



# Ökad krontäckning i Uppsala

Betydelsen av antalet nyplanterade träd och dess storlek

---

Julia Wiklund och Lovisa Andersson

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



# Ökad krontäckning i Uppsala. Betydelsen av nyplanterade träd och dess storlek

*Increased canopy cover in Uppsala. The importance of newly planted trees and their size*

Julia Wiklund och Lovisa Andersson

**Handledare:** Helena Espmark, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land

**Examinator:** Sara Borgström, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i landskapsarkitektur

**Kurskod:** EX0861

**Program/utbildning:** Landskapsarkitekturprogrammet - Uppsala

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för stad och land

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2026

**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se/>

**Nyckelord:** Krontäckning, konceptet 3-30-300, naturbaserade lösningar, urbana värmeö-effekten

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Avdelning för landskapsarkitektur

## Förord

Detta är ett kandidatarbete på landskapsarkitekturprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet, Ultuna. Arbetet är skrivet av Julia Wiklund och Lovisa Andersson. Studenterna Wiklund och Andersson har gemensamt planerat och genomfört studien. De har båda deltagit vid datainsamling, bearbetning och analys. Student Wiklund har skrivit utkast till kapitel 4.1.1, 4.1.2, 5.4 till 5.5.4, 6 exklusive 6.1, 7.5, 8. Wiklund har även reviderat Anderssons delar. Student Andersson har skrivit utkast till kapitel 4 exklusive 4.1.1 och 4.1.2, 5.1, 5.2, 6.1, 7.3, 7.4. Andersson har även bidragit med samtliga figurer exklusive figur 1 och reviderat Wiklunds delar. Gemensamt har studenterna skrivit kapitel 2, 7.1, 7.2 och skapat arbetets tabeller. Arbetets struktur är gemensamt diskuterad och arbetet har korrekturlästs av båda författarna för att skapa en enhetlig text.

Vi vill tacka vår handledare Helena Espmark och studenterna i vår handledningsgrupp för de synpunkter och råd som mottagits under arbetes gång. Vi vill även tacka vår examinator Sara Borgström samt opponerande studenter för slutliga synpunkter och råd.

Arbetet har genomförts utan användning av AI.

## Sammanfattning

Klimatanpassning av städer är grundläggande för att klara av de klimatförändringar vårt samhälle står inför. I framtiden är att vänta högre medeltemperatur och en förhöjd risk för värmeböljor. Redan idag är höga temperaturer ett problem i städer något som den urbana värmeö-effekten förstärker. Denna effekt innebär att temperaturen i städer är högre i förhållande till omgivande landsbygd. Effekten orsakas av städernas stora andel hårdgjorda ytor som har en hög värmekapacitet, vilka absorberar solinstrålning och därmed lagrar värme.

Naturbaserade lösningar, som att öka mängden träd och krontäckningsgrad i städerna, har visat sig ha temperatursänkande effekter i städerna. För att öka mängden träd har riktlinjen 3-30-300 kommit att implementeras i flertalet svenska städer. Riktlinjen innebär bland annat att varje stadsdel ska nå en krontäckningsgrad på minst 30%. Uppsala kommun har antagit målet att nå en total 30% krontäckning till 2034 samt att på sikt uppnå 30% i varje stadsdel. Utifrån Uppsalas ambitioner och kostnadsberäkningar för projektet syftar studien till att undersöka hur en 30% krontäckning kan nås i ett avgränsat område i Uppsala. Studien undersöker hur antal träd och dess storlek vid plantering kan optimera effektiviteten ur ett tidsperspektiv och budgetperspektiv.

Undersökningen breddas genom att studera tre olika trädarter och baseras på svar från tre väletablerade svenska plantskolor. Inom studiens avgränsningar visar resultaten på att det är möjligt att uppnå 30% till 2034 men det kräver ett stort antal träd och enorma investeringar. Ett förlängt tidsmål sänker inte enbart mängden träd som krävs utan även kostnaderna. Studien visar på att 30% krontäckning är möjligt platsmässigt och att den begränsande faktorn snarare är budgeten. Baserat på otillräckligt underlag och forskning kan vi denna studie inte dra några slutsatser om vad som är mest effektivt av få träd av storstorlek eller många träd av liten storlek vid plantering.

*Nyckelord: Krontäckning, konceptet 3-30-300, naturbaserade lösningar, urbana värmeö-effekten*

## Abstract

*Climate adaptation of cities is fundamental to coping with the climate changes facing our society. In the future, higher mean temperatures and an increased risk of heat waves are expected. High temperatures are a problem in cities already and they are reinforced by the urban heat island effect. This effect makes the temperature in cities higher in relation to the surrounding countryside. The urban heat-island effect is caused by the cities' large proportion of impervious surfaces that have a high heat capacity, which absorb solar radiation and thereby store heat. Nature-based solutions, such as increasing the number of trees and canopy cover in cities, have been shown to have temperature-lowering effects in cities. In order to increase the number of trees, the guideline 3-30-300 has been implemented in multiple Swedish cities. The number 30 in the guideline means that each district in the city should aim to reach a canopy cover of at least 30%. Uppsala Municipality has adopted the goal of reaching a total of 30% canopy cover in the city by 2034 and eventually achieve 30% in each district. Based on Uppsala's ambitions and cost estimates for the project, this study aims to investigate how a 30% canopy cover can be achieved in a limited area in Uppsala. This study investigates how the number of trees and their size when planted can optimize the efficiency from a time perspective as well as a budget perspective. The study is broadened by studying three different tree species and is based on responses from three well-established Swedish tree nurseries. Within the study's boundaries, the results show that it is*

*possible to achieve 30% by 2034, but it requires a large number of trees and enormous investments. An extended time target not only reduces the number of trees required but also the costs. The study shows that 30% canopy cover is possible in terms of space and that the limiting factor is rather the budget. Based on insufficient data and research, we cannot draw any conclusions from this study about what is most effective: a few large trees or many small trees when planted.*

*Keywords: Canopy cover, the concept 3-30-300, nature-based solutions, urban heat island effect*

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning .....</b>	<b>8</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>9</b>
<b>Förkortningar.....</b>	<b>11</b>
<b>1. Inledning .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Syfte och frågeställning .....</b>	<b>13</b>
<b>3. Avgränsning .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Bakgrund .....</b>	<b>15</b>
4.1 Klimatanpassning av städer.....	15
4.1.1 Klimatet blir varmare.....	15
4.1.2 Folkhälsan påverkas negativt.....	16
4.1.3 Urbana värmeö-effekten.....	17
4.1.4 Klimatanpassning av städer.....	18
4.1.5 Konceptet 3-30-300 .....	19
4.2 Träd i staden .....	19
4.2.1 Plantskolors kvalitetsmärkning av träd.....	19
4.2.2 Trädets etablering och tillväxt.....	20
<b>5. Metod och material .....</b>	<b>22</b>
5.1 Ökad krontäckning i Uppsala.....	22
5.1.1 Boländerna som växtplats .....	22
5.2 Kartstudier.....	26
5.3 Val av trädarter.....	27
5.3.1 Utvalda trädarter .....	27
5.4 Intervjuer .....	28
5.5 Sammanställning av rådata och beräkningar i resultat.....	29
5.5.1 Tabeller presenterade i bilagor.....	29
5.5.2 Beräkningar för 30% krontäckning till 2034.....	30
5.5.3 Beräkningar för 30% krontäckning på längre sikt.....	31
5.5.4 Beräkningar för budget .....	31
<b>6. Resultat och analys .....</b>	<b>33</b>
6.1 Planteringsbar yta i Boländerna.....	33
6.2 Tillväxthastighet och pris.....	36
6.2.1 30% krontäckning till 2034.....	37
6.2.2 30% krontäckning på längre sikt.....	39
6.3 Budget.....	41
<b>7. Diskussion.....</b>	<b>43</b>

7.1	30% krontäckning till 2034 .....	43
7.2	30% krontäckning på längre sikt .....	44
7.3	Är små eller stora träd mest effektivt? .....	45
7.4	Aspekter som påverkat resultatet .....	46
	7.4.1 Rådata .....	46
	7.4.2 Metod .....	47
	7.4.3 Teori.....	49
7.5	Större perspektiv .....	49
<b>8.</b>	<b>Slutsats och fortsatta studier .....</b>	<b>51</b>
	<b>Referenser.....</b>	<b>52</b>
	<b>Figurlista .....</b>	<b>56</b>
	<b>Bilaga 1.....</b>	<b>57</b>
	<b>Bilaga 2.....</b>	<b>58</b>
	<b>Bilaga 3.....</b>	<b>59</b>
	<b>Bilaga 4.....</b>	<b>60</b>
	<b>Bilaga 5.....</b>	<b>61</b>
	<b>Publicering och arkivering .....</b>	<b>62</b>

# Tabellförteckning

Tabell 1 Visar rådata som resultaten är baserade på med fotnoter som hänvisar till vilken källa som datan kommer ifrån.....	36
---	----

# Figurförteckning

- Figur 1 Karta över Uppsala tätort som visar krontäckning i procent (%) inom olika stadsdelar. Eget tillägg i rött visar stadsdelen Boländerna. Karta från Uppsala kommun (2024b) med upphovspersonens godkännande. .... 23
- Figur 2. Karta över Uppsala som visar värmekartering av marktemperaturen med tillagd svart linje för att markera stadsdelen Boländerna. Skapad i QGIS med © OpenStreetMap som bakgrundskarta över Uppsala och rasterfiler med upphovsrättspersonens godkännande från Myndigheten för civilt beredskap som visar värmekartering i området. .... 25
- Figur 3 De valda trädarterna i naturligt habitat vilket lett till ett nästan friväxande habitus, från vänster; avenbok, *Carpinus betulus*, bergkek, *Quercus petraea* och japansk zelkova, *Zelkova serrata*. Bilder från Wikipedia med licenserna CC BY-SA 2.5 och CC-BY 2.5..... 28
- Figur 4 Karta över östra Boländerna som visar vårt valda område i röd linjefärg samt byggnader i rosa och vägar i orange. Totala arean för området är 82 hektar. Skapat i QGIS med bakgrundskarta från © Lantmäteriet..... 34
- Figur 5. Visar den planteringsbara ytan i grönt inom vårt valda område med byggnader och vägar borträknade. Den planteringsbara ytan för träd är 42 hektar av de totala 82 hektaren. Skapat i QGIS med bakgrundskarta från © Lantmäteriet.. 35
- Figur 6 Ökning av krontäckningsgrad med avseende på tiden för *Carpinus betulus*, avenbok, med utgångspunkt att 30% krontäckning ska uppnås vid år 2034. ... 37
- Figur 7 Ökning av krontäckningsgrad med avseende på tiden för *Quercus petraea*, bergkek, med utgångspunkt att 30% krontäckning ska uppnås vid år 2034. .... 38
- Figur 8 Ökning av krontäckningsgrad med avseende på tiden för *Zelkova serrata*, japansk zelkova, med utgångspunkt att 30% krontäckning ska uppnås vid år 2034. .... 38
- Figur 9 Krontäckningsgraden som funktion av tiden för *Carpinus betulus*, avenbok, med utgångspunkt i att krontäckningsgraden ska vara 30% när träden uppnår sin fulla bredd på kronan. 30% krontäckning uppnås 2038 (so 16–18) respektive 2035 (so 35–40)..... 40
- Figur 10 Krontäckningsgraden som funktion av tiden för *Quercus petraea*, bergkek, med utgångspunkt i att krontäckningsgraden ska vara 30% när träden uppnår sin fulla bredd på kronan. 30% krontäckning uppnås 2049 (so 16–18) respektive 2046 (so 35–40)..... 40
- Figur 11 Krontäckningsgraden som funktion av tiden för *Zelkova serrata*, japansk zelkova, med utgångspunkt i att krontäckningsgraden ska vara 30% när träden

uppnår sin fulla bredd på kronan. 30% krontäckning uppnås 2040 (so 16–18)  
respektive 2037 (so 25–30). .....41

Figur 12 Kurvorna i diagrammet visar en krontäckning på 30%. Diagrammet visar hur  
inköspriset (y-axeln) är beroende av tiden då 30% krontäckning nås (x-axeln).  
Den svarta streckade linjen representerar Uppsala kommuns budget för träd.  
Den punkt då respektive kurva korsar 50 miljoner kronor visar vilket år  
respektive art skulle nå en krontäckning på 30% utifrån Uppsala kommuns  
budget. ....42

# Förkortningar

Förkortning	Betydelse
FN	Förenta nationerna
IPCC	FN:s klimatpanel, ansvarar för att sammanställa och bedöma den befintliga forskningen om klimatförändringar
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
so	Stamomkrets som mäts i centimeter och för större träd en meter upp på stammen. Anges i intervaller som till exempel 18–20 och 20–22

# 1. Inledning

Värden står inför stora utmaningar med ökade temperaturer och extremväder som konsekvens av den pågående globala uppvärmningen som orsakar klimatförändringar (Pasqui & Di Giuseppe 2019:7). 2024 uppmättes till det varmaste året globalt och hade en medeltemperatur som låg 1,5° C över den tidigare normaltemperaturen (WMO 2025). Parisavtalet från 2016 syftar till att begränsa ökningen till under 2° C enligt Naturvårdsverket (u.å) men trots detta fortsätter utsläppen som bidrar till den globala uppvärmningen att öka (SMHI 2026). Uppvärmningen går snabbare på jordens norra delar och i Sverige går den dubbelt så fort (SMHI 2026). Den svenska sommaren kommer att bli varmare, de tropiska dygnet fler och värmeböljorna längre enligt Sjøkvist et al. (2025:18,26,36).

Jordens befolkning har under de senare decennierna ökat kraftigt enligt Chen et al. (2020:1) samtidigt som en världsomfattande urbanisering pågår (Regeringen och Regeringskansliet 2020). Den pågående urbaniseringen leder till att antalet människor som bor i städer ökar och idag är 54% av världens befolkning bosatta i städer (UN 2025). Befolkningstillväxten i städerna förväntas öka till att inkludera två tredjedelar av jordens befolkning till 2050 (UN 2025). Urbaniseringen har en stor negativ påverkan på naturen när naturtytor tas i anspråk och omvandlas till hårdgjorda ytor (Chen et al. 2020). Minskande vegetation och ökande hårdgjorda ytor leder till en lägre avdunstning och högre värmekapacitet i städerna vilket skapar den urbana värmeö-effekten (Chen et al. 2020). Den urbana värmeö-effekten innebär att temperaturerna i städerna är avsevärt högre i förhållande till omgivande landsbygd (Ralls et al. 2024).

Städerna behöver klimatanpassas för att klara ökande temperaturer och värmeböljor vilket kan göras med naturbaserade lösningar från engelskans *Nature based solutions*. För att sänka temperaturerna i staden förespråkar Battisti et al. (2024:2) naturbaserade lösningar som att öka städernas krontäckningsgrad. Konijendijk (2023:1) presenterade riktlinjen 3-30-300 där 30 står för att städer bör sträva efter att uppnå en 30% krontäckningsgrad i varje stadsdel. Riktlinjen har kommit att implementeras i flertalet svenska städer (Växjö kommun 2024; Kalmar kommun 2025; Malmö Stad 2026). Uppsala är en av dem och har målet att öka dagens 24% krontäckningsgrad till 30% år 2034 (Uppsala kommun 2024c). Med kommande klimatförändringar och Uppsala kommuns begränsade budget behöver en ökad krontäckning i staden effektiviseras utifrån aspekter som tid och ekonomi. Trädets storlek och antal vid plantering påverkar hur snabbt en 30% krontäckning kan nås i området men skiljer sig stort i kostnad. Det är därför av intresse att undersöka vad som är mest effektivt; att plantera många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek, sett till det tidsmål och budget som Uppsala kommun har satt.

## 2. Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka hur en 30% krontäckningsgrad i en urban miljö nås mest effektivt, genom att studera hur antalet träd och dess storlek vid plantering påverkar utvecklingen av krontäckningsgraden.

Frågeställningar att besvara i arbetet är:

- Hur uppnås mest effektivt en krontäckning på 30% till 2034 i det valda området i Uppsala, genom att plantera många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek?
- Vad är mest effektivt att plantera för att nå en 30% krontäckning inom det valda området i Uppsala till den tidpunkt då kronorna nått sin fulla bredd, många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek?
- Vilket är det mest kostnadseffektiva tillvägagångssättet för att uppnå 30% krontäckning till 2034 respektive när ur ett längre tidsperspektiv?

### 3. Avgränsning

Arbetets valda område har avgränsats till östra delen av Boländerna i Uppsala, vilken har valts ut på grund av dess låga krontäckningsgrad, höga marktemperaturer och stora planteringsbara ytor. I den sammanlagda planteringsbara ytan för träd inkluderas allt utom byggnader och namngivna vägar (Stångjärnsgatan, Spikgatan, Rapskatan, Verkstadsgatan, Bolandsgatan och Tackjärnsgatan). Ytterligare ej planteringsbara ytor såsom in- och utfarter och parkeringsplatser har därför räknats in som planteringsbara områden för träd. Detta gör att andelen planteringsbar yta för träd i verkligheten egentligen är lägre än de siffror som redovisas i arbetet.

För att minska riskerna för att ett trädets artspecifika säregenskaper ska avspeglas i arbetet, grundar sig undersökningen i resultatvärden från flera trädarter. Med tanke på den givna tidsramen för arbetet har antalet arter begränsats till tre.

Arbetet undersöker om många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek är mest fördelaktigt sett ur ett tidsperspektiv och budgetperspektiv. Antalet träd som behövs för de olika situationerna har därför en central del i arbetet för att jämföra dessa. Vi lägger ingen värdering i var i de planteringsbara ytorna dessa träd placeras eller avståndet mellan dessa träd, utan stannar vid att kommentera antalet träd som skulle behöva planteras.

Uppsala kommun (2024b) har en ambition att lägga mellan 50 och 100 miljoner kr under en tioårsperiod på träd. I detta arbete antas att denna summa pengar endast läggs på inköp av träd. Vi har alltså valt att bortse från andra tillkommande kostnader såsom transport, uppbyggnad av växtbäddar och etableringsskötsel. Vårt arbete utgår dessutom från att budgeten är endast 50 miljoner kr. Detta beror dels på att dessa pengar i verkligheten inte skulle läggas på endast inköp av träd på grund av de extra kostnader som tillkommer, dels tror vi att sannolikheten för att budgeten som faktiskt skulle läggas på träd har större sannolikhet att vara snäv än generös.

Vidare bör nämnas att denna budget mellan 50 och 100 miljoner kr i verkligheten gäller för plantering av träd över hela Uppsala. Vår studie utgår från att denna summa pengar endast skulle läggas på plantering i det avgränsade området. Förutom detta antas även att träden planteras samtidigt vilket med andra ord innebär att inga träd planteras följande nio år. Denna avgränsning gjordes för att underlätta arbetet och för att på ett teoretiskt sätt fokusera studien kring att undersöka om få träd av stor storlek eller många träd av liten storlek är mest fördelaktigt för att höja krontäckningen till 30%.

## 4. Bakgrund

Städerna står inför stora utmaningar med kommande klimatförändringar och ökande temperaturer. Det kommer i detta kapitel att inledningsvis redogöras för hur dessa förändringar kommer att påverka städerna och folkhälsan samt hur den urbana värmeö-effekten förvärrar situationen. Vidare presenteras åtgärder för att mildra problemet som ökad krontäckning i städerna och implementering av konceptet 3-30-300. Avslutningsvis redogörs hur trädens egenskaper och storlek påverkar etablering och tillväxthastighet som ligger till grund för utvecklingen av krontäckningen.

### 4.1 Klimatanpassning av städer

#### 4.1.1 Klimatet blir varmare

År 2013 gav IPCC ut rapporten AR5 2013–2014 innehållande en sammanställning för fyra möjliga framtida scenarier orsakat av klimatförändringarna (SMHI u.å.a). Dessa fyra scenarier kallas för RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways), och beror av i vilken grad aktiv klimatpolitik bedrivs framöver. RCP8.5 visar de klimatförändringar som kan väntas av att klimatpolitiken bedrivs som idag. Detta scenario visar på de allvarligaste konsekvenserna och koldioxidutsläppen vänts öka med 300%. RCP2.6 representerar ett scenario då de mest ambitiösa åtgärderna vidtas, bland annat att Parisavtalet följs.

Arktis är idag den platsen på jorden med snabbast temperaturhöjning (C3S & WMO 2025:2). Europas nära anslutning till Arktis ger upphov till den arktiska återkopplingen vilket orsakar en snabb ökning av medeltemperaturen i även i Europa (C3S & WMO 2025:2;64). Detta leder till att Europa idag är kontinenten med snabbast uppvärmning i världen. Utifrån den arktiska återkopplingen går det även att dra slutsatser om att Sveriges medeltemperatur kommer höjas snabbare och mer än den genomsnittliga temperaturen på jorden. Under förindustriell tid ökade temperaturen med ungefär 0,1–0,2°C per decennium (Schimanke et al. 2022:18). Idag är temperaturökningen i stället 0,5°C per decennium, vilket tyder på att även temperaturhöjningen accelererar enligt Schimanke et al. (2022:18).

I Sverige syns klimatförändringarnas effekter på temperatur direkt i de förhöjda medeltemperaturena, som höjts under alla säsonger, och den förlängda vegetationsperioden, som ökat med tre veckor i genomsnitt över landet jämfört med 1900-talets början (Schimanke et al. 2022:18;25;49). Vidare har även extrema väderförhållanden, som exempelvis värmeböljor, blivit vanligare de senaste 30 åren (Schimanke et al. 2022:49). Under denna period har Uppsala redan blivit 1,5°C varmare och klimatet definieras därför idag som

varmtempererat (Johansson 2021). Av sommarmånaderna i Uppland är juli den varmaste månaden med en medeltemperatur på 17°C i hela länet (SMHI u.å b). 2018 drabbades Sverige av en rekordvarm sommar och värmebölja som i Uppsala uppmättes till rekordmånga 20 dagar med över 30°C (SMHI 2024).

En global medeltemperaturökning på 2°C skulle för Sveriges del innebära en ökning av 3°C i genomsnitt, på grund av den arktiska återkopplingen (SMHI u.å.c). Varmare temperaturer leder till bland annat förändrade nederbördsförhållanden (Nationella expertrådet för klimatanpassning 2022:47). Detta får stora effekter på vegetationen då det leder till exempelvis en ytterligare förlängd växtsäsong och därmed en förflyttning norrut av klimatzonerna (Sjökvist et al. 2025; Sjöman 2015b:247). I Uppsala kan vegetationsperioden öka med upp till tre månader och klimatet kan därför bli likt norra Frankrikes, till 2100. Sjökvist et al. (2025) menar att en temperaturökning mellan 3 och 5°C till sekelskiftet är att vänta beroende på vilket av FN:s RCP-scenarier som kommer att bli. Sjökvist et al. (2025:22) förklarar även att värmeböljorna kommer att bli vanligare och längre till slutet av seklet i Uppsala län. De förtydligar detta genom att visa på att det i länet årligen kan bli upp till 20 dagar med temperaturer över 20°C till 2100.

#### 4.1.2 Folkhälsan påverkas negativt

Klimatförändringarna anses vara 2000-talet största hot mot folkhälsan enligt De' Donato et al. (2015:15578), varav värmeböljor ses vara den allvarligaste konsekvensen av dessa förändringar (Folkhälsomyndigheten 2024:9). Den globala uppvärmningen förväntas inte bara öka jordens medeltemperatur, utan väntas även intensifiera antalet, varaktigheten, utbredningen och intensiteten av värmeböljor i hela världen (Oudin Åström et al. 2013:1; 2015:1). Studier visar att höjda temperaturer och värmeböljor har ett direkt samband med ökad värmerelaterad ohälsa, morbiditet och mortalitet i samhället (Fagerberg et al. 2016:2)

Speciellt utsatta för denna typ av förändring av temperatur är exempelvis äldre, personer med bakomliggande sjukdomar och personer av lägre socioekonomisk ställning (Oudin et al. 2025). Urbana värmeö-effekten leder till att människor bosatta i staden utsätts för varmare temperaturer och påverkas därmed i högre grad av en förhöjning av omgivningstemperaturen. Ökad värme har en rad konsekvenser på kropp och hälsa. Dessa effekter sträcker sig från relativt milda symtom, som exempelvis ökad svettning och förhöjd risk för svimning, till mer allvarliga symtom som värmeslag och utmattnings (Fagerberg et al. 2016). När kroppen utsätts för högre temperaturer ökar även belastningen på både blodcirkulation och lungfunktion i ett försök att reglera kroppstemperaturen. Sannolikheten för förekomsten av dessa allvarligare symtom ökar med ökad

värmeintensitet och varaktighet. Vid extrem värme, såsom värmeböljor ökar risken för bland annat hjärtinfarkt och stroke, vilket i värsta fall kan leda till tidig död.

Redan idag är den ökade förekomsten av värmeböljor tydlig, sedan år 2000 har ett antal värmeböljor inträffat i Europa (Oudin Åström et al. 2013:1). Sommaren 2003 dog 70 000 människor till följd av en värmebölja, vilket gjorde att man tydligt såg sambandet mellan extremhetta och mortalitet. Även i Sverige orsakade värmeböljan 2018 tidig död då den ledde till en överdödlighet på 700 dödsfall (Folkhälsomyndigheten 2024:22). År 2010 inträffade däremot en värmebölja som var både varmare och hade större utbredning (Oudin Åström et al. 2013:1). Man konstaterade att denna värmebölja med 80% sannolikhet inträffade på grund av klimatförändringarna. Enligt en studie från Kalifornien kan var fjärde värmerelaterade dödsfall hindras om man ökar krontäckningen (Oudin et al. 2025:1).

#### 4.1.3 Urbana värmeö-effekten

Urbana värmeö-effekten från engelskans *Urban Heat Island Effect* beskriver fenomenet där städer har en högre medeltemperatur i förhållande till omgivande landsbygd (Sjöman & Slagstedt 2015b:242). Effekten bidrar till en ohållbar utveckling i städerna och problematiken ökar med klimatförändringarna och urbaniseringen (Sjöman & Slagstedt 2015b:246). Effekten innebär att temperaturen i staden vanligtvis är 1 till 3°C högre i jämförelse med landsbygden vilket gör staden mer sårbar inför ett varmare klimat (Sjöman & Slagstedt 2015b:242,247).

Den urbana värmeö-effekten orsakas av städernas höga andel hårdgjorda ytor som har ersatt tidigare vegetation enligt Ziter et al. (2019:7575) vilket Chen et al. (2020:1) menar leder till ökad värmekapacitet och minskad evapotranspiration i städerna. Solens kortvågiga strålning träffar ytorna i staden under dagen och som beroende på material, reflekterar eller absorberar strålningen (Sjöman & Slagstedt 2015b:242). De lyfter asfalt som ett material som har hög belägenhet att absorbera strålningen och som även har en hög värmekapacitet. Temperaturskillnaderna mellan stad och omgivande landsbygd är störst nattetid när stadens rumsliga struktur och synfaktor mot himmelen begränsar stadens lagrade värme från att strålas ut (Sjöman & Slagstedt 2015b:245). De menar även att antropogena källor som fordonstrafik, industriens energiförbrukning samt kylning och uppvärmning av byggnader är faktorer som bidrar till den urbana värmeö-effekten.

#### 4.1.4 Klimatanpassning av städer

Konsekvenserna av den urbana värmeö-effekten och kommande klimatförändringar kan minskas genom att klimatanpassa städerna. Ett mångfunktionellt och kostnadseffektivt sätt är att arbeta med naturbaserade lösningar, från engelskans *Nature based solutions* (Naturvårdsverket 2023). Det innebär att skydda och restaurera naturliga eller skapade ekosystem, vilka kan bidra med ekosystemtjänster som gynnar människors välbefinnande (Battisti et al. 2024:1). Det effektivaste sättet att motverka den urbana värmeö-effekten enligt Ralls et al. (2024:1) är att öka grönskan och framför allt andelen träd i staden.

Urbana träd kan minska temperaturen i stadens mikroklimat genom att skugga hårdgjorda material från solens kortvågiga strålning (Rahman et al. 2019:683). De menar även att trädens evapotranspiration till viss utsträckning kan bidra till att kyla ner lufttemperaturen. Studien av Ralls et al. (2019:1741) visar att ett linjärt samband mellan ökad krontäckning och minskad lufttemperatur kunde ses för alla tider på dygnet. De urbana träden har en stor påverkan på dagstemperaturerna men kan under natten hindra den avgående värmen från underliggande hårdgjord yta att avgå till atmosfären och fastna i kronan (Ralls et al. 2019:1741). Nedkylningseffekten för urban vegetation ligger mellan 0,5 och 5°C och för varma sommardagar kan den gå uppemot 12 till 20°C (Rahman et al. 2019:684). Sjöman och Slagstedt (2015b:247) lyfter en undersökning som visat att en ökning på 10% av antalet träd i Manchester kunde sänka marktemperaturerna med 4°C.

Ralls et al. (2019:1741) menar att urbana värmeö-effekten bör beskrivas som flera små öar i en skärgård i stället för en ö eftersom stora temperaturskillnader återfinns inom staden. Utifrån denna vetenskap bör träd strategiskt planteras på ytor där en temperatursänkning gör stor skillnad, som exempelvis välbesökta och sociala platser (Ralls et al. 2019:1741). Trädens morfologiska egenskaper påverkar dess kylande förmåga och enligt Rahman et al. (2019:684) har trädets krontäthet störst effekt på sänkning av ytemperatur och kylning genom evapotranspiration. De menar vidare att kronarean, trädformen och lövens utformning är ytterligare egenskaper som påverkar kylningsförmågan. Krontäckning, på engelska *Canopy cover*, är ett mått på den del av markytan som skuggas av trädets krona (Jennings et al. 1999:62). Europeiska unionen använder denna definition av Jennings et al. som citeras följande "*Canopy cover refers to the proportion of the forest floor covered by the vertical projection of the tree crowns.*" (Eurostat 2023:Jennings et al. 1999:62). Genom att mäta städers och olika stadsdelars krontäckningsgrad för att sedan utvärdera resultaten mot riktlinjer, kan insatser och åtgärder beräknas för att öka krontäckningen och sänka temperaturen i staden. Ziter et al. (2019:7577) visar i sin studie att ökad krontäckningsgrad resulterar i sänkt lufttemperatur. Deras studie visade även att

en krontäckningsgrad på över 40% gav störst temperatursänkande effekter även i områden där den hårdgjorda ytan utgjorde mer än 25% (Ziter et al. 2019:7577).

### 4.1.5 Konceptet 3-30-300

Cecil C. Konijnendijk introducerade 2021 konceptet 3-30-300 med syftet att skapa en riktlinje för att i städer skapa en rättvis fördelning av grönområden, synlig vegetation och krontäckning (Konijnendijk 2023). Konceptet innebär att alla i staden bör kunna se minst tre träd från sitt boende, jobb och skola, bo i ett stadskvarter med minst 30% krontäckning och ha minst 300 meter till närmaste grönområde (Konijnendijk 2023). En krontäckning på 30% bidrar till att sänka temperaturen i det lokala området genom skuggning och evapotranspiration (Konijnendijk 2023). En hög krontäckning bidrar även med flera positiva hälsoeffekter som bättre sömnmönster, förbättrad mental hälsa och övergripande bättre folkhälsa (Konijnendijk 2023). En 30% krontäckningsgrad möjliggör även för sociala interaktioner och skapar mötesplatser (Konijnendijk 2023). Konceptet 3-30-300 skapades inte bara som en riktlinje utan även som ett koncept för att kunna utvärdera och jämföra områden (Konijnendijk 2023).

## 4.2 Träd i staden

För en ökad krontäckning i städerna är det av betydelse att välja trädarter och storlek vid plantering som leder till välutvecklade träd och träd med stor krontäckning. Trädens storlek vid plantering påverkar tiden det tar för trädet att uppnå sin maximala krontäckning men även andra faktorer som trädart, ståndort, etableringstid och tillväxthastighet påverkar. Detta kommer därför att redogöras för i följande kapitel eftersom att arbeta med lösningar som ökad krontäckningsgrad innebär kunskap om levande växtmaterial.

### 4.2.1 Plantskolors kvalitetsmärkning av träd

Träd från plantskolor i Sverige säljs i olika kvalitéer som innebär att de uppfyller olika krav med avseende på storlek, uppbyggnad och odlingsystem som klump eller barrotad (Sjöman & Slagstedt 2015b:364). Växtmaterialet bör vara klimatanpassat för vårt svenska klimat vilket märkningen E-planta garanterar (Sjöman & Slagstedt 2015b:369).

Storleken på plantskolornas träd mäts i olika storleksintervall och kan anges i stamomkrets (so) även kallat stamomfång (LRF Trädgård 2024:17). Stamomkretsen mäts i centimeter och för uppstammade träd högre än 180 cm

mäts denna en meter upp på stammen (LRF Trädgård 2024:17). Antalet gånger som trädet omplanterats brukar även anges eftersom det påverkar mängden finrötter och därmed förenklar för etableringen (Sjöman & Slagstedt 2015b:368,372). För lövfällande uppstammade träd är kvalitéerna alléträd och högstam vanligt förekommande. Alléträdskvalité ska enligt LRF Trädgårds regler vara minst 180 cm höga och ha en rak genomgående stam med en välbyggd krona samt varit omplanterat minst två gånger (LRF Trädgård 2024:50). Träd av högstamskvalité har en stamhöjd på minst 200 cm och har omplanterats minst tre gånger enligt LRF Trädgård (2024:50) Det innebär att de lägst sittande grenarna kommer först två meter upp på trädet. För träd som ska stå i offentlig miljö och vid körbana krävs en fri höjd på minst 4,6 meter (Uppsala kommun 2024c). Det medför att beskärning av trädet efter plantering kan bli nödvändigt. Det är viktigt att kronans form och balansen mellan krona och stamhöjd inte tar skada eller förhöjs för mycket för trädets utveckling (LRF Trädgård 2024:50). Träd i offentliga miljöer får utstå ett högre slitage och besökstryck vilket enligt Sjöman och Slagstedt (2015b:388,389) kan vara en anledning till att välja träd av större storlek. Eriksbo plantskola<sup>1</sup> rekommenderar ett stamomfång på minst 16–18 cm för offentliga miljöer.

För större träd av allékvalité är klumpodlade träd vanligt och innebär att träden växer på friland innan de rotbeskärs och binds ihop till en rotklump (Sjöman & Slagstedt 2015b:376). Klumpens storlek beror av trädets storlek och stamomfång. Ett träd med so 16-18 har en klump runt 60-70 cm i diameter och väger mellan 170 och 200 kg (Stångby Plantskola 2024). För träd med större stamomfång, mellan 25-30 och 35-40, är klumpens diameter mellan 90-120 cm och väger runt 350 till 1000 kg (Stångby Plantskola 2024). Trädens vikt och storlek gör att träd över so 16–18 bör hanteras med maskinkraft för förflyttning och plantering enligt Sjöman och Slagstedt (2015b:390). Växtbädden som trädet ska placeras i måste även utformas efter diametern på rotklumpen.

#### 4.2.2 Trädets etablering och tillväxt

Etableringstiden för träd efter plantering beror på platsens ståndort, trädart och storlek samt hur skötseln är utförd. För att välja träd som lämpar sig till den rådande ståndorten menar Sjöman och Slagstedt (2015b:77) att den urbana platsen bör jämföras med naturliga platsers successionella fas. I naturen sker en naturlig succession där en öppen störd yta sakta tas över och övergår från en tidig successionsfas med låg vegetation till en senare fas med fullvuxna träd (Sjöman & Slagstedt 2015b:61–67). Pionjära arter har en snabb och kraftfull etablering som

---

<sup>1</sup> Eriksbo plantskola, mailkontakt 11-02-2026

ofta återfinns tidigt i successionen och kräver en god tillgång på resurser som solljus och vatten (Sjöman & Slagstedt 2015b:72). Sekundära arter växer naturligt upp under pionjärerna vilket gör att de förekommer senare i successionsfasen och har därför oftast en större tålighet mot skuggiga förhållanden samt lägre tillväxthastighet (Sjöman & Slagstedt 2015b:75).

Den effektivaste etableringsprocessen uppnås vid val av arter som är anpassade efter samma successionella fas som platsen befinner sig i. Sjöman och Slagstedt (2015b:76) beskriver exponerade ytor och lyfter bland annat torg med hårdgjorda ytor som platser tidiga i successionsfasen. Boländerna med sin stora andel hårdgjorda ytor kan liknas vid detta exempel och kan därför tänkas vara en plats tidigt i den successionella fasen. Sjöman och Slagstedt (2015b:72,76) menar att pionjära arter i dessa förutsättningar är mer lättetablerade och kan vid god resurstillgång få en kraftig skott- och rottillväxt. Sekundära arter menar de kan få en längre etableringstid och är framför allt känsliga som unga plantor men som ökar i härdighet som äldre.

Trädets storlek vid plantering har betydelse för etableringstiden eftersom för större träd förekommer en obalans mellan trädets stora krona och dess hårt beskurna rotklump (Sjöman & Slagstedt 2015b:371). De menar vidare att för arter som har kraftig rottillväxt återställs balansen snabbare vilket medför en kortare etableringstid. För mindre träd är obalansen mindre påtaglig eftersom en mindre krona kan ha en rotklump i motsvarande storlek vilket innebär en snabbare etablering. Under trädets etableringstid så uppskattar Stångby Plantskola<sup>2</sup> tillväxthastigheten till hälften av dess normala tillväxthastighet.

En etableringsskötsel rekommenderas att utföras under de första tre åren för att träden ska få så bra förutsättningar som möjligt (Stångby Plantskola u.åa). Sjöman och Slagstedt (2015b:364) menar däremot att etableringstiden kan vara längre än tiden för etableringsskötsel eftersom trädets överlevnad på platsen inte garanterar att trädet är etablerat. De hävdar att trädet först är etablerat när det uppnått en normal tillväxt som beror på art och ståndort. Sjöman och Slagstedt (2015b) ger inget svar på hur lång den tiden kan vara men Levinssons (2006) undersökning pekar på att etableringstiden för ett träd med stamomfång större än 25 cm kan vara upp till 13 år.

---

<sup>2</sup> Stångby Plantskola, mailkontakt 05-02-2026

## 5. Metod och material

### 5.1 Ökad krontäckning i Uppsala

Uppsala är Sveriges fjärde största stad med 250 000 invånare och ligger i Uppland i östra Svealand (Uppsala kommun 2025a). Boländerna är en stadsdel belägen i östra Uppsala och är stadens största och snabbast växande handelsplats (Uppsala kommun 2014:12). Området består mestadels av hårdgjorda ytor, som parkering och byggnader.

Hela Uppsala tätort har idag en hög krontäckningsgrad på 24% men det finns stora skillnader mellan stadsdelarna, vilket framgår i figur 1 (Uppsala kommun 2024b). Stadens västra delar har en krontäckning över 30% medan de östra delarna har en betydligt lägre, 5 till 15% (Uppsala kommun 2024b). Stadsdelen Boländerna har bland de lägsta på 5% krontäckning (Uppsala kommun 2024b). Det finns därför en stor utvecklingsmöjlighet i att öka Boländernas krontäckningsgrad genom att plantera nya träd för att skugga områdets hårdgjorda ytor.

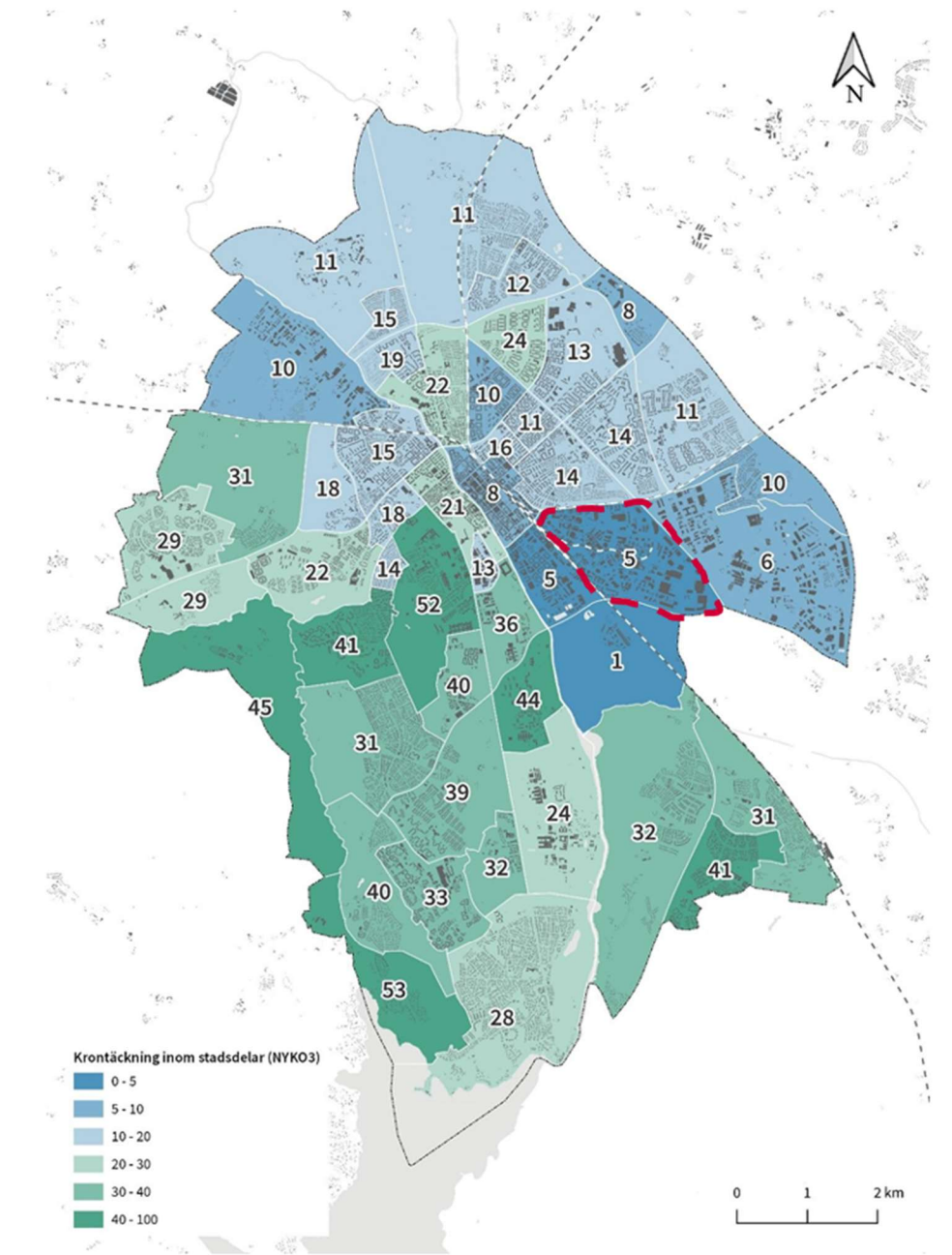
Naturvårdsverket har satt som ett nationellt mål att alla tätorter bör nå en krontäckningsgrad på 25% till 2030 och att krontäckningsgraden bör öka med 2% under 10 år (Uppsala kommun 2024b). Uppsala kommun har antagit dessa riktlinjer men ämnar även att öka krontäckningen till 30% i hela staden till 2034 (Uppsala kommun 2024b). 2024 beslutade kommunen att implementera riktlinjen 3-30-300 och därmed sträva mot en 30% krontäckning i varje stadsdel (Uppsala kommun 2024b). Uppsala planterar årligen cirka 500 nya träd och enligt de nya riktlinjerna ska planteringen ske i stadsdelar med låg krontäckning där bland annat de östra delarna där Boländerna ingår (Uppsala kommun 2024c).

För att uppnå en ökning av krontäckningen krävs större investeringar från kommunens sida vilket har lett till förslag på att öka den årliga budgeten till en miljon kronor (Uppsala kommun 2024a). Det är en höjning från 2024 då budgeten för nyplantering och återplantering var en miljon (Uppsala kommun 2024a). En beräkning av Uppsala kommun (2024a) visar att en 2% ökning av krontäckningen under 10 års tid och därmed en generell krontäckning på 30% till 2034 däremot skulle kosta runt 5 till 10 miljoner per år under en 10 års period.

#### 5.1.1 Boländerna som växtplats

Mikroklimatet i Boländerna skiljer sig från Uppsala läns klimat eftersom stadsdelen präglas av värmehållande hårdgjorda ytor och avsaknad av vegetation. Hårdgjord stadsmiljö i full sol resulterar i ett mikroklimat som Sjöman och

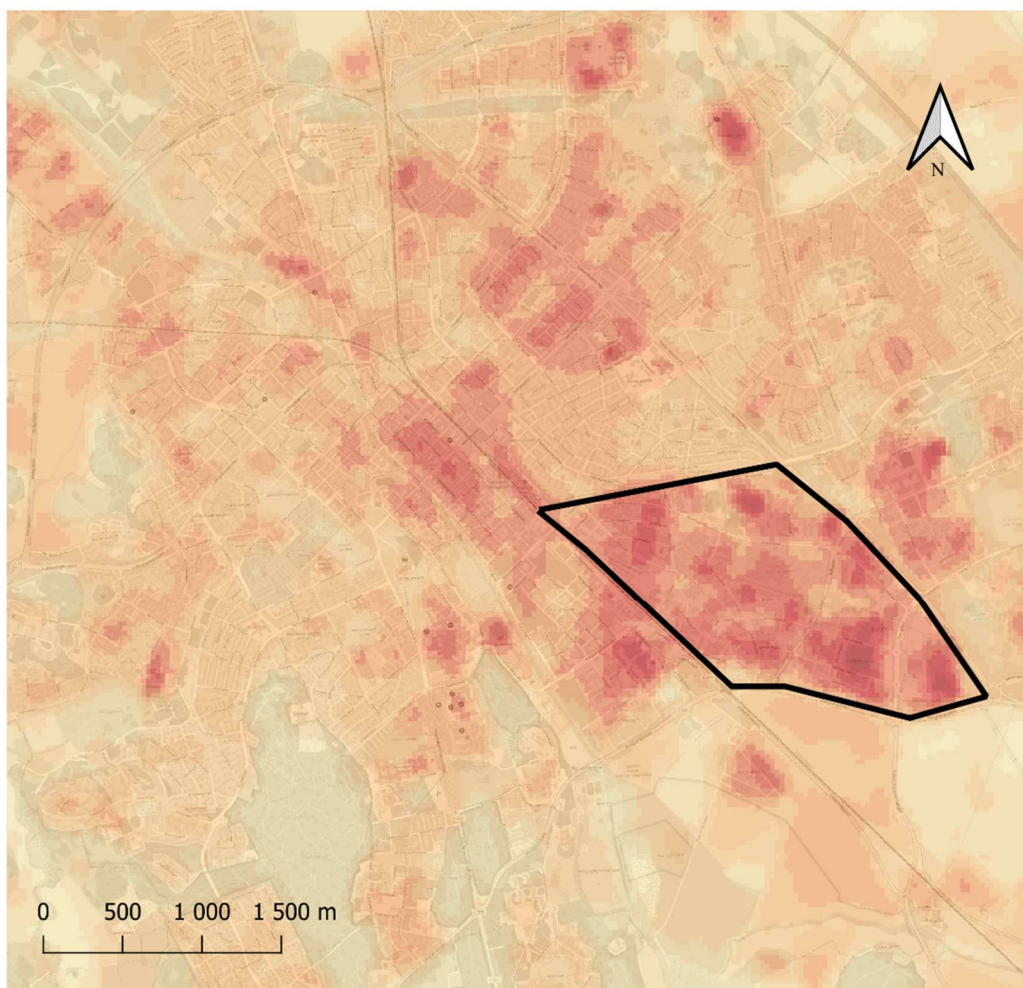
Slagstedt (2015b:168) menar leder till en längre växtperiod eftersom platsen har en högre värmesumma. Han beskriver en hårdgjord stadsmiljö i full sol som en utmanande varm plats med begränsad jordvolym och som periodvis präglas av torka på grund av dålig infiltrering genom de hårdgjorda ytorna.



Figur 1 Karta över Uppsala tätort som visar krontäckning i procent (%) inom olika stadsdelar. Eget tillägg i rött visar stadsdelen Boländerna. Karta från Uppsala kommun (2024b) med upphovspersonens godkännande.

Delar av Boländernas hårdgjorda ytor skuggas av intilliggande husfasader under delar av dagen vilket Sjöman och Slagstedt (2015b:172) menar leder till en

långsammare upptorkning, minskande evapotranspiration och ett något svalare mikroklimat. Boländerna är bland de varmaste områdena i Uppsala vilket framgår i figur 2 som visar en värmekartering av stadens markytor under sommarmånaderna juni till augusti under åren 2017 till 2025. Hårdgjorda områden med stora bebyggda och asfalterade ytor, uppnår enligt figur 2 marktemperaturer på över 40 grader under sommarmånaderna.



## Värmekartering över Uppsala

Visar högsta markytetemperatur under sommarperioden 1 juni till 31 augusti 2017 till 2025. Stadsdelen Boländerna är markerat med svart linje.

Temperatur (°C)

<= 2	26 - 28
2 - 4	28 - 30
4 - 6	30 - 32
6 - 8	32 - 34
8 - 10	34 - 36
10 - 12	36 - 38
12 - 14	38 - 40
14 - 16	40 - 42
16 - 18	42 - 44
18 - 20	44 - 46
20 - 22	46 - 48
22 - 24	> 48
24 - 26	

*Figur 2. Karta över Uppsala som visar värmekartering av marktemperaturen med tillagd svart linje för att markera stadsdelen Boländerna. Skapad i QGIS med © OpenStreetMap som bakgrundskarta över Uppsala och rasterfiler med upphovsrättspersonens godkännande från Myndigheten för civilt beredskap som visar värmekartering i området.*

Boländerna är beläget på Uppsalaslätten som enligt SGU(u.å) består av postglacial lera men som tänkts med fyllningsmassor. Som Uppsalas snabbast växande handelsområde är slitaget på de hårdgjorda ytorna stort av kollektivtrafik, biltrafik och fordonstrafik, vilket kräver ytor som tål tung belastning. Nyplantering av träd för att öka krontäckningsgraden innebär att växtbäddarna måste utformas efter belastningskraven. Sjöman och Slagstedt (2015b:169) lyfter även att fyllnadsmaterial ofta innehåller en mycket begränsad andel organiskt material vilket skapar en näringsfattig växtplats.

För att undvika packskador och näringsbrist kan växtbäddarna i Boländerna utformas med skelettjord. Växtbäddar med skelettjord tål tung belastning och säkerställer tillgången på rottillgänglig jordvolym (Sjöman & Slagstedt 2015b:174–175). Skelettjord innebär att en blandning av makadam, vilket är stenkross av större fraktioner, och jord som substrat blandas för att säkerställa hållfastheten (Stockholms stad 2017). Sjöman och Slagstedt (2015b:175) förespråkar stora sammanhängande växtbäddar och träd som klarar perioder av torra och vindutsatta områden för bästa resultat.

## 5.2 Kartstudier

Arbetet inleddes med kartstudier över Uppsala för att identifiera stadsdelar med låg krontäckningsgrad. Det gjordes med kartvisaren *Min karta* av Lantmäteriet (u.å.) och trädkarteringsfunktionen *Trädäckning per stadsdel* av (Boverket u.å). Stadsdelen Boländernas låga krontäckning låg till grund för valet. Funktionen *Värmekartering* av Boverket (u.å) visade även att Boländerna var varmare än övriga Uppsala, varav Boländernas östra delar var speciellt varma platser vilket även har legat till grund för val av område inom Boländerna.

Områdets totala area och planterbara area för träd beräknades genom det geografiska informationssystemprogrammet QGIS av QGIS Development Team (2025). Området markerades för hand med polygonverktyget och utifrån denna polygon beräknades arean genom att använda formeln  $S_{area}$  i programmets funktion fältkalkylatorn. För att beräkna den planterbara arean för träd markerades byggnader och vägar inom det valda området för hand med polygonverktyget.

Uppsala kommun (2024c) rekommenderar minst 7 meters avstånd mellan träd och byggnader för bredkroniga träd. Vi har valt att förlänga avståndet till 10 meter eftersom bergek kan få en slutbredd på 20 meter. Den yta som ligger inom 10 meters avstånd från byggnaderna kan därför inte räknas in i den planteringsbara ytan. Verktyget buffert användes för att skapa en buffert på 10 meter från alla byggnaders ytterkant. Med verktyget differens kunde den planteringsbara ytan räknas fram som är den totala ytan utan vägar och byggnader med omgivande buffert inom vårt valda område. Den planteringsbara ytan togs fram med formeln  $S_{area}$  i fältkalkylator. Kartor skapades med utskriftslayouten i programmet.

## 5.3 Val av trädarter

För att minska sannolikheten för att arts specifika säregenskaper skulle påverka resultaten utgick arbetet från undersökningar av tre olika trädarter. Valet att undersöka mer än en trädart gjordes även för att öka möjligheten för att se samband mellan dessa arter, och kunna diskutera resultaten för träd generellt.

Valet av trädarter utgick ifrån *Trädartlistan* framtagen av Uppsala kommun (2025b), innehållande kommunens rekommendationer för artval vid nyplantering av träd i staden. Med utgångspunkt i detta identifierades trädarter som var anpassade för den utvalda platsens förutsättningar och lämpliga i skelettjord i en hårdjord miljö. Ytterligare två krav lades till av oss; två av dessa arter skulle vara inhemska och en exotisk, och de skulle skilja sig i tillväxttakt och därmed innefatta minst en pionjär och en sekundär trädart. De tre utvalda trädarterna blev; avenbok, *Carpinus betulus*, bergek, *Quercus petraea* och japansk zelkova, *Zelkova serrata*.

### 5.3.1 Utvalda trädarter

Avenbok *Carpinus betulus* är ett inhemskt träd som naturligt förekommer idag i de södra delarna av Sverige men har härdighet till zon 4 (Sjöman & Slagstedt 2015a). Avenboken föredrar friska och väl-dränerade jordar men kan naturligt växa på betydligt tunnare jordlager (Sjöman & Slagstedt 2015a). Den är även tålig för högt pH värde, vind och luftföroreningar samt gynnas av värme vilket gör den intressant för stadsmiljö och hårdgjorda ytor (Sjöman & Slagstedt 2015a). I solbelyst hårdjord miljö lämpar sig avenboken om den har tillgång till skelettjord och att platsen skuggas under delar av dagen (Sjöman & Slagstedt 2015b:78). Avenboken blir som friväxande träd 12–15 meter högt och får en cirka 10 meter bred rundad krona som är starkt skuggbildande (Sjöman & Slagstedt 2015a). Etableringen är av det långsammare slaget eftersom avenboken är en sekundärart (Sjöman & Slagstedt 2015a). Väl tilltagen växtbädd samt tillfredställande etableringsskötsel för vindutsatta och torra ståndorter är viktigt för att undvika torkskador (Sjöman & Slagstedt 2015a). Vanlig avenbok finns som E-planta med flertalet olika fröskällor, men Carin Fk lämpar sig bäst (E-planta u.å).

Bergek *Quercus petraea* är ett inhemskt träd som naturligt förekommer på torrare och magrare växtplatser i södra Sverige (Sjöman & Slagstedt 2015a). Bergeken är idag ovanligt förekommande i våra stadsrum men är både mer vind- och torktålig är skogseken vilket gör den mer lämpad för hårdgjorda ytor (Sjöman & Slagstedt 2015a). Den blir 20–25 meter hög och får en regelbunden krona med en bredd mellan 15–20 meter (Stångby Plantskola u.åb). Ekar är viktiga för den biologiska mångfalden och gamla ekar är i Sverige den trädart som utgör habitat

för flest vedlevande insekter (Sjöman & Slagstedt 2015a). De menar även att ekar är ljusälskande pionjärträd som trots det, anses vara svåretablerade.

Japansk zelkova *Zelkova serrata* är ett exotiskt träd som härstammar från och återfinns naturligt i Japan och ytterligare delar av Asien (Sjöman & Slagstedt 2015a). Den är förhållandevis snabbetablerad och har en kraftig tillväxt som ung och gynnas av varma och skyddade förhållanden med höga pH-värden (Sjöman & Slagstedt 2015a). Naturligt förekommer japansk zelkova på tunna jordlager och i sydslänter vilket gör att den har god tolerans mot torrare perioder även om bäst tillväxt syns i en mer näringshållande och fuktigare jord (Sjöman & Slagstedt 2015a). Japansk zelkova blir 10-15 meter hög och utvecklar tidigt en bred uppsplittrad krona med en bredd på 6-10 meter (Sjöman & Slagstedt 2015a). För ökad hårdighet är äldre plantor att föredra framför yngre (Sjöman & Slagstedt 2015a).



Figur 3 De valda trädarterna i naturligt habitat vilket lett till ett nästan friväxande habitus, från vänster; avenbok, *Carpinus betulus*, bergek, *Quercus petraea* och japansk zelkova, *Zelkova serrata*. Bilder från Wikipedia med licenserna CC BY-SA 2.5 och CC-BY 2.5

## 5.4 Intervjuer

För att samla in information om tillväxttakt på trädkronan, minsta respektive största trädstorleken på marknaden samt priser för dessa, skickades ett antal frågor ut via mejl till tre svenska plantskolor. Samma frågor skickades ut till de tre plantskolorna för att på så sätt lättare kunna jämföra resultaten och ta fram medelvärden. De insamlade svaren sammanställdes i tabell 1. De kontaktade plantskolorna var; Eriksbo Plantskola, Stångby Plantskola och Tönnersjö Plantskola. Valet av de tre plantskolorna grundade sig i att Eriksbo Plantskola är belägen i Mälardalen och har därmed ett utbud av träd anpassade för den klimatzon som studien rör. Stångby Plantskola är en ledande leverantör av växter i

Sverige och även specialiserade på alléträd. Tönnersjö Plantskola är den plantskola som är störst på alléträd i Sverige. De frågor de fick besvara var:

- Vilken är den minsta kvalitet för *Carpinus betulus*, *Zelkova serrata* och *Quercus petraea* ni rekommenderar i en urban miljö?
- Vad är kronornas bredd vid försäljning i er minsta (rekommenderade) storlekskvalitet respektive er största storlekskvalitet för dessa arter?
- Vad är den förväntade årstillväxten på kronan och dess bredd som fullvuxna vid optimala förhållanden?
- Vad är den förväntade årstillväxten på kronan och dess slutbredd om trädet placeras i skelettjord i en hårdgjord miljö, som exempelvis en parkeringsplats?
- Vad är prisuppgifterna för era minsta respektive största kvalitetstorlekar för dessa tre arter?

## 5.5 Sammanställning av rådata och beräkningar i resultat

### 5.5.1 Tabeller presenterade i bilagor

I de inkomna intervju svaren saknades uppgifter om trädkronans diameter för japansk zelkova so 25–30 vid försäljning. Baserat på diametern 1,25 meter för so 16–18 och diametern 4 meter för so 35–40 gjordes ett diagram med en inritad trendlinje. Diametern för punkten so 25–30 är det värde som använts i arbetets beräkningar.

Etableringsskötelsen för ett träd är ungefär tre år (Stångby Plantskola u.åa) men själva etableringen för träden tar ofta längre tid än så (Sjöman & Slagstedt 2015b:364). I denna studie antogs etableringen, med tanke på de tuffa förhållandena som råder i det avgränsade området, vara fem år. De fem första åren beräknades alltså årstillväxten vara halverad.

Den befintliga krontäckningsgraden i Boländerna är 5% vilket även antogs gälla i vårt valda område på 82 hektar. Studien bygger på undersökningar av en krontäckning på totalt 30%, och för att uppnå detta krävs alltså en ökning av 25 procentenheter. De nyplanterade träden måste alltså ge en krontäckningsgrad på 25% för att uppnå en total krontäckningsgrad på 30%. Uträkningarna i rapporten som rörde antalet träd som behövs i de olika fallen gällde alltså endast antalet nyplanterade träd, och baserades därmed på att uppnå en krontäckning på 25%.

Arean de nyplanterade träden måste täcka beräknades enligt ekvation 1.

$$A_{\text{träd tot}} = 0,25 * A_{\text{tot}} \quad (1)$$

där  $A_{tot}$  avser den totala ytan av det avgränsade området i Boländerna, vilket motsvarar en yta på 82 ha = 820 000 m<sup>2</sup>.

Observera att värdena som bygger på uträkningar av en krontäckning av nyplanterade träd på 25% blir desamma som en total krontäckning på 30%, vilket framgår av bilaga 1–8. Alla uträkningar som följer är i enheten m eller m<sup>2</sup>.

### 5.5.2 Beräkningar för 30% krontäckning till 2034

Uträkningarna som följer gäller för en tänkt situation då krontäckningen uppnår 30% år 2034, det vill säga åtta år efter plantering.

Antalet träd av liten respektive stor storlek har räknas ut för att detta skulle uppnås. Detta gjordes med hjälp av ekvation 2–4.

Först beräknades arean för en enskild trädskrona enligt ekvation 2 och 3.

$$A_{träd} = r_t^2 * \pi = \left(\frac{d_t}{2}\right)^2 * \pi = \left(\frac{d_0 + v * t}{2}\right)^2 * \pi \quad (2)$$

där

$$d_5 = d_0 * \frac{v}{2} * 5 \quad (3)$$

och  $d_t$  är krondiametern efter  $t$  antal år i meter,  $d_0$  är krondiametern vid år 0 d.v.s. vid plantering,  $v$  är tillväxthastigheten för krondiametern i meter per år och  $t$  är antalet år efter planteringen vilket i detta fall var 8.

Antalet träd som krävs för att uppnå denna krontäckning beräknades enligt ekvation 4.

$$n_{träd} = \frac{A_{träd\ tot}}{A_{träd}} \quad (4)$$

Antalet träd som behövs räknades ut för alla tre arter i både liten och stor storlek på träden.

Krontäckningsgraden räknades således ut med hjälp av ekvation 5.

$$K = \frac{n_{träd} * A_{träd}}{A_{tot}} * 100 + 5 \quad (5)$$

Eftersom  $A_{träd}$  är beroende av tiden enligt ekvation 2 kan man med hjälp av ekvation 5 räkna ut krontäckningsgraden för olika år, det vill säga med olika värden på  $t$ . Krontäckningsgradens beroende av tiden finns illustrerad i figur 3–5. Ovanstående uträknade värden återfinns även i bilaga 1–6.

Kostnaderna för en anläggning av respektive art i båda storlekarna beräknades utifrån de medelvärden på styckpris vilka togs fram i tabell 1. Dessa pris räknades fram med ekvation 6.

$$P_{tot} = n_{träd} * P_{styck} \quad (6)$$

där  $P_{styck}$  är styckpriset för berörd art och storlek, vilket inhämtades från tabell 1.

### 5.5.3 Beräkningar för 30% krontäckning på längre sikt

Uträkningarna som följer gäller för en tänkt situation då krontäckningen uppnår 30% år först efter en längre tid, alltså då tiden inte är en begränsande faktor. Dessa beräkningar utgår från att krontäckningen uppnår 30% då träd Kronorna är fullvuxna. Detta innebär således att antalet träd kommer vara desamma för träd av liten respektive stor storlek inom vardera art.

Först räknades arean för ett fullvuxet träd ut enligt ekvation 7.

$$A_{träd\ fullvuxen} = r_{max}^2 * \pi = \left(\frac{d_{max}}{2}\right)^2 * \pi \quad (7)$$

då  $r_{max}$  är kronradien i fullvuxen storlek och  $d_{max}$  är krondiametern i fullvuxen storlek.

Antalet fullvuxna träd som krävs för att uppnå 30% krontäckning beräknades enligt ekvation 8.

$$n_{träd} = \frac{A_{träd\ tot}}{A_{träd\ fullvuxen}} \quad (8)$$

Detta gjordes för alla tre arter för både liten och stor storlek på träden.

Krontäckningsgraden för varje år räknades således ut enligt ekvation 5. Denna funktion då krontäckningsgraden är beroende av tiden finns illustrerad i figur 8–10. Dessa uträknade värden återfinns även i bilaga 1–6.

Kostnaderna för en anläggning av respektive art i båda storlekarna beräknades utifrån de medelvärden på styckpris vilka togs fram i tabell 1. Dessa pris räknades fram med ekvation 6.

### 5.5.4 Beräkningar för budget

Beräkning av antalet träd som behövs för att uppnå en krontäckning till 2034, 2035, 2036 ... 2050 användes ekvation 2 och 3 med från  $t = 8$  till och med  $t = 24$ .

Dessa värden redovisas i bilaga 7–9. Detta gjordes för alla tre arter i båda storlekarna.

Priset för vad detta skulle kosta för 2034, 2035, 2036 ... 2050 beräknades enligt ekvation 6 för  $t = 8$  till och med  $t = 24$ , då  $n_{träd}$  är de antal som fåtts ut i steget innan. Även detta gjordes för alla arter i båda storlekarna. Dessa värden redovisas i bilaga 7–9 och illustreras i figur 9.

## 6. Resultat och analys

### 6.1 Planteringsbar yta i Boländerna

Resultatet av kartstudier över det valda området i östra Boländerna och beräkningar av dess area gav följande resultat. Den totala ytan av det valda området framgår ur figur 4 har en area på 823 044 m<sup>2</sup> vilket är avrundat 82 hektar. Av den arean framgår det ur figur 5 att 422 283 m<sup>2</sup> vilket är avrundat 42 hektar är planteringsbar för träd, vilket innebär att ytan inte består av byggnader eller namngivna vägar. Den planteringsbara ytan utgör 51% av den totala ytan.



## Byggnader och vägar

Östra Boländerna, Uppsala

### Teckenförklaring

- ▭ Total yta område 82 ha
- ▭ Byggnader
- ▭ Vägar

*Figur 4 Karta över östra Boländerna som visar vårt valda område i röd linjefärg samt byggnader i rosa och vägar i orange. Totala arean för området är 82 hektar. Skapat i QGIS med bakgrundskarta från © Lantmäteriet*



## Planteringsbar yta för träd

Östra Boländerna, Uppsala

Teckenförklaring

- Total yta område 82 ha
- Planteringsbar yta för träd 42 ha

*Figur 5. Visar den planteringsbara ytan i grönt inom vårt valda område med byggnader och vägar borträknade. Den planteringsbara ytan för träd är 42 hektar av de totala 82 hektaren. Skapat i QGIS med bakgrundskarta från © Lantmäteriet*

## 6.2 Tillväxthastighet och pris

Resultaten som analyserats är baserade på storlek, prisuppgifter och tillväxthastigheter som är insamlade från plantskolor och litteratur. Ur tabell 1 framgår det vilket data som våra beräkningar är baserade på.

*Tabell 1 Visar rådata som resultaten är baserade på med fotnoter som hänvisar till vilken källa som datan kommer ifrån.*

Rådata	<b>Avenbok</b> <i>Carpinus betulus</i>	<b>Bergek</b> <i>Quercus petraea</i>	<b>Japansk zelkova</b> <i>Zelkova serrata</i>
Minsta storlek rekommenderad i offentlig miljö	So 16–18 <sup>3</sup>	So 16–18 <sup>3</sup>	So 16–18 <sup>3</sup>
Största storlek	So 35–40 <sup>4</sup>	So 35–40 <sup>3</sup>	So 25–30 <sup>3</sup>
Medelvärde pris liten storlek	7 505 kr <sup>3,5*</sup>	7 270 kr <sup>3,5*</sup>	8 750 kr <sup>5</sup>
Medelvärde pris stor storlek	44 953 kr <sup>4,5*</sup>	36 435 kr <sup>4</sup>	17 100 kr <sup>4</sup>
Förväntad tillväxttakt	1,0 m/år <sup>4</sup>	0,8 m/år <sup>4</sup>	0,6 m/år <sup>4</sup>
Förväntad tillväxttakt under etableringstid	0,5 m/år <sup>4,6</sup>	0,4 m/år <sup>4,6</sup>	0,3 m/år <sup>4,6</sup>
Etableringstid	5år <sup>6</sup>	5år <sup>6</sup>	5år <sup>6</sup>
Kronbredd diameter vid etablering liten storlek	1,25 m <sup>4</sup>	1,25 m <sup>4</sup>	1,25 m <sup>4</sup>
Kronbredd diameter vid etablering stor storlek	4 m <sup>4</sup>	4 m <sup>4</sup>	3,25 m <sup>5*</sup>
Kronbredd diametermedelvärde slutbredd	10m <sup>7*</sup>	17,5m <sup>8*</sup>	8m <sup>7*</sup>

<sup>3</sup> Eriksbo Plantskola, mailkontakt 11-02-2026

<sup>4</sup> Tönnersjö Plantskola, mailkontakt 11-02-2026

<sup>5</sup> Stångby Plantskola, mailkontakt 05-02-2026

<sup>6</sup> Eget antagande baserat på (Stångby Plantskola u.åa) och (Sjöman & Slagstedt 2015b)

<sup>7</sup> (Sjöman & Slagstedt 2015b)

<sup>8</sup> (Stångby Plantskola u.åb)

\* Medelvärde av angivna källor eller intervall

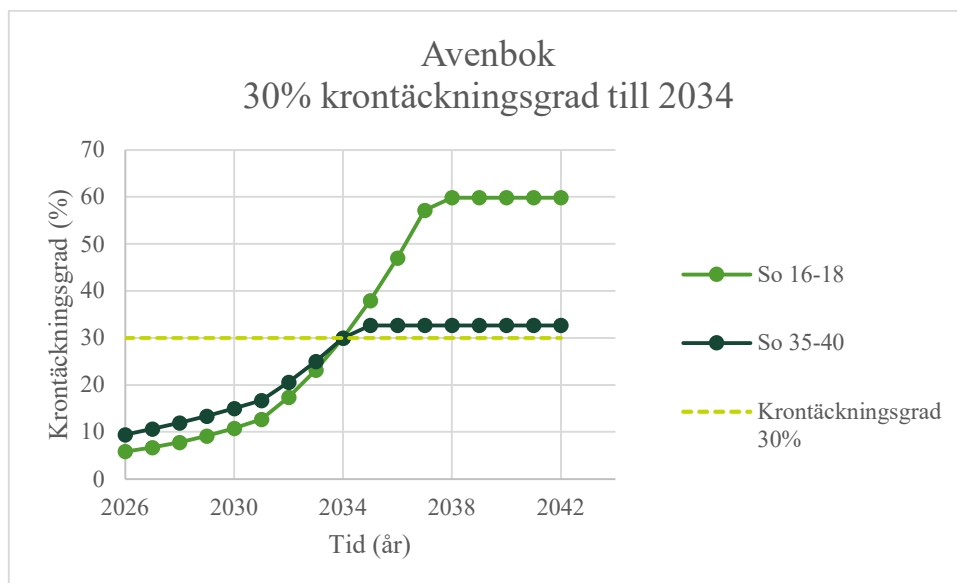
### 6.2.1 30% krontäckning till 2034

Möjligheten att uppnå en krontäckningsgrad på 30% till år 2034 redovisas i figur 6–8, med utgångspunkt i att träden planteras år 2026. Detta framgår då de två kurvorna för respektive art korrelerar i 30% krontäckning vid 2034. Både med många träd av liten storlek och få träd av stor storlek är det möjligt att uppnå en krontäckningsgrad på 30% till utsatt tid i det avgränsande området i Boländerna.

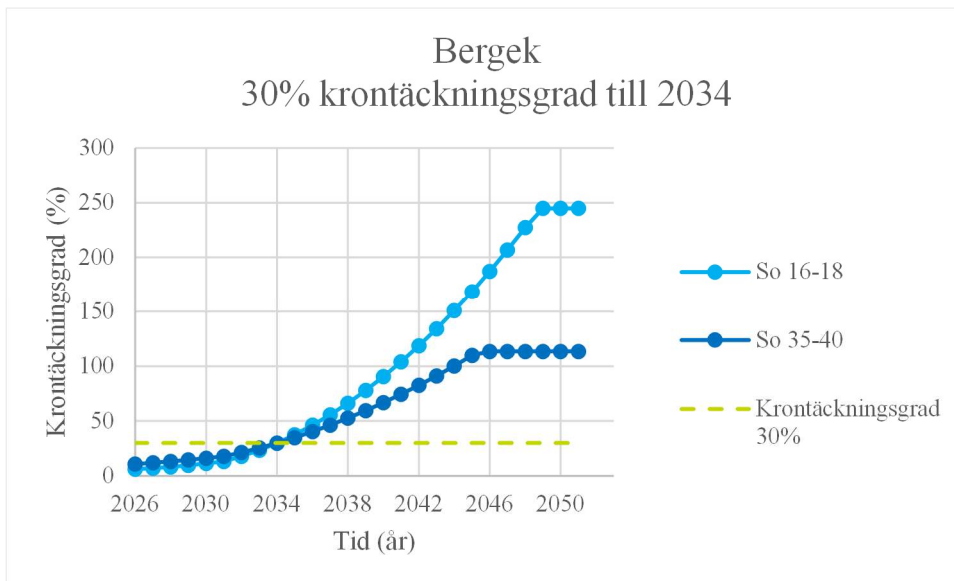
För alla tre trädarter gäller att den stora storleken omedelbart efter plantering ger högre krontäckningsgrad jämfört med den mindre storleken, för varje tidpunkt till och med år 2034.

Den begränsande faktorn i dessa resultat är tiden för när 30% krontäckning ska vara uppnått. Ingen av de utvalda trädarterna uppnår sin fulla bredd efter endast åtta år och krontäckningen fortsätter därför öka för alla tre arter i båda storlekarna även efter år 2034. Med tanke på det stora antalet träd av liten storlek som dessutom ökar mer i enskild kronarea innan fullvuxen storlek uppnås, resulterar många träd av liten storlek i en större maximal krontäckningsgrad. Detta framgår av figur 6–8 är gemensamt för alla tre trädarter. Den slutliga krontäckningen landar för få träd av stor storlek mellan 32 och 113% och får många små träd mellan ungefär 59 och 244%.

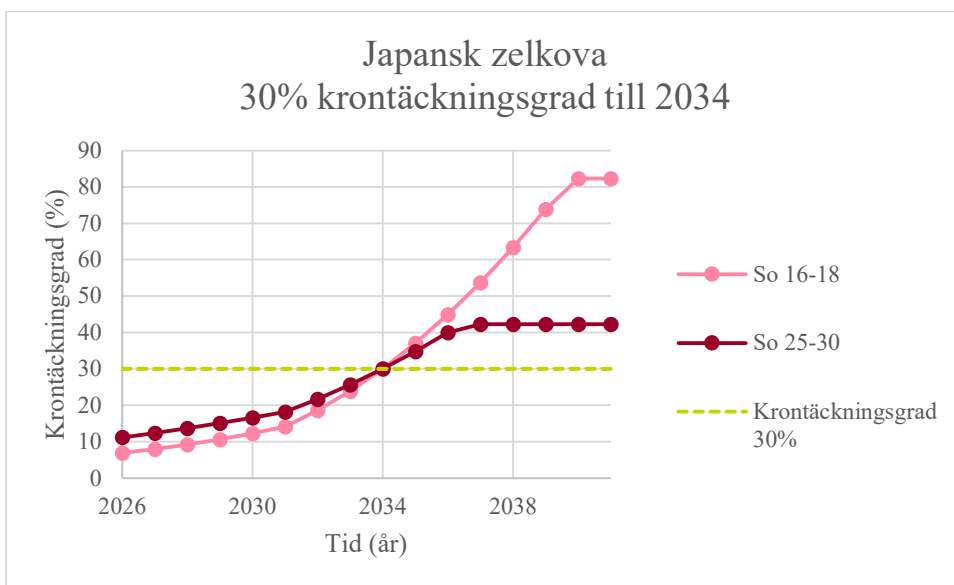
För träd av liten storlek krävs ett antal mellan ungefär 5800 och 12 700 vilket motsvarar kostnader mellan 43 miljoner och 111 miljoner kronor. För träd av stor storlek krävs ett antal mellan ungefär 2900 och 6100 vilket motsvarar kostnader mellan 104 miljoner och 135 miljoner kronor.



Figur 6 Ökning av krontäckningsgrad med avseende på tiden för *Carpinus betulus*, avenbok, med utgångspunkt att 30% krontäckning ska uppnås vid år 2034.



Figur 7 Ökning av krontäckningsgrad med avseende på tiden för *Quercus petraea*, bergek, med utgångspunkt att 30% krontäckning ska uppnås vid år 2034.



Figur 8 Ökning av krontäckningsgrad med avseende på tiden för *Zelkova serrata*, japansk zelkova, med utgångspunkt att 30% krontäckning ska uppnås vid år 2034.

## 6.2.2 30% krontäckning på längre sikt

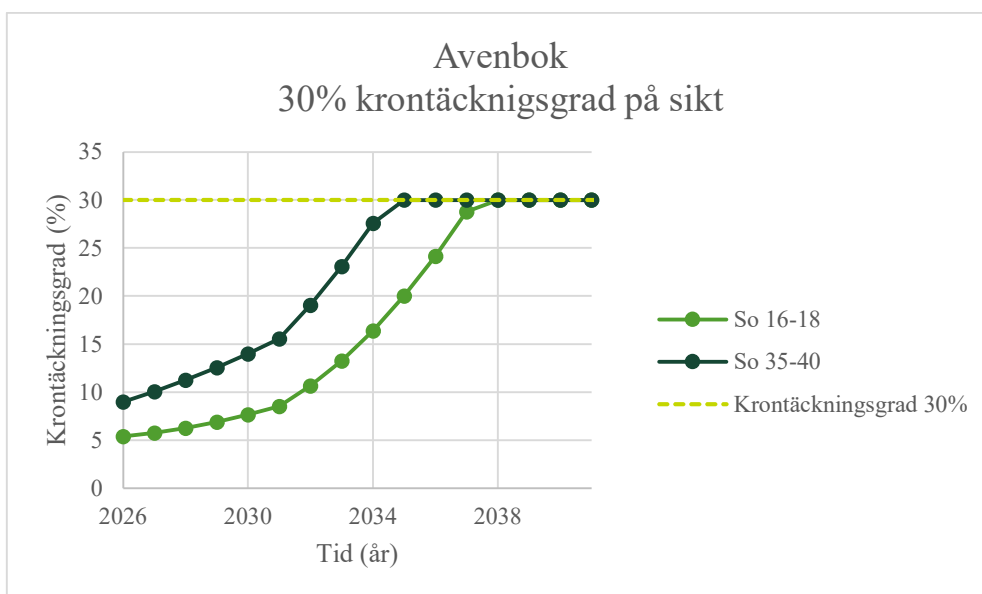
Möjligheten att uppnå en krontäckning på 30% med ett längre tidsperspektiv redovisas i figur 9–11. Uträkningarna utgår ifrån att antalet träd av liten storlek respektive stor storlek är det antal som behövs för att 30% ska uppnås när träden är fullvuxna. Detta innebär att antalet träd är lika många för båda storlekarna.

Eftersom respektive art uppnår 30% först då träden är fullvuxna överstiger krontäckningen inte i någon av fallen denna procentsats. Tiden det tar att uppnå 30% krontäckning motsvarar därför den tid det tar för respektive art, i båda storlekarna, att bli fullvuxna utifrån dess ålder vid plantering.

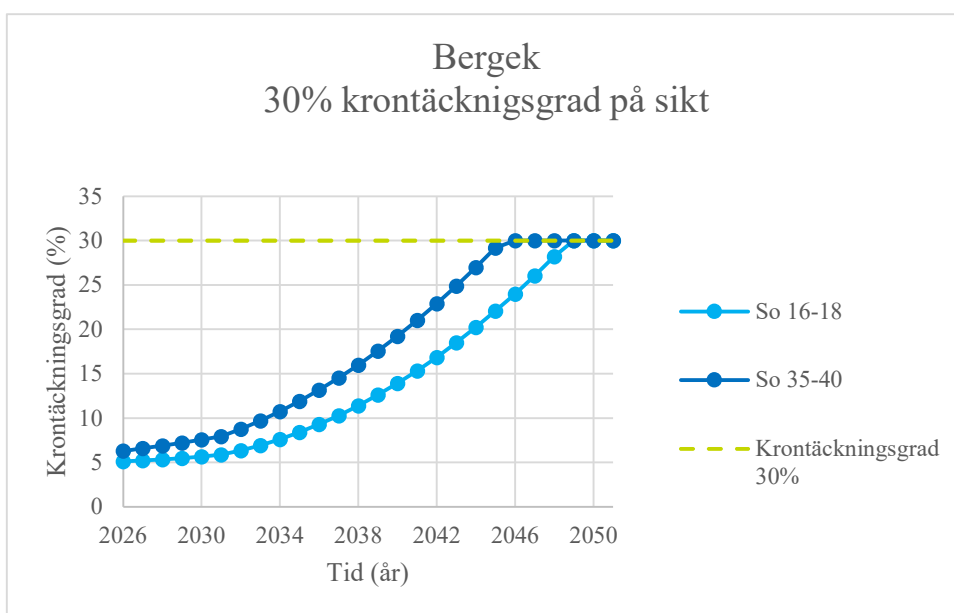
Då antalet träd inom en art är samma antal i båda storlekarna är dess kurvor i stort sett identiska. Eftersom träd av stor storlek har ett försprång vad gäller individuell kronarea är även krontäckningen för dessa högre vid plantering. Detta orsakar förskjutningen av kurvan av träd av stor storlek jämfört med kurvan för träd av liten storlek. Förskjutningen leder till att få träd av stor storlek omedelbart efter planteringstillfället har mellan 5–10 procentenheter högre krontäckningsgrad för varje tidpunkt. Detta gäller till dess att även små träd av liten storlek uppnår 30% krontäckning.

Detta i sin tur leder till att 30% krontäckning nås tidigare med träd av stor storlek. För de tre utvalda arterna når få träd av stor storlek 30% krontäckning 3 år tidigare än för många träd av liten storlek.

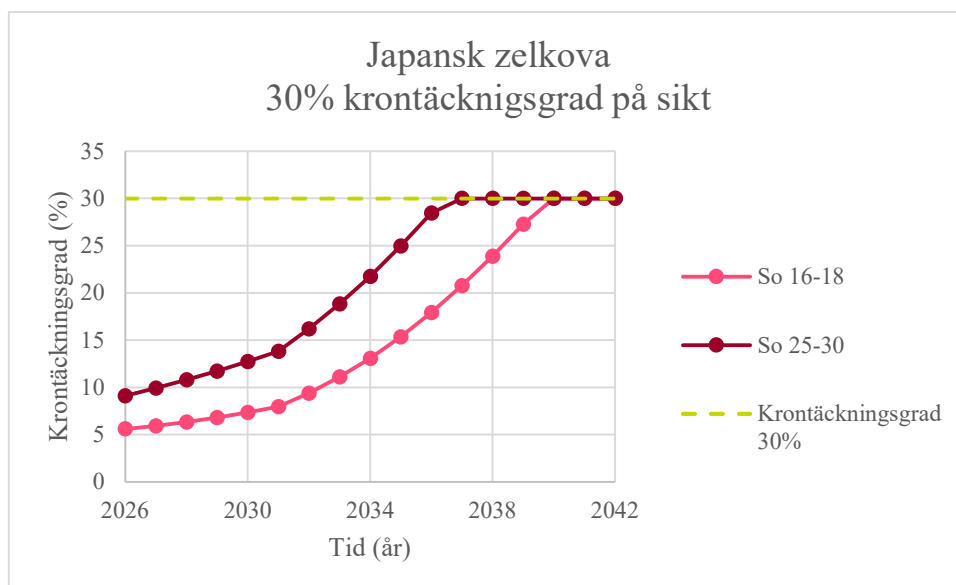
Av detta gavs att antalet träd var för avenbok 2621, bergek 856 och japansk zelkova 4096. Detta motsvarar kostnader för träd av liten storlek mellan 6 till 35 miljoner kronor och för träd av stor storlek mellan 31 och 118 miljoner kronor.



Figur 9 Krontäckningsgraden som funktion av tiden för *Carpinus betulus*, avenbok, med utgångspunkt i att krontäckningsgraden ska vara 30% när träden uppnår sin fulla bredd på kronan. 30% krontäckning uppnås 2038 (so 16–18) respektive 2035 (so 35–40).



Figur 10 Krontäckningsgraden som funktion av tiden för *Quercus petraea*, bergek, med utgångspunkt i att krontäckningsgraden ska vara 30% när träden uppnår sin fulla bredd på kronan. 30% krontäckning uppnås 2049 (so 16–18) respektive 2046 (so 35–40).



Figur 11 Krontäckningsgraden som funktion av tiden för *Zelkova serrata*, japansk zelkova, med utgångspunkt i att krontäckningsgraden ska vara 30% när träden uppnår sin fulla bredd på kronan. 30% krontäckning uppnås 2040 (so 16–18) respektive 2037 (so 25–30).

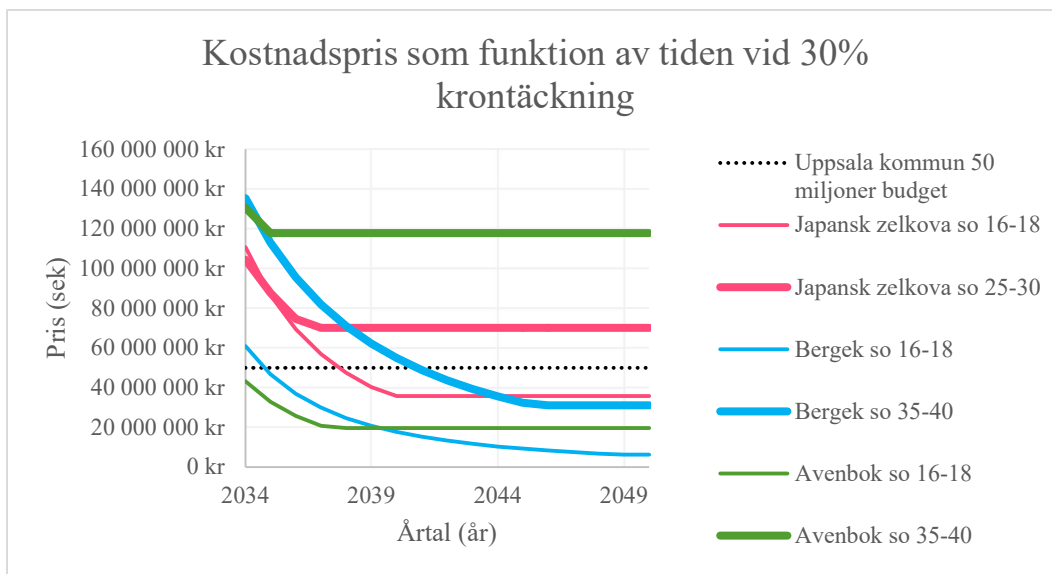
## 6.3 Budget

Kostnaderna för inköp av träd för att uppnå en 30% krontäckning i det avgränsade området i Boländerna redovisas i figur 12.

Med hänvisning till vår avgränsning utgår vi från att Uppsala kommun har en budget på 50 miljoner kronor för träd. Detta räcker inte till för att uppnå en krontäckning på 30% med japansk zelkova so 25–30 och avenbok so 35–40. Det skulle krävas en budget på 115 miljoner kr respektive 135 miljoner kr för att uppnå denna procentsats.

Med Uppsala kommuns budget kan däremot krontäckning på 30% uppnås för japansk zelkova so 16–18, bergesk so 16–18, bergesk so 35–40 och avenbok so 16–18. Året då dessa träddarter skulle uppnå en krontäckning på 30% är 2038, 2035, 2040 respektive innan 2034. Målet att uppnå en 30% krontäckning till år 2034 utifrån Uppsala kommuns satta budget på 50 miljoner kr är därför endast uppnåbart för avenbok so 16–18.

Inköpspriset av träd skiljer sig stort mellan art och storlek. Det billigaste alternativet är bergesk so 16–18 vilket kostar 6 miljoner och uppnår en krontäckning på 30% vid 2049. Det dyraste alternativet är avenbok so 35–40 vilket kostar 135 miljoner och uppnår en krontäckning på 30% vid 2035.



*Figur 12 Kurvorna i diagrammet visar en krontäckning på 30%. Diagrammet visar hur inköpspriset (y-axeln) är beroende av tiden då 30% krontäckning nås (x-axeln). Den svarta streckade linjen representerar Uppsala kommuns budget för träd. Den punkt då respektive kurva korsar 50 miljoner kronor visar vilket år respektive art skulle nå en krontäckning på 30% utifrån Uppsala kommuns budget.*

## 7. Diskussion

### 7.1 30% krontäckning till 2034

Resultatet visar att det är möjligt att uppnå en krontäckningsgrad på 30% i det avgränsade området i Boländerna, vilket redovisas i 6.2.1. Eftersom krontäckningen i denna delundersökning ska uppnå 30% på åtta år innebär det att ingen av arterna har en fullvuxen trädkrona vid denna tidpunkt. Det krävs därför stort antal träd av stor storlek och än större antal träd av liten storlek för att uppnå detta. Denna delundersökning förutsätter alltså att det inte finns någon begränsande budget.

Innan 2034 är krontäckningsgraden högre för få träd av stor storlek jämfört med många träd av liten storlek. Troligtvis ger endast en liten höjning av krontäckningsgraden ett förbättrat, om aningen lite, mikroklimat på en plats. Eftersom målet med 30% krontäckning till 2034 innebär ett indirekt mål att höja krontäckningen snarast, kan en plantering av få träd av stor storlek därför vara fördelaktig.

För samtliga arter gäller att krontäckningsgraden för många träd av liten storlek överstiger 51% (gäller även för bergesk i stor storlek). Detta beror dels på att träd av liten storlek växer mer i bredd från 2034 till att de blir fullvuxna, dels på det stora antalet träd av liten storlek som leder till högre total krontäckningsgrad. Detta är problematiskt eftersom den planteringsbara ytan i det avgränsade området är 51%. Plantering av många träd av liten storlek skulle därför kräva gallring, vilket kan ses som ohållbart resursmässigt. Alternativt skulle det vara nödvändigt med beskärning av träden, vilket skulle påverka utvecklingen av kronan och därmed krontäckningsökningen. Eftersom arbetet har avgränsats till att inte beröra vare sig gallring eller beskärning är en krontäckning över 51% ointressant och konstateras omöjlig, vilket talar emot plantering av många träd av liten storlek. För att uppnå 30% så snart som möjligt och minska vidare åtgärder som exempelvis gallring är få träd av stor storlek därför att föredra.

I denna delundersökning undersöks endast antalet träd som behövs för att uppnå 30% krontäckning till 2034, vilket innebär att budgeten varit obegränsad. För att sätta resultatet i perspektiv är det ändå intressant att diskutera detta ur en ekonomisk synvinkel.

Två av tre arter visar att många träd av liten storlek kostar mindre än få träd av stor storlek, undantaget är japansk zelkova. De två billigaste alternativen är alltså många träd av liten storlek för avenbok och bergesk, vilka kostar 43 respektive 60 miljoner kronor. Avenbok i liten storlek är därmed det enda alternativet som är inom Uppsala kommuns tioårsbudget på 50 miljoner kronor. Detta beror på att avenbok har största årstillväxten vilket innebär att färre träd av denna art behövs för att uppnå 30% efter åtta år vilket därmed drar ned kostnaden.

För japansk zelkova är det alltså billigare med många träd av stor storlek. Detta beror på att japansk zelkova har minst krona och lägsta årstillväxten. Värt att nämna är att det vi valt att benämna som stor storlek för japansk zelkova är so 25–30, till skillnad från övriga två arter där so 35–40 utger den stora storleken. Detta beror på att so 25–30 är den största storlek som finns på marknaden för japansk zelkova. Skulle denna art även finnas i so 35–40 skulle kostnaderna troligtvis öka markant och få betydande utslag i denna undersökning.

Övriga alternativ har kostnader över 100 miljoner kronor. Dessa siffror visar på orimligheten i att uppnå en krontäckning på 30% till år 2034 med dessa alternativ. Det framgår dock att artvalet har mindre inverkan på om det är mest ekonomiskt att välja många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek.

Sammanfattningsvis är det teoretiskt sett möjligt att uppnå en krontäckning på 30% till 2034. Det finns både fördelar och nackdelar med att plantera både många träd av liten storlek och få träd av stor storlek, vilket visar på komplexiteten att uppnå detta mål. Eftersom tiden är mycket begränsande i fallet är det troligtvis mest fördelaktigt att plantera få träd av stor storlek. Det är däremot svårt att ge ett konkret svar på detta eftersom tidsbegränsningen gör att budgeten hamnar på orealistiska siffror. Det är därför intressant att se hur ett längre tidsperspektiv skulle påverka resonemanget om många träd av liten storlek eller många träd av stor storlek är mest fördelaktigt.

## 7.2 30% krontäckning på längre sikt

Vid tillämpning av ett längre tidsperspektiv för att uppnå en krontäckning på 30% behövs ett mindre antal träd eftersom kronorna hinner bli fullvuxna till dess att 30% krontäckning nås.

För samtliga arter gäller att få träd av stor storlek uppnår 30% krontäckning tidigare. Detta beror på att varje träd av stor storlek har en större kronarea och alltså har en större krontäckningsgrad vid plantering. Få träd av stor storlek når följaktligen fullvuxen storlek, därmed 30%, tidigare. Detta visar på att man genom att plantera få träd av stor storlek ”köper sig tid”. Det dröjer ungefär 3 år tills att många träd av liten storlek når en krontäckningsgrad på 30%. För att uppnå 30% så snart som möjligt är det därför fördelaktigt med få stora träd.

Skillnaden mellan krontäckningsgraden för många träd av liten storlek och få träd av stor storlek blir större med tiden. Denna differens är som störst strax innan träden av stor storlek uppnår 30% krontäckning, vilket är en skillnad på ungefär 7–10 procentenheter. Denna ökade skillnad för krontäckningsgraden mellan de två storlekarna beror på att ökningen av krontäckningsgraden går snabbare ju större trädstorleken är. När krontäckningsgraden för få träd av stor storlek uppnår 30% avstannar ökningen av krontäckningsgraden eftersom träden är fullvuxna.

Detta innebär att ökningen av krontäckningen efter denna tidpunkt går snabbare för många små träd, tills att även dessa blir fullvuxna.

Få stora träd av stor storlek har alltså alltid större (eller vid 30%, lika stor,) krontäckningsgrad jämfört med många träd av liten storlek. Då denna skillnad är som störst ungefär 7–10 procentenheter, då högre krontäckningsgrad är att föredra talare detta för att få träd av stor storlek är att rekommendera.

Sett ur ett ekonomiskt perspektiv är kostnadsskillnaderna stora mellan trädstorlekarna. För samtliga arter gäller att priset för få träd av stor storlek är dyrare än många träd av liten storlek. En fördröjning på 3 år för att uppnå 30% krontäckning kan ge enorma besparingar. Detta framgår tydligast för japansk zelkova då kostnaderna kan tas ner från 104 miljoner kronor till 70 miljoner kronor när tidsmålet flyttas från 2034 till 2037. Ur ett ekonomiskt perspektiv är det alltså mest fördelaktigt med många träd av liten storlek. Detta innebär att det med Uppsala kommuns budget på 50 miljoner kronor är möjligt att uppnå 30% krontäckning på sikt med många träd av liten storlek för alla arter.

För få träd av stor storlek är alltså kostnaderna betydligt högre. Bergek är det enda alternativet med kostnader under 50 miljoner kronor. För övriga två arter, avenbok och japansk zelkova, är kostnaderna så höga att det med Uppsala kommuns budget inte är möjligt köpa in tillräckligt stort antal för dessa arter i stor storlek, för att över huvud taget uppnå en krontäckning på 30%. Det skulle behövas en budget på ungefär 120 respektive 70 miljoner kronor i sådana fall. Dessa höga kostnader gör att dessa alternativ är mer eller mindre orealistiska, något som talar starkt emot en plantering av få stora träd. Bergek har lägst kostnader för båda storlekarna. Detta beror på att bergek får den största kronan som fullvuxen, vilket leder till att ett färre antal träd av denna art behövs för att uppnå 30% krontäckning vilket i sin tur ger ett lägre pris. Kronarean vid fullvuxet tillstånd har alltså stor inverkan på priset, vilket gör att artvalet spelar stor roll för om många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek är mest fördelaktigt ur ett ekonomiskt perspektiv. Trots att många träd av liten storlek är mer priseffektivt kan det finnas undantag för detta då träd av liten storlek av en viss art kan kosta mer än träd av stor storlek för en annan art.

Beroende hur högt Uppsala kommun värderar en ökad krontäckning snabbt, avgör detta om många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek är mest fördelaktigt. Finns möjligheten att vänta 3 år kan stora ekonomiska utgifter minskas.

### 7.3 Är små eller stora träd mest effektivt?

Vilken storlek som är effektivast beror därför på hur vi prioriterar tid och pengar. Att uppnå 30% är viktigt för att sänka temperaturen i Boländerna som är Uppsalas varmaste område. Hur länge vi har tid att vänta på att nå de kylande effekterna av krontäckningen blir därför en prioriteringsfråga av pengar. I den takt som Uppsala

kommun idag planterar träd och med dagens budget kommer en krontäckning på 30% i Boländerna inte att uppnås. Dagens 500 träd per år som planteras i hela Uppsala enligt Uppsala kommun (2024 c) är inte i närheten av de antal träd som behövs planteras enbart i Boländerna för att uppnå 30% inom en rimlig tid. Det lägsta antalet träd som måste planteras för att nå 30% är 856 av bergek vilket når krontäckningsmålet 2046 respektive 2049. För den mindre storleken hade enbart inköpen av träden landat på 6 miljoner kronor. Enligt Uppsala kommun (2024b) nyplanteras träd i hela Uppsala för cirka en miljon kronor 2024.

Det är alltså inte uppnåbart med 30% krontäckning i Boländerna med Uppsalas budget idag men enligt prisberäkningen som kommunen har gjort på vad kostnaderna för att öka krontäckningen med 2% under 10 år så kommer den att ligga runt 50 och 100 miljoner i träd under en 10 års period. Om Uppsala kommun antar en budget för att nå denna beräkning i framtiden kan en 30% krontäckningsgrad i Boländerna inte vara ett allt för orealistiskt scenario.

I denna studie har effektiviteten bedömts efter tiden att nå 30% krontäckning samt vad som är mest priseffektivt. För att prata om priseffektivitet så tillkommer kostnader för anläggning, växtbädd, transport och skötsel som alla blir betydligt högre med större träd. Vid anläggning av stora träd krävs maskinkraft för att lyfta trädets mycket tunga klumpar. För mindre träd är det möjligt att för hand anlägga träden. Växtbäddarna måste utformas så att klumparna får plats och klara dess vikt. Även skötselkostnaderna blir dyrare då större träd kräver mer vatten och har en längre etableringstid. Det är därför viktigt att ta med dessa aspekter i diskussionen om vilken storlek som är mest priseffektiv.

## 7.4 Aspekter som påverkat resultatet

### 7.4.1 Rådata

Studiens resultat är baserade på tillväxthastigheter som är hämtade från Tönnersjö plantskola för samtliga arter. Det var den enda av de tillfrågade plantskolorna som kunde ge olika tillväxthastigheter mellan arterna. De andra två tillfrågade plantskolorna gav en gemensam tillväxthastighet för alla tre arter, vilket vi ansåg var för generellt för vår studie. Sjöman och Slagstedt (2015a:b) hävdar att japansk zelkova är en snabbväxande art och att avenbok är en långsamväxande art vilket går emot att de skulle ha samma tillväxthastighet. Trots att studien är baserad på Tönnersjö plantskolas siffror är vi kritiska till tillväxthastigheterna för de tre arterna. Enligt Tönnersjö har japansk zelkova den långsammaste årstillväxten och avenbok den snabbaste, vilket är tvärt emot vad Sjöman och Slagstedt (2015a:b) hävdar. Vi kan endast spekulera kring siffrornas trovärdighet men det är anmärkningsvärt att vi har två trovärdiga källor som pekar på motsägande tillväxthastigheter.

Studien baseras även på ett medelvärde av prisuppgifter för 2025 från de tillfrågade plantskolorna. Två av plantskolorna hade inte prisuppgifter för samtliga storlekar och arter. Det innebär att för bergek av den stora storleken samt båda storlekar av japansk zelkova är priset enbart baserat på Tönnersjös prisuppgifter. Prisskillnaderna mellan plantskolorna hade inte någon större avvikelse men kan trots allt påverka resultatet genom att medelvärdet inte kunde beräknas för alla. Plantskolornas priskataloger uppdateras ständigt, vilket kan komma att påverka resultatet i en framtida liknande studie.

## 7.4.2 Metod

För att göra vår studie genomförbar har det inneburit förenklingar och avgränsningar som påverkar studiens resultat och trovärdighet. Etableringstiden i vår studie är satt till fem år för samtliga arter vilket baserades på källor och egna antaganden. Det är mer troligt att etableringstiden skiljer sig mellan arterna eftersom de har olika snabb etablering och tillväxt. Det är även troligt att etableringstiden skiljer sig mellan storlekarna eftersom de har olika stora kronor och klumpar att tillgodose. Sjöman och Slagstedt (2015a: 371) lyfter att ett stort träd kommer ha en större obalans mellan krona och rotsystem än ett litet. De menar vidare att snabbväxande träd kan under en kortare tid återställa denna obalans till skillnad från mer långsamväxande. I studien sattes tillväxthastigheten till att vara hälften så stor under etableringstiden, baserat på att Stångby Plantskola<sup>9</sup> menar att tillväxten grovt beräknat kan uppskattas till 50% av trädets tillväxt.

Vi har inte lyckats hitta studier eller källor som visar på hur lång ett träds etableringstid är. Det går därför att starkt ifrågasätta vårt val att låta etableringstiden vara fem år. Det är även ifrågasättbart att etableringstiden är fem år för samtliga arter eftersom de skiljer sig åt som pionjärarter och sekundärarter. Tillväxthastigheten efter etableringstiden är sedan konstant vilket innebär att trädet skulle växa lika mycket varje år. Vi anser att det i en studie som denna är rimligt att bortse från säsongspåverkningar och vissa år med sämre tillväxt som påverkar hastigheten. Studien bortser även från att trädet skulle få en långsammare tillväxt när den når det adulta stadiet eftersom vi inte lyckades hitta studier som stödjer när detta inträffar. Det går ändå med största sannolikhet att påstå att tillväxttakterna som syns i studien är alldeles för snabba vilket inte enbart tros bero på för snabba tillväxttakter per år utan även att tillväxttakten är konstant. Det gör att träden i studien får en sett till diametern fullvuxen krona långt tidigare än vad som vi anser är rimligt.

---

<sup>9</sup> Stångby Plantskola, mailkontakt 05-02-2026

Resultaten är baserade på beräkningar där kronornas slutliga kronbredd antas uppnås i varje fall, vilket går att ifrågasätta. Förväntad slutlig kronbredd har från våra källor presenterats i intervall, vilket har resulterat i att vi baserade den slutliga bredden på medelvärdet för detta intervall. Det finns alltså rum i vår studie för att kronorna växer sig större än vad som antagits. Det gäller däremot inte för om kronorna inte lyckas uppnå förväntad slutbredd eftersom för att nå 30% krontäckningsgrad så är trädens fullvuxna areor baserade på medelvärdena av den förväntade slutbredden. Platsen domineras av hårdgjorda ytor och full exponering som trots anpassad växtbädd kan påverka tillväxten, och i värsta fall innebära att träden aldrig når sin förväntade slutbredd. Det innebär i sin tur att scenarierna där antalet träd för att nå 30% inte kommer att stämma och att fler antal träd måste planteras för att nå önskvärd krontäckningsgrad.

Den planterbara ytan för träd i området grundar sig i kartstudier och bortser ifrån annan markanvändning än byggnader och namngivna vägar. Det innebär att ytor som infarter, utfarter, lastzoner och parkeringsplatser har räknats in i planteringsbar yta. Det har medfört att en större yta har i studien ansetts vara planteringsbar än vad som faktiskt är i verkligheten. Studien tar inte heller hänsyn till var på den så kallade planteringsbara ytan träden skulle komma att planteras vilket innebär att avstånd till vägar och utformning av växtbäddar i parkeringsplatser troligen hade påverkat antalet träd som faktiskt går att plantera. För att identifiera ytan och fastställa mer exakta mått hade fältstudie behövt genomföras i området.

Studien avser att jämföra skillnader mellan stora och små träd genom att undersöka olika arter. Av de kontaktade plantskolornas sortiment var den största storleken av japansk zelkova so 25–30 vilket för de övriga var so 35–40. Att olika största storlekar av använts i studien speglar verkligheten av vilka trädstorlekar som går att få tag i av svensk plantskola men gör resultatet svårare att jämföra. Att jämföra alla arter i so 25–30 hade gett studien ett mer jämförbart resultat för de stora storlekarna men hade även påverkat tidsaspekten i hur snabbt en 30% krontäckning kan nås.

Denna studie utgår från att Uppsala kommuns tioårsbudget på träd skulle läggas i endast det avgränsade området i Boländerna. Dessutom innebär denna studie att det efter planteringen inte finns ytterligare medel för att plantera träd kommande nio åren. Det är inte troligt att kommunen i praktiken bara skulle prioritera att plantera träd i Boländerna, inte heller är det ett realistiskt arbetssätt från kommunens sida att plantera träd 2026 för att sedan inte plantera ett enda träd till 2035. Vi har däremot valt att anta ett sådant scenario för denna studie för att på ett teoretiskt sätt undersöka möjligheterna att uppnå en krontäckning på 30% i det avgränsade området. Studiens resultat visar således på större budget och därmed större möjligheter att uppnå 30% krontäckning, än vad som i praktiken är rimligt.

### 7.4.3 Teori

Det är även intressant att ur ett temperaturperspektiv diskutera resultaten. I denna studie behandlar vi enbart kronbredden som mått på krontäckningsgraden vilket inte ger en helt överensstämmande bild med verkligheten. Trädets krona är uppbyggd i flera lager av löv och grenverk som ger olika arter och storlekar olika kronvolym och lövtäckande yta. Kronans densitet och därmed hur mycket solljus den släpper igenom påverkar hur effektiv skuggningen av trädet kommer att vara. Ziter et al. (2019) menar att i diskussionen om att klimatanpassa städer bör vi inte enbart prata om att öka krontäckningen. De menar att det effektivaste sättet att sänka temperaturen nattetid, är att minska mängden hårdgjorda ytor som har en stor värmehållande effekt. Utifrån detta går det därför att kritisera Konijnendijks 3-30-300 riktlinje för att enbart prata om en ökad krontäckning som en area. Kronor som är genomsläppliga kommer därför leda till att solljus kan ta sig igenom och lagras i den hårdgjorda marken under. För trädkronor som har en tätare krona med högre krondensitet och kronvolym i stället erbjuda mer effektiv skuggning. Vi vill därför lyfta att kommuner i valet av träd inte bara bör sträva efter att plantera träd med bredast slutbredd eller snabb etablering utan även ta hänsyn till hur kronan är uppbyggd och vilken skugga den kommer att erbjuda.

I denna studie har stort fokus lagts på att sänka temperaturen sommartid vilket kommer att bli mer och mer relevant i framtiden. En aspekt som inte behandlats under studiens gång är trädets påverkan på temperaturen och platsen vintertid. I Sverige står solen lågt under vintern vilket resulterar i långa skuggor. Dagarna är även mycket korta med få soltimmar. Detta resulterar i att träd som har väldigt kompakta grenverk vintertid kan skapa problem när de skuggar platser. Det kan leda till långsammare upptorkning, kylning och mörkare platser.

## 7.5 Större perspektiv

Uppsala kommuns uppsatta mål att öka krontäckningen i Uppsala stad till 30% innebär en ökad krontäckning med 6 procentenheter då dagens krontäckningsgrad i Uppsala är 24%. Av figur 1 framgår att fördelningen är ojämn mellan stadsdelarna, och krontäckningen är som lägst i östra Uppsala, vari Boländerna ingår. Trots att Boländerna har en krontäckningsgrad på endast 5% väljer Uppsala kommun (2024b) att plantera nya träd över både befintliga stadsdelar och nya exploateringsområden. Boländerna borde å andra sidan vara ett prioriterat område med tanke på den särskilt låga krontäckningsgraden, och kommunens arbete kan på så sätt tolkas som en bortprioritering av detta område. Troligtvis grundar detta sig i att man vill prioritera att öka krontäckningen där många människor vistas. Utifrån detta argument kan man ifrågasätta bortprioriteringen av ökad krontäckning av Boländerna, vilket är både en arbetsplats och handelsplats där många människor vistas en stor del av dagen.

Uppsala kommun (2024c) förklarar att man jobbar långsiktigt med att uppnå 30% krontäckning i varje stadsdel, enligt 3-30-300, och att man även utefter andra kommunala mål jobbar för en krontäckning på 30% för hela staden. Vi anser däremot att man bör se kritiskt på målet att uppnå 30% krontäckning, då det ger en missvisande bild av situationen. 30% krontäckning i Uppsala betyder inte nödvändigtvis att det är 30% överallt. Med detta mål kan kommunen alltså tala för att man lyckats bra med arbetet med att öka krontäckningsgraden, vilket de också påstår. I denna studie framgår det dock att situationen ser betydligt värre ut vad gäller krontäckningsgraden. Detta menar vi framgår när detta undersöks utifrån konceptet 3-30-300. Det kan uppfattas som att Uppsala kommun förklarar att man arbetar med 3-30-300, men i praktiken föredrar man att jobba utifrån egna mål där kommunens arbete framstår som mer framgångsrikt. Detta är något som bör ifrågasättas.

Värt att lyfta i denna diskussion är även vems ansvar det är att öka krontäckningen. Man bör fråga sig om det endast är kommunens ansvar att öka krontäckningen i staden när långt ifrån all mark tillhör kommunen. Marken i det avgränsade området för studien ägs till stor del av privata markägare. I denna studie har vi utgått från kommunens budget, vilken vi flertalet gånger konstaterat är för låg för att uppnå 30% krontäckning inom snar framtid. Med tanke på de privata aktörernas markägor, och förhoppningsvis allmänintresset att öka krontäckningsgraden i området, kan det finnas möjlighet för eventuella partnerskap mellan kommun och berörda aktörer. Detta skulle i sin tur öppna möjligheter för delat ansvar och eventuellt högre total budget, vilket troligtvis skulle förändra förutsättningarna att höja krontäckningen avsevärt.

De uppsatta klimatmålen som finns från global till lokal nivå, ofta med ambitiösa tidsmål, visar på medvetenheten kring vikten av att klimatanpassa städerna med omedelbar verkan. En del av klimatanpassningen av städer innefattar ett arbete att öka krontäckningen. Med tanke på att både tid och budget är begränsande faktorer, krävs konkreta riktlinjer och arbetssätt kring hur man kan öka krontäckningen både tids- och priseffektivt. Det finns idag inga riktlinjer för hur dessa ambitioner om ökad krontäckning realiserar på bästa sätt, vilket tydligt framgår i denna studie. Detta beror framför allt på avsaknaden av kunskap inom detta område, vilket är mycket problematiskt. På grund av detta blir målen svåra att uppnå vilket ökar risken för att inte tillräckligt stora åtgärder vidtas. Därmed ökar risken för ännu varmare temperaturer i städer och även en förstärkt värmeö-effekt. Även ett större antal människor skulle drabbas (UN 2025) vilket kan leda till bland annat större ökad värmerelaterad ohälsa. Vi hoppas att vårt arbete kan uppmärksamma och bidra till denna diskussion och ge motivation kring att bedriva forskning inom detta område.

## 8. Slutsats och fortsatta studier

Arbetet är en studie om hur man mest effektivt ökar krontäckningen till 30% för ett avgränsat område i Boländerna, Uppsala. Detta gjordes genom att undersöka om många träd av liten storlek eller få träd av stor storlek höjer krontäckningen mest effektivast. Slutsatsen för denna studie är att man inte kan dra någon konklusion om vilket tillvägagångssätt som är mest fördelaktigt. Detta grundar sig i bristerna som finns i dagens kunskapsläge.

Det framgår dock att artval, storlek och antal träd påverkar krontäckningen. Detta är något man bör ha i åtanke i planeringen av ett område. Trots avsaknaden av forskning kring hur krontäckningen rent konkret ökas effektivast, kan landskapsarkitekten redan idag högst troligt komma fram med välgrundade förslag på hur krontäckningen kan ökas. Om ökad krontäckning skulle väga tungt för en landskapsarkitekt kan detta mycket troligt uppnås då arkitekten ofta kommer in som konsult i kommunens arbeten och därmed får stort inflytande över både val av träd och dess placering. Detta är något som bör lyftas och pratas mer om inom branschen.

För framtida studier kan det vara intressant att undersöka djupare hur utvecklingen av ett träds krona utvecklas i urbana miljöer. Det skulle vara intressant att göra det genom exempelvis provplanteringar. Resultatet i en sådan studie skulle troligtvis bli platsspecifik och artspecifik men ge underlag för en studie som denna.

Vidare skulle det vara intressant att undersöka andra liknande urbana miljöer, det vill säga industriområden med generellt låg krontäckningsgrad och hög andel hårdgjorda ytor på grund av stora parkeringsplatser.

Även undersökningar om hur detta skiljer sig mellan olika typer av urbana miljöer skulle ge intressanta synvinklar. Detta skulle kunna vara studier om vad som är mest fördelaktigt vad gäller storlek och antal träd när i jämförelser mellan exempelvis industriområden och stadskärnor.

Slutligen skulle det vara intressant att undersöka andra aspekter för träd som kan ha inverkan på krontäckningsgraden. Undersökningar rörande till exempel utformning av trädkronan, kronvolym samt både area och volym på bladen skulle nog ge intressanta synvinklar, och bidra till framtagandet av riktlinjer för att uppnå krontäckningsgraden mer tids- och priseffektivt.

# Referenser

- Battisti, L., Giacco, G., Moraca, M., Pettenati, G., Dansero, E. & Larcher, F. (2024). Spatializing Urban Forests as Nature-based Solutions: a methodological proposal. *Cities*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104629>
- Boverket (u.å). *Trädartering Andel träddäckning per stadsdel*. <https://gis2.boverket.se/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=34ef60fd9eaf45508007ada5fce64dc0&page=Andel-tr%C3%A4dt%C3%A4ckning-per-stadsdel> [2026-02-16]
- C3S & WMO (2025). *European State of the Climate Report 2024*. Copernicus Climate Change Service (C3S) och World Meteorological Organization (WMO). <https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC-2024/press-resources/ESOTC-2024-report.pdf>
- Chen, J., Jin, S. & Du, P. (2020). Roles of horizontal and vertical tree canopy structure in mitigating daytime and nighttime urban heat island effects. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102060>
- De' Donato, F.K., Leone, M., Scortichini, M., De Sario, M., Katsouyanni, K., Lanki, T., Basagaña, X., Ballester, F., Åström, C., Paldy, A., Pascal, M., Gasparini, A., Menne, B. & Michelozzi, P. (2015). Changes in the Effect of Heat on Mortality in the Last 20 Years in Nine European Cities. Results from the PHASE Project. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12 (12), 15567–15583. <https://doi.org/10.3390/ijerph121215006>
- E-planta (u.å). *Carpinus betulus* fk Carin E – E-planta. [https://eplanta.com/vaxter\\_yrkesanvandar/carpinus-betulus-fk-carin-e/](https://eplanta.com/vaxter_yrkesanvandar/carpinus-betulus-fk-carin-e/) [2026-03-05]
- Eurostat (2023). *Glossary: Canopy cover*. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Canopy\\_cover](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Canopy_cover) [2026-02-16]
- Fagerberg, B., Kjellström, T., Barregård, L. & Vilhelmsson, A. (2016). Extremvärme ett ökande problem för globala folkhälsan. *Läkartidningen*, 113, 1–5. <https://media.arto.se/app/uploads/sites/11/EditorialFiles/TI/%5bDZTI%5d/DZTI.pdf> [2026-02-13]
- Folkhälsomyndigheten (2024). *Hälsokonsekvenser av klimatförändring i Sverige: En risk-och sårbarhetsanalys*. (24209) Folkhälsomyndigheten. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/d12dc30a4b6b47549b018b53adf2b11a/halsokonsekvenser-klimatforandring-sverige.pdf> [2026-03-06]
- Jennings, S.B., Brown, N.D. & Sheil, D. (1999). Assessing forest canopies and understorey illumination: Canopy closure, canopy cover and other measures. *Forestry*, 72 (1), 59–73. <https://doi.org/10.1093/forestry/72.1.59>
- Johansson, C. (2021). *Uppsala definieras nu som ett varmt tempererat klimat – Institutionen för geovetenskaper*.

- <https://www.uu.se/institution/geovetenskaper/nyheter/2021/2021-10-22-uppsala-defineras-nu-som-ett-varmtempererat-klimat> [2026-02-24]
- Kalmar kommun (2025). *Handlingsplan för 3-30-300*. <https://kalmar.se/bygga-bo-och-miljo/samhallsutveckling/planering/oversiktlig-planering/andra-strategiska-dokument/handlingsplan-for-3-30-300.html> [2026-03-06]
- Konijnendijk, C.C. (2023). Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule. *Journal of Forestry Research*, 34 (3), 821–830. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>
- Lantmäteriet (u.å.). Min karta . <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2026-02-24]
- LRF Trädgård (2024). Kvalitetsregler för plantskoleväxter (7). LRF Trädgård Plantskola. <https://www.lrf.se/media/iy3ays1b/lrf-kvalitetsregler-helsida.pdf> [2026-03-03]
- Malmö Stad (2026). *Grönska för alla med modellen 3-30-300*. <https://malmo.se/Stadsutveckling/Sa-utvecklar-vi-staden/Gronska-och-vatten/Gronska-for-alla-med-modellen-3-30-300.html> [2026-03-04]
- Nationella rådet för klimatanpassning (2022). *Första rapporten från Nationella expertrådet för klimatanpassning*. Nationella expertrådet för klimatanpassning. <https://klimatanpassningsradet.se/download/18.18f5a56618fc9f08e8344e56/1718356293414/Rapport%20fr%C3%A5n%20Nationella%20expertr%C3%A5det%20f%C3%B6r%20klimatanpassning%202022.pdf> [2026-02-16]
- Naturvårdsverket (2023). *Naturbaserade lösningar*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatanpassning/naturbaserade-losningar/> [2026-02-16]
- Naturvårdsverket (u.å.). *Parisavtalet*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomställningen/det-globala-klimatarbetet/parisavtalet/> [2026-02-12]
- Oudin Åström, D., Forsberg, B., Ebi, K.L. & Rocklöv, J. (2013). Attributing mortality from extreme temperatures to climate change in Stockholm, Sweden. *Nature Climate Change*, 3 (12). <https://doi.org/10.1038/nclimate2022>
- Oudin Åström, D., Schifano, P., Asta, F., Lallo, A., Michelozzi, P., Rocklöv, J. & Forsberg, B. (2015). The effect of heat waves on mortality in susceptible groups: a cohort study of a mediterranean and a northern European City. *Environmental Health*, 14 (1) <https://doi.org/10.1186/s12940-015-0012-0>
- Oudin, A., Åström, C., Lundgren-Kownacki, K & Mattisson, K. (2025). Grön stadsplanering kan minska värmens negativa hälsoeffekter. *Läkartidningen*, 122, 1–4. <https://media.arto.se/app/uploads/sites/11/2025/09/09115223/25030.pdf> [2026-02-13]
- Pasqui, M. & Di Giuseppe, E. (2019). Climate change, future warming, and adaptation in Europe. *Animal Frontiers*, 9 (1). <https://doi.org/10.1093/af/vfy036>
- QGIS Development Team (2025). QGIS Geographic Information System (3.40.11). Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org/>

- Rahman, M.A., Moser-Reischl, A., Rötzer, T. & Pauleit, S. (2019). Comparing the transpirational and shading effects of two contrasting urban tree species. *Urban Ecosystems*, 22. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00853-x>
- Ralls, C., Plyakov, A.Y. & Shandas, V. (2024). Scale-Dependent Effects of Urban Canopy Cover, Canopy Volume, and Impervious Surfaces on Near-Surface Air Temperature in a Mid-Sized City. *Land* 13, 1741  
[https://www.researchgate.net/publication/385233163\\_Scale-Dependent\\_Effects\\_of\\_Urban\\_Canopy\\_Cover\\_Canopy\\_Volume\\_and\\_Impervious\\_Surfaces\\_on\\_Near-Surface\\_Air\\_Temperature\\_in\\_a\\_Mid-Sized\\_City](https://www.researchgate.net/publication/385233163_Scale-Dependent_Effects_of_Urban_Canopy_Cover_Canopy_Volume_and_Impervious_Surfaces_on_Near-Surface_Air_Temperature_in_a_Mid-Sized_City)
- Regeringen och Regeringskansliet (2020). *Agenda 2030 | Mål 11 | Hållbara städer och samhällen*. Regeringskansliet. <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/agenda-2030-mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/> [2026-03-04]
- Schimanke, S., Joelsson, M., Andersson, S., Carlund, T., Wern, L., Hellström, S. & Kjellström, E. (2022). Observerad klimatförändring i Sverige 1860-2021. *Klimatologi* (69), 1–77.  
[https://www.smhi.se/download/18.18f5a56618fc9f08e832cbc3/1717804715501/Klimatologi\\_69%20Observerad%20klimatf%C3%B6r%C3%A4ndring%20i%20Sverige%2018602021.pdf](https://www.smhi.se/download/18.18f5a56618fc9f08e832cbc3/1717804715501/Klimatologi_69%20Observerad%20klimatf%C3%B6r%C3%A4ndring%20i%20Sverige%2018602021.pdf) [2026-02-16]
- SGU (u.å) ordarter 1:25000-100000 SGUs kartvisare.  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2026-03-05]
- Sjökvist, E., Andersson, M., Eklund, A., Karlsson, E. & Norman, M. (2025). *Klimatunderlag för klimat- och sårbarhetsanalyser*. *Klimatologi* (74). SMHI.  
[https://klimatanpassningsradet.se/download/18.53cdce23194f389da05422f/1740560511813/Klimatologi\\_74%20Klimatunderlag%20f%C3%B6r%20klimat-%20och%20s%C3%A5rbarhetsanalyser.pdf](https://klimatanpassningsradet.se/download/18.53cdce23194f389da05422f/1740560511813/Klimatologi_74%20Klimatunderlag%20f%C3%B6r%20klimat-%20och%20s%C3%A5rbarhetsanalyser.pdf)
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015a). *Stadsträdslexikon*. 1. uppl. Studentlitteratur.
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015b). *Träd i urbana landskap*. 1. uppl. Studentlitteratur.
- SMHI (2024) *Sommaren 2018 – extremt varm och solig*  
<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/arets-och-arstidernas-vader/arets-och-arstidernas-vader-och-vatten/2018-08-29-sommaren-2018---extremt-varm-och-solig> [2026-02-24]
- SMHI (2026). *Snabb uppvärmning pågår*. <https://www.smhi.se/klimat/klimatlaget/viktig-fakta-om-klimatlaget/snabb-uppvarmning-pagar> [2026-02-12]
- SMHI (u.å.a). *RCP scenarier*.  
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-scenarier> [2026-03-10]
- SMHI (u.å b) *Upplands klimat* <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-i-sveriges-landskap/upplands-klimat> [2026-02-26]
- SMHI (u.å.c). *Vad betyder +2 C global temperaturökning för Sveriges klimat?*  
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-forandras/vad-betyder--2-c-global-temperaturokning-for-sveriges-klimat-> [2026-02-26]

- Stångby Plantskola (2024). *Planteringsdjup och trädets vikt*.  
<https://stangby.nu/planteringsdjup-och-tradets-vikt/> [2026-02-26]
- Stångby Plantskola (u.åa). *Etableringsskötsel*. <https://stangby.nu/etableringsskotsel/>  
[2026-03-06]
- Stångby Plantskola (u.åb). *Quercus petraea*. <https://stangby.nu/sortiment/quercus-petraea/> [2026-03-05]
- Stockholms stad (2017). *Växtbäddar i Stockholms stad- en handbok 2017*. Stockholms stad. [https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar\\_i\\_stockholm\\_2017.pdf](https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf)
- UN (2025). *Cities now home to nearly half of humanity: UN report*.  
<https://news.un.org/en/story/2025/11/1166395> [2026-02-12]
- Uppsala kommun (2014). *Program för Boländerna Uppsala kommun*. Uppsala kommun  
<https://www.uppsala.se/contentassets/9c941c69ca9c4e6798d260e2ea8c68b1/program-for-bolanderna.pdf>
- Uppsala kommun (2024a). Plan för Uppsalas träd. (GSN-2024-00068). Uppsala Kommun.  
<https://www.uppsala.se/contentassets/9bc937919b414a3295b7df2b15739c86/10.-plan-for-uppsalas-trad.pdf>
- Uppsala kommun (2024b). Riktlinjer för Uppsalas träd KSN-2024-00563. Uppsala Kommun  
<https://www.uppsala.se/contentassets/a475f7d9abaf45f7bbaa651fde0b40c9/15.-riktlinje-for-uppsalas-trad.pdf>
- Uppsala kommun (2024c). *Träd*. <https://www.uppsala.se/trad> [2026-01-28]
- Uppsala kommun (2025a). *Statistik om Uppsala*. <https://www.uppsala.se/kommun-och-politik/kartor-och-statistik/statistik-om-uppsala/> [2026-02-24]
- Uppsala kommun (2025b). *Trädartlista 1.2.3*. Uppsala kommun  
[https://tekniskhandbok.uppsala.se/globalassets/teknisk-handbok/dokument/park/tradartlista\\_1.2.3.pdf](https://tekniskhandbok.uppsala.se/globalassets/teknisk-handbok/dokument/park/tradartlista_1.2.3.pdf)
- Växjö kommun (2024). *Beslut om modell för fler träd i kommunen*.  
<https://www.vaxjo.se/sidor/trafik-och-stadsplanering/nyheter---trafik-och-stadsplanering/arkiv/2024-10-11-beslut-om-modell-for-fler-trad-i-kommunen.html>  
[2026-03-04]
- WMO (2025). *WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55°C above pre-industrial level*. <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level> [2026-02-12]
- Ziter, C.D., Pedersen, E.J., Kucharik, C.J. & Turner, M.G. (2019). Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer. *PNAS 116 (15)*  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1817561116>

# Figurlista

- Figur 1.** Uppsala kommun (2024b). Krontäckning inom stadsdelar (NYKO3). [Karta].<https://www.uppsala.se/contentassets/a475f7d9abaf45f7bbaa651fde0b40c9/15.-riktlinje-for-uppsalas-trad.pdf> [2026-03-19] Med upphovspersonens godkännande
- Figur 2.** Andersson, Lovisa (2026) Värmekartering Uppsala [Karta] Skapad med QGIS Development Team (2025). *QGIS Geographic Information System* (3.40.11). Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org/> med bakgrundskarta från ©OpenStreetMap med licensen Creative Commons CC BY-SA 2.0 och rasterdata från Myndigheten för civilt försvar (u.å.). Värmekartering - hämta data. <https://gisapp.msb.se/apps/varmekarteringar/download/lan/UPPSALA.zip> med upphovspersonens godkännande
- Figur 3.** Wikipedia (2007). Carpinus betulus – Hunsrück 001. [Fotografi] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carpinus\\_betulus\\_-\\_Hunsr%C3%BCck\\_001.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carpinus_betulus_-_Hunsr%C3%BCck_001.jpg) [2023-03-18] Creative Commons CC-BY 2.5
- Wikipedia (2007). Quercus petraea 06. [Fotografi] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quercus\\_petraea\\_06.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quercus_petraea_06.jpg) [2023-03-18] Creative Commons CC-BY 2.5
- Wikipedia (2007). Zelkova serrata entire [Fotografi] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zelkova\\_serrata\\_entire.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zelkova_serrata_entire.jpg) [2023-03-18] Creative Commons CC BY-SA 2.5
- Figur 4.** Andersson, Lovisa (2026) Byggnader och vägar [Karta] Skapad med QGIS Development Team (2025). *QGIS Geographic Information System* (3.40.11). Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org/> med bakgrundskarta från rasterfiler via SLU:s nedladdningstjänst GET från ©Lantmäteriet (2026) Ortofoto IRF 0.25/0.50 m latest (tif) Orthophoto <https://maps.slu.se/get/>
- Figur 5.** Andersson, Lovisa (2026) Planteringsbar yta för träd [Karta] Skapad med QGIS Development Team (2025). *QGIS Geographic Information System* (3.40.11). Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org/> med bakgrundskarta från rasterfiler via SLU:s nedladdningstjänst GET från ©Lantmäteriet (2026) Ortofoto IRF 0.25/0.50 m latest (tif) Orthophoto <https://maps.slu.se/get/>
- Figur 6–12.** Andersson, Lovisa och Wiklund, Julia (2026) [Diagram] Skapade med Microsoft Excel Version 2602.

## Bilaga 1

<b>Avenbok</b> <i>Carpinus</i> <i>betulus</i>		<b>Liten storlek so 16 -18</b>			Mål 30% krontäckningsg rad till 2034	Mål 30% krontäckningsg rad på sikt	Krontäckningsgrad efter budgetet för 30% krontäckning på sikt	Krontäckningsgrad efter Uppsalas budget på 50 miljoner
Årtal	År efter 2026	Diameter trädkrona (m)	Radie trädkrona (m)	Area trädkrona (m <sup>2</sup> )	Krontäckningsg rad (%)	Kronträckning sgrad (%)	Kronträckningsgra d (%)	Krontäckningsgrad (%)
2026	0	1,25	0,63	1,2	5,9	5,4	7,3	6,0
2027	1	1,75	0,88	2,4	6,7	5,8	9,6	6,9
2028	2	2,25	1,13	4,0	7,8	6,3	12,6	8,2
2029	3	2,75	1,38	5,9	9,1	6,9	16,3	9,8
2030	4	3,25	1,63	8,3	10,8	7,6	20,8	11,7
2031	5	3,75	1,88	11,0	12,7	8,5	26,1	13,9
2032	6	4,75	2,38	17,7	17,4	10,6	38,8	19,3
2033	7	5,75	2,88	26,0	23,1	13,3	54,5	26,0
2034	8	6,75	3,38	35,8	30,0	16,4	73,2	34,0
2035	9	7,75	3,88	47,1	38,0	20,0	94,9	43,2
2036	10	8,75	4,38	60,1	47,0	24,1	119,6	53,6
2037	11	9,75	4,88	74,6	57,2	28,8	147,3	65,4
2038	12	10	5,00	78,5	59,9	30,0	154,7	68,5
2039	13	10	5,00	78,5	59,9	30,0	154,7	68,5
2040	14	10	5,00	78,5	59,9	30,0	154,7	68,5
2041	15	10	5,00	78,5	59,9	30,0	154,7	68,5
2042	16	10	5,00	78,5	59,9	30,0	154,7	68,5

<b>Avenbok</b> <i>Carpinus</i> <i>betulus</i>		<b>Stor storlek so 35-40</b>			Mål 30% krontäckningsg rad till 2034	Mål 30% krontäckningsg rad på sikt	Krontäckningsgra d efter budgetet för 30% krontäckning på sikt	Krontäckningsgra d efter Uppsalas budget på 50 miljoner
Årtal	År efter 2026	Diameter trädkrona (m)	Radie trädkrona (m)	Area trädkrona (m <sup>2</sup> )	Krontäckningsg rad (%)	Kronträcknings grad (%)	Kronträckningsgr ad (%)	Krontäckningsgra d (%)
2026	0	4	2,00	12,6	9,4	9,0	9,0	6,7
2027	1	4,5	2,25	15,9	10,6	10,1	10,1	7,1
2028	2	5	2,50	19,6	11,9	11,2	11,2	7,7
2029	3	5,5	2,75	23,7	13,4	12,6	12,6	8,2
2030	4	6	3,00	28,3	15,0	14,0	14,0	8,8
2031	5	6,5	3,25	33,2	16,7	15,6	15,6	9,5
2032	6	7,5	3,75	44,2	20,6	19,1	19,1	11,0
2033	7	8,5	4,25	56,7	25,0	23,1	23,1	12,7
2034	8	9,5	4,75	70,8	30,0	27,6	27,6	14,6
2035	9	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2036	10	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2037	11	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2038	12	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2039	13	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2040	14	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2041	15	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6
2042	16	10	5,00	78,5	32,7	30,0	30,0	15,6

## Bilaga 2

<b>Bergek <i>Quercus petraea</i></b>		<b>Liten storlek so 16 -18</b>			Mål 30% krontäckningsg rad till 2034	Mål 30% krontäcknings grad på sikt	Krontäckningsgrad efter budgetet för 30% krontäckning på sikt	Krontäckningsgrad efter Uppsalas budget på 50 miljoner
Årtal	År efter 2026	Diameter trädkrona (m)	Radie trädkrona (m)	Area trädkrona (m <sup>2</sup> )	Krontäckningsg rad (%)	Kronträckningsg rad (%)	Krontäckningsg rad (%)	Krontäckningsgrad (%)
2026	0	1,25	0,63	1,2	6,2	5,1	5,6	6,0
2027	1	1,65	0,83	2,1	7,1	5,2	6,1	6,8
2028	2	2,05	1,03	3,3	8,3	5,3	6,7	7,8
2029	3	2,45	1,23	4,7	9,7	5,5	7,5	8,9
2030	4	2,85	1,43	6,4	11,4	5,7	8,3	10,3
2031	5	3,19	1,60	8,0	13,0	5,8	9,2	11,7
2032	6	3,99	2,00	12,5	17,5	6,3	11,5	15,4
2033	7	4,79	2,40	18,0	23,0	6,9	14,4	20,0
2034	8	5,59	2,80	24,5	29,5	7,6	17,8	25,5
2035	9	6,39	3,20	32,1	37,0	8,3	21,7	31,8
2036	10	7,19	3,60	40,6	45,5	9,2	26,2	38,9
2037	11	7,99	4,00	50,1	55,0	10,2	31,1	46,9
2038	12	8,79	4,40	60,7	65,5	11,3	36,6	55,7
2039	13	9,59	4,80	72,2	77,0	12,5	42,6	65,3
2040	14	10,39	5,20	84,7	89,5	13,8	49,2	75,8
2041	15	11,19	5,60	98,3	103,1	15,2	56,2	87,1
2042	16	11,99	6,00	112,9	117,6	16,7	63,8	99,3
2043	17	12,79	6,40	128,4	133,1	18,4	71,9	112,3
2044	18	13,59	6,80	145,0	149,6	20,1	80,6	126,1
2045	19	14,39	7,20	162,6	167,2	21,9	89,7	140,8
2046	20	15,19	7,60	181,1	185,7	23,8	99,4	156,3
2047	21	15,99	8,00	200,7	205,2	25,9	109,6	172,7
2048	22	16,79	8,40	221,3	225,8	28,0	120,3	189,9
2049	23	17,5	8,75	240,4	244,8	30,0	130,3	205,9
2050	24	17,5	8,75	240,4	244,8	30,0	130,3	205,9

## Bilaga 3

<b>Bergek <i>Quercus petraea</i></b>		<b>Stor storlek so 35-40</b>			Mål 30% krontäckningsgr ad till 2034	Mål 30% krontäckningsg rad på sikt	Krontäckningsgra d efter budgdet för 30% krontäckning på sikt	Krontäckningsgra d efter Uppsalas budget på 50 miljoner
Årtal	År efter 2026	Diameter trädkrona (m)	Radie trädkrona (m)	Area trädkrona (m <sup>2</sup> )	Krontäckningsgr ad (%)	Kronträcknings grad (%)	Kronträckningsgr ad (%)	Krontäckningsgra d (%)
2026	0	4	2,00	12,6	10,7	6,3	6,3	7,1
2027	1	4,4	2,20	15,2	11,9	6,6	6,6	7,5
2028	2	4,8	2,40	18,1	13,2	6,9	6,9	8,0
2029	3	5,2	2,60	21,2	14,6	7,2	7,2	8,5
2030	4	5,6	2,80	24,6	16,1	7,6	7,6	9,1
2031	5	6	3,00	28,3	17,8	7,9	7,9	9,7
2032	6	6,8	3,40	36,3	21,4	8,8	8,8	11,1
2033	7	7,6	3,80	45,3	25,5	9,7	9,7	12,6
2034	8	8,4	4,20	55,4	30,0	10,8	10,8	14,2
2035	9	9,2	4,60	66,4	35,0	11,9	11,9	16,1
2036	10	10	5,00	78,5	40,4	13,2	13,2	18,1
2037	11	10,8	5,40	91,6	46,3	14,5	14,5	20,3
2038	12	11,6	5,80	105,6	52,7	16,0	16,0	22,6
2039	13	12,4	6,20	120,7	59,5	17,6	17,6	25,1
2040	14	13,2	6,60	136,8	66,7	19,2	19,2	27,8
2041	15	14	7,00	153,9	74,4	21,0	21,0	30,6
2042	16	14,8	7,40	171,9	82,6	22,9	22,9	33,7
2043	17	15,6	7,80	191,0	91,2	24,9	24,9	36,8
2044	18	16,4	8,20	211,1	100,3	27,0	27,0	40,2
2045	19	17,2	8,60	232,2	109,8	29,2	29,2	43,7
2046	20	17,5	8,75	240,4	113,5	30,0	30,0	45,1
2047	21	17,5	8,75	240,4	113,5	30,0	30,0	45,1
2048	22	17,5	8,75	240,4	113,5	30,0	30,0	45,1
2049	23	17,5	8,75	240,4	113,5	30,0	30,0	45,1
2050	24	17,5	8,75	240,4	113,5	30,0	30,0	45,1

## Bilaga 4

<b>Japansk zelkova</b> <i>Zelkova serrata</i>		<b>Liten storlek so 16 -18</b>			Mål 30% krontäckningsgrad till 2034	Mål 30% krontäckningsgrad på sikt	Krontäckningsgrad efter budgetet för 30% krontäckning på sikt	Krontäckningsgrad efter Uppsalas budget på 50 miljoner
Årtal	År efter 2026	Diameter trädskrona (m)	Radie trädskrona (m)	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Krontäckningsgrad (%)	Kronträckningsgrad (%)	Kronträckningsgrad (%)	Krontäckningsgrad (%)
2026	0	1,25	0,63	1,2	6,9	5,6	6,2	5,9
2027	1	1,55	0,78	1,9	7,9	5,9	6,8	6,3
2028	2	1,85	0,93	2,7	9,1	6,3	7,6	6,9
2029	3	2,15	1,08	3,6	10,6	6,8	8,5	7,5
2030	4	2,45	1,23	4,7	12,2	7,3	9,6	8,3
2031	5	2,75	1,38	5,9	14,1	8,0	10,8	9,1
2032	6	3,35	1,68	8,8	18,6	9,4	13,6	11,1
2033	7	3,95	1,98	12,2	23,8	11,1	16,9	13,5
2034	8	4,55	2,28	16,3	30,0	13,1	20,8	16,3
2035	9	5,15	2,58	20,8	37,0	15,4	25,2	19,5
2036	10	5,75	2,88	26,0	44,9	17,9	30,2	23,0
2037	11	6,35	3,18	31,7	53,7	20,8	35,8	27,0
2038	12	6,95	3,48	37,9	63,3	23,9	41,9	31,3
2039	13	7,55	3,78	44,7	73,8	27,3	48,5	36,1
2040	14	8,00	4,00	50,2	82,3	30,0	53,9	39,9
2041	15	8,00	4,00	50,2	82,3	30,0	53,9	39,9
2042	16	8,00	4,00	50,2	82,3	30,0	53,9	39,9

<b>Japansk zelkova</b> <i>Zelkova serrata</i>		<b>Stor storlek so 25-30</b>			Mål 30% krontäckningsgrad till 2034	Mål 30% krontäckningsgrad på sikt	Krontäckningsgrad efter budgetet för 30% krontäckning på sikt	Krontäckningsgrad efter Uppsalas budget på 50 miljoner
Årtal	År efter 2026	Diameter trädskrona (m)	Radie trädskrona (m)	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Krontäckningsgrad (%)	Kronträckningsgrad (%)	Kronträckningsgrad (%)	Krontäckningsgrad (%)
2026	0	3,25	1,63	8,3	11,2	9,1	9,1	7,9
2027	1	3,55	1,78	9,9	12,3	9,9	9,9	8,5
2028	2	3,85	1,93	11,6	13,6	10,8	10,8	9,1
2029	3	4,15	2,08	13,5	15,0	11,7	11,7	9,8
2030	4	4,45	2,23	15,5	16,5	12,7	12,7	10,5
2031	5	4,75	2,38	17,7	18,1	13,8	13,8	11,3
2032	6	5,35	2,68	22,5	21,7	16,2	16,2	13,0
2033	7	5,95	2,98	27,8	25,6	18,8	18,8	14,9
2034	8	6,55	3,28	33,7	30,0	21,8	21,8	17,0
2035	9	7,15	3,58	40,1	34,8	25,0	25,0	19,3
2036	10	7,75	3,88	47,1	40,0	28,5	28,5	21,8
2037	11	8,00	4,00	50,2	42,3	30,0	30,0	22,8
2038	12	8,00	4,00	50,2	42,3	30,0	30,0	22,8
2039	13	8,00	4,00	50,2	42,3	30,0	30,0	22,8
2040	14	8,00	4,00	50,2	42,3	30,0	30,0	22,8
2041	15	8,00	4,00	50,2	42,3	30,0	30,0	22,8
2042	16	8,00	4,00	50,2	42,3	30,0	30,0	22,8

## Bilaga 5

		Avenbok <i>Carpinus betulus</i>						Bergek <i>Quercus petraea</i>					
		Liten storlek so 16 -18			Stor storlek so 35-40			Liten storlek so 16 -18			Stor storlek so 35-40		
Årtal	År efter 2026	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Antal (st)	Pris (kr)	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Antal (st)	Pris (kr)	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Antal (st)	Pris (kr)	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Antal (st)	Pris (kr)
2034	8	36	5753	43175419	71	2904	130558417	25	8388	60982356	55	3715	135348550
2035	9	47	4364	32752217	79	2621	117828971	32	6419	46668743	66	3097	112833101
2036	10	60	3424	25693780	79	2621	117828971	41	5070	36861248	79	2621	95501937
2037	11	75	2757	20693544	79	2621	117828971	50	4106	29849307	92	2247	81877518
2038	12	79	2621	19671800	79	2621	117828971	61	3392	24663236	106	1948	70973496
2039	13	79	2621	19671800	79	2621	117828971	72	2850	20720041	121	1705	62111041
2040	14	79	2621	19671800	79	2621	117828971	85	2428	17652114	137	1504	54810570
2041	15	79	2621	19671800	79	2621	117828971	98	2093	15218353	154	1337	48725478
2042	16	79	2621	19671800	79	2621	117828971	113	1823	13255297	172	1197	43600227
2043	17	79	2621	19671800	79	2621	117828971	128	1602	11648949	191	1077	39243071
2044	18	79	2621	19671800	79	2621	117828971	145	1419	10317843	211	975	35507859
2045	19	79	2621	19671800	79	2621	117828971	163	1266	9202509	232	886	32281617
2046	20	79	2621	19671800	79	2621	117828971	181	1136	8258711	240	856	31184306
2047	21	79	2621	19671800	79	2621	117828971	201	1025	7452996	240	856	31184306
2048	22	79	2621	19671800	79	2621	117828971	221	930	6759684	240	856	31184306
2049	23	79	2621	19671800	79	2621	117828971	240	856	6222311	240	856	31184306
2050	24	79	2621	19671800	79	2621	117828971	240	856	6222311	240	856	31184306

		Zelkova <i>Zelkova serrata</i>					
		Liten storlek so 16 -18			Stor storlek so 25-30		
Årtal	År efter 2026	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Antal (st)	Pris (kr)	Area trädskrona (m <sup>2</sup> )	Antal (st)	Pris (kr)
2034	8	16,3	12661	110784414	34	6110	104473686
2035	9	20,8	9883	86474289	40	5127	87675335
2036	10	26,0	7928	69369053	47	4364	74625304
2037	11	31,7	6500	56879269	50	4096	70034098
2038	12	37,9	5427	47482311	50	4096	70034098
2039	13	44,7	4598	40235329	50	4096	70034098
2040	14	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2041	15	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2042	16	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2043	17	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2044	18	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2045	19	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2046	20	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2047	21	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2048	22	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2049	23	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098
2050	24	50,2	4096	35836161	50	4096	70034098

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

JA, jag, Lovisa Andersson 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.