



# Pollen i den urbana staden

Pollenssäsongens utveckling på två platser i Malmö

---

Emma Hällgren och Iva Pocrnja

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Landskapsingenjörsprogrammet - Uppsala  
Uppsala 2024



# Pollen i den urbana staden. Pollenssäsongens utveckling på två platser i Malmö

*Pollen in the urban city. The pollen seasons development for two places in Malmö*

Emma Hällgren och Iva Pocrnja

**Handledare:** Karin Holmgren, SLU, Institutionen för stad och land  
**Examinator:** Amalia Engström, SLU, Institutionen för stad och land  
**Bitr. examinator:** Helena Nord, SLU, Institutionen för stad och land

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i landskapsarkitektur  
**Kurskod:** EX1004  
**Program/utbildning:** Landskapsingenjörsprogrammet - Uppsala  
**Kursansvarig inst.:** Institutionen för stad och land  
**Utgivningsort:** Uppsala  
**Utgivningsår:** 2024  
**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.  
**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Trädpollen, klimatförändringar, förlängd växtsäsong, pollenallergi

## Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Avdelningen för landskapsarkitektur

# Förord

Detta kandidatarbete inom Landskapsingenjörsprogrammet är skrivet under våren 2024 på SLU, Ultuna. Kandidatarbetet ingår som en del av programmet och omfattar 15 högskolepoäng.

Emma hade mailkontakt med Palynologiska laboratoriet under arbetets gång, hon var även den som ordnade figurerna och illustrerade alla tabeller förutom ”Normaltemperaturen i Malmö” som Iva skapade. Litteratursökningen gjordes av båda studenterna. Iva skrev sammanfattningen, abstracten samt inledningen. Syftet, frågeställningarna och avgränsningen gjordes tillsammans. För metoden och texten under rubrik 3 skrev Iva majoriteten. Emma skrev hela stycket under rubrik 3.2 och var även den som skrev även majoriteten av texten under rubrik 4. För diskussionen var metatexten och texten under 5.1 skriven tillsammans. Iva skrev sedan diskussionstexten för 5.1.1 och 5.1.2 medan Emma skrev diskussionsstycket under 5.2. Metoddiskussionen sammanställde Iva medan Emma skrev slutsatsen. Båda studenterna har sedan gått igenom hela texten flera gånger och redigerat hela den under dialog. Båda har även sett till att alla referenser finns med i texten och i referenslistan.

Vi har lärt oss väldigt mycket under arbetets gång och vill rikta ett stort tack till Palynologiska laboratoriet för deras fina och snabba bemötande. Vi vill även tacka vår handledare Karin Holmgren, handledningsgruppen samt våra nära och kära för ledvägning och stöttning under vår arbetsgång.

## Sammanfattning

Pollen är en av de vanligaste allergiformerna i Sverige och utgör en betydande hälsorisk, som sänker levnadsstandarden för de drabbade. Ökningen av allergier är ett resultat av urbaniseringen, klimatförändringar samt de luftföroreningarna som förekommer i dagsläget. Klimatförändringarna som är ett resultat av mänsklig påverkan, har en verkan på hur växtsäsongen och därmed pollenallergier utvecklas globalt. Därför fokuserar denna studie på två platser i Malmö för att undersöka konsekvenserna av vad en förlängd växtsäsong skulle innebära för Malmöborna och deras pollenproducerande träd. Efter att ha utfört en litteratur- och fallstudie samt undersökt skillnaderna i pollenhalter i atmosfären mellan åren 1977–1987 och 2013–2023, har vi observerat en förlängning av växtsäsongen och en ökning av trädarternas pollenhalt. För att bedöma hur pollenproduktionen från lövträd kommer att påverkas behövs en översyn av den gröna infrastrukturen i Sverige. Det finns flera perspektiv som kommer behöva beaktas såsom planlösningar, hälsa och ekologi. Vi rekommenderar starkt att man undviker att plantera träd som producerar vindpollen vid bostadsgårdar, skolgårdar eller i närheten av sjukhus för att minska risken att utsättas för höga pollenhalter. Genom att minska koncentrationen av höga pollenhalter kan fler miljöer skapas som är mindre allergena och därav anpassade för ett större antal människor.

*Nyckelord:* trädpollen, klimatförändringar, pollenallergi, urbana landskap,

## Abstract

Pollen is one of the most common forms of allergy in Sweden and poses a health risk, which lowers the standard of living for those affected. The increase in allergies is a result of urbanisation, climate change and the air pollution that occurs today. Climate change is a result of human influence, has an effect on how the growth season and thus pollen allergies develop globally. Therefore, this study focuses on two locations in Malmö to investigate the consequences of what an extended growth season would mean for Malmö residents and their pollen-producing trees. After conducting literature and site studies and investigating the differences in pollen levels in the atmosphere between the years 1977–1987 and 2013–2023, we have observed an extension in the growth season and an increase in the tree species' pollen density. In order to assess how the pollen production from deciduous trees will be affected, a review of the green infrastructure in Sweden is needed. There are several perspectives that will need to be taken into account such as residential areas, health and ecology. We strongly recommend avoiding planting trees that produce airborne pollen in residential yards, school yards or near the hospital to reduce the risk of exposure to high pollen levels. By reducing the concentration of high pollen levels, more environments can be created that are less allergenic and therefore suitable for a larger number of people.

*Keywords:* tree pollen, climate change, pollen allergy, urban landscapes,

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	<b>3</b>
<b>Tabellförteckning</b> .....	<b>7</b>
<b>Figurförteckning</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>9</b>
1.1 Syfte och frågeställning.....	11
1.2 Avgränsning .....	11
<b>2. Metod</b> .....	<b>12</b>
2.1 Litteraturstudie .....	13
2.2 Fallstudie.....	13
2.3 Datainsamling .....	14
2.3.1 Palynologiska laboratoriets statistik.....	14
2.3.2 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.....	15
<b>3. Kunskapsläget rörande trädpollen i den urbana miljön</b> .....	<b>16</b>
3.1 Vad är pollen? .....	16
3.1.1 Biotisk spridning.....	16
3.1.2 Abiotisk spridning.....	17
3.1.3 Vinden, luftföroreningar och pollen i den urbana miljön .....	18
3.1.4 Osäkerheten i pollenmätning .....	19
3.2 Klimatförändringar.....	21
3.2.1 Värmeöar .....	21
3.2.2 Längre växtsäsong .....	22
3.2.3 Längre pollensäsong .....	23
3.3 Träd i urban miljö .....	26
3.3.1 Varför är träd bra i staden?.....	26
3.3.2 Varför är träd inte bra i staden? .....	27
3.3.1 Oense kring allergena trädarter .....	28
<b>4. Trädarter och platserna vi valt att undersöka</b> .....	<b>30</b>
4.1 Lantmannagatan .....	32
4.1.1 Alnus cordata.....	33
4.1.2 Acer campestre 'Green Column' .....	33
4.1.3 Platanus x hispanica .....	34

4.2	Pildammsparken .....	35
4.2.1	Fagus sylvatica .....	36
4.2.2	Betula pendula .....	37
4.2.3	Salix alba 'Liempde' .....	37
<b>5.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>38</b>
5.1	Gatornas framtid .....	38
5.1.1	Pildammsparken .....	39
5.1.2	Lantmannagatan .....	41
5.2	Framtiden för svenska städer .....	44
5.3	Metoddiskussionen .....	45
<b>6.</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>47</b>
	<b>Referenser .....</b>	<b>49</b>
	<b>Figurreferens .....</b>	<b>53</b>

# Tabellförteckning

Tabell 1. Tabellen visar skillnad i normaltemperatur i Malmö över tid. ....	23
Tabell 2. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på Alnus (al) pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Pollensäsong från 2013–2023 har startdatum den 18 februari och slutdatum den 3 april och som pågick i 45 dagar. 1977–1987 är pollenproduktionen från 26 mars till 18 april och pågick i 24 dagar (Palynologiska Laboratoriet 2024).....	24
Tabell 3. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på Betulas (björk) pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Björkens pollensäsong startade under 2013–2023 den 15 april och avslutades den 17 maj och pågick i 33 dagar. Under 1977–1987 startade pollensäsongen den 28 april och avslutades 26 maj och hade en längd på 29 dagar (Palynologiska Laboratoriet 2024). ....	24
Tabell 4. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på Fagus (bok-släktet) pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Pollensäsong från 2013–2023 har startdatum den 24 april och slutdatum den 17 maj. 1977–1987 är pollenproduktionen från 14 maj till 21 maj. En ökning med 16 dagar (Palynologiska Laboratoriet 2024). ....	25
Tabell 5. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på Salix pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Pollensäsong från 2013–2023 har startdatum den 29 mars och slutdatum den 17 maj. 1977–1987 är pollenproduktionen från 26 april till 22 maj (Palynologiska Laboratoriet 2024). ....	25
Tabell 6. Sammanfattningsdata över Pildammsparkens trädarter. Planteringsåret är det år där flest träd är planterade för att få en uppfattning om trädansamlingens största åldersgrupp. ....	39
Tabell 7. Sammanfattningsdata över södra delen av Lantmannagatan. Planteringsåret är det år där flest träd är planterade för att få en uppfattning om trädansamlingens största åldersgrupp. Ett sträck – i dokumentet betyder att det saknas information. ....	41

# Figurförteckning

Figur 1. <i>Achillea millefolium</i> (Rölleka), en korgblommig växt med ett taggigt pollen-korn sett genom ett svepelektronmikroskop, SEM. (Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet 2015) .....	17
Figur 2 och 3. Till vänster, förstorat pollen-korn från <i>Fagus sylvatica</i> (bok), till höger förstorat pollen-korn från <i>Alnus</i> (al). (Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet 2015) .....	18
Figur 4. Pollenfällan 'Burkard Seven Day Volumetric Spore trap'. (Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet 2015). .....	20
Figur 5. Översiktskarta över Malmö med undersökningsområdena markerade. 1 är Pildammsparken och 2 är södra delen av Lantmannagatan. Pollenfällan är belägen i den runda cirkeln bredvid pildammsparken. Karta © Lantmäteriet ..	30
Figur 6. Karta över södra delen av Lantmannagatan, med undersökningsområdet markerat i svart. Karta © Lantmäteriet.....	32
Figur 7. Karta över Pildammsparken, med undersökningsområdet markerat i svart. Karta © Lantmäteriet .....	35



# 1. Inledning

Enligt The World Allergy Organisation (WAO) förväntas fyra miljarder människor att ha någon form av allergi år 2050 (Vetenskapens värld 2023), där pollen utgör en av de vanligaste allergiformerna (1177.se 2024). Klimatförändringarna, orsakade av mänsklig påverkan, påverkar hur växtsäsongen och därmed pollenallergin utvecklas globalt.

En följd av klimatförändringarna är den förlängda växtsäsongen (Langvall 2023b). Effekten av en förlängd växtsäsong kan studeras i dagens urbana landskap, då denna miljö har en högre temperatur tack vare värmeö-effekten, se 3.2.1 för förklaring, än det omkringliggande landskapet (Sjöman & Slagstedt 2015:242). Den förlängda växtsäsongen har studerats ur flera perspektiv såsom ett hälsoperspektiv (Grahn & Stigsdotter 2003) och ur ett mer samhällsekonomiskt perspektiv (Dahl et al 2014). Att studera samma fenomen ur ett urbant perspektiv kan därför ge viktiga insikter om vad en förlängd växtsäsong kan innebära för Sveriges städer. För närvarande förekommer det en begränsad mängd aktuell forskning kring Sveriges förlängda växtsäsong med inriktning på träd pollenproduktion i urbana miljöer. De källorna vi stötte på under vår litteratursökning där man tittat på trädpollen i Sverige efter 2000-talet var; Lind et al. (2016) och Dahl et al (2014).

Det urbana landskapets uppkomst inleds under tidigt 1800-tal, under den industriella revolutionen (Statistiska Centralbyrån 2015). Under denna period flyttade en stor andel av den svenska befolkningen från landsbygden in till de framväxande städerna. Statistiska centralbyrån (SCB) (2015) visar en fortsatt urbanisering under miljonprogrammet, där cirka 81% av Sveriges befolkning bodde i tätorter. Andelen ökade till cirka 85% vid år 2010. SCB visar samtidigt att under år 2015 har migreringen från landsbygden till staden stabiliserats och att städernas växande population nu huvudsakligen kommer från invandringen. Urbaniseringen har lett till uppkomsten av det som idag kallas för det urbana landskapet, ett landskap som skiljer sig från omkringliggande omgivning.

I Douglas och James (2015) publicering *Urban Ecology an introduktion* skildras hur människan har format naturen i städer. Människans modifiering av

grönområden i städer har bidragit till att klimatet, geokemin och den biologiska mångfalden skiljer sig från omgivande landsbygdsområden. Dessa modifieringar har bland annat skett via införandet av icke-inhemska arter till landet. Det är därför viktigt att studera hur grönområdena i städerna ser ut, vilka positiva värden de bidrar med och vilka brister de har.

Grönområden och träd i det urbana landskapet bidrar med positiva egenskaper och spelar en viktig roll i att minska stadens temperatur, reducera ljudnivån från fordon och skapa en estetisk och tilltalande stad (Aerts et al. 2021). Men existerar det träd i en stad, existerar det vanligtvis även pollen.

Pollen är en betydande hälsorisk som sänker levnadsstandarden för de drabbade. År 2014 var en fjärdedel av den svenska befolkningen registrerade som pollenallergiker (Dahl et al. 2014). Pollenallergins ökning är ett resultat av urbaniseringen, klimatförändringar samt de luftföroreningar som förekommer i dagsläget (Stas et al. 2021). Dock utgör inte alla träd en risk för pollenallergiker, enbart de träd som anses vara väldigt allergena. Allergener är ämnen som framkallar allergiska reaktioner och leder till utveckling av allergier hos människor (EFSA u.å.).

Förutom allergirisken behöver andra parametrar tas med i bedömningen när det kommer till val av träd, exempelvis områdets användningssyfte, utformningen och ekosystemtjänster. Sådana bedömningar är något en landskapsingenjör, eller någon med liknande kunskap, skulle kunna utföra (SLU u.å.). Landskapsingenjörer behöver besitta kunskap om de positiva egenskaperna träden medför, men även vara medvetna kring de negativa konsekvenser de orsakar. Denna medvetenhet möjliggör att landskapsingenjörer till sin bästa förmåga kan utveckla, konstruera och ta hand om de utemiljöer som finns i det urbana landskapet.

Vi anser att den förlängda växtsäsongen är ett viktigt och intressant ämne att studera. Speciellt på grund av den begränsande mängden forskning som behandlar Sveriges pollensäsong i urban miljö. Vi hoppas att denna studie ska belysa vikten av att studera detta ämne och lyfta fram problematiken som en förlängd växtsäsong i urban miljö. Vi har därför valt att fördjupa oss inom ämnet förlängd växtsäsong, med inriktning på pollensäsongens förändring på södra delen av Lantmannagatans samt Pildammsparken i Malmö stad.

## 1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka hur en förlängd växt- och pollenssäsong påverkar södra delen av Lantmannagatan och Pildammsparken. Genom att inspektera vilka trädarter som är planterade på platserna och hur de blir påverkade av den förlängda växtsäsongen förs en diskussion utifrån det befintliga kunskapsläget. Sedan gör vi en bedömning utifrån diskussionen på hur undersökningsområdenas pollenproduktion kan förändras i framtiden. Vidare kommer det även redogöras för hur miljön i staden påverkar pollen, som i sin tur påverkar människors hälsa.

För att besvara vårt syfte har följande frågeställningar tagits fram:

- Vad säger forskning om negativa konsekvenser som träd har i urbana miljöer?
- Hur skulle pollenproduktionen från lövträd placerade på södra delen av Lantmannagatan och Pildammsparken kunna påverkas av en förlängd växtsäsong i framtiden?
- Hur kan man i framtidens stadsplanering minimera risken för en ökning av allergier?

## 1.2 Avgränsning

I denna studie kommer vi inte att titta på trädens vitalitet eller ta in de träd som står placerade på privat mark. Vi kommer inte att ta in alla trädarter som finns i Pildammsparken, utan kommer enbart att fokusera på de tre vanligaste trädarterna.

I arbetet finns tabeller som är skapade med data från Palynologiska laboratoriet. Där en avgränsning har gjorts och vi har analyserat pollenvärdena inom ett 10 års spann, 2013–2023 samt 1977–1987. Dock är två år, 2016 och 2017 mellan de senaste årtalen inte inräknade, då data från dessa år saknas. Därifrån har vi tittat från första och sista datumet på säsongen som värdena uppnådde måttliga halter, därefter tog vi fram mediandatumet från de 10 åren vi kollade på som fick bli vårt start- och slutdatum.

## 2. Metod

Under detta avsnitt presenteras de tillvägagångssätt som har använts för att besvara frågeställningarna. Vi förklarar även valet av områden och hur de har undersökts.

Metoden som kandidatarbetet bygger på är främst en litteraturstudie, där vi lyfter kunskapsläget för både de positiva men främst de negativa egenskaperna lövträd medför. Med pollenperspektivet i fokus redogör vi för trädpollens roll för allergiker och risken för ökande allergier inom befolkningen. Kompletterande data såsom; en trädkarta från Malmö stad; statistik från Palynologiska laboratoriet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), har införskaffats över Malmö och undersökningsområdena. Publicerade empiriska studier har tillsammans med en fallstudie tillfört information och hjälp oss att skapa en övergripande bild kring ämnet och gjort det möjligt för oss att föra en diskussion.

För att analysera den förlängda växt- och pollenssäsongen har tillgången till äldre data varit viktigt. Informationen har skapat en möjlighet att observera pollenproduktionen förr i tiden samt hjälpt oss att skapat en tyngd i vår undersökning. Det har varit av stor betydelse att ha information kring hur gatuträd och träd i grönområden samspelar med den urbana miljön och hur de i sin tur påverkar invånarna. Informationen till undersökningen har samlats in genom att läsa publikationer och artiklar, som vi har analyserat, sammanställt och sedan kopplat till Pildammsparken samt södra delen av Lantmannagatan i Malmö.

Efter sammanställningen av information och statistik från Palynologiska laboratoriet förs en diskussion om huruvida träden på platserna kommer få en förändrad pollenproduktion i och med den längre växtsäsongen. Det förs även en diskussion kring framtiden och framtida städer. I diskussionen har perspektiv som sociala, ekonomiska och hållbarhet presenterats för att skapa en djupare diskussion och förståelse för vad som krävs för att bygga hållbara städer. De olika perspektiven är nödvändiga eftersom framtida landskapsingenjörer och landskapsarkitekter kommer att behöva väga olika perspektiv mot varandra vid valet av trädarter i våra svenska städer.

## 2.1 Litteraturstudie

För att hitta relevanta källor har vi främst använt oss av SLU databas Primo och Web of science. Sökord som använts i databaserna har bland annat varit; pollen, urbana grönområden, allergier och trädpollen. Dessa sökord har kombinerats på olika sätt för att finna källor som i huvudsak handlar om pollen i den urbana staden. Valet av källor utgick ifrån om de innehöll information om de positiva eller negativa egenskaperna som träd, pollen eller grönområden har i den urbana miljön. Källorna behövde även ha en viss relevans som vi kunde koppla till undersökningsområdena. Från vårt litteratursökande hittade vi 15 artiklar och 2 publikationer som vi bland annat använt oss av i vår studie.

Källorna i detta arbete har i första hand varit vetenskapligt granskade och relevanta för att hjälpa till att besvara frågeställningarna. Det finns dock undantag där källor även hämtats från hemsidor, broschyrer och publikation. I dessa fall har en närmare titt tagits på **vem** eller **vilka** det är som har tagit fram informationen, för att kunna avgöra om källan anses vara pålitlig.

I de fall där källorna hänvisar till att informationen de presenterar är hämtad från andra källor, har ett försök till att hitta originalkällan gjorts.

## 2.2 Fallstudie

Eftersom vi skribenter till denna studie befinner oss i Uppsala har självaste platsobservationerna tagit plats via Google maps, Lantmäteriet samt Google streetview.

Att fallstudien utfördes i Malmö är på grund av stadens trädskarta. Trädskartan innehåller lättillgängligt information om de inventerade träd som befinner sig på allmänplats. Genom att informationen är tillgänglig för allmänheten underlättar Malmö stad möjligheten att titta på deras trädbestånd, utan att behöva kontakta kommunen för att komma åt denna information. Tillgängligheten underlättade sökandet efter de specifika trädarter i urban miljö som är eller skulle kunna bli problematiska. En annan anledning varför Malmö valdes som undersökningsstad är på grund av att den befinner sig i växtzon 1 (Riksförbundet svenska trädgård 2021). Detta innebär att Malmö redan besitter ett mildare klimat än de delar av Sverige som tilldelats en annan klimatzon. Vi finner detta intressant då städer förväntas bli varmare i framtiden.

De utvalda områdena för denna studie är den södra delen av Lantmannagatan och grönområdet Pildammsparken. Platserna valdes med anledning av att de båda

innehåller problematiska arter, detta gör områdena aktuella för vårt arbete. Lantmannagatan har även en icke-inhemsk trädart, *Platanus x hispanica* (platan), som vi tror är intressant att titta på ur ett framtidsperspektiv. Vi anser att det skulle vara givande att jämföra ett grönområde med en gata, då det finns olika förutsättningar och syn på vad ett grönområde och träd vid en gata ska tillföra.

## 2.3 Datainsamling

Palynologiska laboratoriet presenterar statistik som visar förekomsten av allergena arters pollen under olika år. Statistiken inkluderar information såsom start- och slutdatum samt mängden pollen för att bedöma allergirisken för personer med pollenallergi. Att analysera och jämföra insamlad statistik om vädret från olika månader och år är något som används i tidigare forskning för att dra slutsatser om det skett några tydliga förändringar på klimatet (King & Davis 2007). Kommunikationen med Palynologiska laboratoriet, som framställer data till pollenrapporten.se, har skett via e-post. På detta vis har information om vart pollenfällan befinner sig, hur länge de har mätt pollen i Malmö samt statistik på pollen från specifika arter inskaffats.

Malmö stads trädlista (2024) är öppen för allmänheten och innehåller information om stadens träd såsom: det svenska namnet på en art; vetenskapligt namn; planteringsår samt att sorten på trädarten kan förekomma. Kartan har hjälpt oss att hitta relevanta områden att undersöka. Möjligheten att få information på ett träds ålder anser vi har varit av nytta, då informationen har varit av vikt eftersom den kunnat bidra till en ökad förståelse av mängden pollen som produceras av varje trädart.

### 2.3.1 Palynologiska laboratoriets statistik

Med data från Palynologiska laboratoriet har vi tagit fram tabeller om genomsnittlig pollensäsong för vardera art. Palynologiska laboratoriet använder sig av en 'Burkard Seven Day Volumetric Spore Trap', se figur 4 (Naturhistoriska riksmuseet 2017). Med hjälp av denna maskin kan pollenkornen räknas och utifrån det kan en pollenprognos framställas. Gränsvärdena är indelade i låga-, måttliga-, höga värden och till sist mycket höga värden. Siffermässigt är dessa indelade från 1–10 för låga, 11–100 för måttliga, för 101–1000 för höga och >1001 för mycket höga (Naturhistoriska riksmuseet 2016).

Gränsvärdena till pollenrapporten.se togs fram på 1970-talet av allergologer med utgångspunkt i klinisk erfarenhet (Palynologiska laboratoriet 2024b). Gränsvärdena

har varit densamma sedan dess för pollen. Därmed finns det ett behov att se över dessa och bedöma om de fortfarande är aktuella. För tillfället saknas det tillräckligt många läkare med motivationen att utföra någon studie om gränsvärdena (Palynologiska laboratoriet 2024b).

Palynologiska laboratoriet började 2017 sina inmätningar av pollen tidigare på året i södra Sverige, bland annat Malmö, med motivation att vintrarna har varit mildare (Dahl & Ekebom 2018). Startdatumet för inrapportering av pollen har dock förändrats under åren. Som exempel var startdatumet den 27 januari år 2020, under 2021 började inrapporteringen åttonde mars och under åren 2022–2023 var startdatumet den 11 januari. Anledningen till att startdatumet varierar beror på utomstående faktorer, såsom finansiering och dåligt väder (Palynologiska laboratoriet 2024b). Startdatumet påverkar resultatet i statistiken, då finansiering är en anledning till att Palynologiska laboratoriet inte kunnat startat pollenmätningen tidigare. Problemet är att statistiken för vissa år som vi har använt oss av i vår studie kan ha en felmarginal. På grund av att statistiken antyder på att måttliga pollenvärden kan ha funnit i luften redan innan mätningarna började.

### 2.3.2 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

För tabellen över förändringarna i Malmös normaltemperatur har data införskaffats från SMHI:s hemsida (SMHI u.å.). Här har vi letat fram och skrivit ner normaltemperaturen i Malmö för månaderna januari till maj, för åren 1961–1990 och 1991–2020. Sedan har vi sammanställt data i en egengjord tabell.

## 3. Kunskapsläget rörande trädpollen i den urbana miljön

I undersökningen presenteras information om det dåvarande och nutida klimatet. Inkluderat en genomgång på pollen, dess morfologiska- och allergiframkallande egenskaper. Även en utförligare redogörelse presenteras av hur träd påverkar den urbana miljön både positivt och negativt.

### 3.1 Vad är pollen?

Pollen möjliggör fröbildning, därför är pollen en livsviktig del i växternas livscykel (McCormick 2013). Pollenkornen bildas i blommans manliga delar, ståndarna, och innehåller olika sorters proteiner som är viktiga för dess funktion. Proteinerna som finns i pollenceller är en av faktorerna som avgör om växten blir allergena för människor, en växt kan innehålla flera allergena proteiner. Forskare har utfört genmodifiering för att göra växtpollen mindre allergena, men på grund av att det existerar flera olika allergena proteiner har forskaren McCormick (2013) svårt att föreställa sig att denna process i dagsläget ska ersätta dagens antihistaminer, exempelvis allergitabletter, ögondroppar och nässpray. Mängden pollen, dess proteininnehåll, pollendensiteten i luften samt antalet av en trädart inom ett område är det som kommer avgöra hur allergen en trädart blir. I en rapport framtagen av Katz et al. (2019) har de hittat starka kopplingar till temperatur och pollen, där en och samma arts pollenproduktion i mängd och tid skilde sig något beroende på var i staden trädarten befanns sig. På grund av att de olika platserna hade varierande lokaltemperaturer. Enligt Naturhistoriska riksmuseet (2015) är *Betula* (björk), *Alnus* (al) och *Corylus avellana* (hassel) några av de svenska träden vars vindpollen är allergiframkallande.

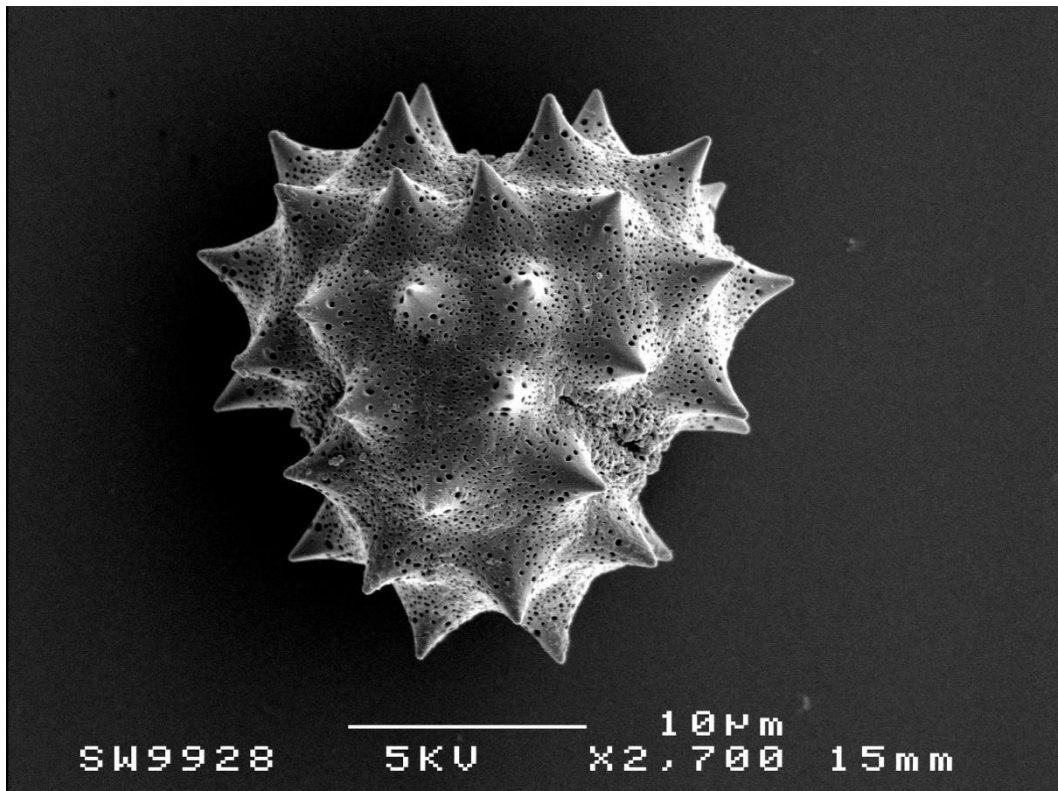
#### 3.1.1 Biotisk spridning

Växter har olika strategier när det kommer till att sprida pollen. Vissa växter förlitar sig på andra arter såsom insekter, medan andra växter tar hjälp av vatten och vind (Göteborgs botaniska trädgård 2019). De träd som förlitar sig på andra arter har oftast blommor med olika karaktärsdrag för att locka till sig rätt pollinerare. De brukar kännas igen på sina färgstarka blommor, som oftast har nektar och ger ifrån



sig en arom. Själva pollenkornet på dessa växter brukar vara klabbigt eller taggigt för att fastna och färdas vidare, exempel på detta är korgblommiga växter, (Uppsala universitet 2006), se figur 1.

Dessa träd brukar vanligtvis inte vara de som skapar allergiska reaktioner hos människor då deras pollen ligger kvar i närheten av trädet (Dahl et al. 2014). Dock förekommer det undantag. Det är framförallt träd som producerar vindpollen som är problematiska.

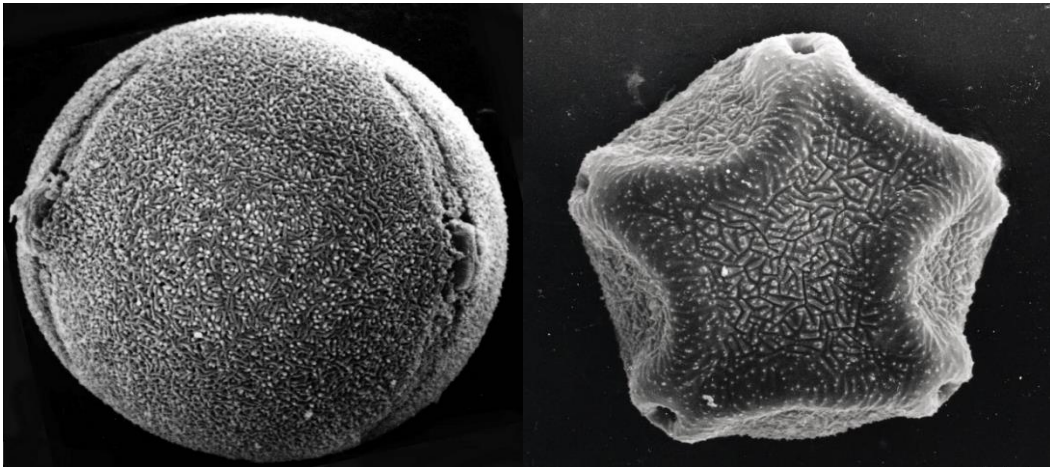


Figur 1. *Achillea millefolium* (Rölleka), en korgblommig växt med ett taggigt pollenkorn sett genom ett svepelektronmikroskop, SEM. (Palynologiska laboriet, Naturhistoriska riksmuseet 2015)

### 3.1.2 Abiotisk spridning

Abiotisk innebär icke-levande faktorer exempelvis vind och vatten (Ehinger 2021) Vindpollen förlitar sig inte på pollinerare utan, som namnet antyder, färdas med vinden i sitt sökande efter en pistill, blommans kvinnliga del (Dahl et al. 2014). Även dessa träd har blommor, med de är ofta små och anspråkslösa. Vindpollen produceras i stora mängder för att öka dess chans att finna en pistill (McCormick 2013). Dessa pollenkorn kännetecknas av att de är lätta (Uppsala universitet 2006), torra och släta (Göteborgs botaniska trädgård 2019), se figur 2. Enligt Palynologiska laboriet (2024b) kan vindpollen, från exempelvis björk och

*Fagus*-släktet, färdas extremt långa sträckor, i Sverige blåser vissa pollen in ända från kontinenten.



Figur 2 och 3. Till vänster, förstorat pollenkorn från *Fagus sylvatica* (bok), till höger förstorat pollenkorn från *Alnus* (al). (Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet 2015)

### 3.1.3 Vinden, luftföroreningar och pollen i den urbana miljön

I det urbana landskapet är vindhastigheten i regel lägre än på landsbygden (Sjöman & Slagstedt 2015:258–261). Det kan dock förekomma kraftiga variationer i vindhastighet inom en stad. Dessa variationer bero på stadslandskapets planlösning. I planlösningen ingår gatans bredd, byggnadernas utformning samt hur tätt byggnaderna står. De delar av en stad som är utformade enligt planlösningen rutnätssystem tillåter vinden att lättare sprida sig igenom stadslandskapet. Det här leder till att stadsdelar med ett rutnätssystem blir svalare och skingrar luftföroreningar. Vindens rörelse har en inverkan på värme- och vattenbalansen i en stad (Sjöman & Slagstedt 2015:259–261). Den skapar även luftombytet i staden genom att bromsa upp luftföroreningar och fördela ut dem.

Enligt Lyytimäki (2017) ses pollen som en typ av luftförorening, medan Whitlow et al (2011) och Sjöman och Slagstedt (2015) inte gör det. Luftföroreningar, även benämnt particulate matter och förkortas PM (Whitlow et al. 2011), består av en kombination av gaser och partiklar som svävar i atmosfären (Sjöman & Slagstedt 2015:299–300). Luftföroreningar kan härstamma från mänsklig aktivitet, även känd som antropogena källor. Vilket inkluderar transporter, slitage av asfalt samt förbränning av biobränslen. Luftföroreningar kan även skapas av naturliga orsaker, exempelvis skogsbränder, vulkaner eller erosion. Utöver de påtagliga sambanden mellan luftföroreningar och den globala uppvärmningen finns starka samband som påvisar att luftföroreningar bidrar till hjärt- och luftvägssjukdomar (Sjöman & Slagstedt 2015:298). Luftföroreningar kan ackumuleras på specifika platser i den

urban miljö där hindrande faktorer för lufttillströmmar förekommer, såsom byggnader eller vegetation (Sjöman & Slagstedt 2015:268).

Folk i den urbana miljön har blivit mer känsliga mot pollen. Människorna i staden som bor nära tungt trafikerade vägar drabbas allt oftare av luftvägsallergier än de som bor på landsbygden (Sedghy et al. 2018). I den industrialiserade staden där en större mängd motortrafik förekommer har även mängden föroreningar ökat, vilket har lett till en ökad dödlighet kopplat till allergiska reaktioner. Luftföroreningar kan interagera med pollenkornet och skada pollenkornets vägg vilket kan öka mängden allergener som släpps ut i miljön. I en studie av Sedghy et al (2018) behandlar de *Betula pendulas* (vårtbjörk) allergener i relation till föroreningar, genom att de jämförde områden med mindre föroreningar med platser som var högt förorenade. Där fann de att vårtbjörkarna som var planterade i de problematiska områdena innehöll mer allergena proteiner.

#### 3.1.4 Osäkerheten i pollenmätning

Pollenkorn samlas in i pollenfällor och fällorna är oftast placerade på taket av en byggnad. Malmö använder sig av pollenfällan 'Burkard Seven Day Volumetric Spore Trap', se figur 4. Fällan suger in luft genom en smal öppning och pollenkornen fastnar sedan på en roterande tejprensa inuti (Naturhistoriska riksmuseet 2017). Höjden som fällan är placerad på kommer ha en relativ betydelse på pollenmätningen (Katz et al. 2019). Enligt riktlinjerna från European Aeroallergen Network bör fällan ligga mellan 15–20 meter höjd och hamnar enbart något högre upp än de högre trädtopparna (Katz et al. 2019).



*Figur 4. Pollenfällan 'Burkard Seven Day Volumetric Spore trap'. (Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet 2015).*

Pollenmätningarna utförs ofta från en enda mätstation, en pollenfälla, i staden (Katz et al. 2019). Den ensamma mätstationen ska representera pollenhalterna för en hel stad och ibland större arealer. Bristen av mätstationer resulterar att pollenmätningarna, som ska tillföra information om pollendensitet för olika pollenarter till befolkningen, blir missvisande.

Missvisningen kan grunda sig i att en mätstations radie sträcker sig cirka 5–7 mil (Dahl et al. 2014). Vilket skulle kunna resultera i att missvisningen har en möjlighet att få en negativ effekt på människors vardagsliv. En orsak till att mätningarna blir missvisande är om det existerar stora skillnader i lokaltemperaturen, speciellt mellan mätstationen och andra delar av staden (Katz et al. 2019). Orsaken grundar sig i en evidens att lokaltemperaturen påverkar starten för blomningen och därav påverkar pollendensiteten i luften. Pollendensiteten är som högst hos en art när blommorna är mogna. Både en tidigare- och senare blomning har påvisats under andra datum än det förslagsdatumet som pollenmätningen redogör för. En andra orsak är att pollendensiteten blir lägre desto längre bort den färdas från dess blomman, detta kommer leda till att trädarterna i närheten av mätstationen får ett stor inflytande på mätningsresultaten.

Missvisningarna i mätningarna blir av större vikt när det kommer till pollen från trädararter än gräsarter, med anledning av att blomningstiden för träd tenderar att vara

mycket kortare än vad det är för gräsarterna (Katz et al. 2019). Därav blir skillnader i dagar mer påtagliga inom trädarter än vad den är hos gräs.

## 3.2 Klimatförändringar

Temperaturen på vår planet har genomgått historiska förändringar, från istider och värmeperioder till den nutida eran vi lever i. Skillnader i temperatur har tidigare skett över långa tidsperioder. Temperaturökningen idag sker snabbare än tidigare historiska förändringar och kan härledas till mänsklig påverkan.

Det varmare klimatet idag är människans verk, sedan 1970-talet har temperaturen ökat snabbare än vad den gjort på minst 2000 år (Naturvårdsverket u.å.). Temperaturmätningar har utförts sedan 1800-talets andra hälft och jämfört med idag har den globala medeltemperaturen stigit med cirka 1,25°C. Det som ligger till grund för ökningen är utsläppen av växthusgaser som vi människor orsakat. Brännandet av fossila bränslen samt en förändrad markanvändning är två av de största anledningarna till att vi ser den snabba temperaturökningen.

### 3.2.1 Värmeöar

Det finns olika huvudkomponenter i utbytet mellan marken och atmosfären som bestämmer klimatet på en plats (Douglas & James 2015). Utbytet av gaser, vatten och värme är tre av de. Staden har en modifierad yta som besitter en annan funktion än den i naturen och har därav ett annat slags utbyte. Det här leder till att staden ofta har ett annat klimat än det i naturen. Den urbana miljön i våra städer präglas oftast av hårda material. Tak, väggar och gator är ofta skapade av material som istället för att reflektera värmestrålningen, tenderar att hålla kvar samt stänga inne värmen (Douglas & James 2015). Genom att stadsfasaderna exponeras för solstrålning som reflekteras från yta till yta flera gånger, istället för att reflekteras ut till atmosfären (Sjöman & Slagstedt 2015:242). Den strålningen som inte reflekteras vidare absorberas istället av materialet och beroende på material samt färg kan värmen hållas kvar olika länge. Det är den värmen som stannar kvar och resulterar i att temperaturen blir varmare i staden än landsbygden och kallas för värmeö-effekten (Douglas & James 2015). I naturen sker inte lagringen av värme på samma sätt, då solstrålarna som når växterna inte reflekteras tillbaka på samma yta lika många gånger. Uppvärmningen sker därför inte lika snabbt i naturen (Douglas & James 2015)

Sjöman och Slagstedt (2015:242) beskriver värmeö-effekten som temperaturskillnaden mellan den urbana staden och en referenspunkt i den kringliggande miljön. Skillnaden ligger oftast på 1–3°C, men kan vara större

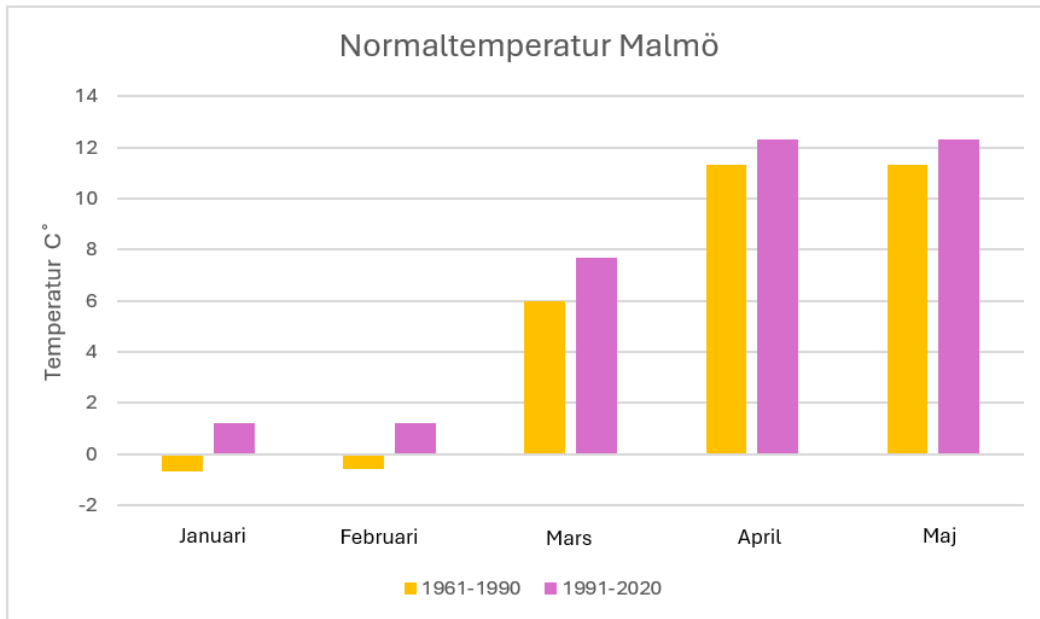
beroende på vissa omständigheter. Sjöman och Slagstedt (2015:242) nämner även att värmen som lagras i materialen under dagtid inte bidrar till någon temperaturskillnad, utan det är först på eftermiddagen och kvällen när temperaturen sjunker som skillnaden märks. På grund av att staden bevarar värmen under en längre tid än referenspunkten utanför. Värmen minskar i staden genom en långvågig strålning från marken mot himlavalvet (Sjöman & Slagstedt 2015:242–245). När sikten är begränsad av andra byggnader minskar inte värmen lika effektivt. Trånga gator med höga byggnader är den viktigaste förklaringen till varför det är varmare i staden än kringliggande byggd. Inom staden finns det även lokala mikroklimat där temperaturen kan variera markant.

### 3.2.2 Längre växtsäsong

Enligt SMHI (u.å.) har januari medeltemperatur i Malmö ökat från  $-0,7^{\circ}\text{C}$  år 1961–1990 till  $1,2^{\circ}\text{C}$  år 1991–2020, se tabell 1. Tabellen visar en ökning på  $1,9^{\circ}\text{C}$  i temperaturen på cirka 60 år. Som nämnt innan har världen växlat i temperatur över långa tidsperioder och för cirka 6000–7000 år sedan var temperaturen på jorden några grader högre än vad den är i dag (SGU 2020). Senare, för cirka 2000 år sedan sjönk temperaturen och stabiliserades till vad den är idag. Temperaturskillnaden har skett över cirka 4000 år jämfört med cirka 60 år idag på cirka 2 grader. Om ökningen fortsätter i den takten den gör kommer inte klimatet vara hållbart inom en snar framtid.

En följd av den stigande temperaturen är att växternas växtsäsong blivit längre (Langvall 2023a). Mätt från lövsprickning till att träden fått sin höstfärg, har växtsäsongen ökat med 8–10 dagar mellan åren 1873–2023 i Skåne län. Anledningen till detta är mildare vintrar då vårtemperaturen kommer tidigare på säsongen än vad den gjort innan (Langvall 2023b), se tabell 1.

Tabell 1. Tabellen visar skillnad i normaltemperatur i Malmö över tid (SMHI u.å.).

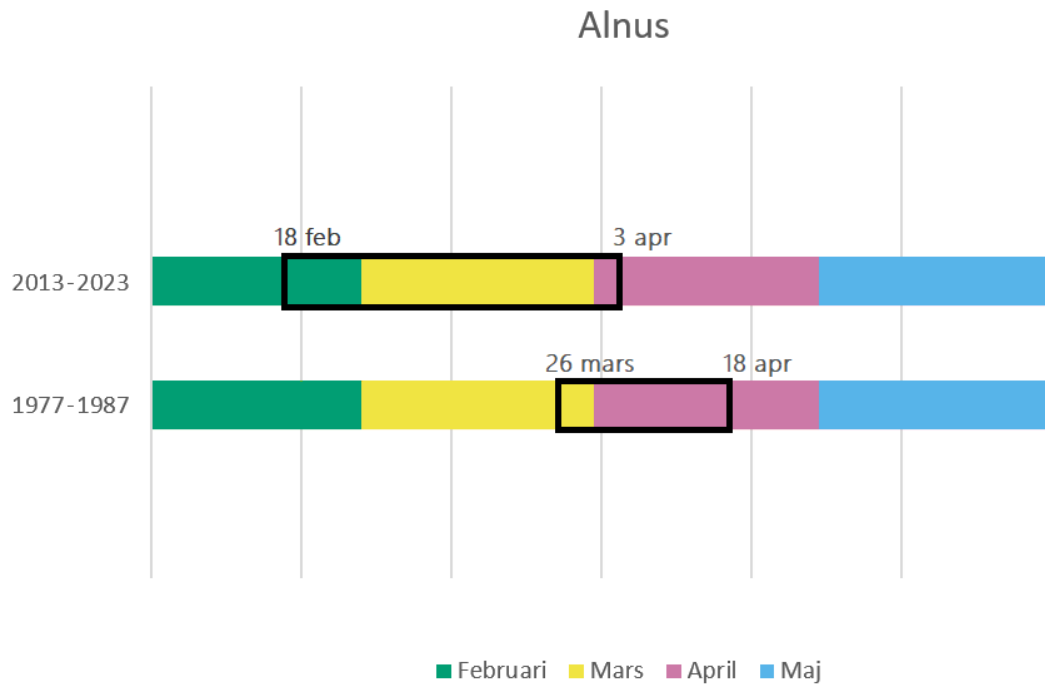


### 3.2.3 Längre pollensäsong

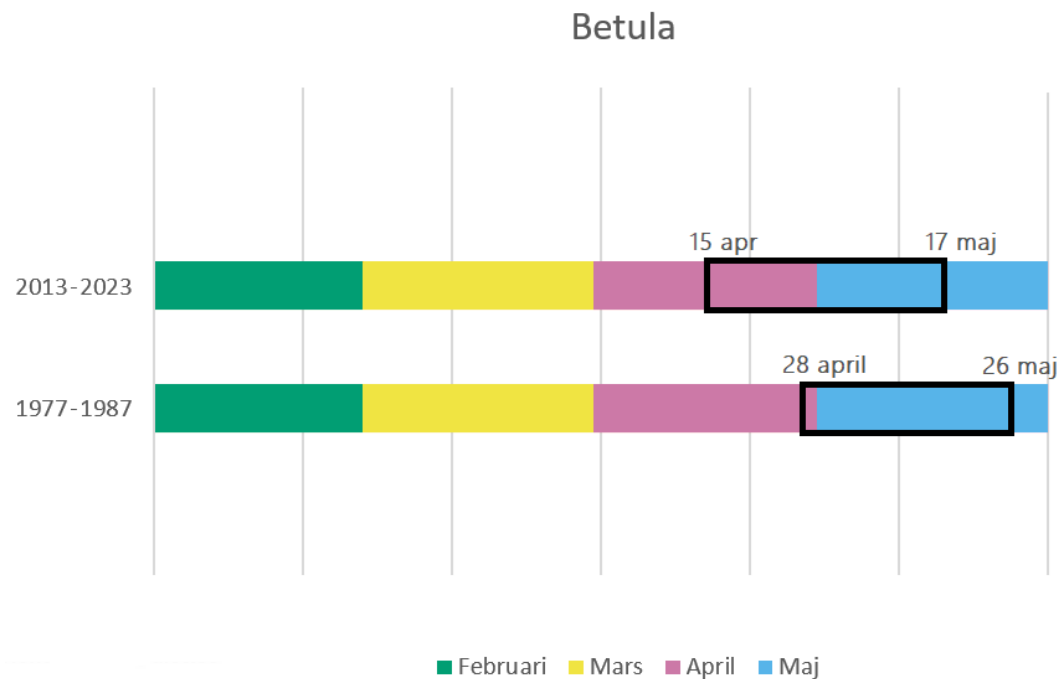
Naturhistoriska riksmuseet (2023c) har skapat pollenprognoser och bedrivit mätningar av luftburet pollen sedan 1975 i Malmö, som man kan utläsa från tabell 2–5 har växtsäsongen för samtliga träd vi undersökt ökat. *Salix*-släktet, som innehåller både arter såsom pil och vide, har ökat mest av alla, från 27 dagar till 50 dagar. Vilket är en skillnad på 23 extra dagar där *Salix* producerar minst en måttlig mängd pollen (Palynologiska laboratoriet 2024a). Alen är närmast och har gått från 24 dagar till 45. *Fagus* pollenproduktion har enligt data ökat med 16 dagar, från 8 dagar till 24. Sist har björken gått från 29 till 33 dagar, en skillnad på 4 dagar.

Björkens pollensäsong är den som ökat minst i antal dagar enligt våra uträkningar, dock är arten en av de mest allergiframkallande av de arter som finns på undersökningsområdena, sett utifrån pollenmängden i luften, se kapitel 4.2.2.

Tabell 2. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på *Alnus* (al) pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Pollensäsong från 2013–2023 har startdatum den 18 februari och slutdatum den 3 april och som pågick i 45 dagar. 1977–1987 är pollenproduktionen från 26 mars till 18 april och pågick i 24 dagar (Palynologiska Laboratoriet 2024a).

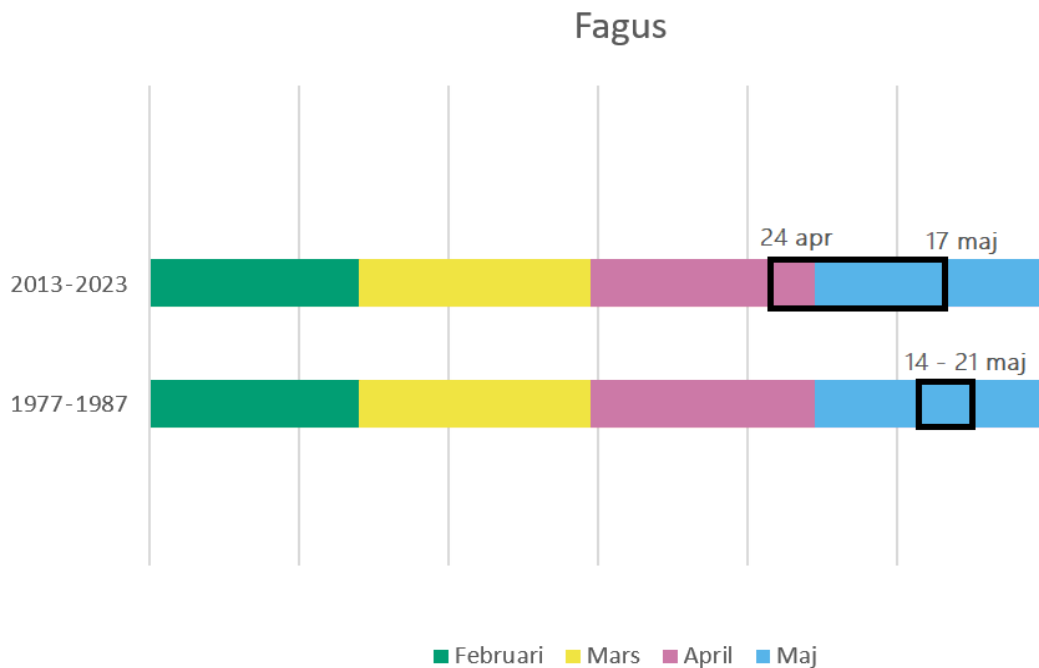


Tabell 3. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på *Betulas* (björk) pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Björkens pollensäsong startade under 2013–2023 den 15 april och avslutades den 17 maj och pågick i 33 dagar. Under 1977–1987 startade pollensäsongen den 28 april och avslutades 26 maj och hade en längd på 29 dagar (Palynologiska Laboratoriet 2024a).

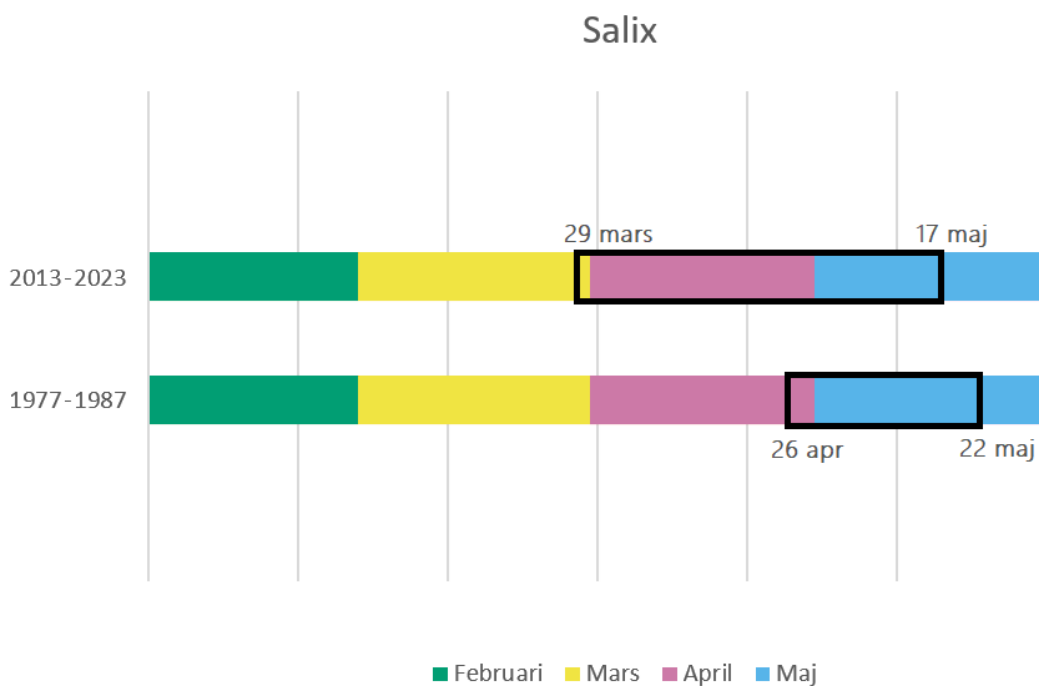




Tabell 4. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på *Fagus* (bok-släktet) pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Pollensäsong från 2013–2023 har startdatum den 24 april och slutdatum den 17 maj. 1977–1987 är pollenproduktionen från 14 maj till 21 maj. En ökning med 16 dagar (Palynologiska Laboratoriet 2024a).



Tabell 5. I tabellen representerar den svarta rektangeln längden på *Salix* pollensäsong när måttliga- eller högre halter uppmäts. Pollensäsong från 2013–2023 har startdatum den 29 mars och slutdatum den 17 maj. 1977–1987 är pollenproduktionen från 26 april till 22 maj (Palynologiska Laboratoriet 2024a).



## 3.3 Träd i urban miljö

### 3.3.1 Varför är träd bra i staden?

*”I dag och i framtiden kommer de grönmiljöer och de träd som planteras i staden att vara av stor betydelse” (Sjöman & Slagstedt 2015:235)*

I en artikel författad av Grahn och Stigdotter (2003) belyser de en reduktion av stressnivåerna hos människor som vistas i urbana grönområden, då de fungerar som platser till rekreation. Vidare lyfter de att individer som har tillgång till grönområden, såsom trädgårdar eller bostadsgårdar, upplever lägre stressnivåer jämfört med de som saknar tillgång till grönområden nära hemmet. De definierar dock inte vad som räknas in i begreppet urbant grönområde. Artikeln antyder möjligheten att en ökad förekomst av stadsträd eller mer vegetation inom ett stadsområde kan vara fördelaktigt för människors hälsa.

Väl etablerade träd genererar flera positiva egenskaper i våra svenska städer. Det finns flera djur och växter som är starkt kopplade till träden och därav blir träden viktiga biotoper i stadslandskapet (Sjöman & Slagstedt 2015:234). Vilket leder till att träd i staden hjälper till att bevara den biologiska mångfalden. Träd i staden skapar även gröna korridorer som faunan kan använda sig av vid förflyttning.

Träden hjälper även till att minska värmeö-effekten i stadskärnan, där det är som varmast, genom att bidra med skugga och transpiration (King & Davis 2007). De bidrar även till att skapa en renare luft i staden, de begränsar luftföroreningarna genom att föroreningarna fastnar på bladytan eller fångas upp av bladens klyvöppningar (Sjöman & Slagstedt 2015:302). Städer har även gator som är extra vindutsatta, där vindtunnlar kan bildas, här kan träd hjälpa till att bromsa upp vinden och gör att den avtar i hastighet (Sjöman & Slagstedt 2015:272–274).

Vidare hjälper träd till i det hydrologiska kretsloppet i staden, där ytavrinningens volym har ökat på grund av fler hårdgjorda ytor (Sjöman & Slagstedt 2015:276–277). Träden hjälper till att ta upp en del av den ytavrinningen, dagvatten, som uppstår efter ett regn. Detta bidrar till att dämpa risken för översvämningar och trädens rötter hjälper till att stabilisera markstrukturen och därav minskar risken för erosion (Sjöman & Slagstedt 2015:277,219).

Till sist väcker träd känslor hos människor, det finns flera städer där trädalléer och grönområden blir något som förknippas med staden (Sjöman & Slagstedt 2015:234). Ett exempel på detta är den omtalade almstriden som utspelade sig i Kungsträdgården i Stockholm 1971, där folk samlades och demonstrerade (Stockholms stad 2022). Folk klättrade upp i träden för att förhindra deras fällning.

### 3.3.2 Varför är träd inte bra i staden?

Likväl som träd genererar ekosystemtjänster, exempelvis rening av luft, vatten och att de kan producera frukt, genererar de även **ecosystem disservices** (Lyytimäki 2017). Enligt Lyytimäki (2017) innebär denna term de funktioner, processer och karakteristiska egenskaper som påverkar människan välbefinnande negativt. Vidare belyser han att termen inte har fått ett universal konsensus i dess definiering. Termen **ecosystem disservices** kommer vidare i texten att hänvisas som **otjänster**.

Det förekommer olika typer av otjänster, Lyytimäki (2017) redogör att en av dessa otjänster är blockeringar av vindar, något som bidrar till att luftföroreningar stannar kvar på den lokala platsen då luftutbytet hämmas. En annan otjänst är de kostnader som uppstår kring skötsel av urbana träd. En tredje otjänst är att icke-inhemska arter rubbar den biologiska mångfalden och blir i vissa fall invasiva. Slutligen är pollen en otjänst som har en direkt påverkan på människans hälsa, genom att pollen skapar allergiska reaktioner. Allergiska reaktioner brukar kännetecknas av irritation i ögon, näsa, hy samt astmatiska besvär (Nowak & Ogren 2021).

Känslighet för pollen förekommer oftare i urbana miljöer där pollenallergin i städer har ökat (Nowak & Ogren 2021). Nowak och Ogren (2021) redogör för hur upprepande exponering av pollen i ens närmiljö gör att människor andas in stora doser pollen som sedan ökar risken att trigga en allergisk reaktion. De människor som bor i närheten av allergena träd utsätts därför för en ökad risk att utveckla pollenallergi.

Antalet träd av samma art, trädets kron-storlek, typen av trädart och artens pollendensitet, är det som kommer att avgöra hur allergen en trädart blir (Aerts et al. 2021). Därför spelar trädarten en viktig roll i de gröna- såväl som de hårdgjorda ytorna i städerna. *Fraxinus* (ask), är en art som enligt Aerts et al. (2021) är lågt till måttligt allergen. Dock kan en större grupp askar i samband med en längre växtsäsong samt en ökad pollendensitet, sänka befolkningens känslighetstolerans för askpollen. Om trädarten är inhemsk till ett land löper det en större risk att fler av befolkningen utvecklar en allergi mot just denna trädart (Nowak & Ogren 2021). Sambandet finner man även på Naturhistoriska riksmuseets (2015) hemsida Pollenrapporten.se, där de vanligaste allergena trädarterna i Sverige är inhemska till hela eller de södra delarna av landet. De inhemska arterna inom skogsområdena i och kring städer har en inverkan på hur allergen en stad blir (Nowak & Ogren 2021). Dock har lokala trädarter i bostadsområden en större påverkan på sin direkta omgivning än skogsområdena. På grund av att de boende ständigt vistas i närheten av de trädarter som planterats inom ett bostadsområde.

När personer utvecklat en pollenallergi för en trädart, exempelvis björk, får personen en utökad känslighet för andra pollenarter och har därav lättare att utveckla andra allergier. Enligt Naturhistoriska riksmuseet (2023a) förekommer det att personer med björkallergi även kan reagera mot pollen från al. Denna känslighet grundar sig i att trädarterna björk och al tillhör samma familj, *Betulaceae* (Naturhistoriska riksmuseet 2023a). Pollenallergi utgör grundorsaken till varför många individer utvecklar känslighet för specifika typer av födoämnen eller utvecklar matallergier (Nowak & Ogren 2021). Pollenallergi är även vanligt bland astmatiker, där cirka 70% av astmatiker är drabbade. Dessa hälsosjukdomar blir extremt kostsamma för samhället. I Nowak och Ogrens artikel (2021) redogör de för att till år 2031, kommer enbart diagnostiseringen av allergiker kosta USA omkring tre miljarder dollar årligen.

### 3.3.1 Oense kring allergena trädarter

Hur allergen en trädart anses vara skiljer sig från region till region och från land till land (Aerts et al. 2021). Detta på grund av att det finns regionala skillnader som har en effekt på människors sensibilisering, immunförsvarets känslighet. Därför anses vissa inhemska träd vara allvarligt allergena i deras hemtrakter, men kan klassas som lågt allergen i andra länder.

Det existerar olika databaser som har försökt att utvärdera risken för olika släktens allergipotential och vilken risk de utgör för personer med allergi (Sousa-Silva et al. 2021). Utvärderingarna är utförda på ett sådant vis att varje trädsläkte har tilldelats ett potentiellt allergent värde, baserat på en uppsättning parametrar som är karakteristiska för släkte, exempelvis pollineringsstrategi samt pollineringsperiod. I en artikel framtagen av Sousa-Silva et al (2021) har de tittat närmare på fyra olika databaser; Citree, OPALS, AIA samt Pollen.com, där de undersökt databasernas resultat för att se om det förekommer skillnader i allergipotential för samma släkte. Databasen AIA från Italian Association of Aerobiology var den enda av fyra databaser vars rekommendationer var evidensbaserade på hur lämpliga trädarterna var i urbana grönområden.

Resultatet av undersökningen var att för vissa släkten hade alla databaser fått nästan identiska utvärderingar, medan för andra släkten hade databaserna skild syn på hur allergena släkterna var. Alla databaser förutom Pollen.com ansåg att släktena *Alnus* (al) och *Betula* (björk) var allvarligt allergena, medan Pollen.com ansåg att björk enbart vara måttligt allergen. Vidare ansåg OPALS släktena, *Platanus* (platan), *Jugland* (valnöt) samt *Quercus* (ek) vara allvarligt allergiframkallande. Pollen.com delade OPALS syn för släktena *Jugland* samt *Quercus*, medan AIA ansåg dessa släkten som lågt allergiframkallande.

Artikeln redogör för skillnader ända ner till artnivå, där *Acer platanoides* (skogslönn) samt *Acer saccharinum* (silverlönn) anses vara allvarligt allergiframkallande av OPLAS- allergenskala, där de fick åtta och sju utav tio. Medan resterande databaser karakteriserade dem som måttligt allergena. Andra exempel på arter som databaserna hade en dissonans om var *Ginkgo biloba* (ginko) och *Platanus acerifoila* (platan) även kallad *Platanus x hispanica*.

Dessa dissonanser kring träd, ända ner till artnivå, visar på svårighet en kring träds allergiinformation, något som försvårar vid inköp av icke-inhemska träd.

#### 4. Trädarter och platserna vi valt att undersöka



Figur 5. Översiktskarta över Malmö med undersökningsområdena markerade. 1 är Pildammsparken och 2 är södra delen av Lantmannagatan. Pollenfällan är belägen i den runda cirkeln bredvid Pildammsparken. Karta © Lantmäteriet

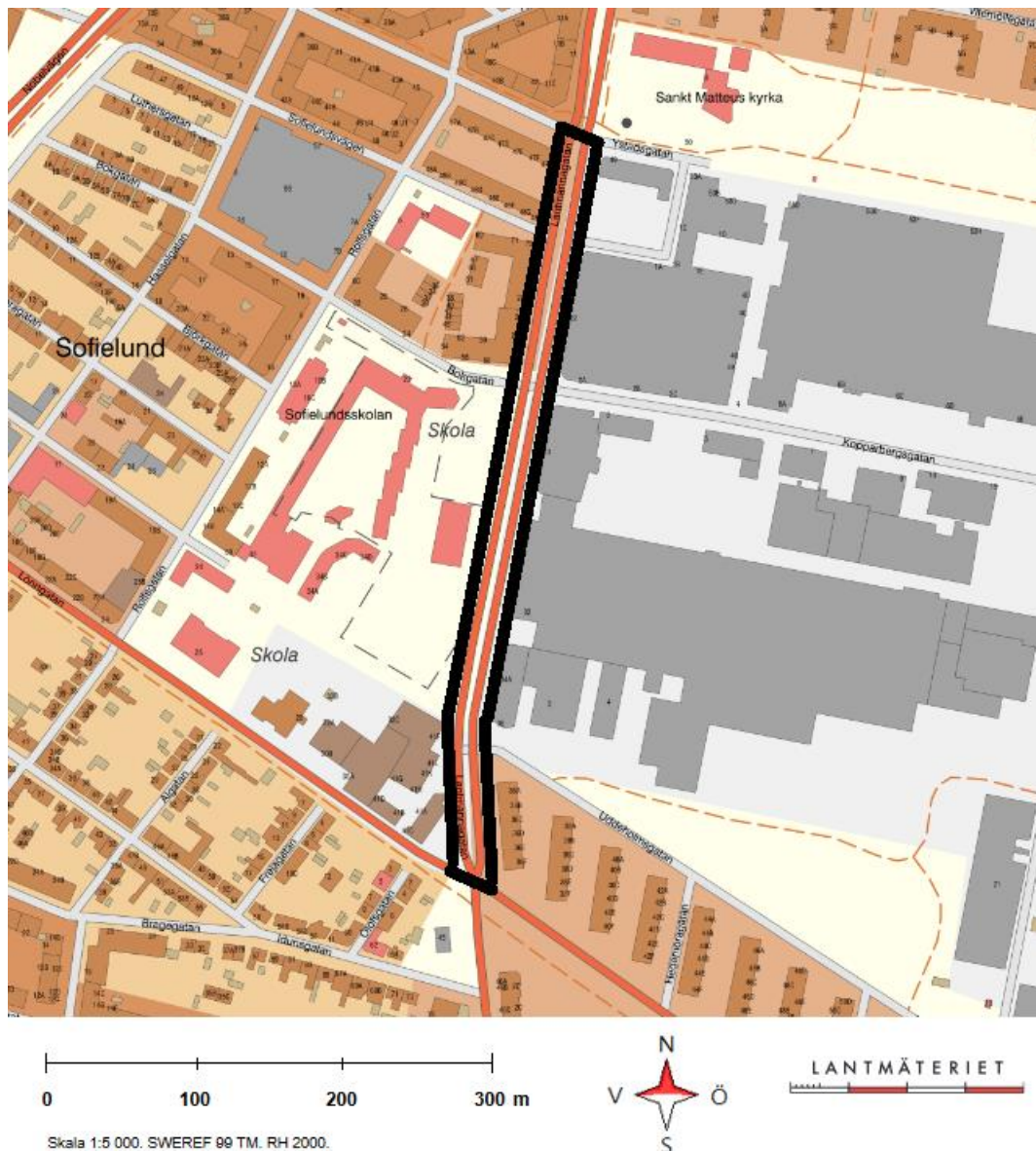
Platserna vi valt att observera i denna studie är en park och en gata i Malmö, Pildammsparken respektive södra delen av Lantmannagatan, se figur 5. Dessa två platser skiljer sig när det kommer till utformning, placering i staden samt mängden vegetation och växtval. Malmö är en av Sveriges sydligaste städer och är beläget i zon 1 på zonkartan (Riksförbundet svenska trädgård 2021). Kartan visar vilka delar av landet som har särskilda egenskaper och hårdighet för specifika växter. Zon 1 betyder att Malmö ligger i det område där flest växer trivs och marken har de gynnsammaste odlingsförhållandena.

Malmö planterar många icke-inhemskas träd för att diversifiera sitt trädbestånd, då staden har förlorat cirka 40 000 almar sedan 80-talet till almsjukan (Malmö stad 2017). När almsjukan kom och slog ut almarna såg staden ett behov av att utöka sitt sortiment och prova på någonting nytt. En större artvariation i trädbeståndet ger ett bättre skydd mot framtida trädskjuddomar. Malmö stad (2017) pekar ut att icke-inhemskas trädarter är bra för den hårdgjorda staden. De icke-inhemskas träden kan bidra med värden som de inhemska ej kan, såsom senare blomning för pollinerarna. Den senare blomningen resulterar i att pollinerarna har tillgång till nektar under en längre period, vilket leder till att de har en större chans att överleva i den hårdgjorda, varma miljön.

Pollenlaboratoriet i Göteborg framställer pollendata för de sydligaste delarna av Sverige, här ingår Malmö stad (Naturhistoriska riksmuseet 2023c). Malmö innefattar en mätstation som befinner sig placerad på universitetssjukhusets tak på Carl-Bertil Laurells gata 7 (Palynologiska laboratoriet 2024b), se figur 5. Mätningarna från pollenfällan kommer vara aktuella för båda undersökningsområdena, men troligtvis mest relevant för Pildammsparken som ligger belägen cirka 250 meter ifrån mätstationen.



## 4.1 Lantmannagatan



Figur 63. Karta över södra delen av Lantmannagatan, med undersökningsområdet markerat i svart. Karta © Lantmäteriet

Den södra delen av Lantmannagatan som ska observeras i detta arbete sträcker sig från Lönnngatan upp till Ystadsgatan, se figur 6. Gatan är belägen i Sofielunds och är cirka 500 meter lång. Längsmed gatan finner man bland annat en förskola, parkeringar, två-våningshus och fem-våningshus. Gatan är tvåfilig åt båda hållen med växlande grönyta och svängfil i mitten. Hela gatan är därmed väldigt bred och är cirka 31 meter från ena sidan till den andra. Gatan rymmer således varsin trädrad på vardera sida samt en trädrad i mitten av gatan.



På både östra och västra sidan av gatan finner man *Alnus cordata* (italiensk al) (Malmö stads trädlista 2024). Idag förekommer det 28 träd på östra sidan respektive 48 på västra. På östra sidan är de flesta alarna planterade 2008, med några enstaka ditplanteringar åren 2005, 2010 och 2023. På västra sidan är alla alar förutom en från 2005, den enskilda alen är från 2017. I mitten på gatan finner man nordligast 4 *Platanus x hispanica* (platan) planterade 2014. Efter platanerna står 10 *Acer x campestre* 'Green Column' (pelarnaverlönnar 'Green Column') där samtliga är ditplanterade 2014.

#### 4.1.1 *Alnus cordata*

Italiensk al är ett vindpollinerande träd som naturligt förekommer i Italien (Caudullo & Mauri 2016). Den blir 25 meter hög och dess täta krona har en bredd på 6–8 meter. Italienska alen har även en stamdiameter på 70–80 centimeter som kännetecknas av en rak och genomgående stam. I Italien växer den längs bergssluttningar på 800–1400 meter över havet, ned till 300–400 meter över havet där det är mer regn. Vid optimala förhållanden växer den snabbt och kan agera som en pionjär. Den italienska alen är även en sambyggare, det vill säga att man finner de enkönade han- och honblommor på samma träd. Som nämnt tidigare i studien är *Alnus* ett släkte som tillhör *Betulaceae*-familjen, det vill säga samma släkte som björk (Naturhistoriska riksmuseet 2023a). Detta leder till att vissa med en björkpollenallergi även påverkas av alpollen.

Det finns två inhemska alar i Sverige, gråal och klibbal. Gråalen finner man främst i de nordligare delarna av Sverige medan klibbalen är vanlig i hela landet (Naturhistoriska riksmuseet 2023a). De inhemska alarna är liksom den italienska alen också sambyggare och producerar pollen tidigt på säsongen. Alen uppnår höga värden, mellan 101–1000 pollen per kubikmeter luft, 11 av de 20 år vi observerat, där det högsta värdet låg på 812 pollen per kubikmeter luft.

#### 4.1.2 *Acer campestre* 'Green Column'

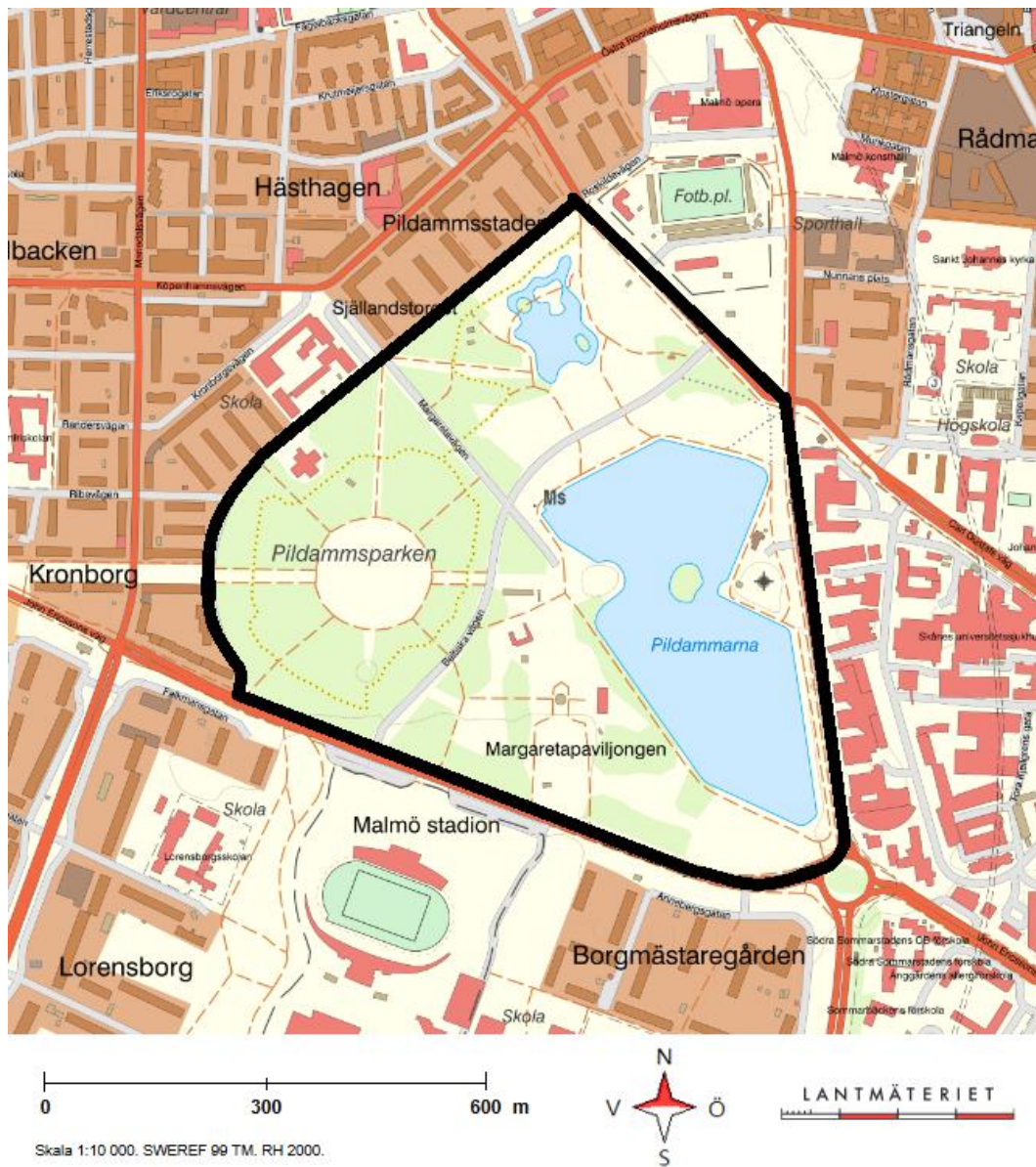
Pelarnaverlönnen är ett träd som når en höjd av cirka 6–8 meter och kan få en bredd på 2–3 meter (Tönnersjö Plantskola 2023). Den karakteriseras av ett upprättväxande växtsätt med en smalare krona och används främst som ett mindre gatuträd. Artens härkomst brer ut sig över stora delar av Europa in till västra Asien (Zecchin et al. 2016). I Sverige förekommer den dock bara i Skånes sydvästra delar. Naverlönnen är huvudsakligen pollinerad av insekter och producerar små gul-gröna blommor. Trots detta kan den potentiellt utnyttja vindpollinering, då dess pollenkorn enbart uppvisar en måttlig klibbighet, vilket möjliggör användning av vind som en strategi för pollenspridning. Dock betraktas arten i huvudsak som insektpollinerad.

### 4.1.3 Platanus x hispanica

Platan är ett stort träd som kan bli upp till 20–25 meter och får en krona på 15–25 meter i bredd, kronan kan bli lika bred som trädet är högt (Stångby Plantskola u.å.b). År 1749 planterades plataner i Dorset, England, träden är bland de högsta platanerna i hela landet och har nått en höjd över 40 meter (Hull 2009). Vid rätt förhållande blir platanen både ett gammalt och stort träd. Platanen föredrar ett varmare väder och är ett vanligt stadsträd över hela världen, i England, London, har den funnits i över 330 år. Kronan är relativt tät och bidrar till skugga på en solig dag samt tål platanen både torra- och blöta förhållanden (Hull 2009). Den tolererar även markkompaktering och föroreningar, vilket gör trädet till ett välfungerande stadsträd. Trädet är även bra på att rena sig själv från föroreningar genom att den släpper sin bark och därmed även de föroreningarna som lagrats i barken (Willis & Petrokofsky 2017). Platanen kan tack vare lövens morfologiska karaktär, ludna blad, lättare ta upp partiklar från luften (Cariñanos et al. 2020). Därmed har platanen många egenskaper som både gör den anpassningsbar i den urbana miljön och effektiv emot luftföroreningar.

Trots platanens goda egenskaper att anpassa sig i den urbana miljön har den negativa egenskaper i formen av en hög pollenproduktion och en effektiv spridning av sitt pollen (Cariñanos et al. 2020). Av alla träd som är vindpollinerare är platanen en av de som producerar störst mängd pollen. Cariñanos et al. (2020) nämner även att gränsen där de flesta människor får en allergisk reaktion är 50 pollenkorn per kubikmeter för platanen. I jämförelse har vårtbjörken en ungefärlig gräns på 155 pollenkorn per kubikmeter (Ziemianin et al. 2016). Genom att sätta detta i relation till mängden pollenkorn per blomställning har platanen 3,3 miljoner (Cariñanos et al. 2020), medan vårtbjörken har 5,5 miljoner (Ziemianin et al. 2021). Jämförelsen visar att det krävs en lägre halt av pollenkorn per kubikmeter från platanen för att få en reaktion, men att vårtbjörken producerar en större mängd pollen. Det här kan vara en förklaring till varför de båda arterna anses vara starkt allergiframkallande.

## 4.2 Pildammsparken



Figur 74. Karta över Pildammsparken, med undersökningsområdet markerat i svart. Karta © Lantmäteriet

Pildammsparken är en 45 hektar stor park som är belägen kring två dammar i centrala Malmö, se figur 7. Byggnader runt parken är en stadion i söder, ett sjukhus i öst samt ett flertal skolor. Parken har öppna gräsplaner, stora vattenytor, små planteringar och en blandning av skog vilket gör parken till en mångfunktionell yta som medför många olika värden (Malmö stad 2023). Utrymme för lek, rekreation och umgänge är några av värdena som parken erbjuder.

Pildammsparken har ett historiskt ursprung och var innan 1900-talet Malmös vattenreservoar (Malmö stad 2023). Pilar planterades kring vattnets kant för att stabilisera vallarna och parken fick därför sitt namn efter denna trädart. Tidigt 1900-tal utsågs platsen till ett bra område för den baltiska utställningen som skedde 1914. Därmed förändrades parkens utformning och nya områden och träd tillkom. År 1926 reviderades utformning igen, denna gång till en mer klassicistisk form och slutprodukten blev en storskalig folkpark.

Idag existerar det cirka 3096 träd i Pildammsparken (Larsson 2022). Till störst del är det inhemska arter som utgör 80% av beståndet med 25 olika arter. De icke-inhemska arterna är därmed 20% men utgörs av 60 olika arter. Anledningen till att de inhemska arterna är en större procentandel är för att 1870 stycken *Fagus sylvatica* (bok) är planterade. Boken utgör 70% av de inhemska arterna och 60% av det totala trädbeståndet i parken. Majoriteten av bokträden är planterade 1928 och är därmed närmare 100 år gamla. En annan prominent inhemskart är de 206 vårtbjörkarna. Av de icke-inhemska arterna är *Salix alba* 'Liempde' (Vitpil 'Liempde') den vanligaste. Av de 108 Vitpilar 'Liempde' är de flesta planterade längs vattenkanten. Vitpilen planteringsår skiljer sig, med vissa individer från 1960 och vissa från 1985 (Malmö stads trädlista 2024).

#### 4.2.1 *Fagus sylvatica*

Bok är en trädart som trivs bättre i de södra breddgraderna och förekommer naturligt i södra Sverige (Naturhistoriska riksmuseet 2023b). De planterade bokträden kan etablera sig som nordligast i Uppland, men därefter blir dess förekomst alltmer sällsynt. Trädet har tendensen att bli lika högt som det är brett och når vanligtvis en höjd omkring 20–25 meter (Stångby Plantskola u.å.a). Boken kan användas som häck, då de yngre individerna behåller sina blad även under vintern. I övrigt trivs boken bäst i parkområden där dess behov av mark- och luftfuktighet tillgodoses. Boken kännetecknas av dess släta gråa stam med ljusgröna blad i sin grandiosa krona.

Pollenmätningarna som Palynologiska laboratoriet (2024a) har utfört visar på att pollen från *Fagus* är väldigt oregelbunden i sin pollenproduktion. *Fagus* har mellan åren 1977–1987 aldrig uppnått höga värden, utan enbart legat på måttlig och låga. I fyra år, under 2013–2023, har *Fagus* uppmätt höga värden, under två år har den legat på måttliga värden och under tre år har *Fagus* inte ens uppnått måttliga värden, utan legat på låga värden hela pollensäsongen. Det högsta värdet som har uppmätts är 680 pollen per kubikmeter luft år 2019.

## 4.2.2 *Betula pendula*

Vårtbjörken är ett pionjärträd som kan växa och bli upp till 30 meter vid rätt omständigheter (Beck et al. u.å.). Trädet har en relativt lätt och luftig krona då löven är förhållandevis små. Vårtbjörken används flitigt som ett park- och gatuträd och återfinns i större delar av Europa och har därmed en stor utbredning från Sverige till Grekland. Björken är en art som producerar en riklig mängd pollen som påverkar många allergiker när den har sin pollensäsong (Ziemianin et al. 2021). Vårtbjörken som nämnt innan producerar 5,5 miljoner pollenkor per manlig blomställning och har en kort men intensiv pollensäsong. Mängden allergener som folk reagerar på ligger på 155 pollenkor per kubikmeter.

Björkens pollenproduktion är riklig och data från Palynologiska laboratoriet (2024a) visar att björken uppnått höga värden sju år och mycket höga värden två år under perioden 2013–2023. De åren som den uppnått mycket höga värden ligger det högsta på 3879 pollen per kubikmeter luft.

## 4.2.3 *Salix alba* 'Liempde'

Vitpil 'Liempde' är ett snabbväxande träd som blir ungefär 20–25 meter högt (Van Der Berk u.å.). Denna sort av vitpil är populär i Nederländerna och är en framodlad han-sort. Kronan är luftig och får sin smala kon-form av att grenverket växer i en vertikal riktning. Trädet dekoreras av lansettliknande blad som har en mörkgrön färg med silverbehåring, bladstorleken är någorlunda större än vad som är typiskt för *Salix*-släktet. Vitpilen 'Liempde' är hyfsat motståndskraftiga mot sjukdomar som sprids via vatten samt är den vindtålig. Som resten av *Salix*-släktet trivs vitpilen 'Liempde' i mark nära vatten.

Pollenproduktionen som *Salix* har i Malmö är måttlig då den inte når upp till höga värden under någon av åren vi observerade (Palynologiska laboratoriet 2024a). Det högsta värdet den uppnått under dessa år är 74 pollen per kubikmeter luft. Det man kan tyda från data är dock att perioden då *Salixen* uppnår måttliga värden har ökat från 27 dagar till 50, vilket är en ökning på 23 dagar, nästan en hel månad.

## 5. Diskussion

Allergier är någonting som skapar lidande hos många individer världen över. Om temperaturen och pollensäsongen fortsätter stiga samt bli längre, anser vi att pollen kommer bli ett större problem för samhället och förvärra problemen hos de som redan är känsliga. Platserna vi har undersökt innefattar olika trädarter där majoriteten redan är problematiska, en efterföljd från klimatförändringarna, och riskerar att bli mer allergiframkallande än vad de är idag. Därför måste en avvägning göras mellan pollenallergener, påverkan på ekonomin samt de ekosystemtjänster som träd i urban miljö ger. Det finns många viktiga perspektiv att ta hänsyn till när man bygger upp den urbana staden.

### 5.1 Gatornas framtid

Pildammsparken och Lantmannagatan är två distinkt olika platser, parkens träd erbjuder en grön och sval undanflykt under stadens heta sommarmånader. Medan gatan är en mer hårdgjord miljö där träden utsätts för påfrestningar såsom; föroreningar från trafiken; förekomsten av vattenbrist och är mer utsatta för vind. Träden och grönskan på de båda områdena bidrar med interception som hindrar nederbörden att nå marken och kan därmed minska mängden dagvatten (Aerts et al. 2021).

Den större kronan och trädets pollensitet är kopplad till hur allergen ett träd är (Aerts et al. 2021). En stor krona har en större möjlighet att framställa fler blommor som i sin tur producerar pollen. Mängden pollen kan hållas tillbaka om det är en gatumiljö eller en plats där beskärningar utförs. En mindre trädskrona hos en art med hög pollensitet skulle kunna minska pollenmängden samtidigt som den hämmar de positiva effekterna en stor krona tillför.

Pollenproduktionen har påbörjats tidigare på båda platserna, observera tabell 2–5, men då Pildammsparken har en större ansamling träd kan man anta att mikroklimatet är svalare där jämfört med Lantmannagatan som är en hårdgjord miljö. I och med att stora trädansamlingar ökar transpirationen och skapar en nedkylande effekt på sin omgivning. Vilket kan leda till att blomningen i Pildammsparken startar senare än på Lantmannagatan. Skillnaden i lokaltemperatur

och starten av trädens blomning är något som Katz et al. (2019) tar upp i sin artikel, där träd placerade på svalare platser i staden påbörjade sin blomning senare än de träd som står på varmare ställen.

Temperaturökningen har lett till att pollen från arter såsom al börjar sin pollensäsong redan i februari, jämfört med 60 år sedan då den började i mars. Som observerat har pollensäsongen hos samtliga arter ökat, med fyra dagar extra för björk, åtta dagar för *Fagus*, 21 dagar för alen och upp till 23 dagar för *Salix*.

### 5.1.1 Pildammsparken

Tabell 6. Sammanfattningsdata över Pildammsparkens trädarter. Planteringsåret är det år där flest träd är planterade för att få en uppfattning om trädansamlingens största åldersgrupp.

Pildammsparken	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Salix alba</i> 'Liempde'
Antal träd	1870 st	206 st	108 st
Planteringsår	1928	1928	1985
Inhemsk eller icke-inhemsk	Inhemsk	Inhemsk	Icke-Inhemsk
Släktets högsta uppnådda pollenkorn/m <sup>3</sup> luft	680	3879	74
Pollensäsong 1977–1987	8 dagar	29 dagar	27 dagar
Pollensäsong 2013–2023	24 dagar	33 dagar	50 dagar

Lövträden i Pildammsparken utgörs av arter som både är och kan bli högt allergena. I och med den förlängda växtsäsongen kan träden i framtiden få en ännu längre pollensäsong med en rikligare pollenproduktion. På grund av att parken innehåller ett stort antal träd kommer pollenhalten i luften öka, det här kommer skapa hälsoproblem för fler människor i framtiden (Nowak & Ogren 2021).

Fler dagar och en ökad densiteten under växt- och pollensäsongen skulle kunna antyda att trädarter såsom *Salix*, *Fagus* och al verkar trivas bättre i ett varmare klimat. Även fast *Fagus* pollensäsong inte ökat något avseendevärd jämfört med alen eller *Salix*-släktet, har dess pollendensitet ökat. *Fagus* har gått från att under åren 1977–1987 aldrig uppmätt några höga pollenvärden, till att under perioden 2013–2023 påvisat fyra år med höga värden. Ökningen av antalet dagar i pollensäsongen i samband med fler dagar av hög pollendensitet, indikerar att det i framtiden kan uppstå problem för den historiska Pildammsparken. På grund av att parken består av en stor ansamling bok-träd, se tabell 6. Antalet träd som är samma art och en ökad pollendensitet leder till en förhöjd risk för personer att få en allergisk reaktion (Aerts et al. 2021).

Parken innehåller även 206 vårtbjörkar som är problematiska då de producerar stora mängder pollen, se tabell 6, under ungefär en månads tid. Pollenvärdena för björken som släkte kan uppnå mycket höga värden och när pollensäsongen förlängs, förvärras det för de som redan har ett allergiproblem. Dock är vi medvetna om att gröna oaser i staden, likt Pildammsparken, hjälper till att minska värmeö-effekten. Värmeö-effekten kan vara en av anledningarna till att den förlängda växtsäsongen och temperaturhöjningen är mer påtagliga i den urbana staden (Sjöman & Slagstedt 2015).

Pildammsparken kan vara användbar när det kommer till bekämpningen mot översvämningar i staden. Dock beror det här på om höjdsättningen runtom tillåter att dagvatten kan ledas ned till parkområdet. Parken gynnar också stadens flora och fauna genom att de inhemska träden utgör 80 % av det totala trädbeståndet. Det innebär att parken är en gynnsam faktor för Malmös biologiska mångfald. Förutom parkens bidrag av ekosystemtjänster är denna plats något som rymmer många kultur- och historiska upplevelser. Utformningen och växtvalen har mer än bara ett estetiskt värde, utan tillför även ett sentimentalt- och historiskt värde för Malmö som stad.

Historiska parker innebär även en kostnad i skötseln. För att Pildammsparken ska bibehålla sin utformning krävs det att man sköter ytan kontinuerligt. Genom skötseln kan Pildammsparkens öppna gräsytor bevaras. Skötsel är dock kostsamt men är något som man borde sträva efter att bibehålla för att uppfylla parkens syfte, att vara en öppen plats för allmänheten att vistas på. Men även för att denna plats är viktig för Malmöborna, då det finns tydliga samband mellan folks allmänna välmående och deras möjlighet att vistas i grönområden.

En aspekt som behöver tas in är placeringen av sjukhuset som ligger i närheten av Pildammsparken, där personer med redan känsliga immunförsvar vistas. Skulle fler personer utveckla olika sorters pollenallergi skulle detta innebära att parken utgör en hälsorisk, något som skulle innebära en ökad kostnad för samhället. Genom sambandet mellan hur mycket diagnostiseringen av allergiker antas kosta USA vid år 2031, omkring tre miljarder dollar årligen, kan vi dra slutsatsen att en ökad kostnad även kommer ske i Sverige.

Slutligen kvarstår det att grönområden med problematiska arter, likt Pildammsparken, kan förvärra folks hälsa. Om både klimatförändringarna och temperaturökningen fortgår antar vi att även pollenproduktionen kommer fortsätta öka i längd och mängd. I framtiden blir det därför viktigt att väga mellan de olika



perspektiven när det blir dags att byta ut gamla träd. Det ultimata trädet skulle vara mindre allergent samtidigt som det passar in i den historiska kontexten.

## 5.1.2 Lantmannagatan

Tabell 7. Sammanfattningsdata över södra delen av Lantmannagatan. Planteringsåret är det år där flest träd är planterade för att få en uppfattning om trädansamlingens största åldersgrupp. Ett sträck – i dokumentet betyder att det saknas information.

Lantmannagatan	<i>Alnus cordata</i>	<i>Platanus x hispanica</i>	<i>Acer campestre</i> 'Green column'
Antal träd	76 st	4 st	10 st
Planteringsår	2005	2014	2014
Inhemsk eller icke-inhemsk	Icke-inhemsk	Icke-inhemsk	Inhemsk
Släktets högsta uppnådda pollenkorn/m <sup>3</sup> luft	812	-	-
Pollensäsong 1977–1987	24 dagar	-	-
Pollensäsong 2013–2023	45 dagar	-	-

Träden på Lantmannagatan ligger, i förhållande till Pildammsparken, i en hårdgjord miljö. På grund av gatans miljö är värmeö-effekten mer påtaglig här. Därför kan växt- och pollensäsongens längd öka på gatan i jämförelse med de platser som inte är lika utsatta för värmeö-effekten.

Alla träd på Lantmannagatan är planterade på 2000-talet, därför har varken de italienska alarna eller de andra trädarterna nått fullvuxen ålder. De tidigaste planterade träden är de italienska alarna som är placerade på vardera sida av vägen. Vissa av träden är planterade 2008, men majoriteten sattes dit 2005, se tabell 7. Vilket innebär att risken för högre halter pollenkorn i atmosfären kommer att öka på Lantmannagatan om man inte vidtar några åtgärder. Träden är ännu inte fullvuxna och kron-storleken kommer bli större i framtiden. När kronan är färdigutvecklade kommer träden att nå sin fulla potential för deras pollenproduktion. Man kan dock anta att beskärningsåtgärder kommer att ske, då träden är planterade längst en gata med trafik. Trafiken kräver fri sikt för att förhindra att onödiga olyckor sker. Vilket innebär att man kommer kunna hålla tillbaka trädkronornas storlek, något som vi tror kan vara ett effektivt sätt att minska pollenproduktionen. En mindre massa i trädkronan innebär antagligen färre blommor som kan producerar pollen.

Träden på Lantmannagatan bidrar dock med viktiga ekosystemtjänster i den hårdgjorda miljön. De bidrar med skugga vilket är viktigt för människor som vistas på platsen, samtidigt som träden renar luften genom att partiklar fastnar på löven.

Dock har vi i denna studie blivit medvetna om att luftföroreningar påverkar pollenkornen (Sedghy et al. 2018). Därmed ökar risken att pollenkornen blir mer allergena än vad de redan är. Här kommer vindens rörelse och områdets planlösning att spela en stor roll i stadsplaneringen, då det är vinden som avgör hur spridningen av pollenkornen och luftföroreningarna sker.

Lantmannagatan verkar, utifrån figur 6, ingå i ett rutnätssystem som planlösning. Denna planlösning tillåter en nedkylning av staden, men gör det även lättare för vinden att föra pollenkornen och luftföroreningarna vidare. Skingringen av luftföroreningar är viktigt då det finns starka samband mellan luftföroreningar och hjärt- och luftvägssjukdomar. Träden på Lantmannagatan kyler därmed ner och motverkar värmeö-effekten samtidigt som de bromsar vinden. Ur ett sjukdomsperspektiv är uppbromsningen dock negativt på grund av att luftföroreningarna ackumuleras på samma yta. Något som kommer att resultera i att malmöborna andas in mer luftföroreningar som sedan kan leda till utvecklandet av olika sjukdomar.

Faktorer som vindriktning, luftföroreningar samt ökad pollendensitet kan också leda till att fler personer blir känsliga för pollen och utvecklar allergier. Dessa faktorer är enligt oss högt aktuella då en skolgård befinner sig i närheten av Lantmannagatan där problematiska trädarterna som italiensk al samt platanen är planterade. Detta är något som enligt oss går att förebygga genom att välja rätt träd på rätt plats.

Al var en av trädarterna vars pollensäsong och pollendensitet har ökat mest, en ökning på 21 dagar. I Sverige är pollen från alträd en av de som anses vara problematiska. En anledning är att man funnit starka samband där alpollen kan utgöra en risk för människor med björkallergi. De italienska alarna på Lantmannagatan kan bli ännu mer problematiska då trädens växt- och pollensäsong kan påbörjas ännu tidigare tack vare värmeö-effekten. På grund av alens tidiga växtsäsongstart och en ökade känslighetsrisk anser vi att arten inte är ett optimalt gatuträd.

De tre plataner på Lantmannagatan är inte många, men anses vara högt allergiframkallande av databasen OPALS, tack vare att platanen producerar rikligt med pollen som lätt sprids i vinden samt att den kan utvecklas till att bli högt allergiframkallande. Därför anser vi att denna trädart med försiktighet kan implementeras i den urbana miljön. Men att ett större antal plataner längsmed en gata är att utesluta på grund av de allergena-risker som medföljer.

Idag verkar platanen inte utgöra något typ av hot för Malmös pollenallergiker, denna slutsats baserar vi på att på Naturhistoriska riksmuseets hemsida inte tar upp platan som en av de växtgrupper som anses vara allergiframkallande i Sverige (Naturhistoriska riksmuseet 2015). Detta kan bero på att det finns för få plataner då de är en icke-inhemsk art. Som Aerts et al. (2021) tog upp i deras artikel är asken enbart måttligt allergiframkallande, men i en större grupp blir de problematiska då pollendensiteten blir högre. Det här gäller även andra arter, likt platanen. Desto fler individer det är av samma art, desto mer pollen produceras, något som i sin tur kan leda till en ökad känsligheten. Platanerna bidrar dock med väldigt många bra tjänster, de blir gammal, tål föroreningar och får en stor krona som kan kyla ned sin omgivning. I och med att denna art även är ett icke-inhemskt träd i Sverige är det viktigt att se hur trädet utvecklar sig i klimatet vi har här.

Icke-inhemsk träd kan även vara en rubbning för den biologiska mångfalden som finns i ett land, något som nämns av Douglas och James (2015). Dock anser Malmö stad att icke-inhemsk träd bidrar till Sveriges biologiska mångfald genom att de förlänger blomningssäsongen för pollinerare. Platanen är en vindpollinerad art och erbjuder därmed inte någon föda, såsom nektar, för pollinerare. Mot denna bakgrund undermineras Malmös argument för att inkludera denna art, då det inte stödjer syftet att främja pollinerare genom användningen av icke-inhemsk vegetation.

Pelarnaverlönnens smala krona bidrar inte till att förebygga värmeö-effekten, men tros ha valts på grund av att den är placerad i en trafikerad yta där den fria sikten är viktigt. Problemet med arten är att den är insektpollinerad men skulle **eventuellt** kunna använda vindpollinering som strategi. Därför kan vi inte göra en exakt bedömning av hur allergen Lantmannagatans pollendensitet kommer se ut i framtiden.

## 5.2 Framtiden för svenska städer

I den framtida staden måste det finnas en medvetenhet kring de negativa egenskaperna träd besitter. Rätt träd på rätt plats är av ytterst vikt både med hänsyn till trädets behov av lämpligt substrat och klimat, men även med hänsyn till hur träden påverkar människor på platsen. Bristen på tillgänglig och tillförlitlig information om vilka pollennivåer som kan utlösa allergiska reaktioner framhäver vikten av framtida forskning inom ämnet. Medvetna trädval är därmed svårt att göra när det saknas fakta om ämnet.

Bristen av information gör att inköp av träd till nya exploateringsområden blir komplicerat. Problematiken uppstår genom att icke-inhemska arter blir allt vanligare i den moderna stadsbilden i Sverige, men att informationen på arten baseras från de länder där arten förekommer naturligt. Informationen kan vara relevant för Sverige, men skillnader i klimatet kan göra att vissa delar av informationen blir irrelevant. Därför blir valet av källor för icke-inhemska träd extra viktigt. Det är därför fördelaktigt att välja databaser och artiklar som har en stark och tydlig vetenskaplig grund, exempelvis den italienska databasen AIA.

Problemet förstärks av att olika källor ger olika fakta, och valet av fokus varierar. Som exempel kopplat till icke-inhemska arter och biologisk mångfald, väljer Malmö stad (2017) att inrikta sig på de positiva egenskaperna hos icke-inhemska träd i relation till den biologiska mångfalden, medan Douglas och James (2015) fokuserar på de negativa aspekterna. Ytterligare forskning som undersöker och utvärderar hur icke-inhemska arter anpassar sig och samspelar med den biologiska mångfalden i Sverige är nödvändigt, då urban grönska är en viktig resurs för fauna och flora.

Ett förslag för framtiden är att i nyexploaterade områden skapa allmänna ytor utan några allergiframkallande träd. Det går inte att undgå pollen helt och hållet då pollenkornen kan färdas långt med vinden. Det man dock kan göra är att minska den höga koncentrationen i det direkta närområdet. Därav borde områden med mindre allergiframkallande träd anläggas så att de allmänna platserna inkluderar fler människor. Vi anser att alla har rätt att vistas på allmänna platser. En ökad pollendensitet gör att fler får symptom samt blir allergiska. Den ökande densiteten skapar därmed en miljö där vissa individer blir uteslutna, detta motverkar i sin tur syftet med allmänna platser som är ytor allmänheten ska kunna bruka.

Det är också viktigt att se över planlösningen för områden, då ett luftombyte är väsentligt för att motarbeta sjukdomar och känslighet för pollen. Mindre trafik bidrar också till mindre föroreningar, vilket i sin tur minskar föroreningarnas påverkan på vindpollen. Äldre områden bör i sin tur ses över när det är dags för

nyplantering. En enkel lösning för alla områden är att välja insektpollinerande arter för att undvika vindpollen. Pollendensiteten minskar med insektpollinerade träd och pollen utgör då inte ett lika stort problem för allergikerna.

Med Lantmannagatan som exemplen kan stadens planlösning innefatta långa, raka gator, vilket skapar utdragna sträckor där vinden lätt blåser igenom. De långa sträckorna har en positiv effekt genom att dispersera och sprida föroreningar på platsen, vilket minskar dess koncentration. Det negativa är emellertid att både föroreningar och pollenkorn transporteras längre bort där de kan skapa besvär på andra platser. Framtiden kräver därmed en avvägning när det gäller utformningen av stadsrummet och hur man önskar att det ska påverka miljön.

Det är viktigt att plantera mer träd i staden, eftersom träden spelar en avgörande roll för att sänka temperaturen och motverkar värmeöar. Värmeöar förlänger växtsäsongen för växterna, men dagens forskning fokuserar främst på när säsongen börjar. Det råder dock brist på information kring slutet av den förlängda växtsäsongen och det krävs fler omfattande studier för att förstå dess effekt på växtlivet. Inom staden blir det också viktigt att ytterligare undersöka pollennivåernas allergenicitet, då både föroreningar och de högre temperaturerna negativt påverkar pollen. En djupare förståelse för dessa faktorer är avgörande för att bättre bedöma deras inverkan på växter och på människors hälsa.

Trädpollen utgör inte den enda allergena pollensorten, utan gräspollen är även högt allergent. I framtiden blir det viktigt att zooma ut och undersöka alla sorters pollen i relation till varandra. Gräsarter har en längre pollensäsong än träd, det kan innebära att de båda arternas pollensäsong pågår parallellt. Vilket skulle kunna resultera i att det blir mer pollen totalt i luften. Därav anser vi att forskning kring alla arters gemensamma pollensäsong behöva studeras närmare. Forskningen skulle kunna bli en viktig pusselbit i stadsplaneringen, då fler allergier tas i beaktning.

### 5.3 Metoddiskussionen

Att ha en litteraturstudie som metod kräver många källor och ett extensivt sökande efter fakta. Valet av ämne gjordes några dagar in på kursen, därmed försvann studietimmar där vi istället kunnat sätta oss in i ämnet. Ett tidigare startdatum av sökandet hade gynnat uppsatsen då början av arbetsprocessen gick relativt långsamt. När arbetet väl kom igång valde vi en avgränsning kring plats och trädarter på platserna. Trots denna begränsning har sökandet av källor ibland varit trassligt. Det existerar en hel del forskning på ämnet, men då ämnet är brett hittade vi vissa relevanta fakta först i slutet av vårt letande, exempelvis mängden pollenkorn per kubikmeter. På grund av tidsbegränsningen har vi inte hunnit

fördjupa oss inom dessa områden på ett sätt vi annars hade velat. Med en bättre framförhållning och planering hade fler originalkällor kunnat sökas upp.

Vi har för denna studie enbart utgått från Naturhistoriska riksmuseets hemsida [Pollenrapporten.se](http://Pollenrapporten.se) för att avgöra vilka släkten som är problematiska i Sverige. Därför var det enbart data över dessa träd som vi frågade Palynologiska laboratoriet om. Något som skulle kunna ha gjort för att förbättra denna studie är att i förväg förberett frågor kring trädarterna från varje plats och sedan skickat dessa frågor till Palynologiska laboratoriet. Med frågor som berör de icke-inhemska arterna, om de mäter halterna för dessa träd eller om de tror att det skulle kunna vara aktuellt i framtiden om antalet icke-inhemska arter ökar i Sverige.

En intervju med någon från Malmö som arbetar inom stadsplanering med grön infrastruktur som inriktning, hade kunnat vara en bra komplettering till den empiriska fakta vi fann. Intervjun hade kunnat bidra med ett svenskt perspektiv inom detta ämne, då Sverige sällan fanns med i de olika studierna vi läste om.

Det hade även gynnat oss om platsobservationerna hade kunnat utföras med oss i Malmö, istället för att använda digitala verktyg exempelvis Google maps. Vi hade fått en bättre uppfattning om hur de valda områdena ser ut och brukas i nutid. Vi upplever att viktig information fallit bort när vi enbart fått förlita oss på digitala kartor och beskrivningar kring platserna. Exempelvis har vi en dålig uppfattning hur trafikerad Lantmannagatan är, vilket är information som hade varit nyttigt för oss, då vi är medvetna om att luftföroreningar påverkar pollenkornen negativt. En bättre uppfattning av hur platserna brukas hade gett en klarhet samt att vissa faktorer hade kunnat användas i vårt kandidatarbete för att ge undersökningen och diskussionen en större tyngd.

## 6. Slutsats

Våra undersökningsområden har under de senaste årtiondena blivit värre för pollenallergiker i och med den ökande temperaturen och den längre växtsäsongen. Den ökande pollenmängden i luften kommer bidra till att fler får hälsoproblem, men även att själva problemen, allergierna kommer att öka.

### **Vad säger forskning om negativa konsekvenser som träd har i urbana miljöer?**

Forskningen vi har funnit tar upp att träden i staden är problematiska på olika sätt, bland annat ekonomiskt genom att skötseln av dessa blir en kostnad för samhället. Det blir även en ökad kostnad för samhället då fler blir allergiska och behöver få diagnoser. Vilket i sin tur blir problematiskt både ur ett hälso- och ekonomiskt perspektiv på individnivå och för samhället i stort.

Ökningen av hälso-problem kopplat till pollen sker på grund av att pollenmängden i luften ökar, vilket är kopplat till den förlängda växtsäsongen och att ett större antal träd av samma art producerar mer pollen. En ytterligare hälsoaspekt är även att vindpollen kan ses som en luftförorening som påverkar människans hälsa negativt. På grund av att vindpollinerande arterna och stora trädansamlingar av samma art producerar en stor mängd pollen, är det viktigt att en stad har en bred trädartsdiversitet.

Slutligen vill vi påminna om att vara varsam när det kommer till icke-inhemska träd, då de skulle kunna rubba den svenska biologiska mångfalden och i värsta fall bli invasiva.

### **Hur skulle pollenproduktionen från lövträd placerade på södra delen av Lantmannagatan och Pildammsparken kunna påverkas av en förlängd växtsäsong i framtiden?**

Pollenproduktionen på de två platserna kommer att öka. Med den förlängda växtsäsongen kan vi konstatera att pollensäsongen redan har blivit längre och att vindpollen förekommer i större mängder, tidigare på säsongen.

Lantmannagatan är en hårdgjord miljö som blir påverkad av värmeö-effekten i större utsträckning än Pildammsparken, temperaturskillnaden gör att Lantmannagatans växtsäsong kan börja lite tidigare än i parken. De vindpollinerande trädarterna här är båda icke-inhemska och därmed behövs mer forskning på hur dessa arter intrigeras i den urbana miljön, innan de blir en större del av den svenska stadsträds sortimentet. Dock blir den observerade pollendensiteten på gatan mer osäker i framtiden, på grund av pelarnaverlönnens otydliga pollineringsstrategi.

Pildammsparken är i motsats till gatan en lummig park som innehåller många träd. Antalet träd bidrar till en större pollenmängd, för att växtsäsongen blivit längre. Däremot bidrar en större trädansamling även till att sänka lokaltemperaturen, men även stadens temperatur och motverkar värmeö-effekten. Detta kan i sin tur bidra till att växtsäsongen och pollensäsongen inte är lika lång här jämfört med den hårdgjorda Lantmannagatan.

### **Hur kan man i framtidens stadsplanering minimera risken för en ökning av allergier?**

I framtiden måste vi inom landskapssektorn ha en större medvetenhet när det kommer till de negativa konsekvenserna träden har. Pollen är någonting som påverkar många människor negativt och därför måste arter som är allergena och vindpollinerade stå på rätt plats. Den lättaste lösningen för detta är att välja insektpollinerade arter.

I framtida exploateringsområden måste man tänka på bland annat planmönstret i städerna. Gator som har ett rutnätsmönster eller långa raka sträckor, likt Lantmannagatan, kan vara bra för att skingra pollen och föroreningar. På grund av att vinden i dessa planmönster har mindre hinder och blåser därav lättare igenom. Dock kan det skapa problem på annat håll då pollen och luftföroreningar förs vidare längre bort.

Det optimalaste hade varit att anlägga en "pollenfri zon", en plats där trädarterna inte är allergena. En helt pollenfri går inte att skapa då pollen färdas långt, men mindre allergener i det direkta närområdet är att föredra.

Slutligen vill vi poängtera att om framtidens stadsplanerare tar in pollenperspektivet i sina beräkningar kommer man i framtiden kunna skapa hållbarare städer där allmänna platser inkluderar fler människor, då vi anser att alla har en rätt att vistats i stadens allmänna rum.



## Referenser

- 1177.se (2024). *Pollenallergi*. <https://www.1177.se/Uppsala-land/sjukdomar--besvar/allergier-och-overkanslighet/pollenallergi/> [2024-03-18]
- Aerts, R., Bruffaerts, N., Somers, B., Demoury, C., Plusquin, M., Nawrot, T.S. & Hendrickx, M. (2021). Tree pollen allergy risks and changes across scenarios in urban green spaces in Brussels, Belgium. *Landscape and Urban Planning*, 207, 104001. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.104001>
- Beck, P., Caudullo, G., de Rigo, D. & Tinner, W. (2016). *Betula pendula, Betula pubescens and other birches in Europe: distribution, habitat, usage and threats*. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e010226+
- Cariñanos, P., Ruiz-Peñuela, S., Valle, A.M. & de la Guardia, C.D. (2020). Assessing pollination disservices of urban street-trees: The case of London-plane tree (*Platanus x hispanica* Mill. ex Münchh). *Science of The Total Environment*, 737, 139722. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139722>
- Dahl, Å. & Ekeboom, A. (2018) *Pollensäsongen 2017 – sammanställning av pollenförekomsten i Sverige*. <https://pollenrapporten.se/download/18.356ec11d1679f9f9db1779a/1703098545358/Pollens%C3%A4songen%202017.pdf> [2024-02-02]
- Dahl, Å., Grundström, M. & Pleijel, H. (2014) *Pollen, Luftföroreningar, Allergi*. (2014:08) Länsstyrelsen västra Götaland. [https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=\\_2014\\_08&context=13](https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=_2014_08&context=13) [2024-01-29]
- Douglas, I. & James, P. (2015). *Urban ecology: an introduction*. Routledge.
- EFSA (u.å.). *allergen; allergiframkallande ämne | EFSA*. <https://www.efsa.europa.eu/sv/glossary/allergen> [2024-02-02]
- Ehinger, Magnus. (2021). Ekosystem Abiotiska och biotiska faktorer. Magnus Ehingers Undervisning [Hemsida] <https://ehinger.nu/undervisning/kurser/biologi-1/lektioner/ekologi/ekosystem-abiotiska-och-biotiska-faktorer.html> [2024-03-18]
- Grahn, P. & Stigsdotter, U.A. (2003). Landscape planning and stress. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2 (1), 1–18. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019>
- Göteborgs botaniska trädgård (2019). *Vad är pollinering? Göteborgs botaniska trädgård*. <https://www.botaniska.se/barn-skola/tips-och-studiematerial/pollinering/lararhandledningar/vad-ar-pollinering/> [2024-01-29]

- Hull, R. (2009). A Short Guide to the London Plane.  
[https://www.treetree.co.uk/treetree\\_downloads/The\\_London\\_Plane.pdf](https://www.treetree.co.uk/treetree_downloads/The_London_Plane.pdf) [2024-02-20]
- Katz, D.S.W., Dzul, A., Kendel, A. & Batterman, S.A. (2019). Effect of intra-urban temperature variation on tree flowering phenology, airborne pollen, and measurement error in epidemiological studies of allergenic pollen. *Science of The Total Environment*, 653, 1213–1222.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.020>
- King, V.J. & Davis, C. (2007). A case study of urban heat islands in the Carolinas. *Environmental Hazards*, 7 (4), 353–359.  
<https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.09.005>
- Langvall, O. (2023a). *Växternas växtsäsong. SLU.SE.*  
<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/svenska-fenologinatverket/indikator/> [2024-02-02]
- Langvall, O. (2023b). *Växternas växtsäsong - fördjupning. SLU.SE.*  
<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/svenska-fenologinatverket/indikator/fordjupning/> [2024-02-02]
- Larsson, E. (2022). *Malmöns trädbestånd -En översikt av stadens inhemska och icke-inhemska träd.* Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsingenjörsprogrammet.  
<https://stud.epsilon.slu.se/18257/1/larsson-e-220823.pdf> [2024-03-10]
- Lind, T., Ekeboom, A., Kübler, K.A., Östenson, P., Bellander, T. & Löhmus, M. (2016). Pollen Season Trends (1973-2013) in Stockholm Area, Sweden. *PLOS ONE*, 11 (11), e0166887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166887>
- Lyytimäki, J. (2017). *Disservices of urban trees.*  
[https://www.researchgate.net/publication/324567247\\_Disservices\\_of\\_urban\\_trees](https://www.researchgate.net/publication/324567247_Disservices_of_urban_trees) [2024-02-12]
- Malmö stad (2017). *Nya träd i Malmö. Mynewsdesk.*  
<https://www.mynewsdesk.com/se/malmo/pressreleases/nya-traed-i-malmo-2330912> [2024-02-16]
- Malmö stad (2023). *Startsida Malmö stad.* [text]. <https://malmo.se/Uppleva-och-gora/Arkitektur-och-kulturarv/Malmos-historia/Platser-och-byggnader/Parker-strander-och-naturomraden/Pildammsparken.html> [2024-02-22]
- Malmö stads trädlista (2024). *Startsida Malmö stad.* [text]. <https://malmo.se/Uppleva-och-gora/Natur-och-parker/Parker-i-Malmo/Pildammsparken.html> [2024-02-13]
- McCormick, S. (2013). Pollen. *Current Biology*, 23 (22), R988–R990.  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.08.016>
- Naturhistoriska riksmuseet (2015). *Allergiframkallande pollen.*  
<https://pollenrapporten.se/ompollen/allergiframkallandepollen.4.314e02dd13d69872ec083.html> [2024-03-10]
- Naturhistoriska riksmuseet (2016). *Halter.*  
<https://pollenrapporten.se/ompollen/halter.4.314e02dd13d69872ec079.html> [2024-02-22]

- Naturhistoriska riksmuseet (2017). *Så gör vi prognoserna*.  
<https://pollenrapporten.se/ompollen/sagorviprognooserna.4.314e02dd13d69872ec097.html> [2024-02-19]
- Naturhistoriska riksmuseet (2023a). *Alar - Pollenrapporten*.  
<https://pollenrapporten.se/ompollen/allergiframkallandepollen/alar.4.314e02dd13d69872ec0b5.html> [2024-02-22]
- Naturhistoriska riksmuseet (2023b). *Bokar - Pollenrapporten*.  
<https://pollenrapporten.se/ompollen/allergiframkallandepollen/bokar.4.314e02dd13d69872ec0dd.html> [2024-03-10]
- Naturhistoriska riksmuseet (2023c). *Pollenlabb och mätstationer*.  
<https://pollenrapporten.se/ompollen/pollenlabbochmatstationer.4.314e02dd13d69872ec0ab.html> [2024-03-10]
- Naturvårdsverket (u.å.). *Klimatförändringar*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/> [2024-02-02]
- Nowak, D.J. & Ogren, T.L. (2021). Variations in urban forest allergy potential among cities and land uses. *Urban Forestry & Urban Greening*, 63, 127224.  
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127224>
- Riksförbundet svenska trädgård (2021). *Så utläser du zonkartan och hittar din odlingszon. Riksförbundet Svensk Trädgård*.  
<https://svenskttradgard.se/tradgardsrad/zonkartan/utlasa-zonkartan/> [2024-02-16]
- Sedghy, F., Varasteh, A.-R., Sankian, M. & Moghadam, M. (2018). Interaction Between Air Pollutants and Pollen Grains: The Role on the Rising Trend in Allergy. *Reports of Biochemistry & Molecular Biology*, 6 (2), 219–224
- SGU (2020). *Klimatets förändringar över tiden*. <https://www.sgu.se/om-geologi/ett-klimat-i-standig-forandring/klimatets-forandringar-over-tiden/> [2024-02-06]
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015). *Träd i urbana landskap*. 1:4. Studentlitteratur AB. SLU (u.å.). *Landskapsingenjör - Uppsala. SLU.SE*.  
<https://www.slu.se/utbildning/program-kurser/program-pa-grundniva/landskapsingenjor-uppsala/> [2024-02-21]
- SMHI (u.å.). *Års- och månadsstatistik*. <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/manadens-vader-och-vatten-sverige/manadens-vader-i-sverige/ars-och-manadsstatistik> [2024-02-20]
- Sousa-Silva, R., Smargiassi, A., Kneeshaw, D., Dupras, J., Zinszer, K. & Paquette, A. (2021). Strong variations in urban allergenicity riskscapes due to poor knowledge of tree pollen allergenic potential. *Scientific Reports*, 11, 10196.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-89353-7>
- Stas, M., Aerts, R., Hendrickx, M., Delcloo, A., Dendoncker, N., Dujardin, S., Linard, C., Nawrot, T., Van Nieuwenhuysse, A., Aerts, J.-M., Van Orshoven, J. & Somers, B. (2021). Exposure to green space and pollen allergy symptom severity: A case-crossover study in Belgium. *Science of The Total Environment*, 781, 146682.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146682>

- Statistiska Centralbyrån (2015). *Statistikskolan: Urbanisering – från land till stad*. Statistiska Centralbyrån. <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2015/Urbanisering--fran-land-till-stad/> [2024-01-31]
- Stockholms stad (2022). *Almstriden 1971. Stockholmskällan*. <https://stockholmskallan.stockholm.se/teman/stockholmshandelser/almstriden-1971/> [2024-02-06]
- Stångby Plantskola (u.å.a). *Fagus sylvatica* - Bok. Stångby Plantskola. <https://stangby.nu/sortiment/fagus-sylvatica/> [2024-02-18]
- Stångby Plantskola (u.å.b). *Platanus x hispanica* (syn. x acerifolia). Stångby Plantskola. <https://stangby.nu/sortiment/platanus-x-hispanica-syn-x-acerifolia/> [2024-03-10]
- Tönnersjö Plantskola (2023). *Acer campestre 'Green Column'*. Tönnersjö Plantskola. <https://tonnersjo.se/acer-campestre-green-column/> [2024-02-20]
- Uppsala universitet (2006) *Pollenspridning*. [https://bioresurs.uu.se/wp-content/uploads/2017/01/bilagan2006\\_extra\\_april.pdf](https://bioresurs.uu.se/wp-content/uploads/2017/01/bilagan2006_extra_april.pdf) [2024-02-15]
- Van Der Berk (u.å.). *Salix alba "Liempde"*. Van den Berk Nurseries. <https://www.vdberk.se/trad/salix-alba-liempde/> [2024-02-18]
- Vetenskapens värld* (2023). Allergiernas gåta. [TV-Program]. Sveriges Television, 5 januari.
- Whitlow, T.H., Hall, A., Zhang, K.M. & Anguita, J. (2011). Impact of local traffic exclusion on near-road air quality: Findings from the New York City “Summer Streets” campaign. *Environmental Pollution*, 159 (8), 2016–2027. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.033>
- Willis, K.J. & Petrokofsky, G. (2017). The natural capital of city trees. *Science*, 356 (6336), 374–376. <https://doi.org/10.1126/science.aam9724>
- Zecchin B., Caudullo, G. & de Rigo, D. (2016). *Acer campestre in Europe: distribution, habitat, usage and threats*. In: San-MiguelAyanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e012c65+
- Ziemianin, M., Waga, J., Czarnobilska, E. & Myszkowska, D. (2021). Changes in qualitative and quantitative traits of birch (*Betula pendula*) pollen allergenic proteins in relation to the pollution contamination. *Environmental Science and Pollution Research*, 28 (29), 39952–39965. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13483-8>

## Internt material

- Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet. (2024a) Data om pollenmätningar [internt material]
- Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet. (2024b) Mailkontakt [internt material]

## Figurreferens

- Figur 1. Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet (2015). *Achillea millefolium ssp.* [Fotografi]. Flickr.com. <https://www.flickr.com/photos/palynologiska/16739019207/in/album-72157651528631696/> [2024-02-28]. Används med upphovspersonens tillstånd.
- Figur 2. Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet (2015). *Fagus sylvatica - bok* [Fotografi]. Flickr.com. <https://www.flickr.com/photos/palynologiska/32480344034/in/album-72157654846567584/> [2024-02-28]. Används med upphovspersonens tillstånd.
- Figur 3. Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet (2015). *Alnus - al* [Fotografi]. Flickr.com. <https://www.flickr.com/photos/palynologiska/33322938745/in/album-72157654846567584/> [2024-02-28]. Används med upphovspersonens tillstånd.
- Figur 4. Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska riksmuseet (2015). *Pollenfällan - pollen trap* [Fotografi]. Flickr.com. <https://www.flickr.com/photos/palynologiska/46296851561/in/album-72157651118791251/> [2024-02-28]. Används med upphovspersonens tillstånd.
- Figur 5. Lantmäteriet (2024). *Malmö. SWEREF 99 TM. Karta.* [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-14]
- Figur 6. Lantmäteriet (2024). *Lantmannagatan. SWEREF 99 TM. Karta.* [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-06]
- Figur 7. Lantmäteriet (2024). *Pildammsparken. SWEREF 99 TM. Karta.* [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-03-06]

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

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