



Cederträd – framtidens stadsträd

En utmanare i klimatförändringarnas tid

Cedar tree – A future contender for the urban environment

André Blomqvist



Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för biosystem och teknologi
Trädgårdsingenjör Odling
Alnarp 2024

Cederträd – framtidens stadsträd

Cedar tree – a future contender for the urban environment

André Blomqvist

Handledare:	Anna Lund, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator:	Anna Levinsson, Sveriges Lantbruksuniversitet, institution för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Trädgårdsvetenskap
Kurskod:	EX0844
Program/utbildning:	Trädgårdsingenjör odling
Kursansvarig inst.:	Institutionen för biosystem och teknologi
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2024
Omslagsbild:	"Ceder Malmö" (Foto: André Blomqvist)
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Ceder, stadsmiljö, klimatförändringar, climate change, conifers

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakultet för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

Förord

I mina dagliga hundpromenader runt i min hemstad Malmö har blicken fått mig att snegla och fundera över trädens vara och icke-vara i stadsmiljö. Vad gör att ett träd i staden blir framgångsrikt och kan överleva till framtida generationer?

Trots stor blandning av många olika trädarter i staden har ögonen alltid fastnat på ett specifikt barrträd, nämligen cederträdet. Cederträdet med sorter planterade i Malmö likt Himalayaceder, *Cedrus deodara* eller Atlasceder, *Cedrus Atlantica* samt *Cedrus Libani* - Libanonceder har dessa ett iögonfallande växtsätt i deras horisontella hyll-liknande växtsätt. Cederträd har nämnts som det "aristokratiska" barrträdet och det blir uppenbart när man står framför en individ varför det kallas så.

Den franske författaren och poeten vid namn Alphonse de Lamartine skrev om cederträd vid ett besök i Libanon år 1833 "*The cedars of Lebanon are the relics of centuries and nature, the most famous natural landmarks in the universe. They know the history of the earth, better than the history itself.*" (Brogard, 2024). I relation till de uråldriga och historiska träden. Vid en enkel blick på ett träd är det enkelt att förstå hans beundran. Cederträdet har varit och är fortfarande av stor betydelse för individer runt om i världen. Nu, två sekel senare, är cederträden stort hotade till följd av varmare temperaturer i sitt naturliga habitat. Till följd av denna olycka finns möjligheter, en av dem är kanske den urbana miljön i svenska städer.

Stort tack till min vän och före detta kollega Mohannad Yousif som på många sätt inspirerade och uppmuntrade mig att studera som trädgårdsingenjör och fick upp mina ögon för den libanesiska cedern.

Sammanfattning

Vikten av att välja rätt träd, för rätt plats, har aldrig varit en större utmaning för våra städer. Med ett föränderligt klimat med oviss framtidsutsikt till följd av expanderande och ökade hårdgjorda ytor har träd allt svårare att anpassa sig och överleva de utmaningarna som ges. Det uppvärmda klimat vi idag har i Sverige i kombination med beräknade framtida ökande klimatförändringar i form av varmare, med ojämn nederbörd och längre vegetationsperioder har skapat ett behov av nya träd. Dagens stadsträd som väljs för plantering behöver klara torka, skyfall och störningar som stadsmiljö som ståndort innebär.

Cederträd, en aristokrat bland barrträd som till följd av klimatförändringar och skövling ser sig starkt hotad i sitt naturliga växthabitat. Klimatförändringarna som kan ge möjligheter för cederträd att etablera sig i norra Europa som ett framtida stadsträd.

Omdiskuterat består *Cedrus* av tre till fyra underarter idag med sjunkande populationer utspridda över bergskedjor i Medelhavsregionen och västra Himalaya. Arbetet och studien fokuserade, försökte förutsätta och jämföra de gemensamma nämnarna mellan cederträdets naturliga växtplats, dess egenskaper i relation till svenska städers ståndort.

Sammanfattningen av litteraturstudien visar att cederträd troligtvis kommer få en framtida nyckelplats i europeiska urbana miljöer till följd av klimatförändringar och gynnsamt stadsklimat likt värmeöeffekten. *Cedrus libani* med sitt ursprung i varma medelhavsmiljöer har en unik torktålighet samt en pH-tolerans som kan överleva sommarhalvåret med nästintill obefintlig nederbörd. *Cedrus atlantica* är ett mångsidigt barrträd med god härdighet och torktålighet. *Cedrus deodara* som ett stort snabbväxande träd klarar utmärkt av diverse parkmiljöer.

Abstract

The importance of choosing the right tree for the right place has never been a greater challenge for our cities. With a changing climate and uncertain future due to expanding and increasing hard and paved surfaces, trees are finding it increasingly difficult to adapt and survive the challenges they face in the city. The ever-warmer climate we have in Sweden today, combined with projected future climate changes such as warmer, with uneven heavy precipitation, and longer growth periods, has created a need for new trees. The urban forestry selected for planting today needs to withstand droughts, heavy rainfall, and disturbances inherent to urban environments.

Cedar trees, somewhat aristocrats among conifers, are heavily threatened in their natural habitat due to climate change and deforestation. However, climate change may provide opportunities for cedar trees to establish themselves in northern Europe as future urban trees.

Currently consisting of three to four species, cedars have declining populations scattered across mountain ranges in the Mediterranean region and the western Himalayas. This study aims to predict and compare the common factors between the cedar tree's natural habitat and its characteristics in relation to future Swedish urban environments.

This study indicates that cedar trees will likely play a key role in northern European urban environments in the future due to climate change and favorable urban climate like Urban heat index. *Cedrus libani*, originating from warm Mediterranean settings, has unique drought and pH tolerance, enabling it to survive the summer with little to no precipitation. *Cedrus atlantica* is a versatile conifer with good hardiness and drought tolerance. *Cedrus deodara*, as a large fast-growing tree, thrives excellently in various park environments.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning.....	9
1. Inledning	10
1.1 Bakgrund.....	10
1.2 Mål och syfte	11
1.3 Frågeställning.....	11
1.4 Avgränsningar	11
1.5 Ordlista	12
2. Metod och material.....	13
3. Stadsmiljö	14
3.1 Nederbörd och dagvattenhantering	14
3.2 Saltstress & pH	14
3.2 Temperatur.....	15
3.3 Vegetationsperiod och hårdighet	16
3.4 Värmeöeffekt – Urban Heat Island (UHI)	18
3.5 Staden som ståndort.....	19
4. Cederträd - <i>Cedrus</i>.....	20
4.1.1 Överblick av släktet.....	20
4.1.2 Klassificering & ursprung	21
4.2 <i>Cedrus deodara</i> - Himalayaceder	23
4.2.1 Ursprung & växtplats	23
4.2.2 Morfologi	24
4.2.3 Ståndort i staden.....	25
4.3 <i>Cedrus Atlantica</i> – Atlasceder.....	26
4.3.1 Ursprung & växtplats	26
4.3.2 Morfologi	27
4.3.3 Ståndort i staden.....	28
4.4 <i>Cedrus libani</i> – Libanonceder	28
4.4.1 Ursprung & växtplats	28
4.4.2 Morfologi	30
4.4.3 Ståndort i staden.....	31

4.5	Ståndortssammanfattning för <i>Cedrus</i>	32
5.	Sveriges framtida storstadsklimat	33
5.1	Skåne län	35
5.2	Västra Götalands län	36
5.3	Stockholms län	37
6.	Diskussion	39
6.1	Framtida klimatet för cederträd i Sverige	39
6.2	<i>Cedrus</i> som stadsträd	40
6.3	Metoddiskussion	44
7.	Slutsatser	45
8.	Referenser	46
7.1	Bildreferenser	50

Tack 52

Tabellförteckning

Tabell 1. Sammanfattning av cederträds ståndort	32
---	----

Figurförteckning

Figur 1. Årsmedeltemperatur sedan 1860 i Sverige (SMHI, 2023).....	16
Figur 2. Antal dygn med vegetationsperiodens längd i Sverige (SMHI, 2023)	17
Figur 3. Cedrus spridning i världen (Farjon & Filer, 2013. S 157)	21
Figur 4. C. deodara spridning i Västra Himalaya (Farjon & Filer, 2013. S 184)	24
Figur 5. C. deodara 'Karl fuchs', Malmö (Blomqvist, 2024).....	24
Figur 6. C. deodara 'Karl fuchs', Malmö (Blomqvist, 2024).....	24
Figur 7. C. atlantica spridning i norra Afrika (Farjon & Filer, 2013. S. 157)	26
Figur 8. C. atlantica 'Glauca-gruppen' (Blomqvist, 2024).....	27
Figur 9. C. atlantica 'Glauca' barr (Blomqvist, 2024).....	27
Figur 10. Spridning av C. libani svart, C. libani var. brevifolia, rött (Farjon & Filer, 2013. S 157).....	30
Figur 11. C.libani, Malmö (Blomqvist, 2024)	30
Figur 12. C. libani, Malmö (Blomqvist, 2024)	30
Figur 13. Klimatmodell RCP till år 2100 (SMHI, 2023).....	34
Figur 14. Beräknad temperatur för Skånes län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015)	35
Figur 15. Beräknad temperatur för Västra Götalands län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015).....	36
Figur 16. Beräknad temperatur för Stockholms län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015) .	37

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Jakten på framtidens stadsträd har på grund av klimatförändringar och extremväder aldrig varit mer aktuell än den är idag. Många av dagens inhemska arter i staden kan inte hantera den extrema miljön som den konstgjorda uppbyggda ståndorten som staden idag innebär i form av torka, saltstress och förhöjda temperaturer (Sjöman et al, 2016).

Likt skogsekens historia för oss i norra Europa har och är cederträdet av enorm kulturhistorisk samt biologisk betydelse för bebyggelsen runt främst östra Medelhavet och antika Mesopotamien. Högt eftertraktad för sina prisade egenskaper som virke till båtbyggande av fenicierna till stommen antika palats i Egypten har cederträdet haft stor historisk betydelse för miljontals människor och är fortfarande idag kommersiellt nödvändig del av regionen (Watson-Treumann, 2000). I dag är cederträdet en betydande symbol för Libanons identitet, dess självständighet från europeisk kolonisation vilket gör att cederträdet nu återfinns på landets flagga (Smith, 2015). Cederträd används idag i sina regioner för sina etnobotaniska egenskaper till främst anti-inflammatoriska mediciner, eteriska oljor, samt sin goda virkeskvalitet (Güleç et al. 2022). Detta har gjort cederträdet sårbart och i flera regioner har beståndet sjunkit dramatiskt vid brist på återplantering av skog, främst hos populationer i Libanon och Algeriet. Det har gjort att trädet nu räknas som sårbart och är i flertalet regioner utrotningshotat. Klimatförändringarna har lett till minskad nederbörd och varmare somrar vilket gjort att cederträdet har börjat naturligt migrera mot kallare breddgrader (Linares et al, 2011). De klimatförändringar gör att detta historiska träd snart kan pryda både gator, torg och parker i större delar av Sverige och Europa när vi ser att förutsättningar för framtida urbana miljöer ändras drastiskt.

1.2 Mål och syfte

Mitt syfte med denna litteraturstudie är att få fram information om cederträd som kan avgöra dess eventuella lämplighet som framtida stadsträd i Sverige. I det ingår det att jämföra de olika cederträdens egenskaper, naturliga växtplats och dess föredragna ståndort i stadsmiljö. Förståelse för klimatet nu och i framtiden är även en nyckelfaktor för att behålla ett hälsosamt trädbestånd. Varför ska cederträd planteras i svenska städer, vart ska det planteras och vilket cederträd passar bäst in?

1.3 Frågeställning

Hur väl passar de tre cederarterna i stadsmiljö med tanke på ståndort och förändrat klimat?

1.4 Avgränsningar

Avgränsningar i studien är främst faktorer som inte är avgörande för cederträdet framtid i stadsmiljö. Tillvägagångssätt för produktion, fortplantningsorgan likt kottsättning och förökningssätt som saknar inverkan på dess ståndortspreferens förutom val av eventuell frökälla undersöks ej. Morfologiska egenskaper beskrivs främst för att kunna urskilja underarter samt anpassa växtplatsen efter arters storleksmässiga förutsättningar. Sorter som odlats fram för former och uttryck utan inverkan på hårdighet likt pelar-, häng- eller dvärgsorter nämns ej om de inte är relevanta för ett praktiskt växtval.

Avgränsning i klimat har skett i åtanke med realistiska tidsmål med möjlighet för plantering vid som senast nästa sekelskifte, år 2100. Detta exkluderar högre odlingszoner likt norra Sverige som inte anses nå tillräcklig hårdighet inom förutsägbar framtid. Malmö, Göteborg och Stockholm ligger som fokuspunkter till följd av storleksmässig relevans.

1.5 Ordlista

Proveniens - Populationer av samma art vid olika geografiska områden, område som plantmaterial kan ha odlats fram på eller testodlats.

Interception – Nederbörd som fångas upp av vegetation innan det når marken.

RCP – ”Representative Concentration Pathways” – Användning vid klimatförändringar för att jämföra olika halter av växthusgaser i atmosfären för framtida prognoser.

2. Metod och material

Arbetet bygger på en litteraturstudie där informationsinsamlingen främst fokuseras på cederträd, klimatförändringar och jämförbara klimat mellan stadsmiljö och trädets naturliga växtplats. Böcker, vetenskapliga artiklar samt rapporter har använts. Hemsidor som används är främst sökmotorer likt Primo, Web of Science, Sciencedirect, Google Scholar, SMHI och SLU Epsilon. Genom att hitta relevanta tidigare examensarbeten har även flera nyttiga källor hittats. Mestadels av informationen har bearbetats från engelska samt svenska, mestadels tillgänglig information har dock inhämtats från engelska hemsidor där en del översatts från främst franska, arabiska och turkiska. Sökord som främst använts har varit "Cedrus", "Cedrus Libani", "Ceder", "Cedrus Deodara", "Cedrus Atlantica", "Cedrus Brevifolia", "Klimat Malmö", "Mount Lebanon", "Mount Taurus", "Taurusbergen", "Climate change", "Precipitation" "Elmali", "Nederbörd", "Sommaren 2018", "Stadsmiljö", "Urban heat index",

Till följd av uteblivet svar från Malmö stad angående deras trädbestånd användes en äldre databas över Malmö stads trädbestånd med senast datering 2022. Den tillhandahölls av min handledare Anna Lund.

3. Stadsmiljö

3.1 Nederbörd och dagvattenhantering

Ett av de mer aktuella ämnena för stadsmiljö är risken för översvämning och god hantering av dagvatten. För en hållbar dagvattenhantering behöver vatten infiltrera markmaterialet, hanteras, återanvändas och filtreras för att kunna återanvändas som grundvatten (Sjöman, 2015). Växter och träd har som överlägsen faktor möjlighet att minska ytavrinning och hantera vattenbalansen. Träd tar inte enbart upp vatten med rötter utan även med interception som fångar upp en stor del av nederbörden som lagras med hjälp av blad, barr, stam och grenverk vilket sedan avdunstar. Barrskog kan med hjälp av interception fånga upp runt 15% av årsnederbörden medan lövskog står för cirka 5–10% (Chapin et al. 2002). Förutom trädart är kron, blad- och stamstorlek avgörande för trädets förmåga att hantera nederbörd.

Nederbörden beräknas att öka i framtiden, främst i oregelbundna och kraftiga perioder av regn samt skyfall (Naturvårdsverket, 2017). Det kommer troligtvis innebära längre perioder av torka och större risk för ytavrinning. Det kommer även till följd av klimatförändringar en större risk för översvämning från sjöar, vattendrag och hav.

3.2 Saltstress & pH

Salt (Natriumklorid, NaCl) sprids varje vinter för att minska potentiella halkolyckor och ge bättre vägförhållande (Malmö stad, 2024). Salt kan dock spridas till närliggande vegetation genom vattenrörelse ner i marken eller vindsalt för att sedan tas upp av växter eller fastna på blad och barr (Czerniawska-Kusza et al. 2004).

Med högre koncentration av Na⁺ and Cl⁻, som finns i vägsalt hamnar i växtbäddar, desto mer tog växter upp vilket åstadkom högre skada på växter. Detta skapar stress i växten i form av reducerad vattentillgång och näringsbrist. De mest signifikanta skador på växtvävnad som kan uppstå till följd av saltstress är mindre tillväxt, nekros och kloros (Sjöman, 2015). Skador på lövträd är betydligt mindre till följd av knoppfjäll, medan barrträd är betydligt mer utsatta. I extrema fall kan hela växten behövas tas bort. Vintern 2022–2023 använde Malmö stad 2435 ton salt (Malmö Stad, 2024).

Salt är strukturförsvagande för jorden, ökad användning av salt försvagar jordmånen och dess förmåga att binda näringsämne till kolloider (Arshad & Coen, 1992). Den kemiska reaktionen i jorden blir i obalans och bördigheten i jorden sämre. Till skillnad från stadens naturliga omgivningar har jorden i staden vanligtvis ett högre pH-värde (Lagerström & Sjöman, 2007). En stor anledning till det är på grund av användning av vägsalt som gör att material, såsom murbruk och cement, vittrar ner. Vittringen leder till förändring av pH värdet i jorden, något som kan hämma näringsupptaget för växten.

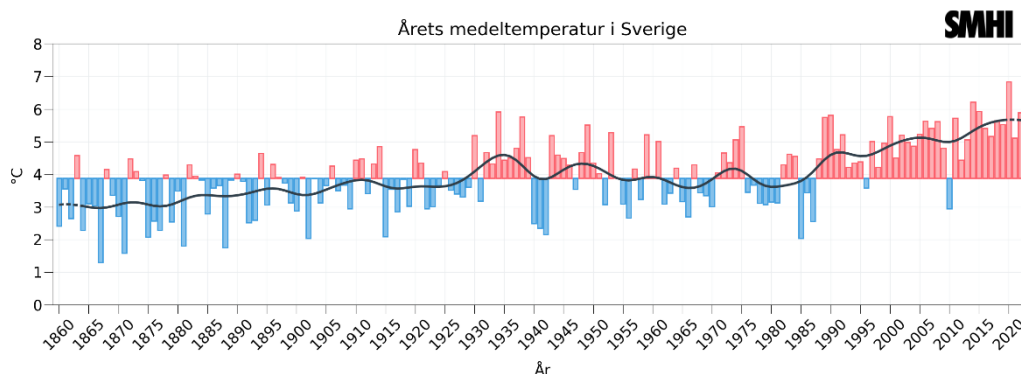
3.2 Temperatur

Temperaturen i Sverige har ökat, med störst ökning i norra Norrland. Den uppmätta ökningen har varit som mest under vintertid (SMHI, 2015).

I Malmö var medeltemperaturen +9,9°C året 2023 (SMHI, 2023). Normalvärde 1961–1990 låg årsmedeltemperaturen på +8,0°C. Perioden 1991–2020 uppvisades årsmedeltemperaturen på +9,2°C vilket är en temperaturförändring på +1,2°C.

I Göteborg var medeltemperaturen +9,5°C året 2023 (SMHI, 2023). Normalvärde 1961–1990 låg årsmedeltemperaturen på +7,5°C. Perioden 1991–2020 uppvisades årsmedeltemperaturen på +8,9°C vilket är en temperaturförändring på +1,4°C.

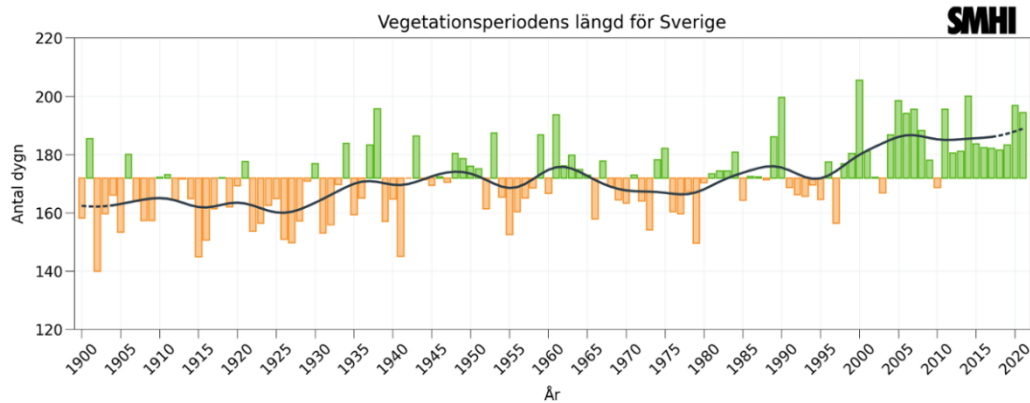
I Stockholm var medeltemperaturen 8°C året 2023 (SMHI, 2023). Normalvärde 1961–1990 låg årsmedeltemperaturen på +6,6°C. Perioden 1991–2020 uppvisades årsmedeltemperaturen på +7,9°C vilket är en temperaturförändring på +1,3°C. Figur 1 visar att jämfört med slutet av 1800-talet har medeltemperaturen nästan stigit två grader (SMHI, 2023). Liknande, om inte värre siffror visar att i framtiden kan det bli en ökning på 2–6°C till nästa sekelskifte, år 2100



Figur 1. Årsmedeltemperatur sedan 1860 i Sverige (SMHI, 2023)

3.3 Vegetationsperiod och härdighet

När dygnsmedeltemperaturen är +5°C under fyra dagar i följd räknar Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut det som en vegetationsperiod, vilket innebär beroende på växtslag att växterna bryter sin övervintring och börjar växa (SMHI, 2023). I samband med högre temperaturer har även vegetationsperioden ökat vilket ger en tidigare start på våren, längre period in på hösten vilket ger längre tillväxtperiod hos växter, buskar och träd. Figur 2 visar hur antal dygn per år förlängts kraftigt främst de senaste 20 åren, numera nära 200 vegetationsdagar om året för Sverige. Det kan vara fördelaktigt för vissa arter med längre utvecklingstid av blommor, fröer, kottar men kan ge köldskador på nya skott på växter med sämre vinterhärdighet om tillväxten påbörjas för tidigt på våren (Sjöman, 2015).



Figur 2. Antal dygn med vegetationsperiodens längd i Sverige (SMHI, 2023)

En av de viktigaste aspekterna för urval av växtmaterial är dess härdighet. För att ge träd och växter rätt möjlighet för att överleva vinter och frost behövs material från lämpligt ursprung som är van vid temperaturförhållanden i klimatet som råder på den plats växten ska planteras (Sjöman, 2015). Den biologiska klockan som växten har på sin ursprungliga växtplats liksom tillväxt, knoppbildning och fruktsättning kommer även i viss mån att följas när den planteras på ny plats. Det innebär att det är nödvändigt att jämföra det ursprungliga klimatet och dess vegetationsperiod för att se så att tillväxten sker vid rätt period och går i vinterdvala innan frost för att undvika försämrad tillväxt, sjukdomar och eventuell förlust av trädet.

Šeho, (2018) skriver att frömaterial från Taurusbergen, Turkiet har till följd av dess kallare vintrar än Libanon, bättre härdighet men även bättre torktålighet. Det gör att valet av rätt ursprung, proveniens och frömaterial är av största vikt främst i kallare nordliga breddgrader, liksom Sverige. Vidare skriver Sjöman (2015) att träd och växter, med i synnerhet mer unika arter köps vanligtvis in från plantskolor i Nederländerna, Tyskland och Danmark. Klimatet i dessa länder har generellt mildare vintrar och därmed lägre krav på god härdighet. Det frömaterialet kan inte alltid garantera vinterhärdighet i den mån som önskas för god tillväxt och överlevnad i Sverige.

3.4 Värmeöeffekt – Urban Heat Island (UHI)

Den urbana värmeö-effekten är ett mått av hårdgjord stadsmiljö och dess varmare temperatur jämfört med omgivningen utanför staden (Rizwan et al, 2008). Den hårdgjorda ytan i staden genererar till följd av fordon, industrier, byggnader och människor ett varmare luftflöde som lagras mellan omgivande byggnader. Solstrålningen värmer även upp det hårda, vanligtvis svarta tak och markbeläggning likt asfalt, cement och marksten. Värmen dröjer sig sedan kvar i det alstrade materialet vilket värmer upp omgivningen. Störst ökning blir därmed på natten när det varma underlaget släpper ifrån sig värmen till den kalla luften (Sjöman, 2015). Värmeö-effekten är generellt 1–3 grader men kan vid olika faktorer vara betydligt större. I Tokyo har temperaturer uppmätts till över 12 grader till följd av UHI. (Sjöman, 2015)

UHI är ansett som ett av de största problemen i vår nutid på grund av urbanisering och industrialisering av städer (Rizwan et al, 2008). Drygt tre miljarder människor världen över är dagligen utsatta för värmeö-effekten och värre kommer det troligtvis att bli med en växande population. Den enskilt största åtgärden för att motverka och lindra effekterna av UHI är grönska i form av parker och gatuträd för att höja transpirationen och sänka temperaturen (Rizwan et al. 2008). Vidare hävdar Rizwan et al. (2008) att lägre temperatur till följd även ger mindre elförbrukning och sänkta kostnader i städer där det i högre grad används luftkonditionering. Till följd av högre temperaturer i staden krävs det mer av ett potentiellt och framtida stadsträd för att trivas.

3.5 Staden som ståndort

Plantering av träd är för en stad en stor kostnads- och resursfråga. För att ett träd ska ge tillbaka den investering av tid och pengar som lagts ner från frö/stickling till plantering bör de överleva i åtskilliga år och ge ekosystemtjänster till stadens invånare. Staden som ståndort är komplicerad och är inte en homogen plats utan består av flertalet unika klimat och faktorer (Sjöman, 2015). Likt faktorerna nämnda tidigare i kapitlet kan det i större eller mindre utsträckning påverka trädets möjlighet att överleva. Förutom nämnda ståndortsparametrar likt torra, varma, saltstressade miljöer så måste ett stadsträd även klara av vind, jordkompaktering, stressfaktorer från människor och djur för att nämna några. Det gör att staden idag har fler negativa än positiva egenskaper som ståndort vilket gör valet av framtids träd svårare än någonsin (Sjöman & Lagerström, 2005).

Framtidens stadsträd kommer att ha högre krav än någonsin för att utstå längre perioder av torra, varma förhållanden med ojämn nederbörd. Dessa faktorer i jämförelse med ett föränderligt klimat ger upphov till nya intressanta trädarter likt cederträdet som växer i naturliga utsatta, karga och varma ståndorter med liknande klimat som svenska städer.

4. Cederträd - *Cedrus*

4.1.1 Överblick av släktet

Cederträd, som tillhör släktet *Cedrus* ingår i familjen tallväxter, *Pinaceae* (Savill, 2019). Cederträd är ett stort, platskrävande och långsamt växande träd med en varierande höjd på uppemot 40 meter (Sjöman & Slagstedt, 2015). Ceder har ett unikt och vackert pyramidformat växtsätt med ett "hängande" toppskott som med ålder växer mer horisontellt än apikalt (Pijut, 2000). Ljusbrun till brun slät bark som spricker upp med storlek och ålder (Sjöman & Slagstedt, 2015). Ceder är ett städsegrönt träd och tappar inte sina barr under vinterhalvåret utan kan bidra med ekosystemtjänster i form av skydd året om. Barr växer spiralställda, kranslika och klusterformat vilket liknar lärkens. Barr i längd på 2–5 cm, med färg i nyans om grönt till blågrönt beroende på sort och ursprung (Vidaković, 1991).

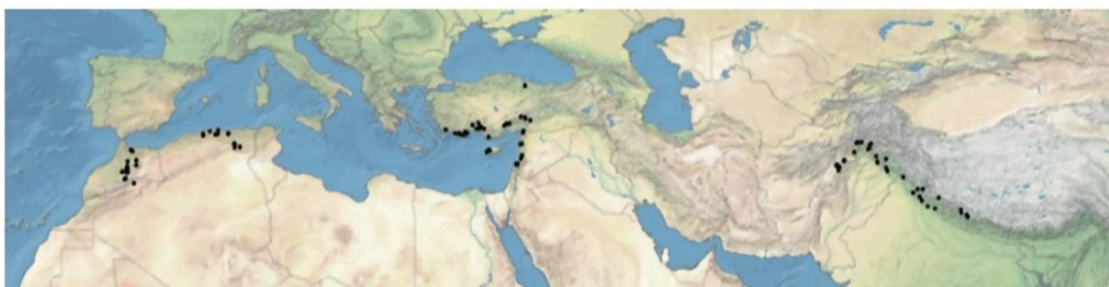
Cederträd växer i hög höjd i bergskedjor och har i sitt naturliga bergsklimat begränsat med konkurrenter (Linares et al. 2011). De växer främst i grupp med andra barr- och cederträd. Till följd av detta har cederträd svårt att hantera konkurrens och föredras att planteras med andra lägre, långsamtväxande barrväxter eller marktäckare likt krypande enbuskar (Mitchell, 1972)

Värmekrävande med höga krav på lång vegetationsperiod har gjort att ceder använts sparsamt som stadsträd och syns i regel främst i de södra delarna av landet (Sjöman & Slagstedt 2015). Cederträden har olika härdighet beroende på underart, sort och proveniens men är vanligtvis härdiga i zon 1–2 (Stångby, u.å). *Cedrus* kräver generösa växtbäddar med god tillgång till vatten, plats för rotsystemet och näringsupptag (Sjöman & Slagstedt, 2015).

Som juvenil är cederträd känsligt och har en högre risk för frost- och uttorkningsskador. Som stadsträd är ceder främst tilltänkt som solitär och planteras med fördel i parkmark, större torg eller innergårdar (Gilman, 1997). Val av rätt plats är essentiellt för att undvika onödig beskärning när trädet snabbt kan bli stort och med grenar växande längs hela stammen gör att plantering vid vägar och gångstråk bör undvikas. Underväxande vegetation i form av marktäckande eller samplantering med andra barrväxter är att föredra (Vidaković, 1991). Cederträd är generellt stress- och salttålig samt klarar av som större individer starka vindar till följd av dess naturliga växtsätt i utsatta miljöer (Pijut, 2000).

4.1.2 Klassificering & ursprung

Kring antal arter och namngivning går åsikterna tydligt isär, där arterna runt Medelhavet skapat debatt (Sjöman & Slagstedt, 2015). Till följd av de morfologiska likheterna och få skiljaktigheter är släktet och klassificering av *Cedrus* inte klarlagt. Det utgår generellt från att *Cedrus* består av två till fyra underarter med ursprung i bergsområden runt norra och östra Medelhavet samt västra Himalaya, figur 2. (Farjon & Filer, 2013). Det finns namngett Libanonceder, *Cedrus libani*, Himalayaceder, *Cedrus deodara*, Atlasceder, *Cedrus atlantica* samt Cypriotiskt ceder, *C. brevifolia*. *C. brevifolia* är främst omdiskuterad då den upptäcktes senast av cederträden.



Figur 3. *Cedrus* spridning i världen (Farjon & Filer, 2013. S 157)

C. deodara har bevisats med hjälp av vävnadstester vara av en separat genpool jämte mot *C. atlantica* och *C. libani* (Dagher-Kharrat et al. 2007). Undersökningen hittade bevis i form av upphittade fossiler vilket även hjälpt fastställa att den troligtvis emigrerade till Europa och Medelhavet till Asien för runt 18–23 miljoner år sedan. Dess större olika morfologiska och ståndortsegenskaper tros ha uppkommit till följd av anpassning till det lokala klimatet. *C. deodara* har en reproduktionscykel på ett år medan cederträden runt Medelhavet har en tvåårig cykel för att vidare differentiera (Dagher-Kharrat et al. 2006). Det har gjort *C. deodara* mer hotad på sin naturliga växtplats till följd av minst genetisk mångfald på grund av sin isolering geografiskt (Bhattacharyy et al. 2023).

Enligt Farjon & Faris (2013) så är det morfologiskt liten skillnad mellan *C. libani* och *C. atlantica* för att vara säkra på att det är olika arter, dock skrivs det fortsatt som två olika arter. Enligt en tidigare studie av Scaltsoyiannes, Apostolos & Panetsos (1992) finns dock distinkta skillnader i de olika arternas vävnad för att avfärda att de är av samma art. Vidare bekräftas resultatet enligt Dagher-Kharrat et al. (2006) med hjälp av haploida vävnadstester på 17 populationer av de fyra beskrivna arterna att *C. atlantica* är sin separata art med *C. brevifolia* som underart till *C. libani*.

Klassificeringen anses vara ett bekymmer då exploatering och spridning i främst östra Medelhavet lett till att framför allt *C. libani* fragmenterats och spridits i olika genetiska populationer vilket gett upphov till genetisk differentiering (Pautasso, 2009). Värdefulla egenskaper i form av mer torktålighet, hårdighet blir svårt att fastställa utan klargjord artbestämning.

I denna studie utgår vi likt enligt Farjon (2013) och Dagher-Kharrat. et al. (2006) att det finns tre olika arter med *C. brevifolia* som en underart på *Cedrus libani* och skrivs *C. Libani var. brevifolia*. Termen “Medelhavsceder” används som samlingsnamn för *C. atlantica* och *C. libani*. (Pijut, 2000).

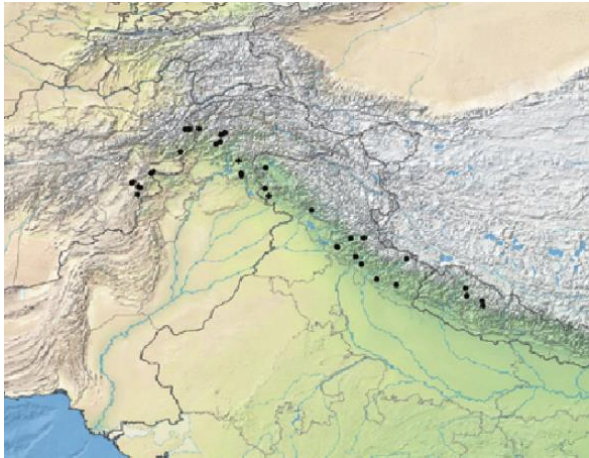
För att skilja cederträd är det enklast att se skillnad mellan de olika cederträden genom en enkel minnesregel enligt Savill (2019): "ascending = Atlantica, level = Lebanon and drooping = Deodara". Det vill säga att *C. atlantica* växer mer upprätt, *C. libani* med ett rakare växtsätt och *C. deodara* med sina grenar hängande.

C. Atlantica räknas som utrotningshotad och *C. libani* klassas som starkt hotad enligt IUCN (2013) och minskar snabbt till följd av snabbt växlande klimat, djurbetning och omfattande mänsklig inblandning likt skövling till följd av dess naturliga egenskaper som eterisk olja samt virke. *C. deodara* är främst hotad då klimatförändringarna har drabbat områden runt Himalaya och dess växtplatser vilket ökat temperaturen mer dramatiskt än andra områden i världen. 90% av dess bestånd har försvunnit från Algeriet (Linares et al. 2011).

4.2 *Cedrus deodara* - Himalayaceder

4.2.1 Ursprung & växtplats

Cedrus deodara är vildväxande i Himalaya och finns inhemskt i Afghanistan, Indien, Nepal och Pakistan (Farjon & Aljos, 2013). *C. deodara* växer längs båda sidorna av bergskedjorna Hindu Kush, Karakoram och Himalaya. Vid östra sidan är klimatet mildare med monsunperioden under sommarhalvåret juni-september vilket ger upphov till stor nederbörd och få längre torra perioder. Västra delarna av bergskedjan står träden varmare och torrare främst under sommarhalvåret. Denna varierande växtplats har skapat två separata provenienser av arten. *C. deodara* står i främst soliga nordliga bergssidor i vindskyddade lägen i samplantering med andra barr- och cederträd om höjder på 1800–3300 m (Orwa et al. 2009). *C. deodara* växer i djup, väl-dränerad, lätt sandiga jordar med tillgång till markfukt året om olik cederträden runt Medelhavet. Sämre tillväxt på kompakta och steniga jordar. Den årliga medeltemperaturen för växtplatsen varierar mellan 12–17 grader och extrema temperaturer under kortare perioder kan nå ner till -30°C. *C. deodara* växer på både torra platser och på platser med hög nederbörd under sommaren med monsunperiod mellan juni och september (Bhattacharyya et al, 2023).



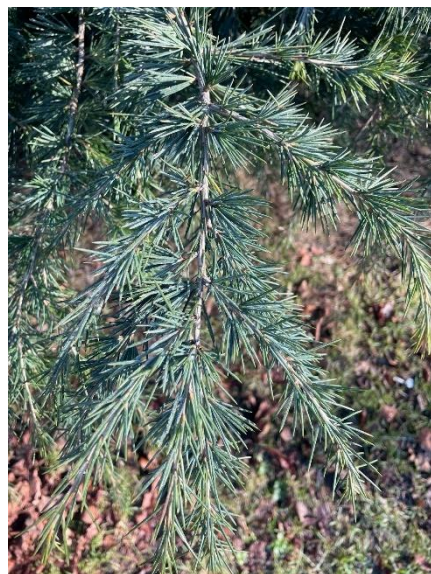
Figur 4. *C. deodara* spridning i Västra Himalaya (Farjon & Filer, 2013. S 184)

4.2.2 Morfologi

Vanligtvis ansedd som det mest exemplariska cederträdet urskiljer sig *C. deodara* morfologiskt mot cederträd från Medelhavet främst med sina längre, mjukare, blå till blågröna barr (figur 5) som blir mellan 2 och 6 cm i längd (Mitchell, 1972). *C. deodara* har även ett mer böjt, långt och hängande grenverk, vilket ger ett mjukare intryck (Sjöman & Slagstedt, 2015). Figur 6 visar att vid vuxen ålder minskar den apikala tillväxten vilket ger ett karaktäristiskt växtsätt med en nedhängande topp. Det ger en bredare form med mer distinkta grenvåningar vilket ger ett iögonfallande habitus (Pijut, 2020).



Figur 6. *C. deodara* 'Karl fuchs', Malmö (Blomqvist, 2024)



Figur 5. *C. deodara* 'Karl fuchs', Malmö (Blomqvist, 2024)

4.2.3 Ståndort i staden

Som fröplanta och juvenil individ är *C. deodara* känslig mot både stark sol, uttorkning, kalla vindar och sen vårfrost (Pijut, 2020). Sen vårfrost kan ge skada på den stora delen av tillväxt som sker under vårmånaderna mars till maj. Tillgång till vatten under månaderna mars – maj är fundamental för god tillväxt. Skötselbehovet är stort innan plantan etablerats för att undvika hämmad tillväxt.

Som vuxen individ är *C. deodara* ett relativt torktåligt, frosttåligt träd som kan odlas i zon 1–2 (Stångby, u.å.). Föredrar likt dess naturliga ståndort en rymlig parkmiljö med högre luftfuktighet. Relativt anspråkslös men föredrar jord med god dränering, näringsrik, siltig till sandig jord med hög mullhalt. Kompakt och hård jord bör undvikas till följd av bildning av ytliga rötter (Gilman, 1997).

C. deodara har av alla cederträd lägst salttolerans och bör undvika att stå i jordar med högt pH (Liu et al. 2021). Generellt svag mot höga halter av luftföroreningar (Orwa et al. 2009).

Spridning har gett flertalet kulturer av *C. deodara* framtagna för urbana miljöer. De främsta sorterna är “Kashmir” som sedan kultiverades vidare till “Shalimar” som är extremt vinterhärdiga och klarar temperaturer under -30°C (Vidaković, 1991). I Malmö stad används den odlade sorten “Karl Fuchs” med ursprung från Pakistan vilket ger den god härdighet. Till utseendet är denna unik med sitt smalare habitus med längre blå-silvriga barr. Har som juvenilt träd ett långsamt växtsätt med växtkraft som tilltar med stigande ålder och etablering (Sjöman & Slagstedt, 2015).

4.3 Cedrus Atlantica – Atlasceder

4.3.1 Ursprung & växtplats

Cedrus atlantica växer i norra Afrika ut mot Medelhavet med cirka 80% av populationen koncentrerat i bergskedjan Atlasbergen och Rifbergen i Marocko (Sjöman & Slatgstedt, 2015). Majoriteten av arten finns fördelat i fragmenterade kluster främst i Mellanatlas och Höga Atlas på en höjd 1370 till 2500 meter (Farjon & Filer, 2013). Största populationen återfinns i Ifrane i Atlasbergen där det är uppmättes en årsmedeltemperatur på 12,4°C under perioden 1980–2009 (Belhassan, 2011). Samma period var årsmedelnederbörden 907 mm årligen, majoriteten av det under vinterhalvåret i kombination av varierande snöfall. Sommarhalvåret uppmättes så lite som 105 mm regn under perioden juni-augusti. *C. atlantica* växer även i närliggande lägre bergsområdet Tellatlas i Algeriet med en lägre årsnederbörd på 500–700 mm, med liknande årsmedeltemperatur (Farjon & Filer 2013). Sommarhalvåret på växtplatserna är varmt och torrt med perioder av temperaturer uppemot +40°C. Vinterhalvåret sällan blir kallare än -8C, vid kortare perioder kan *C. atlantica* utstå ner mot -28°C (Šeho, 2018). Växer på kalkhaltig, karg och kiselhaltig jord med medel till högt pH.



Figur 7. *C. atlantica* spridning i norra Afrika (Farjon & Filer, 2013. S. 157)

C. atlantica är sedan 2013 utrotningshotad enligt Internationella naturvårdsunionen, IUC (Thomas, 2013). Närmare 75% av beståndet har försvunnit sedan 1940 till följd av främst skövling för virke och eteriska oljor, djurhållning, sjukdomar i kombination med klimatförändringar som inneburit längre perioder av torka och minskad nederbörd. Framtida prognoser visar vidare minskad nederbörd under vinterhalvåret, högre temperaturer under våren med lägre vattentillgänglighet. Torra perioder med ökad transpiration ger ökad stress och till följd minskad tillväxt av *C. atlantica*, främst hos äldre träd. Till följd har flertalet andra arter likt *Quercus rotundifolia*, *Quercus ilex* och *Juniperus oxycedrus* börjat utkonkurrera *C. atlantica* (Linares et al. 2011).

4.3.2 Morfologi

C. atlantica är likt övriga cederträd ett stort, pyramidalt-format träd med rak genomgående stam som vid äldre ålder tappar det upprätta apikala växtsättet likt figur 8 visar vid högre ålder när toppen övergår upp i flera huvudstammar (Sjöman & Slagstedt, 2015). Morfologiskt är *C. atlantica* nästintill identisk med *C. libani* och kan urskiljas med sina blåare barr (figur 9) och styvare upprättväxande grenar. Storlek runt 15–20 meter hög med en kronbredd på 7–10 meter.



Figur 8. *C. atlantica* 'Glauca-gruppen' (Blomqvist, 2024)



Figur 9. *C. atlantica* 'Glauca' barr (Blomqvist, 2024)

4.3.3 Ståndort i staden

Som stadsträd vill *C. atlantica* stå i stor växtbädd med generöst rotutrymme på en föredragen varm och solig växtplats med tolerans för viss beskuggning (Sjöman & Slagstedt, 2015). Torktålig, god vinterhärdighet och som cederträd överlägset bäst lämpad mot sen vårfrost. Föredrar djup, välränerad, lätt lerartad till kalkhaltig jord men generellt anspråkslös med god tillväxt även i alkaliska jordar med medel till högt pH. Torvrik och blöt jord bör undvikas (Savill, 2019). Enligt Sjöman & Slagstedt (2015) får *C. atlantica* anses som juvenil vara långsam i både tillväxt och etablering. Planteras i relativt vindskyddade ståndorter för att undvika brännskador på barren under kalla vinterperioder. Salttoleransen är omdiskuterat men Gilman (1997) hävdar att *C. atlantica* har måttlig tolerans för salt. Salttolerans i kombination med motståndskraft mot luftföroreningar i jämförelse med *C. libani* och *C. deodara* möjliggör plantering i svårare urbana miljöer och längs vägar (Pijut, 2000).

Idag säljs *C. atlantica* för plantering i de europeiska plantskolorna främst under sorten "Glauca" vilket är ett spektakulärt träd med mer skarpare blå till silvrigt-färgade barr (Pijut, 2000). *C. atlantica* 'Glauca' är härdig i zon 1 och bör väljas för svenska förhållande (Sjöman & Slagstedt, 2015). Ursprungligen med proveniens från Algeriet kan den klara omfattande och långa perioder av torka.

4.4 *Cedrus libani* – Libanonceder

4.4.1 Ursprung & växtplats

Cedrus libani växer i östra Medelhavet och den största populationen finns i bergskedjan Taurusbergen i södra Turkiet samt mindre utsträckning i Libanonberget, Libanon och västra delarna av Syrien (Savill, 2019). Likt andra cederträd växer den främst i monokulturer eller med andra barrträd i soliga bergskedjor med nordlig till västlig riktning i altitud på 1100–3000 meter. I Turkiet kan den hittas så lågt som 500 meter upp i bergen (Farjon & Filer, 2013). Till följd av överexploatering i form av skogsavverkning, bränder, klimatförändringar och betning har populationen nästan försvunnit i Libanon (Farjon & Filer, 2013).

Uppskattningsvis 90% av *C. libani* växer i Turkiet varav den största populationen av cederträd finns i turkiska Taurusbergen (Messinger et al. 2015). I Elmalı, Taurusbergen är årsmedeltemperaturen mellan 6,0 till 15,7 grader med vintertemperaturer ner till -32°C i januari och som högst 36,8°C i juli. Under sommarhalvåret juni - september kan nederbörden vara så låg som totalt 50–100 mm regn, med en årsmedelnederbörd på 645 mm regn. Trots varma och torra sommarperioder visar *C. libani* på kontinuerlig tillväxt vilket bekräftar dess exceptionella tolerans för torka, vilket fastställer *C. libani* som det mest torktåliga cederträdet.

C. libani har på grund av sin svaga konkurrensförmåga förflyttats och behövt etablerat sig i hårda växtplatser med grunda och kompakterade jordförhållande (Šeho, 2018). *C. libani* är där med ovillkorligt anspråkslös men växer främst i steniga, lermineral-haltiga, siltiga och kalkhaltiga jordar med ett pH mellan 6,6 - 8,2 (Messinger et al. 2015).

Cedrus libani subsp. brevifolia, tidigare *Cedrus brevifolia* växer på i Troodosbergen på Cypern och har enligt forskning troligtvis migrerat från Turkiet alternativt Libanon och är därför omdiskuterad som egen art (Dagher-Kharrat et al. 2007). Det verkar vara generell konsensus att *C. libani subsp. brevifolia* är en underart till *C. libani* då väldigt få bevis finns för skillnader mellan dessa två. Cypriotisk ceder skrevs innan som *Cedrus brevifolia*. Utseendemässigt skiljer den sig i storlek med främst dess korta barr och mindre storlek (Christou & Gardner, 2019). I hortikulturella sammanhang används *C. libani subsp. brevifolia* sparsamt med *C. atlantica*, *C. deodara* och *C. libani* som föredragna arter.



Figur 10. Spridning av *C. libani* svart, *C. libani* var. *brevifolia*, rött (Farjon & Filer, 2013. S 157)

4.4.2 Morfologi

Cedrus libani är enligt många den mest framstående och synonyma arten för ceder med ett majestätiskt växtsätt som är arttypiskt med horisontella grenar längs hela stammen (Sjöman & Slagstedt, 2015). *C. libani* blir runt 15–20 m hög med stor kraftig stam, vanligtvis uppsprucken i grå till mörkgrå i färg. Kortare, mer samlad barr än övriga cederträd, med en längd på 3–5 cm och i färgen blå till blå-grön (Orwa et al. 2009). Likt figur 12 visar har *C. libani* en rakare, mer apikal tillväxt jämfört med främst *C. deodara*. Misstas vanligtvis med *C. atlantica* men kan differentieras till följd av väsentligt mindre kottar (Pijut, 2020).



Figur 12. *C. libani*, Malmö (Blomqvist, 2024)



Figur 11. *C. libani*, Malmö (Blomqvist, 2024)

4.4.3 Ståndort i staden

Som stadsträd föredrar *C. libani* att stå på soliga, varma, skyddade platser och är det mest torktåliga av cederträd (Messinger et al. 2015). *C. libani* passar bäst att stå i väldränerad, kalkhaltig djup jord men anspråkslös och klarar de flesta jordar, sandiga eller lätt leriga. På grund av sitt ursprung vill *C. libani* gärna stå i högre pH men visar på bra tillväxt även i jordar med lägre pH. Likväl är *C. libani* känslig mot skugga och luftföroreningar (Pijut, 2020). Sjöman & Slagstedt (2015) anser att *C. libani* har tveksam härdighet för Sverige då risken för skador av vår- och höstfrost är för stor. Finns i hortikulturellt odlad och populär sort 'Glauca' som är till utseendet likt *C. atlantica* med blåare barr.

C. libani är även omdiskuterad i dess klassificering då egenskaper för den turkiska *C. libani* skiljer sig mot ursprung i Libanon, främst genom bättre vinterhärdighet vilket medfört diskussioner om en eventuell underart (Messinger, et al. 2015). Litteraturen utgår främst från Turkiet då dess proveniens är generellt härdigare vilket medfört att frö och material generellt förts på den turkiska varianten av *C. libani*.

4.5 Ståndortssammanfattning för *Cedrus*

Cederträd har olika preferenser i form av dess optimala planteringsplats. Tabell 1 sammanfattar de olika arternas föredragna ståndort och vad som bör undvikas.

Tabell 1. Sammanfattning av cederträds ståndort

Art	<i>C. atlantica</i>	<i>C. libani</i>	<i>C. deodara</i>
Zon ¹	I	I	I-II
Ljus ²	Sol till halvskugga	Soligt och varmt	Sol till halvskugga
Torka ²	Medel	Torktålig	Minst torktålig
Vinterhärdighet ²	Medel	Lägst	Bäst
Jord ²	Anspråkslös, väl-dränerat, näringsrik med lätt lerig alkalisk jord	Anspråkslös, väl-dränerat, kalkhaltig med lätt lerig	Anspråkslös, väl-dränerat, näringsrik till lätt lerig jord i djup bädd
pH ²	Föredrar neutralt till lägre klarar även alkaliska jordar	Föredrar neutralt till högt, klarar även surare jord	Neutralt till lågt
Luftföroreningar ²	Medel till tålig	Medel till känslig	Känslig
Beskärning ²	Inte nödvändigt	Inte nödvändigt	Inte nödvändigt
Salt ²	Medel	Medel	Känslig
Övrigt ²	Snabbast växande efter etablering. Mångsidig.	Långsamväxande, värmeälskande	Snabbast tillväxt vid god tillgång på fukt. Gärna hög luftfuktighet

¹ Sjöman & Slagstedt (2015)

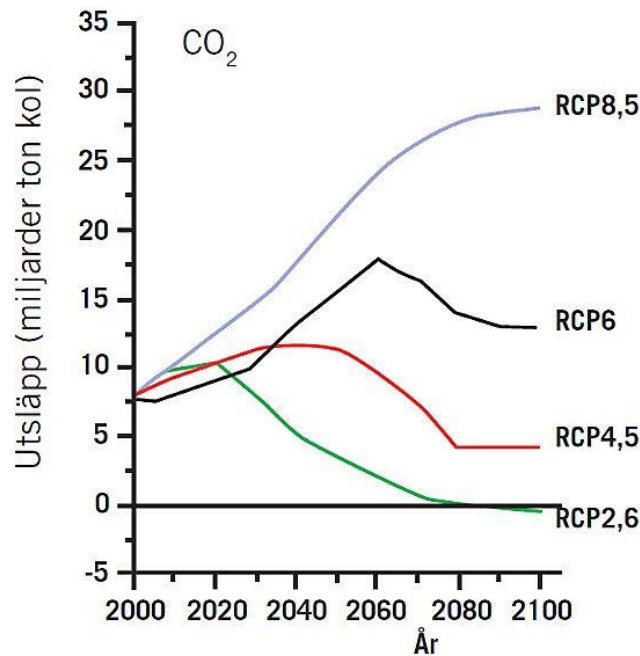
² Gilman, Edward F. "Trees for urban and suburban landscapes." (1997). S 199-201.

5. Sveriges framtida storstadsklimat

Klimatet är i ständig förändring och Sverige är inget undantag, tvärtom så lär troligtvis temperaturen öka mer drastiskt på norra halvklotet till följd av Arktis och dess smältande is (SMHI, 2023). Vidare skriver SMHI (2023) att den reflekterande isen absorberar mer solljus vilket gör att uppvärmningen förstärkts. Framtida prognoser visar på högre temperaturer, längre vegetationsperioder och mer oregelbunden nederbörd med större risk för översvämning som följd av kraftiga skyfall. Både nederbörden och temperaturen förväntas stiga som mest i norra delarna av Sverige. Det ger ett förändrat landskap med nya möjligheter för träd och vegetation att etablera sig och sprida sig. Trots att global uppvärmning och klimatförändringar generellt innebär mildare vintrar, är det förväntat att extrema temperaturskiftningar och kalla vintrar kommer att bestå i Europa (İmal et al. 2024). Följaktligen innebär det att potentiella frostsador inte kommer att minska, utan troligen öka till följd, vilket sätter utmaning på härdighet hos stadsträd. Bryts knoppvilan och frost inträffar när tillväxten tagit fart, kan det ge bestående frostsador på barr och blad. Cederträd visar stor risk för toppdöd vid vårfröst, främst som juvenilt träd (Linares et al. 2011).

Effekter av längre perioder av torra, högre temperaturer i kombination med oregelbundna och kraftiga skyfall skapar även obalans i transpirationen och jordens förmåga att hålla vatten (Kronnäs et al. 2023). Detta skapar till följd även potentiellt näringsläckage i jorden med försämrade katjonbyteskapacitet vilket till följd ger sämre tillväxt. Värst beräkna det enligt Kronnäs et al. (2023) räknas det bli i södra Sverige till följd av jordstrukturen och den beräknade minskade nederbörd under sommarhalvåret.

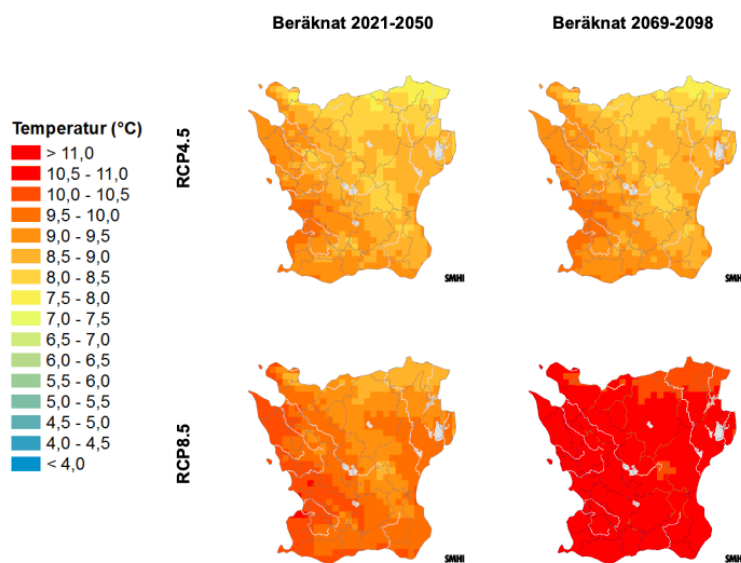
Figur 11 visar de fyra olika Representative Concentration Pathway-scenarier, som används för att beräkna framtida klimatförändringar vid olika halter av växthusgaser i atmosfären (SMHI, 2023). Dessa är baserade på olika drivande faktorer likt ekonomiska, demografiska och politiska utvecklingar. I samtliga baseras antagande utifrån avskogning, växthusgasutveckling och beroendet av fossila bränslen. De omfattar diverse olika scenarier med och utan klimatpolitik för att ge en bred nyans av en eventuell utvecklingen i framtiden. De används sedan som underlag för att diverse klimatmodeller. RCP2.6 innebär att koldioxidutsläppen kulminerade år 2020, stringent klimatpolitik och långsammare befolkningsökning. RCP4.5 räknas utifrån begränsade utsläpp med ökning fram till 2040 med bland annat omfattande skogsplanteringsprogram. RCP6 räknar med att koldioxidutsläppen ökar fram till år 2060, större befolkningsökning och stort beroende av fossila bränslen. RCP8.5 är det mesta negativt inställda mätningen vilket innebär högst utsläpp med fortsatt stort beroende av fossila bränslen med tre gånger dagens koldioxidutsläpp.



Figur 13. Klimatmodell RCP till år 2100 (SMHI, 2023)

5.1 Skåne län

Årsmedeltemperaturen för Skåne län för referensperioden 1961–1990 var 7,2°C (SMHI, 2015). Uppvärmningen likt figur 8, beroende på RCP-modell räknas bli 3 respektive 4 grader enligt RCP4.5 och RCP8.5 till sekelskiftet. Årsmedeltemperaturen kan bli uppemot 14°C vid år 2100 beroende på klimatscenario. Den största ökningen är på vintern, där det räknas bli upp mot 5 grader varmare. Till följd ökar vegetationsperioden med 60–90 dagar.

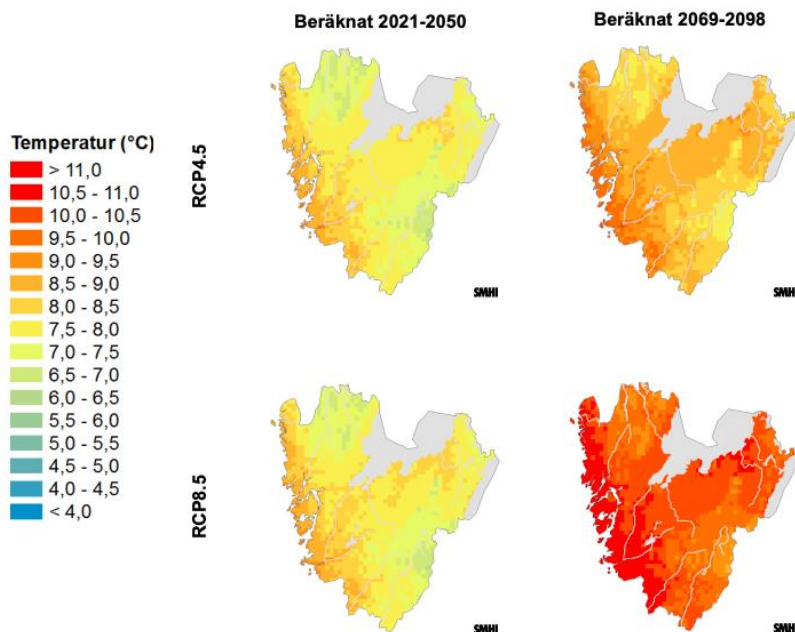


Figur 14. Beräknad temperatur för Skånes län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015)

Årsmedelnederbörden ligger i Skåne län för referensperioden 1991–2010 på 805mm, vilket är en ökning med 8% sedan den tidigare referensperioden 1961–1990 (SMHI, 2015). Det kommer öka med 15–25%, främst vintertid. Det blir troligtvis även en ökning av den kraftiga nederbörden vilket kan leda till översvämning då dygnsnederbörden kan öka med upp till 20%. Förutom kraftiga regnfall är det räknat att vid slutet av seklet är ökningen med 50–80 fler torra dagar, vilket är en kraftig förändring för vegetationen och dess överlevnad med extremväder.

5.2 Västra Götalands län

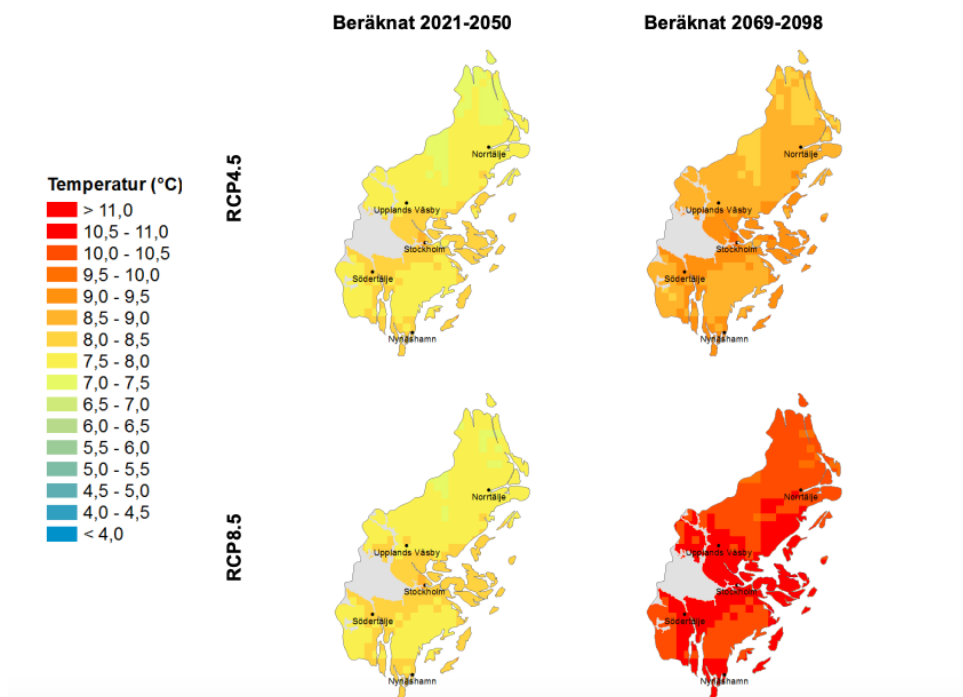
Perioden 1961–1990 var årsmedeltemperaturen för Västra Götalands län 6,1°C. i Göteborg var under samma period årsmedeltemperaturen på 7,5°C (SMHI, 2023). Det kustliga klimatet ger mildare temperaturer i Göteborg. Temperaturen i Västra Götalands län och Göteborg likt figur 9 visar, beräknas stiga med närmare 3 grader till slutet av sekelskiftet enligt RCP4.5 och runt 5 grader enligt RCP8.5 (SMHI, 2015). Det ger oss en beräknad årsmedeltemperatur på cirka 9–12°C. Det blir med högre temperaturer även en ökning av vegetationsperioden med 40–90 dagar om året. Under referensperioden 1961–1990 var starttiden för vegetationsperioden under första halvan av april, för att under 2000-talet starta några dagar tidigare. I slutet av seklet räknar SMHI (2015) med att troligtvis startpunkten för vegetationsperioden tidigare lagts med cirka en månad enligt RCP4.5 och upp mot två månader för RCP8.5. Årsmedelbörden ökar med 10–25%



Figur 15. Beräknad temperatur för Västra Götalands län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015)

5.3 Stockholms län

Normalvärde för årstemperatur mellan perioden 1961–1990 var 6,6°C i Stockholms län (SMHI, 2023). Likt figur 10 visar beräknas temperaturen för Stockholms län öka med ca 3 grader enligt RCP4.5, den näst lägsta klimatprognosen och ca 5°C enligt den högst beräknade prognosen RCP8.5 till slutet av seklet (SMHI, 2015). Det ger oss en beräknad medeltemperatur på cirka 9,5 till 11,6°C. Störst uppvärmning kommer att ske under vinterhalvåret med upp mot 6°C enligt RCP8.5, vilket ger främst en ökad vegetationsperiod. Vegetationsperioden kan öka med upp till 100 dagar och antalet varma dagar ökar med mindre snöfall som resultat. Fortsatt visar RCP8.5 ett årsmedelvärde på ca 25 dagar i följd med dygnsmedeltemperaturer på över 20°C i slutet av seklet vilket kommer innebära längre perioder med torka.



Figur 16. Beräknad temperatur för Stockholms län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015)

Enligt SMHI (2015) Så kommer det innebära att Stockholms län år 2100 har ett varmare klimat än Skånes län har idag. Detta kommer bland annat ge ett förändrat habitat för växter och dess förmåga att överleva varmare och torrare miljö med ökad kraftig nederbörd.

Årsmedelnederbörden kommer att öka med runt 20–30% beroende på klimatmodell RCP4.5 eller RCP8.5 (SMHI, 2015). Nederbörden kommer att öka som mest under vinter och våren. Den kraftiga nederbörden ökar också, vilket kommer ge stor mängd vatten under kort tid vilket leder till ökade översvämningar på hårdgjorda ytor.

Årsmedelnederbörden i Stockholms län var 609 mm under perioden 1961–1990 (SMHI, 2015). Diagrammet visar att mellanårsvariationen är stor 20 % mer eller mindre än medelvärdet är inte ovanligt. Under de senaste 23 åren har nederbörden ökat marginellt. I ett framtida klimat väntas nederbörden öka mer. Ökningen är störst i RCP8.5, upp mot 30 % till slutet av seklet, medan RCP4.5 har en ökning på knappt 20 %.

6. Diskussion

6.1 Framtida klimatet för cederträd i Sverige

Historiskt har cederträd inte planterats med större framgång i Sverige vilket vi kan läsa från Nils Sylvén (1924) ”*Om våra främmande barrträds vinterhärdighet*”. Där beskrivs ett etableringsförsök av *Cedrus atlantica* som planterades år 1897 i Alnarp ”som fullständigt omöjliga även för sydligaste Sverige”. Senare även prövad 1917 i Ångermanland fick *C. atlantica* ses som utdömd för svenskt klimat. Nu, hundra år senare har vi ett annat klimat och andra möjligheter för cederträdet i Sverige.

Framtida beräkningarna om Sveriges klimat nämnt i tidigare kapitel visar på en högre temperaturökning procentuellt i norra delarna av landet vid sekelskiftet, vilket kommer att ge ett jämnare klimat över hela Sverige (SMHI, 2015). I Stockholm beräknas årsmedeltemperaturen hamna mellan 9,5 – 11,6°C. Samtidigt i Västra Götaland och Göteborg hamnar årsmedeltemperaturen beräkningsvis mellan 9–12 grader, Skåne län får vi överlägset varmast med 12–14 grader i årsmedeltemperatur. Dessa beräkningar ger i viss mån en relativt stor differens men enligt SMHI (2015) kommer Stockholms län att vid sekelskiftet, år 2100, att ha ett varmare klimat än Skånes län har i dagsläget. Det både kräver och möjliggör för ett annat trädbestånd än vad som planterats senaste seklet.

I relation växer *C. atlantica* största population i Ifrane, Marocko där årsmedeltemperaturen var 12,4 grader mellan perioden 1980–2009 (Belhassan, 2011). Elmalh, Turkiet, hittar vi en större population *C. libani* som under perioden 1970–2003 uppvisade en årsmedeltemperatur på 7,3°C med 644 mm årlig nederbörd.

I Taurusbergen har vi en vegetationsperiod på cirka 200–220 dagar (Sar et al. 2019). Det är beräknat enligt SMHI (2023) att snart bli liknande vegetationsperiod i flera delar av Sverige vilket är lovande för härdigheten av främst *C. libani*. Både Ifrane och Elmalı får i regel nästintill obefintligt med nederbörd under sommarmånaderna vilket blir vitalt för framtida torra somrar, likt den vid såg år 2018. Nämnt ovan kan *C. libani* likt studerat av Messinger et al. (2018) visa på god tillväxt även under längre perioder utan nederbörd.

C. deodara har beroende på sortval och proveniens generellt en högre årsmedeltemperatur med god vinterhärdighet med tolerans för större mängd regn på sommaren vilket kan gör plantering i de norra delarna troligtvis kan bli aktuellt inom en snar framtid. Klimatberäkningar ger enbart en bredare spekulativ indikation på att det framtida klimatet i Sverige men i kombination med hårdgjorda och värmeackumulerande ytan som staden och dess värmeö-effekt visar det enbart på ett gynnsamt klimat för cederträd.

6.2 *Cedrus* som stadsträd

Val av framtidens stadsträd är ett högst aktuellt och omdebatterat ämne. Enligt flertalet forskare bör exotiska arter inte introduceras eller planteras in i större mängd till följd av risk för medföljda sjukdomar, skadedjur och minskade naturliga habitat till djur, insekter och fåglar. Sjöman (2016) skriver dock att vi inte kan exkludera exotiska trädarter till följd av de problem som uppstått i städer till följd av låg diversifiering av vårt trädbestånd. Historiskt har hundratusentals almar fått sågats ner eller dött till följd av almsjukan. Det belyser problematiken i ett homogent trädbestånd och ett behov av nya tåliga, lättskötta stadsträd. Värmeö-effekten i kombination med hårdgjorda ytor vilket utgör en större del av staden med ett minskat inhemskt utbud ses valet av ceder som ett lovande exempel.

Exotiska träd från södra Europa och Medelhavet har stigit i popularitet i svenska städer liksom *Quercus Cerris*, turkisk ek och *Corylus Colurna*, turkisk hassel. Träd med god värme- och torktålighet prioriteras till följd av inhemska nordiska träd är för begränsade (Sjöman, 2015).

Idag beräknas lite mer än vart fjärde träd vara icke-inhemskt (Erling, 2021). Vidare skriver Erling (2021) att avvärjningen för framtiden är svår då även exotiska träd erbjuder en livsmiljö till djur i en annars karg plats vilket behövs för biodiversiteten. Trots flertalet goda och lovande egenskaper finns det även risker med att plantera exotiska trädarter. En av de större, mer aktuella är spridningen av invasiva arter. För att en art ska klassificeras som invasiv bedöms den kunna spridas i naturen utan mänsklig hjälp och inblandning (Sjöman, 2015). Likt gudaträdet (*Ailanthus altissima*) som planterades i svenska städer och parker. Dessa träd fick sedermera sågas ner till följd av dess snabba spridning och svartlistning som invasiv art. Städer bör undvika liknande kostsamma misstag framöver och bör försäkra sig att exotiska arter inte kan spridas vidare i naturen och utkonkurrera inhemska arter.

Rejmanek & Richardson (2003) skriver att barrväxter framställs vanligtvis som evolutionära förlorare i jämförelse med vedartade blomväxter till följd av dess svaga spridning och långsamma etablering, främst på norra halvklotet. Cederträd sprider fröer med hjälp av kottar och kan inte spridas vegetativt liksom rotskott. I Sverige har vi ett klimat som inte tillåter cederträdets kottar och frö att etableras och gro, även vid groning skulle småplantor högst troligt inte hinna växa till sig för att etablera vinterhärdighet. Gilman (1997) skriver att cederträd har låg till ingen möjlighet att bli en invasiv art i USA till följd av dess långsamma etablering och svaga konkurrenskraft även i varmare regioner av landet. Den totala bedömningen och sammanfattningen av dessa faktorer gör Cederträdet som högst osannolik som invasiv art även vid mer gynnsamt framtida klimat.

Malmö stad skrev i sin Trädplan år 2005 att ett stort antal arter dominerar tydligt, att fler barrträd behövs planteras i framtiden, för få antal gamla träd existerar i staden och bredden på trädbeståndet när det gäller familjer samt arter bör diversifieras för att undvika nya sjukdomar. Så vilket träd är framtidens stadsträd, om inte cederträd?

Cederträd blir stora, gamla och erbjuder egenskaper som ett städsegrönt barrträd med stor och bred krona vilket ger goda ekosystemtjänster året om. Ekosystemtjänster är något som diskuteras flitigt för att motarbeta ytavrinning, översvämning och ge en mer effektiv dagvattenhantering. Till följd av barr året om räknas barrträd ge mer effektiv interception, så hög som 40% bättre än lövträd (Chapin et al. 2002). Barrträd bidrar till ökning av den biologiska mångfalden i staden, även exotiska, då det kan fungera som en boplats till specifika fåglar och mindre däggdjur (Bloom, 2001).

Cederträd kan planteras på varma torg, innergårdar, parker, hårdgjord stadsmiljö och lekplatser. Ceder kan även planteras längst vägar men bör placeras på en plats där det inte behövs beskäras ur estetiskt men även ekonomiskt perspektiv då stora grenar växer längst hela stammen (Gilman, 1997). Det ger ett fult och kostsamt planterat träd.

Cederträd har till trots en del svagheter som stadsträd, vilket innebär att förståelsen för arten är av högsta betydelse innan plantering sker. Alla arter av *Cedrus* vill ha plats både under samt över jord med god tillgång till näring. Som juvenil planta är främst *C. deodara* känslig mot kalla vindar, salt och uttorkning vilket innebär noggrann etablering. Etablering av både *C. atlantica* och *C. libani* långsam och trädet tar lång tid på sig innan tillväxt sker. Som juvenila träd är alla cederträd känsliga för frost, framför allt tidig vårfrost när tillväxt sker.

Träd är på många sätt en färskvara då Sjöman & Slagstedt (2015) skrev i boken Stadsträdslexikon att *Cedrus libani* är tveksam härdighet till följd av risken för frostsador, främst på vår- och höst. Mindre än tio år senare, med första planterade år 2022 (Malmö träddatabas, 2005), kan vi se att en handfull *C. libani*, likt figur 11 visar har planterats i Malmö stad. Det sätter i perspektiv hur fort växtplatsen som stad och dess ståndort förändras samt träds förmåga att anpassa sig. Det bevisar svårigheten att välja ut ett framtida träd som ska överleva i förhoppningsvis många år framöver. Det bevisar även att cederträd kan och kommer vara en stor del av våra framtida städer.

I kombination med ökande påfrestning i urbana miljöer samt i många fall otillräckligt diversifierat trädbestånd nämnt ovan var syftet med denna litteraturstudie att undersöka och fastställa cederträdet som framtida stadsträd. Tack vare främst jämförbara klimatdata och framtagandet av nya starka provenienserna av cederträd syns användbarheten för arten som högst passande i framtida svenska städer. Alla hortikulturella odlingsarter av *Cedrus* har enligt mig en plats och en framtid i svenska urbana miljöer och inte enbart i södra delarna.

Det behövs fortsatt undersökning och tydligare artbestämmelse för att försäkra sig om en stark proveniens med god härdighet så överlevnad garanteras. Svenska plantskolor, främst i södra delarna av landet, bör involvera sig i förökning av certifierade plantor för att ge bästa förutsättningar.

6.3 Metoddiskussion

Vid en litteraturstudie är man utlämnad till tillgänglig information och tidigare gjorda studier. Det var nästintill obefintligt med källor på svenska för cederträd, varken översatt eller originalforskning. Det var svårt att hitta information om ceder i europeiska miljöer utan all information fick knytas till från planteringar i främst USA men även Storbritannien. Det fanns relativt pålitlig information i böcker, flertalet vanligtvis utdaterade och refererade till samma person/personer med väldigt lite del originalforskning. Språket på materialet som togs in var främst engelska med en del som översatts från arabiska, franska och turkiska. Det skapar en svår uppfattning att bekräfta informationen utan mycket för förlitas på översättare. Tillåtelse för bilder var knepigt så stort tack till BRILLO publishing för tillåtelse att använda illustrationer från Farjon & Faris (2013).

Flertalet europeiska plantskolor verkar tolka klassificering lite tvetydigt och fritt då det till synes säljer *C. atlantica* 'Glauca' under namnet *C. libani* 'Glauca' ursprung från norra Afrika. Det innebar att mycket fick ifrågasättas för a
Det skapar vidare behov av standardisering, främst i kallare regioner likt Skandinavien med högre krav på vinterhärdighet.

7. Slutsatser

- Goda möjligheter finns för implementering av cederträd i zon I-II
- Framtida klimatförändringar gynnar cederträdets etablering
- Versatilt träd med goda egenskaper för urbana miljöer
- Mer kunskap och förståelse för dess klassificering behövs
- Behov av svensk odling i plantskolor

Som slutsats visar cederträd på imponerande egenskaper och möjligheter för framtida stadsmiljö. Det finns potential för trädet att bli gammalt, stort och erbjuda ekosystemtjänster året om. Det behövs en klargjord artbestämning för att försäkra sig om att rätt proveniens och god härdighet kan utlovas i framtiden.

8. Referenser

- Ahmed Memon Rizwan, Leung Y.C. Dennis, Chunho LIU (2008),
A review on the generation, determination and mitigation of
Urban Heat Island, *Journal of Environmental Sciences*,
[https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)60019-4](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)60019-4). [2024-02-17]
- Aiello, A.S., and Dosmann, M.S. The Quest for the Hardy Cedar-of-Lebanon.
Arnoldia, 65(1): 26–35. 2007 <https://arboretum.harvard.edu/stories/the-quest-for-the-hardy-cedar-of-lebanon/> [2024-02-11]
- Amalava Bhattacharyya, Rupesh Dhyani, Rajesh Joshi, Mayank Shekhar, Jagdish Chandra Kuniyal, Parminder Singh Ranhotra, Surendra Pratap Singh (2023), Is survival of Himalayan Cedar (*Cedrus deodara*) threatened? An evaluation based on predicted scenarios of its growth trend under future climate change, *Science of The Total Environment*, Volume 882,
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163630> [2024-02-15]
- Arshad, M.A. and Coen, G.M. (1992)
Characterization of Soil Quality: Physical and Chemical Criteria. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7, 25-31.
<https://doi.org/10.1017/S0889189300004410> [2024-03-11]
- Bengtsson, Rune. (1998).
Stadsträd från A till Z. Alnarp, Movium nr 154. S 24–25
- Belhassan, Kaltoum. (2011).
Relationship Between Hydrology and Climate in the Stream Mikkes (Morocco).
https://www.researchgate.net/publication/344284162_Relationship_Between_Hydrology_and_Climate_in_the_Stream_Mikkas_Morocco [2024-03-11]
- Bloom, Adrian. Bloom, Richard. (2001).
Gardening with conifers. Frances Lincoln Limited 2001
- Brogard, Allegra. (2024).
Losing the cedars of Lebanon,
<https://histecon.fas.harvard.edu/climate-loss/cedars/index.html>
[2024-02-15]

- Czerniawska-Kusza I; Kusza, G; Duzynski, M (2004) Effect of Deicing Salts on Urban Soils and Health Status of Roadside Trees in the Opole Region, Wiley Periodicals, Inc. 296-30, Tillgänglig:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tox.20037> [2024-03-02]
- Dagher-Kharrat, M.B., Mariette, S., Lefèvre, F. *et al.* (2007) Geographical diversity and genetic relationships among *Cedrus* species estimated by AFLP. *Tree Genetics & Genomes* **3**, 275–285 (2007).
<https://doi.org/10.1007/s11295-006-0065-x> [2024-02-15]
- Erling, Anna Maria. (2021) Val av trädarter har stor betydelse för insektslivet i en stad, Lunds universitet
<https://www.ccc.lu.se/sv/artikel/val-av-tradarter-har-stor-betydelse-insektslivet-i-en-stad> [2024-03-11]
- Farjon, Aljos, and Denis Filer. *An Atlas of the World's Conifers: An Analysis of Their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status*, BRILL, 2013. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1579991> [2024-03-01]
- Gilman, Edward F. (1997) Trees for urban and suburban landscapes. S. 199-201. Delmar.
- Güleç, M., Kiremitci, S.A., Olgun, A. (2022). *Cedrus libani* A. Rich. In: Güragaç Dereli, F.T., Ilhan, M., Belwal, T. Novel Drug Targets With Traditional Herbal Medicines. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07753-1_8 [2024-03-09]
- Vidaković, Mirko. (1991). Conifers: morphology and variation. Zagreb. Översatt av Maja Šoljan, s 129-138
- İmal, B., Semerci, A. & Gonzalez-Benecke, C.A (2024). Intraspecific variability in cold hardiness of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) in Türkiye. *Eur J Forest Res* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10342-023-01648-8> [2024-02-22]
- Linares, J.C.; Taïqui, L.; Camarero, J.J. Increasing Drought Sensitivity and Decline of Atlas Cedar (*Cedrus atlantica*) in the Moroccan Middle Atlas Forests. *Forests* **2011**, 2, 777-796. <https://doi.org/10.3390/f2030777> [2024-02-15]
- Kronnäs, Veronika, Klas Lucander, Giuliana Zanchi, Nadja Stadlinger, Salim Belyazid, and Cecilia Akselsson (2023) Effect of droughts and climate change on future soil weathering rates in Sweden *Volume 20, issue 10 BG, 20, 1879–1899, 2023* <https://doi.org/10.5194/bg-20-1879-2023>

- Mats Wirén. (2005). Trädplan för Malmö. Gatukontoret.
https://slunik.slu.se/kursfiler/LK0354/10102.2021/Malmo_stad_2005.pdf
 [2024-02-15]
- Messinger, Jana & Güney, Aylin & Zimmermann, Reiner & Ganser, Barbara & Bachmann, Martin & Remmele, Sabine & Aas, Gregor. (2015). Cedrus libani: A promising tree species for Central European forestry facing climate change? *European Journal of Forest Research*. 134. 10.1007/s10342-015-0905-z.
 [2024-02-15]
- Ming Liu, Deshun Zhang, Ulrich Pietzarka, Andreas Roloff. (2021). Assessing the adaptability of urban tree species to climate change impacts: A case study in Shanghai, *Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 62, 2021,
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127186>. [2024-03-02]
- Mitchell, A-F. (1972). Conifers in the British Isles: A Descriptive Handbook, London, 1972 s 60-66
- Orwa C, A Mutua, Kindt R , Jamnadass R, S Anthony. (2009) Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0
<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>) [2024-02-15]
- Pautasso, Marco (2009) Geographical genetics and the conservation of forest trees, *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, Volume 11, Issue 3, 2009, Pages 157-189, ISSN 1433-8319,
<https://doi.org/10.1016/j.ppees.2009.01.003>. [2024-03-04]
- Pijut, Paula. (2000). Cedrus - The True Cedars. *Journal of Arboriculture*. 26. S 218-224.10.48044/jauf.2000.026.
https://www.researchgate.net/publication/230801658_Cedrus_The_True_Cedars [2024-02-15]
- Rejmanek, Marcel & Richardson, David. (2003). Invasiveness of Conifers: Extent and possible mechanisms. *Acta Horticulturae*. 375-380. 10.17660/ActaHortic.2003.615.40.
[10.17660/ActaHortic.2003.615.40](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.615.40) [2024-03-17]
- Sar, T., Avcı, S., & Avcı, M. (2019). Evaluation of the Vegetation Period According to Climate Change Scenarios: A Case Study in the Inner West Anatolia Subregion of Turkey. *Journal of Geography*, 0(39), 29-39. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0018>
- Savill, Peter (2019) *Cedrus* Trew.
The silviculture of trees used in British forestry 3.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781786393920.0001>
 [2024-02-15]

- Scaltsoyiannes, Apostolos & Panetsos, K.P.. (1992).
 First analysis on allozyme variation in Cedar species.
https://www.researchgate.net/publication/375672567_First_analysis_on_allozyme_variation_in_Cedar_species/citations [2024-03-01]
- Šeho, M. (2018): Atlaszeder als Alternative für trockene Standorte.
AFZ-Der Wald 24/2018, S. 30 – 32
<https://www.waldwissen.net/en/forestry/silviculture/plant-cultivation/atlas-cedar-as-an-alternative-for-dry-sites> [2024-02-19]
- SMHI (2015). Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP-scenarier.
 KLIMATOLOGI Nr 21, 2015 [2024-03-05]
<https://www.smhi.se/publikationer/framtidsklimat-i-stockholms-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96116> [2024-03-02]
- SMHI. (2015) Framtidsklimat i Skånes län – enligt RCP-scenarier
 KLIMATOLOGI Nr 29, 2015
<https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/framtidsklimat-i-skanes-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96167> [2024-03-05]
- SMHI. (2015) Framtidsklimat i Västra Götalands län – enligt RCP-scenarier
 KLIMATOLOGI Nr 24, 2015
<https://www.smhi.se/publikationer/framtidsklimat-i-vastra-gotalands-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96123> [2024-03-05]
- SMHI. (2023). RCP-scenarier
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914> [2024-03-01]
- SMHI. (2023) Klimatet då och nu. Temperatur.
<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikatorer-temperatur-1.2430> [2024-03-02]
- Smith, Whitney (2015). "flag of Lebanon". *Encyclopedia Britannica*, 19 Nov. 2015, <https://www.britannica.com/topic/flag-of-Lebanon>. [2024-03-19]
- Sjöman. H & Slagstedt. J (Red.), (2015). Träd i urbana landskap. (s. 282–285).
 Lund: Studentlitteratur AB
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015). Stadsträdslexikon. 1. uppl.
 Lund: Studentlitteratur. S 177–181
- Sjöman, Henrik & Lagerström, Tomas (2007). Stadens hårdgjorda miljöer som växtplats. *Gröna fakta*, 5/2007. Alnarp: Movium

Sjöman, Henrik, Justin Morgenroth, Johanna Deak Sjöman, Arne Sæbø, Ingo Kowarik. (2016) Diversification of the urban forest—Can we afford to exclude exotic tree species? *Urban Forestry & Urban Greening, Volume 18, 2016, Pages 237-241, ISSN 1618-8667, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.011>. [2024-03-08]*

Stångby Plantskola. *Cedrus deodara* 'Karl Fuchs'.
<https://stangby.nu/sortiment/cedrus-deodara-karl-fuchs-himalayaceder/>
[2024-03-06]

Sylvén, Nils. (1924). Om våra främmande barrträds vinterhärdighet. *Meddelande från Statens skogsförsöksanstalt Häfte 21. No3. <https://res.slu.se/id/publ/124762> [2024-03-19]*

Thomas, P. 2013. *Cedrus atlantica*.
The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42303A2970716. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42303A2970716.en>. [2024-03-05]

7.1 Bildreferenser

Figur 1. Vegetationsperiod Sverige (SMHI, 2023)
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/fenologi/vegetationsperiod-1.6270> [2024-03-02]

Figur 2. Årsmedeltemperatur Sverige (SMHI, 2023)
<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/arets-vader/aret-2023-mycket-nederbordsrikt-i-sodra-sverige-1.203029> [2024-02-27]

Figur 3: MAP EM-26 p.157, The distribution of the genus *cedrus*. Farjon, Aljos, and Denis Filer. *An Atlas of the World's Conifers: An Analysis of Their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status*, BRILL, 2013.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1579991> [2024-03-05]

Figur 4: MAP MAJ-15. p.183, *Cedrus deodara*. Farjon, Aljos, and Denis Filer. *An Atlas of the World's Conifers: An Analysis of Their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status*, BRILL, 2013.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1579991> [2024-03-05]

Figur 5. Blomqvist, A (2024). *C. deodara* 'Karl fuchs', habitus. *Folkets park, Malmö*. [Fotografi]. [2024-03-07]

Figur 6. Blomqvist, A (2024). *C. deodara* 'Karl fuchs', barr, *Folkets park, Malmö*. [Fotografi]. [2024-03-08]

- Figur 7. MAP EM-27 p.157, *Cedrus atlantica*. Farjon, Aljos, and Denis Filer. *An Atlas of the World's Conifers: An Analysis of Their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status*, BRILL, 2013. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1579991> [2024-03-05]
- Figur 8. Blomqvist, A (2024). *C. atlantica 'Glauca' barr*, Malmö. [Fotografi]. [2024-03-04]
- Figur 9. Blomqvist, A (2024). *C. atlantica 'Glauca' I parkmiljö*, Malmö. [Fotografi]. [2024-03-04]
- Figur 10. MAP EM-28 p.157, *Cedrus libani*; *C.libani* var. *brevifolia*. Farjon, Aljos, and Denis Filer. *An Atlas of the World's Conifers : An Analysis of Their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status*, BRILL, 2013. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1579991> [2024-03-05]
- Figur 11. Blomqvist, A (2024). *C. libani i hårdgjord miljö*, Malmö. [Fotografi]. [2024-03-06]
- Figur 12. Blomqvist, A (2024). *C. libani barr*, Malmö. [Fotografi]. [2024-03-06]
- Figur 13. Klimatmodell RCP till år 2100 (SMHI, 2023) https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.33016.1576195003!/image/RCP-stralningsdrivning.jpg_gen/derivatives/Original_1256px/image/RCP-stralningsdrivning.jpg [2024-03-01]
- Figur 14. Beräknad temperatur för Skånes län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015) <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/framtidsklimat-i-skanes-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96167> [2024-02-28]
- Figur 15. Beräknad temperatur för Västra Götalands län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015) <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/framtidsklimat-i-vastra-gotalands-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96123> [2024-02-27]
- Figur 16. Beräknad temperatur för Stockholms län enligt RCP-scenarier (SMHI, 2015) <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/framtidsklimat-i-stockholms-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96116> [2024-02-37]

Tack

Det absolut största av tack till min handledare Anna Lund, utan henne hade arbetet troligtvis inte påbörjats och ännu mindre slutförts.

Tack till min sambo Anne som både stod ut med mig samt stöttade mig genom detta arbete. Tack till min hund Henri som tvingade mig ut ur huset för regelbunden frisk luft och fick tillfälle att titta på cederträd i Malmö.

Tack till alla era som planterar träd och ger oss i staden en chans till en friskare vardag.

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.