vuxet, > 100 år
7	Storlek	Måttligt	Måttligt	Måttligt	Stort	Stort	Stort	Måttligt	Måttligt	Måttligt	Måttligt	Måttligt	Stort	Stort	Stort	Stort
8	Höjd	15 m	15 m	15 m	> 30 m	> 30 m	> 30 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	> 30 m	> 30 m	> 30 m	> 30 m
9	Planteringsår	1973	1973	2010	1900	1900	1900	2010	2010	2010	2010	2010	1900	1900	1900	1900
10	Stam Ø	30	30	20	50	50	60	20	20	20	20	20	50	50	50	50
11	Antal stam m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Stamhöjd	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3,5
13	Kronvolym	6 x 8 x 8	6 x 8 x 8	5 x 6 x 6	20 x 18 x 18	20 x 18 x 18	20 x 18 x 18	5 x 6 x 6	5 x 6 x 6	5 x 6 x 6	5 x 6 x 6	5 x 6 x 6	20 x 18 x 18	20 x 18 x 18	20 x 18 x 18	20 x 18 x 18
14	Frihöjd	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
15	Skadad krona	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %
16	Kronhöjd	6	6	5	20	20	20	5	5	5	5	5	20	20	20	20
17	Trädets strl	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående	hgs, rak, genomgående
18	Kron Ø	8	8	6	18 m	18	18	6	6	6	6	6	18	18	18	18
19	Slutsorlek	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
20	N - S kron Ø	8	8	6	18	18	18	6	6	6	6	6	18	18	18	18
21	O - V kron Ø	8	8	6	16	16	18	6	6	6	6	6	16	16	16	16
22	position	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt	se översikt
23	Gatu/Park	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd	Gatuträd
24	Placering	väst	väst	syd-väst	söder	söder	söder	söder	söder	söder	söder	söder	söder	nord-öst	norr	norr
25	Planteringsstyp	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/	Trädtrad/Trädtrad/
26	Marksikt	Jämgaller	Jämgaller	Jämgaller	Grus	Grus	Grus	Jämgaller	Jämgaller	Jämgaller	Jämgaller	Jämgaller	Grus	Grus	Grus	Grus
27	Väderstreck	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Väst	Syd	Syd	Syd	Syd
28	Mark under krona	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor	Stenplattor
29	Markanvänd.	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg	torg



## 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, Sofia Rutström har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta