



Ett träd för ett träd?

En jämförande analys av kompensationsmodeller
och metoder för värdering av träd i
stadsplanering

Elin Staffas

Examensarbete/Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Uppsala 2026



Ett träd för ett träd? En jämförande analys av kompensationsmodeller och metoder för värdering av träd i stadsplanering

One Tree for Another? A Comparative Analysis of Compensation Models and Approaches to Tree Evaluation in Urban Planning

Elin Staffas

Handledare: Åsa Ahrland, SLU, institutionen för stad och land
Examinator: Lars Johansson, SLU, institutionen för stad och land
Bitr. examinator: Maria Walter, SLU, institutionen för stad och land

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur, A2E - landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kurskod: EX0860
Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kursansvarig inst.: Institutionen för stad och land
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2026
Omslagsbild: Fotografi av Elin Staffas, 2024
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Originalformat: A4
Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: compensation, stadsträd, kompensationsmodell, ekosystemtjänster, stadsplanering

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Avdelningen för landskapsarkitektur

Sammandrag

Denna studie jämför fyra kompensationsmodeller som används för värdering och ersättning av stadsträd: Alnarpsmodellen 2.2, CAVAT, CTLA och VAT19. Syftet är att undersöka vilka ekologiska, sociokulturella, ekonomiska och gestaltande värden modellerna fångar, samt att bedöma deras användbarhet i stadsplanering. Analysen baseras på en strukturerad litteraturstudie och en kvalitativ metod i två steg: (1) en tematisk täckningsanalys av ekosystemtjänster utifrån fyra huvudkategorier (stödjande, reglerande, försörjande och kulturella), bedömda med en ordinal skala från 0 till 3, samt (2) en jämförande utvärdering av praktiska kriterier, inklusive tydlighet i juridiskt sammanhang, ekologiska värden, sociokulturella värden, användarvänlighet, gestaltande värden samt transparens och reproducerbarhet.

Resultaten visar tydliga och systematiska skillnader mellan modellerna. Alnarpsmodellen 2.2 fokuserar på återanskaffningskostnad och exkluderar medvetet immateriella och de flesta ekologiska värden. CAVAT prioriterar sociokulturella och synlighetsrelaterade värden samtidigt som reglerande och stödjande ekosystemtjänster i stort sett utelämnas. CTLA erbjuder ett juridiskt robust och reproducerbart värderingsramverk men fångar få ekologiska och kulturella funktioner utöver platsbaserade justeringar. VAT19 inkluderar flera reglerande ekologiska funktioner men bygger på subjektiva bedömningar som riskerar att undervärdera äldre träd.

Trots dessa skillnader visar analysen att samtliga huvudsakliga värdekategorier representeras inom det samlade materialet, eftersom varje värdedimension fångas på minst en måttlig nivå (≥ 2 på den tillämpade skalan) av minst en modell. Detta indikerar att befintliga kompensationsmodeller sammantaget har kapacitet att hantera hela bredden av värden kopplade till stadsträd. Studien drar slutsatsen att användning av en enskild modell riskerar att leda till snedvridna avvägningar i planeringen, medan en kombination av kompletterande modeller och värderingsansatser kan bidra till mer balanserade och transparenta beslutsunderlag. Resultaten understryker vikten av att integrera ekonomisk värdering med rumsliga, sociokulturella och gestaltande analyser i stadsplaneringspraktiken.

Nyckelord: kompensation, stadsträd, kompensationsmodell, ekosystemtjänster, stadsplanering

Abstract

This study compares four compensation models used to value and compensate urban trees: Alnärpsmodellen 2.2, CAVAT, CTLA, and VAT19. The aim is to examine which ecological, sociocultural, economic, and design-related values the models capture, and to assess their applicability in urban planning. The analysis is based on a structured literature review and a two-step qualitative methodology: (1) a thematic coverage analysis of ecosystem services using four main categories (supporting, regulating, provisioning, and cultural), assessed on a 0–3 ordinal scale, and (2) a comparative evaluation of practical criteria, including legal clarity, ecological values, sociocultural values, usability, design-related values, and transparency and reproducibility.

The results demonstrate clear and systematic differences between the models. Alnärpsmodellen 2.2 focuses on replacement cost and deliberately excludes immaterial and most ecological values. CAVAT prioritizes sociocultural and visibility-related values while largely omitting regulating and supporting ecosystem services. CTLA provides a legally robust and reproducible appraisal framework but captures limited ecological and cultural functions beyond location-based adjustments. VAT19 incorporates several regulating ecological functions but relies on subjective assessments that may risk undervaluing older trees.

Despite these differences, the analysis shows that all major value categories are represented across the models, as each value dimension is captured at a moderate level (≥ 2 on the applied scale) by at least one model. This indicates that, collectively, existing compensation models are capable of addressing the full range of values associated with urban trees. The study concludes that reliance on a single model risks biased trade-offs in planning, whereas combining complementary models and valuation approaches can support more balanced and transparent decision-making. The findings highlight the importance of integrating monetary valuation with context-sensitive, sociocultural, and design-oriented analyses in urban planning practice.

Keywords: compensation, urban trees, compensation model, ecosystem services, urban planning

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	6
Figurförteckning	7
1. Inledning.....	8
1.1 Syfte	10
1.1.1 Frågeställningar.....	10
1.1.2 Avgränsning	11
1.2 Begreppsram.....	11
2. Metod och material.....	13
2.1 Urval av kompensationsmodeller	13
2.2 Litteratururval och källmaterial.....	13
2.3 Analysmetod.....	14
2.4 Forskningsetiska överväganden.....	15
3. Värdering av stadsträd.....	16
3.1 Ekosystemtjänster	16
3.2 Kompensationsmodeller	17
3.2.1 Alnarpsmodellen 2.2 - ekonomisk kompensation genom återanskaffning ...	17
3.2.2 CAVAT - samhällsekonomisk värdering av urbana träd.....	18
3.2.3 CTLA - skadeståndsbaserad värderingsmodell	19
3.2.4 VAT19 - biologiskt och rumsligt viktad värderingsmodell.....	20
4. Jämförande analys av kompensationsmodellerna	22
4.1 Kompensationsmodellernas relation till ekosystemtjänster	22
4.2 Kvalitativ tolkning av modellernas tillämpbarhet.....	26
5. Diskussion	29
5.1 Resultatdiskussion.....	29
5.2 Metoddiskussion.....	31
6. Slutsatser	34
Referenser	35
Populärvetenskaplig sammanfattning.....	37

Tabellförteckning

Tabell 1, Jämförande översikt över hur de analyserade kompensationsmodellerna fångar ekosystemtjänster. Bedömningen baseras på en fyragradig ordinal skala där 0 innebär att ekosystemtjänsten inte alls inkluderas i modellen, 1 innebär begränsad eller indirekt täckning, 2 innebär delvis utvecklad och explicit täckning och 3 innebär väl utvecklad och systematiskt integrerad täckning. Värdena är semikvantitativa och syftar till att visa relativa skillnader i modellernas täckningsgrad snarare än exakta kvantitativa nivåer.....	22
Tabell 2, Sammanställning och jämförelse av kompensationsmodellerna utifrån de fyra värdebegreppen. Varje kriterium har bedömts med en fyragradig ordinal skala där 0 anger att värdet saknas helt, 1 att värdet behandlas ytligt eller indirekt, 2 att värdet behandlas tydligt men inte fullt utvecklat eller kvantifierat och 3 att värdet är väl utvecklat och tydligt operationaliserat i modellen. Den sammanlagda poängen per modell används som ett analytiskt verktyg för att synliggöra mönster, styrkor och svagheter och ska inte tolkas som en absolut rangordning mellan modellerna.....	27

Figurförteckning

Figur 1, Illustration av The New Division/Boverket. Hämtad från Boverkets webbplats. CC BY ND 4.0. Ekosystemtjänster i följande ordning: biologisk mångfald, ekologiskt samspel, livsmiljöer, naturliga kretslopp, jordmånsbildning, reglering av lokalklimat, erosionsskydd, skydd mot extremväder, luftrening, reglering av buller, rening och reglering av vatten, pollinering, reglering av skadedjur och skadeväxter, matförsörjning, vattenförsörjning, råvaror, energi, fysisk hälsa, mentalt välbefinnande, kunskap och inspiration, social interaktion & kulturarv och identitet.....	16
Figur 2, Illustration av Elin Staffas med ikoner från The New Division/Boverket. Hämtade från Boverkets webbplats. CC BY ND 4.0.....	23

1. Inledning

Städer runtom i världen växer snabbt och i takt med att det byggs fler byggnader och mer infrastruktur avverkas träd och grönytor minskas. Urbaniseringen är ett faktum, men för att hantera förändringen på bästa sätt är det viktigt att vara vaksam. De som planerar och bestämmer i kommuner och städer behöver göra medvetna val som grundas i kunskap. Träden utgör en av stadens mest värdefulla resurser eftersom de bidrar med skugga, luftrening och svalka samtidigt som de har biologiska och kulturella värden (Boverket 2019). När vi förtätar och avverkar äldre träd för att bygga nytt eller ersätter dem med nya yngre individer uppstår många negativa konsekvenser som är viktiga att känna till. Att förstå trädens roll i stadslandskapet är därför avgörande för att kunna utveckla städer som har plats för både hem och grönska.

När ett stadsträd avverkas försvinner en mängd funktioner som ofta är svåra att ersätta i efterhand. Stadsträd reglerar mikroklimat, förbättrar luftkvalitet, dämpar buller och omhändertar dagvatten. Samtidigt påverkar de människors upplevelser av stadsmiljön genom att fungera som igenkännbara och meningsbärande landskapselement. Forskning inom miljöpsykologi visar att platsanknytning och platsidentitet är bestående fenomen och att landskapselement bidrar till de betydelser och känslomässiga band som människor knyter till platser. Vegetation och upplevd naturalitet i grönområden har visat sig stärka platsidentitet, och platsanknytning påverkar även människors syn på förvaltning av träd och grönska (Lewicka 2011).

En del av stadsträdens funktioner sammanfattas inom begreppet ekosystemtjänster, vilket beskriver de processer och nyttor som naturen bidrar med till människors välbefinnande. Träd anses ge fler ekosystemtjänster än många andra typer av vegetation, vilket gör bevarandet av befintliga träd särskilt viktigt (Boverket 2019). Många äldre träd utgör livsmiljöer för insekter och fåglar och bidrar dessutom till klimatanpassning genom att fördröja dagvatten, skapa skugga och jämna ut temperaturen och rena luften (Boverket 2019).

Utöver ekologiska funktioner bidrar träd med estetiska kvaliteter och kulturhistoriska värden som ofta är betydelsefulla för hur stadsmiljöer upplevs och identifieras över tid (Riksantikvarieämbetet 2019). Forskning visar också att människor ofta reagerar starkt på att stora träd fälls, både för att de uppskattar stora, täta trädkronor och för att träden bidrar till ökad trivsel (Boverket 2019). Vidare visar studier att ett stort träd har betydligt högre kapacitet än flera små träd tillsammans, både när det gäller koldioxidupptag, dagvattenhantering och skuggning (Nowak & Aevermann 2019). Det innebär att förlusten av ett äldre träd inte enkelt kan ersättas genom nyplantering, eftersom det tar decennier innan ett ungt träd kan bidra med motsvarande funktioner. Att ersätta befintliga träd har blivit en växande utmaning inom stadsplaneringen.

Kommunerna i Sverige står därför inför stora avvägningar mellan avverkning och bevarande av stadsträd. Samtidigt finns det inga nationella riktlinjer som reglerar hur träd ska värderas eller kompenseras vid avverkning vilket leder till stora skillnader i hur frågan hanteras. Vissa kommuner har infört egna principer som exempelvis att kräva att ett fällt träd ersätts med två nya medan andra använder schablonberäkningar eller ekonomiska ersättningssystem (Naturvårdsverket 2016). Trots att detta ofta görs med goda intentioner finns det en risk att åtgärderna används som ett sätt att legitimera exploatering snarare än att skydda de befintliga värdena.

För att hantera förluster kopplade till avverkade stadsträd har olika kompensationsmodeller utvecklats. Syftet med modellerna är att kvantifiera de värden som går förlorade, antingen genom ekonomisk ersättning eller genom krav på nyplantering av träd. De förluster som uppstår vid avverkning av ett stadsträd omfattar både ekologiska och sociala värden, såsom minskat koldioxidupptag, försämrad dagvattenhantering, förlust av livsmiljöer för arter, reducerad mikroklimatsreglering samt förlorade estetiska och kulturella kvaliteter. Särskilt äldre och stora träd har hög kapacitet att lagra kol, reglera temperatur och bidra till biologisk mångfald, vilket innebär att deras funktioner är svåra att ersätta på kort sikt genom nyplantering (Boverket 2019; Nowak & Aevermann 2019). Forskning visar även att vegetation och upplevd naturalitet kan stärka platsanknytning och platsidentitet, och att avverkning därför kan innebära förluster av socialt och kulturellt betydelsefulla platskvaliteter (Lewicka 2011).

Kompensationsmodellerna skiljer sig åt i vilka av dessa förluster de inkluderar och hur de värderas, vilket innebär att samma träd kan tilldelas olika värden beroende på vald modell. Alnarpsmodellen 2.2 som är framtagen vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp, baseras på trädens återanskaffningskostnad och används för att beräkna en summa vid skador eller vid avverkning (Östberg et al. 2016). CAVAT är en annan kompensationsmodell som utvecklats i Storbritannien av London Tree Officers Association och kombinerar en ekonomisk värdering med ett socialt index för att kvantifiera trädets betydelse det offentliga rummet (Doick et al. 2018). CTLA togs fram av Council of Tree and Landscape Appraisers och är en modell som har utvecklats i USA och den baseras på trädets stamdiameter, art, vitalitet och platsens förutsättningar (Cullen 2007). VAT19 är en modell från Danmark som togs fram av forskare i kombination med förlaget *Grønt Miljø*. Modellen kombinerar storlek, art, vitalitet, estetiska och rekreativa värden samt vissa reglerande ekosystemtjänster som skugga, mikroklimat och så vidare (Randrup et al. 2019a).

Ur en landskapsarkitekts perspektiv är det väsentligt att reflektera över hur ekologiska och upplevelsemässiga värden kan översättas till beslutsunderlag i planeringssammanhang som ofta präglas av ekonomiska prioriteringar och politiska beslut. Träden är en del av stadens rumsliga identitet och bidrar till

platsens karaktär men dessa värden svåra att översätta till en ekonomisk summa i kronor. När värden blir till pengar finns det en risk att trädens komplexa funktioner reduceras till förenklade kalkyler. Flera forskare påpekar att monetarisering av naturvärden kan bidra till ökad synlighet i beslutsprocesser men samtidigt riskerar den att försvaga den ekologiska grunden för bevarandet (Gómez-Baggethun & Ruiz-Pérez 2011). Samtidigt kan kompensationsmodeller göra det möjligt att tydliggöra trädens värden i planeringen, så att kan vägas mot andra samhällsintressen på ett mer transparent sätt.

Eftersom kompensationsmodeller används inom planeringsammanhang i Sverige finns behov av analyser som på ett samlat sätt belyser hur modellerna förhåller sig till varandra och vilka typer av värden de lyfter fram och vilka som lämnas utanför. Tidigare jämförelser bidrar med viktiga insikter, men deras fokus skiljer sig åt. Nowak och Aevermann (2019) utvecklar en metod för att beräkna kompensationsgrader utifrån förlorad bladyta och framtida nyttoflöden, och diskuterar hur många ersättningsplantor som krävs samt hur detta kan omvandlas till monetära värden. Studien analyserar främst tekniska och ekonomiska aspekter av kompensation snarare än planeringspraktik eller sociala konsekvenser i urbana miljöer. Lanz (2020) jämför praktiskt fyra ekonomiska värderingsmodeller med avseende på modellernas uppbyggnad och parametrar såsom basvärde, trädart, ålder, kondition och etableringskostnad, vilket är användbart för att förstå hur modeller producerar olika ekonomiska värden. Mot bakgrund av detta behövs kompletterande studier som jämför modellerna utifrån deras användbarhet i planering, det vill säga vilka värden varje modell fångar, vilka värden som systematiskt exkluderas samt hur modellval kan påverka beslut, bevarandefall och stadsmiljöns sociala och kulturella kvaliteter.

1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att jämföra och analysera fyra kompensationsmodeller för stadsträd i syfte att bedöma deras förmåga att synliggöra ekologiska, sociokulturella, ekonomiska och gestaltande värden. Studien avser att kartlägga vilka värden varje modell fångar respektive lämnar utanför, att tydliggöra modellernas underliggande antaganden samt att diskutera hur val av kompensationsmodell kan påverka beslutsunderlag och praktiska avvägningar mellan bevarande och exploatering.

1.1.1 Frågeställningar

Frågeställning

Hur skiljer sig Alnarpsmodellen 2.2, CAVAT, CTLA och VAT19 åt med avseende på vilka värden de inkluderar och hur dessa kan kompenseras för?

Delfrågor

- I vilken utsträckning fångar och kvantifierar modellerna trädens ekosystemtjänster?
- Hur tar modellerna hänsyn till immateriella och upplevelsemässiga värden?

1.1.2 Avgränsning

Studien är avgränsad till fyra kompensationsmodeller som är offentligt dokumenterade och tillgängliga för analys. Avgränsningen utförs för att möjliggöra en strukturerad och jämförbar genomgång av modeller som har etablerade användningsområden. Detta innebär att modeller som saknar dokumentation eller används internt av enskilda kommuner inte inkluderas, även om de utgör relevanta verktyg i dagens stadsplanering. Urvalet av kompensationsmodeller begränsades dessutom av studiens tidsram och resurser, varför en uttömmande genomgång av alla befintliga modeller inte var möjlig.

Studien omfattar inte kommunala styrsystem som grönytefaktorer, poängbaserade bedömningsmetoder eller generella riktlinjer för trädhantering, eftersom dessa system har andra syften än att kompensera för enskilda träd förlorade funktioner. Fokus ligger på modeller som uttryckligen syftar till att bedöma värdet av ett träd som tas bort och att ge förslag på ersättning i antingen monetära termer eller genom nyplantering.

Analysen begränsas till modellernas principiella uppbyggnad, vilka värden de hanterar och applicerbarhet i stadsplanering. Studien gör inga ekonomiska beräkningar av enskilda träd och jämför inte modellernas exakta kostnadsvärden utan fokuserar på de typer av värden som modellerna inkluderar, exkluderar eller behandlar på olika sätt. Bedömningar av juridiska konsekvenser eller detaljerade kommunala tillämpningar ligger också utanför studiens ram, men berörs när det är relevant för att förstå modellernas praktiska förutsättningar. På detta sätt avgränsas studien till att analysera modellernas innehåll och användbarhet, snarare än att utvärdera deras praktiska effekter på speciella projekt eller deras ekonomiska exakthet.

1.2 Begreppsram

Begreppet *värde* används i denna studie för att beskriva de kvaliteter och funktioner hos träd som har betydelse i planering, förvaltning och vid kompensation i samband med avverkning. I studien avgränsas värden till sådant som tillkommer till trädets egenskaper, funktioner eller betydelse för människor och ekosystem. Det handlar därmed om aspekter som motiverar bevarande, skydd eller ersättning, snarare än om hur dessa aspekter administrativt eller juridiskt hanteras. För att möjliggöra en systematisk och jämförbar analys av de

trädvärderingsmodeller som ingår i studien delas begreppet *värde* in i fyra övergripande kategorier.

- **Ekologiska värden** avser trädets bidrag till ekologiska funktioner och processer i stadsmiljön. Hit räknas exempelvis betydelse för biologisk mångfald och habitat, liksom funktioner kopplade till klimat- och miljöreglering såsom kolbindning, luftrening, dagvattenhantering och påverkan på lokalt mikroklimat. I studien behandlas dessa aspekter samlat under ekologiska värden, även när de i litteraturen beskrivs som stödjande eller reglerande ekosystemtjänster.
- **Sociokulturella värden** omfattar de immateriella och socialt förankrade betydelser som träd kan ha för människor och platser. Det kan handla om estetiska kvaliteter, upplevelsevärden och rekreativa funktioner, men också om bidrag till platsidentitet, kulturell kontinuitet och sociala sammanhang. Dessa värden är ofta kontextberoende och återkommer som centrala motiv i diskussioner om stadsträdens betydelse.
- **Ekonomiska värden** avser aspekter som används i samband med ersättning, kompensation eller skadestånd. Hit hör exempelvis återanskaffningskostnader, etableringskostnader och andra ekonomiska parametrar som förekommer i trädvärderingsmodeller. I denna studie betraktas ekonomiska värden inte som frikopplade från andra värdekategorier, utan som ett sätt på vilket vissa värden ges ett mätbart och jämförbart uttryck.
- **Gestaltande värden** rör trädets betydelse för stadsrummets struktur, form och upplevelse. Det kan exempelvis handla om hur träd bidrar till rumslig avgränsning, skala, siktlinjer eller landskapskaraktär, samt hur de samspelar med bebyggelse och övriga rumsliga element. Denna kategori särskiljs för att synliggöra trädens roll i gestaltning och fysisk planering, vilket inte alltid fångas av ekologiska eller sociokulturella begrepp.

2. Metod och material

Detta kapitel beskriver den metodologiska ansatsen, urvalet av modeller, sök- och urvalsprocessen för litteratur, hur data har extraherats till tabeller, hur poängsättning och jämförande analys har genomförts samt etiska överväganden. På grund av att arbetet har undersökt kompensationsmodeller handlar metoden framför allt om att tolka, jämföra och förstå hur modellerna är uppbyggda och vilka värden de omfattar.

2.1 Urval av kompensationsmodeller

Denna studie grundade sig i en kvalitativ och komparativ metodologisk ansats med inslag av textanalys. Eftersom syftet var att jämföra kompensationsmodeller för stadsträd var en dokumentstudie en lämplig metod. Den gjorde det möjligt att tolka och analysera befintliga texter som vetenskapliga artiklar, rapporter och riktlinjer. Utifrån dessa identifierades skillnader och mönster mellan modellerna.

Studien inkluderade följande modeller: Alnarpsmodellen 2.2, CAVAT, CTLA och VAT19. Urvalet motiverades av modellernas spridning, olikheter i metodologisk ansats och relevans för svensk planeringspraxis.

För att inkluderas ska kompensationsmodellen:

1. vara använd i kommunal planering, antingen i Sverige eller utomlands.
2. vara publicerad eller utvärderad i akademisk litteratur eller rapporter med hög trovärdighet.
3. ha material som möjliggör jämförelse av modellernas behandling av ekologiska, ekonomiska, gestaltande och sociokulturella värden.

2.2 Litteratururval och källmaterial

Sökningar gjordes systematiskt i vetenskapliga databaser som Scopus, Web of Science, Google Scholar och Epsilon. Vidare samlades grå litteratur in med hjälp av webbsökningar mot myndigheter, kommuner och andra publiceringar. Sökord inkluderade tree compensation, trädkompensation, urban tree valuation, trädvärdering, tree value assessment, kompensationsmodell för träd, urban forestry samt kombinationer med AND och OR för att avgränsa träfflistorna. Urvalet begränsades primärt till publikationer efter 2010, med undantag för klassiska eller metodologiskt centrala äldre källor. För varje modell som presenterades fanns en vetenskaplig källa som skrivits med syfte av att presentera modellen. Denna litteratur kompletterades med källor där modellen kritiserats eller analyserats för att ge läsaren mer av en helhetsbild av modellen.

2.3 Analysmetod

Analysen genomfördes i två kompletterande steg. Först utfördes en tematisk täckningsanalys utifrån ekosystemtjänster som kompletterades med en tabell där kompensationsmodellernas behandling av de fyra grupperna av ekosystemtjänster: stödjande, reglerande, försörjande och kulturella. Sedan utfördes en komparativ metodologisk bedömning som kompletterades med en tabell med poängsättning för respektive värde.

Tabell 1 byggde på de fyra huvudkategorierna av ekosystemtjänster; stödjande, reglerande, försörjande och kulturella tjänster. Varje kategori bedömdes med en fyragradig ordinal skala från 0 till 3, där 0 motsvarade ingen täckning, 1 begränsad täckning, 2 delvis utvecklad täckning och 3 väl utvecklad täckning. Skalan användes som ett semikvantitativt analysverktyg för att möjliggöra jämförande bedömningar av ekosystemtjänsters relativa kapacitet och täckning, snarare än som ett mått på exakta eller absoluta nivåer.

Användningen av ordinala flernivåskalor i expertbaserade matriser är etablerad inom ekosystemtjänstforskningen och har visats vara ett praktiskt sätt att strukturera komplex information om utbud och efterfrågan när detaljerade kvantitativa data saknas (Burkhard et al. 2012; Campagne & Roche 2018). Burkhard et al. (2012) beskriver och tillämpar matrisbaserade metoder för kartläggning av ekosystemtjänster och använder relativa skalor för att möjliggöra jämförbarhet mellan olika markanvändningar och platser. I denna studie har antalet skalsteg reducerats jämfört med deras tillämpningar, vilket motiveras av studiens syfte och datamaterialets karaktär. Valet av en fyragradig skala stöds av metodlitteratur som betonar vikten av enkla och tydligt definierade skalor i expertbaserade bedömningar. Campagne och Roche (2018) framhåller att ett begränsat antal skalsteg kan minska kognitiv belastning och tolkningsvariation mellan bedömare, samtidigt som tillräcklig differentiering bibehålls för jämförande analys. Skalan definierades därför explicit före analysen och användes konsekvent genom hela bedömningsprocessen.

Bedömningarna i tabell 1 avsåg ett hypotetiskt genomsnittstillstånd för respektive ekosystemtyp och tolkades som relativa och jämförande snarare än absoluta. Poängsättningarna fungerade som ett analytiskt raster för vidare kvalitativ tolkning och dialog, med medvetenhet om osäkerhet och variation i bedömningarna. Skalan användes inte isolerat utan i kombination med textanalys och jämförande resonemang.

Tabell 2 byggde på en metodologisk jämförelse av kompensationsmodellerna utifrån kriterier framtagna med utgångspunkt i studiens syfte och tidigare forskning. De kriterier som analyserades var inkludering av ekologiska, sociokulturella, ekonomiska och gestaltande värden. Även här användes en fyragradig ordinal skala där 0 motsvarar att kriteriet saknas helt, 1 att kriteriet behandlas ytligt eller indirekt, 2 att kriteriet behandlas tydligt men inte fullt

utvecklat eller kvantifierat och 3 att kriteriet är väl utvecklat och tydligt kvantifierat eller har klara instruktioner för tillämpning. Ett totalfält summerade poängen per modell i tabell 2. Summeringen användes enbart som ett analytiskt verktyg för att synliggöra mönster, styrkor och svagheter mellan modellerna och tolkades inte som en absolut rangordning.

2.4 Forskningsetiska överväganden

Studien byggde uteslutande på publicerat textmaterial vilket innebär att inget känsligt material eller personuppgifter har hanterats. Det etiska ansvaret låg i korrekt referenshantering, rättvis tolkning och transparent metodologisk redovisning. I arbetet har AI-modellen ChatGPT från OpenAI använts som ett språkligt och analytiskt stöd som hjälp att formulera rubriker, förtydliga begrepp och hitta synonymer till ord. AI har inte genererat nytt innehåll eller analyserat data. Materialet som ligger till grund för slutsatser och analys kommer från källor som går att granska via referenslistan.

3. Värdering av stadsträd

Kapitlet redogör för ekosystemtjänster som grund för att förstå stadsträds samlade värde, eftersom dessa tjänster synliggör ekologiska, sociala och klimatrelaterade funktioner. Därefter presenteras de fyra kompensationsmodellerna.

3.1 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är relevanta vid beräkning av värdet av stadsträd då det är viktigt att få in hela trädets värde i avvägningen om att behålla eller avverka trädet. Detta styrks av Boverket som skriver att äldre träd ger fler ekosystemtjänster än yngre och att träd är viktiga bidragare till klimatanpassningen genom hantering av dagvatten, ökad skugga och temperaturutjämning samtidigt som de renar luft och bidrar till positiva effekter på människors hälsa (Boverket 2019). Boverket har tagit fram texter och förklaringar till ekosystemtjänster som finns i och utanför städer. De är uppdelade i fyra kategorier: stödjande tjänster, reglerande tjänster, försörjande tjänster och kulturella tjänster. Boverket har tagit fram ikoner för varje ekosystemtjänst som får användas med syftet att kommunicera kring ekosystemtjänster. De stödjande är grönt färgade, de reglerande är blå, de försörjande är gula och de kulturella är orangea, se figur 1.



Figur 1, Illustration av The New Division/Boverket. Hämtad från Boverkets webbplats. CC BY ND 4.0. Ekosystemtjänster i följande ordning: biologisk mångfald, ekologiskt samspel, livsmiljöer, naturliga kretslopp, jordmånsbildning, reglering av lokalklimat, erosionsskydd, skydd mot extremväder, luftrening, reglering av buller, rening och reglering av vatten, pollinering, reglering av skadedjur och skad växter, matförsörjning, vattenförsörjning, råvaror, energi, fysisk hälsa, mentalt välbefinnande, kunskap och inspiration, social interaktion & kulturarv och identitet

3.2 Kompensationsmodeller

Inom forskning och kommunal planering har flera olika modeller för ekologisk kompensation utvecklats med skilda syften. Översikter visar att modellerna ofta är anpassade till specifika tillämpningar och att ingen enskild metod är allmänt vedertagen (Campos et al. 2024). Vissa modeller utgår från ett ekosystemtjänstperspektiv och prioriterar reglerande och stödjande funktioner, andra är mer biologiskt inriktade. För att välja en lämplig modell till ett visst problem krävs alltså en jämförande analys av modellernas huvudsyften och underliggande antaganden och tänkta användningsområden (Campos et al. 2024).

3.2.1 Alnarpsmodellen 2.2 - ekonomisk kompensation genom återanskaffning

Vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp utvecklades Alnarpsmodellen 2.2. Det är en modell som är framtagen för att ersätta den splittrade användandet av olika kompensationsmodeller för att Sverige ska få ett enhetligt mått på trädens återanskaffningskostnad (Östberg et al. 2016). Alnarpsmodellen 2.2 bygger på faktiska plantskolepriser baserat på storlek och typ av art med ett tillägg för etablering och planteringskostnader och tar hänsyn till skador och minskad vitalitet. Författarna av modellen beskriver också att genom att sätta vite på träd finns det mycket större chans att trädet skyddas ordentligt (Östberg et al. 2016). Modellen är avsedd att användas för att beräkna kostnaden för att ersätta ett skadat träd med ett nytt av liknande art och storlek utan att monetärt övervärdera trädet.

Alnarpsmodellen 2.2 hanterar däremot inte trädets ekologiska, sociokulturella eller gestaltande värden i beräkningen (Östberg et al. 2016). I rapporten beskriver Östberg et al. att det varit ett aktivt val att inte inkludera dessa värden i bedömningen för att modellen ska fungera så bra som möjligt i domstolssammanhang (Östberg et al. 2016). Författarna understryker att detta inte är på grund av att dessa värden inte är väsentliga utan krävs för att kunna göra en kalkyl som kan vara fristående och opartisk och inte övervärdera trädens beräknade kostnad (Östberg et al. 2016).

Modellens primära användningsområde är vid skadeståndsärenden och bygglovsprocesser i Sverige. Den är avsedd att fungera som ett verktyg gemensamt för kommuner och domstolar när befintliga träd måste ersättas eller vid förtätning där träd påverkas. Alnarpsmodellen 2.2 ger ett beräknat ersättningsvärde som kan användas för att bestämma vite eller ersättning vid otillåten trädfällning. Användare av modellen uppmanas att förankra beloppet med beskrivningar av trädets övriga värden för att domstolen ska få tillräckligt med motiveringar för skadeståndet (Östberg et al. 2016).

Kritiker menar att Alnarpsmodellen 2.2 i huvudsak beräknar trädets materiella återanskaffningskostnad och därigenom förbiser immateriella värden såsom kulturhistoriska, estetiska och platsanknytningsrelaterade värden, vilket kan ge en missvisande bild av trädets totala värde (Lanz 2020). Utvecklarna av modellen framhåller att Alnarpsmodellen inte övervärderar träd när den används enligt angivna principer, eftersom den bygger på faktiska etableringskostnader och standardiserade beräkningsgrunder (Östberg et al. 2016). Samtidigt visar Lanzas jämförande analys att Alnarpsmodellen 2.2 gav de högsta beräknade ekonomiska värdena av Alnarpsmodellen 2.2, Stockholmsmodellen, Stritzkes modell och VAT19 (Lanz 2020).

3.2.2 CAVAT - samhällsekonomisk värdering av urbana träd

CAVAT står för *Capital Asset Value for Amenity Trees* och är en modell för att värdera stadsträd som en offentlig tillgång och introducerades 2003. Modellen består av en fullständig metod för värdering av enskilda träd eller grupper av träd samt en snabbare metod som används för att bedöma hela bestånd eller trädpopulationer (Doick et al. 2018). Modellen är inriktad på vad de benämner som *amenity trees* och syftar på de träd som planteras för biologiska, estetiska och/eller sociala anledningar och exkluderar träd som odlas för produktion. Syftet har varit att skapa ett system där träden sågs som tillgångar i stället för skulder vilket skulle göra att man skulle vilja bevara träden.

Modellens beräkning utgår från trädets tvärsnittsarea vid en bestämd höjd som grundvariabel. Denna area multipliceras med en *unit value factor* (UVF) för att beräkna ett monetärt värde. UVF fastställs en gång per år och används därefter nationellt inom Storbritannien. Efter grundberäkningen justeras värdet genom avdrag som tar hänsyn till hur många människor som bor i närheten av trädets, trädets förväntade livslängd samt dess vitalitet (Doick et al. 2018). För att säkerställa en korrekt tillämpning krävs utbildning i CAVAT. Modellen är därför kostnadsfri för utbildade arborister och London Tree Officers Association erbjuder utbildning i metoden (Doick et al. 2018).

Fokuset för kompensationsmodellen ligger på den mänskliga upplevelsen (Price 2020). Klimat- och ekosystemtjänster som bland annat dagvattenupptag och luftrening ingår heller inte i modellen, utan CAVAT behandlar trädets estetiska och sociala nytta. Modellen togs fram av brittiska experter och fått stor spridning i Storbritannien genom att redovisa stadsträd som tillgångar och för offentligheten, men det finns även kritik som påstår att modellen övervärderar träden (Price 2020). Många kommunala parkförvaltningar i London och andra större städer i Storbritannien använder CAVAT för att prioritera trädvård och beräkna ersättning (Price 2020).

3.2.3 CTLA - skadeståndsbaserad värderingsmodell

CTLA-metoden utvecklades i Nordamerika och formaliserades av *Council of Tree and Landscape Appraisers* (CTLA) i handboken *Guide for Plant Appraisal*.

Sedan 1970-talet har CTLA kommit i flera utgåvor och de nyare versionerna har gjorts i samarbete med *International Society of Arboriculture* (Cullen 2007).

Genom åren har CTLA inte bara använts i Nordamerika utan även internationellt och den senaste utgåvan publicerades 2019 (Council of Tree and Landscape Appraisers 2019). Modellens syfte är att ge användbara och tydliga rutiner för att värdera ett träd eller en växt på ett praktiskt sätt. Metoden riktar in sig på skadeståndsärenden, försäkringsanspråk och förvaltning genom att skapa standardiserade metoder för att möjliggöra jämförbara värderingar (Cullen 2007).

CTLA är en modell för värdering av träd där olika värderingsansatser används beroende på syftet med värderingen och det sammanhang där den tillämpas.

Modellen omfattar tre huvudsakliga ansatser, en kostnadsbaserad, en inkomstbaserad och en säljbaserad, där den kostnadsbaserade ansatsen i praktiken är den som används för stadsträd. Den kostnadsbaserade värderingen utgår från kostnaden för att ersätta trädet med en ny likvärdig individ. Grunddata i samtliga ansatser är bland annat trädets tvärsnittsarea, en konstant för beräkning av pris per tvärsnittsarea samt kostnaden för en ny individ från plantskola. Värdet justeras därefter med reglerande faktorer som tar hänsyn till trädets vitalitet och läge (Council of Tree and Landscape Appraisers 2019). Utöver detta kan tillägg eller avdrag göras för etableringskostnader, plantering, reparation och förväntad livslängd. CTLA beräknar inte trädets värde utifrån ekologiska ekosystemtjänster eller komplexa kulturella och immateriella faktorer. Vissa sociala eller estetiska aspekter kan fångas indirekt genom faktorer som lokalisering eller trädets skick, men modellen innehåller inga detaljerade beräkningar av ekosystemtjänster (Cullen 2007). Detta motiveras med att modellen ska generera ett värde som är robust i juridiska sammanhang (Council of Tree and Landscape Appraisers 2019).

Oftast används CTLA i sammanhang där ett konkret ekonomiskt värde efterfrågas och eftersom modellen bygger på etablerade rutiner är den lämplig att använda när en opartisk bedömning behövs i juridiska eller administrativa processer (Cullen 2007). I praktiken utförs CTLA-värderingar genom modellen av utbildade arborister eller annan auktoriserad personal. Metoden är etablerad i USA och Kanada men i andra länder används den oftast som referens för lokal anpassning. I Storbritannien och Irland har det skapats regionala kompletteringar som följer modellens principer (Cullen 2007).

Kritiker beskriver att tester av CTLA i fält visar att den största variationen i uträknad kostnad ligger i bedömningen av trädets skick och att detta är problematiskt då det är grundade i bedömning och lätt kan felbedömas vidare beskriver de att detta påverkar resultatet mer än själva formeln för uträkningen (Komen & Hodel 2015). CTLA-modellens styrkor är framför allt transparens,

reproducerbarhet och användbarhet i juridiska sammanhang men kan underskatta ekologiska och sociokulturella värden (Cullen 2007; Komen & Hodel 2015).

3.2.4 VAT19 - biologiskt och rumsligt viktad värderingsmodell

VAT19 har sitt ursprung i Danmark och är den senaste versionen i den danska *Værdisætning af Træer* (VAT) som utvecklats sedan 2005 av Danska *Træplejeforeningen* och fackliga arboristnätverk (Randrup et al. 2019b). Modellen har sedan den först presenterades reviderats och har sedan 2019 namnet VAT19. Modellen är avsedd att ge ett konkret och reproducerbart sätt att beräkna ett ekonomiskt ersättningsvärde för enskilda träd (Randrup et al. 2019a; Ahlström Isacsson 2022).

Värderingen utgår ifrån etableringskostnad, storlek, hälsa, placering samt ålder. VAT19 har dessutom inkluderat ekologiska värden vilket tidigare versioner av modellen inte inkluderar. Därav fångas inte alla faktorer upp som exempelvis kulturhistorisk betydelse, platsidentitet eller rekreationsvärden (Ahlström Isacsson 2022). Motiveringen till detta är att leverera ett tydligt ekonomiskt värde som kan användas i förvaltning samt juridik och är ett medvetet val för att prioritera användbarheten i kommunala sammanhang (Lanz 2020; Ahlström Isacsson 2022).

Oftast används VAT19 i kommunala sammanhang där ett tydligt och praktiskt beräknat ersättningsvärde behövs, exempelvis vid skadeståndsärenden, otillåten avverkning eller i exploateringsprojekt där träd påverkas (Randrup et al. 2019a). Eftersom modellen bygger på standardiserade multiplikatorer och en fast metodstruktur är den lämplig när en reproducerbar och administrativt hanterbar bedömning efterfrågas. I praktiken utförs värderingarna främst av kommunala handläggare, arborister och konsulter med grundläggande kompetens i trädmätning och konditionsbedömning (Ahlström Isacsson 2022). Modellen är etablerad i Danmark, där VAT-systemet har utvecklats och används av många kommuner som normgivande vägledning. I övriga Norden förekommer modellen främst som referens eller inspiration och används då som en nordiskt anpassad tillämpning av den danska originalmodellen (Lanz 2020).

Kritiken mot VAT19 rör främst att flera av modellens parametrar bygger på bedömarens subjektiva värdering och därför kan ge betydande variationer beroende på vem som värderar (Lanz 2020; Ahlström Isacsson 2022). Samtidigt är denna typ av bedömningsmoment vanligt förekommande i trädvärderingsmodeller och kan ses som en nödvändig del av professionella värderingar i komplexa miljöer.

Vidare reduceras dessutom värdet när träden passerat två tredjedelar av sin beräknade livslängd, vilket gör att äldre träd med hög funktion riskerar att bli undervärderade (Lanz 2020). Vid en del tillämpningar av modellen har det däremot visat sig att VAT19 ger för höga ersättningsbelopp (Holgersen 2024). Exempelvis som i Silkeborg-fallet som är ett avgjort fall där flera bevaringsvärda

träd vid Remstrup Å fälldes utan tillstånd i samband med byggnation och ursprungsvärdet värderades till 2,76 miljoner DKK men därefter justerades ned i förlikning till 1,8 miljoner DKK (Holgersen 2024). Samtidigt omfattar modellen inte alla ekologiska eller sociokulturella värden utan fokuserar på kostnadsbaserade och strukturella faktorer, vilket innebär att ekosystemtjänster i vissa fall kan underskattas (Lanz 2020; Ahlström Isacsson 2022).

4. Jämförande analys av kompensationsmodellerna

Analysen nedan syftar till att konkretisera hur varje modell fångar olika typer av värden samt vilka konsekvenser detta får i planeringssammanhang. Tabellerna sammanfattar likheter och olikheter mellan modellerna och fungerar som ett analytiskt verktyg för att se mönster. Genom att knyta de kvalitativa iakttagelserna till tabellernas poängsättning blir jämförelsen transparent och möjliggör diskussion om både styrkor och svagheter i varje metod.

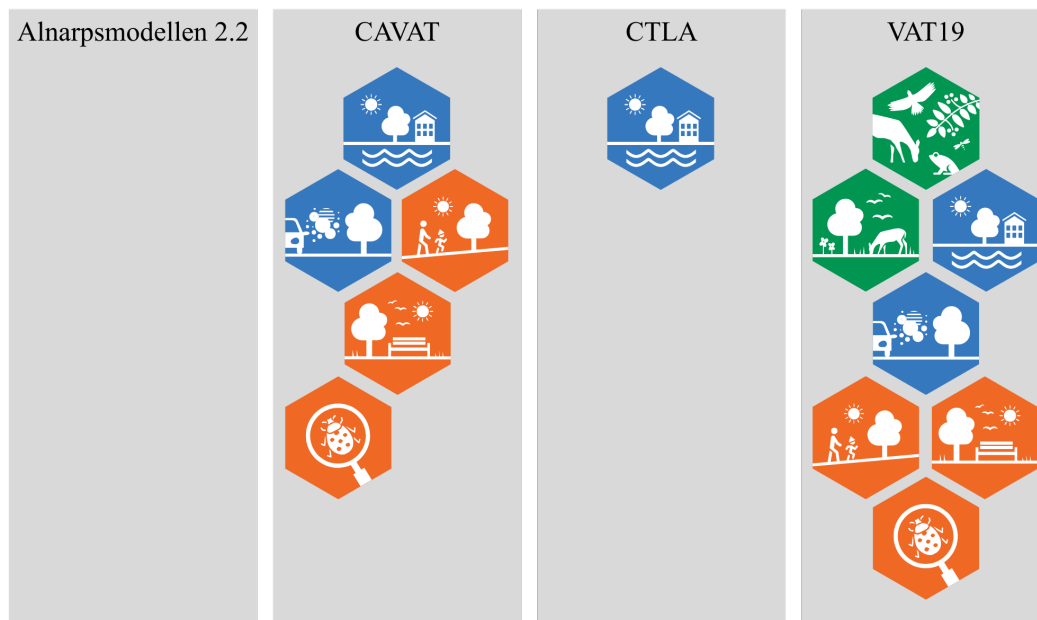
4.1 Kompensationsmodellernas relation till ekosystemtjänster

Nästan alla ekosystemtjänster som finns kan knytas till stadsträd i någon grad. Träd fungerar som ekologiska, klimatanpassade och socialt betydelsefulla element i staden. Samtidigt är det endast en begränsad del av tjänsterna som är möjliga att på ett trovärdigt sätt integrera i en kvantitativ kompensationsmodell. Tabell 1 nedan ger en översikt över kompensationsmodellernas behandling av stödjande, reglerande, försörjande och kulturella ekosystemtjänster och ger en överblick över hur väl varje modell täcker varje kategori. Tabell 1 nedan ger en översikt över kompensationsmodellernas behandling av stödjande, reglerande, försörjande och kulturella ekosystemtjänster och ger en överblick över hur väl varje modell täcker varje kategori.

Tabell 1, Jämförande översikt över hur de analyserade kompensationsmodellerna fångar ekosystemtjänster. Bedömningen baseras på en fyragradig ordinal skala där 0 innebär att ekosystemtjänsten inte alls inkluderas i modellen, 1 innebär begränsad eller indirekt täckning, 2 innebär delvis utvecklad och explicit täckning och 3 innebär väl utvecklad och systematiskt integrerad täckning. Värdena är semikvantitativa och syftar till att visa relativa skillnader i modellernas täckningsgrad snarare än exakta kvantitativa nivåer.

Modell	Alnarps-modellen 2.2	CAVAT	CTLA	VAT19
Stödjande tjänster	0	0	0	1
Reglerande tjänster	0	0	0	3
Försörjande tjänster	0	0	0	0
Kulturella tjänster	0	3	1	0
Summa poäng	0	3	1	4

Som det framgår i tabell 1 visar Alnarpsmodellen inga av de listade ekosystemtjänsterna eftersom den i denna tillämpning inte använder indikatorer eller poäng för varken stödjande, reglerande, försörjande eller kulturella funktioner, och därför saknas mätbara variabler för biologisk mångfald, klimatrelationer eller rekreativa värden (Östberg et al. 2016). CAVAT inkluderar reglering av lokalklimat, luftrening, fysisk hälsa, mentalt välbefinnande samt kunskap och inspiration eftersom metoden bygger på direkta, trädrelaterade indikatorer som kronstorlek, lövarea och exponering som kopplas till beräknade kylnings och filtreringseffekter, samtidigt som den värderar estetiska och sociala effekter via synlighet och användarnyttebedömning (Doick et al. 2018). CTLA omfattar reglering av lokalklimat eftersom dess bedömningskriterier fokuserar på trädkronans kapacitet att ge skugga och påverka avdunstning, och därför fångas just denna reglerande funktion upp i poängsättningen (Cullen 2007). VAT19 omfattar biologisk mångfald och livsmiljöer, reglering av lokalklimat, luftrening samt fysisk och mental hälsa och kunskap och inspiration eftersom modellen kombinerar indikatorer för vegetationens art- och strukturdiversitet, habitatfunktioner och grönområdets fysiska påverkan på mikroklimatet med parametrar för bladarea och deposition, och dessutom inkluderar bedömningar av rekreativa och kulturella värden genom användarcentrerade eller fältbaserade kriterier (Randrup et al. 2019b). Se figur 2 för sammanställning av de ekosystemtjänster som vardera modell behandlar.



Figur 2, Illustration av Elin Staffas med ikoner från The New Division/Boverket. Hämtade från Boverkets webbplats. CC BY ND 4.0.

Alnarpsmodellen 2.2 utelämnar samtliga ekosystemtjänster, se tabell 1. Motiveringen till detta beskrivs av författarna enligt följande: ”De mjuka parametrarna innehåller av naturliga skäl en mer subjektiv värdering som är svår att precisera och resultatet blir mycket beroende av den person som gör värderingen.” (Östberg et al. 2016:35). Denna argumentation kan ifrågasättas då flertalet av de andra modellerna lyckas behandla fler värden än Alnarpsmodellen 2.2. Östberg et al. skriver fortsatt att ekologiska, gestaltande och sociokulturella värden inte används i domstolar för att höja ett värde på trädet utan används vid sidan av för att argumentera för att trädet ska värderas högre än ett träd i en skog som ofta endast ersätts för värdet av virket. Denna position kan dock kritiseras utifrån både internationell praxis och forskning. I flera länder används modeller som explicit inkluderar dessa värden i rättsliga och administrativa sammanhang. Exempelvis VAT19 som i är etablerad i Danmark och där ekologiska värden beaktas. Även CAVAT och CTLA används återkommande i rättsfall i Storbritannien och USA (Komen & Hodel 2015; Holgersen 2024). Detta visar att juridisk användning av mer komplexa metoder är fullt möjlig, vilket försvagar Alnarpsmodellens argument om att sådana värden inte är tillämpbara i rättsliga sammanhang.

CAVAT är den kompensationsmodell som i jämförelsen behandlar de kulturella ekosystemtjänsterna i störst utsträckning, se tabell 1. Detta grundas i att modellen systematiskt hanterar estetiska och sociokulturella värdendär faktorer som synlighet, betydelse för stadsbild, rekreationsvärde och tillgänglighet påverkar värdet (Doick et al. 2018). CAVAT synliggör därigenom trädens betydelse för människor välbefinnande, trygghet och platsidentitet. Samtidigt saknar CAVAT helt komponenter för ekologiska ekosystemtjänster. Luftrening, dagvattenreglering och kolinlagring ingår inte i värderingen trots att dessa funktioner är viktiga för att få en helhetsbild av trädens samhällsnytta. Detta innebär att CAVAT riskerar att ge höga värden åt träd med stor social synlighet även om deras ekologisk funktion är begränsad samtidigt som ekologiskt betydelsefulla träd i mindre exponerade miljöer kan få för låga värden. Modellen ger därmed en stark representation av de sociokulturella värdena men en svagare representation av de ekologiska.

CTLA har också låga poäng gällande ekosystemtjänster, se Tabell 1. CTLA får ett poäng i de kulturella ekosystemtjänsterna då modellen till viss del tar med en viss estetisk betydelse genom att räkna in platsen trädet är placerat på. CTLA bygger i praktiken på tre värderingsansatser där den kostnadsbaserade metoden används mest frekvent för stadsträd. Eftersom CTLA:s variabler är formulerade som tekniska mätetal finns det få eller inga fält för att direkt kvantifiera stödjande tjänster (till exempel habitatkvalitet, pollinering eller ekologiska nätverk) eller de flesta reglerande tjänster utifrån funktionella ekosystemparametrar. Kulturella och upplevelsemässiga aspekter kan endast komma in indirekt via läges- och

skickfaktorer, vilket förklarar varför CTLA i tabell 1 får 0 poäng för stödjande och reglerande tjänster men 1 poäng för kulturella tjänster de saknas som explicita, separat mätbara komponenter i metodens formelverk.

VAT19 utmärks från de andra kompensationsmodellerna genom att ha väl utvecklade reglerande tjänster och begränsad täckning gällande stödjande ekosystemtjänster, se tabell 1. VAT19 inkluderar explicit parametrar som relaterar till flera reglerande ekosystemtjänster exempelvis indikatorer som fångar trädets bidrag till dagvattenhantering, skuggning/temperaturreglering och i viss mån luft- och vattenrening (Randrup et al. 2019b) vilket förklarar modellens höga poäng för reglerande tjänster i Tabell 1. Samtidigt hanteras stödjande tjänster (såsom långsiktig habitatkvalitet och artdiversitet) i VAT19 främst indirekt, ofta via storleks- eller strukturindikatorer (biomassa och kronstorlek) snarare än genom direkta fältmått på biologisk mångfald. Detta gör att modellen i tabell 1 visar god täckning för reglerande funktioner men endast begränsad täckning för stödjande tjänster. De ekologiska processer som kräver särskilda inventeringar eller långtidsperspektiv fångas ej alltid som separata variabler i grundformen av VAT19.

Sammanfattningsvis innebär faktumet att väsentliga värden riskerar att förbises i planeringssammanhang då vissa ekosystemtjänster inte täcks av de analyserade modellerna. Exempelvis inkluderas ofta inte livsmiljöfunktioner, ekologiska värden eller äldre träd som bär hög biologisk mångfald i värderingarna. Flera av modellerna är tydliga med att de inte omfattar samtliga värden, men konsekvensen blir ändå att värderingen blir ofullständig och därmed riskerar att ge missvisande resultat. När träd värderas i samband med exploatering kan sådana underskattningar leda till att ekologiskt eller funktionellt värdefulla träd avverkas mot låg eller otillräcklig kompensation. Nowak och Aevermann (2019) visar till exempel att ett enskilt stort träd kan ha avsevärt större klimatnytta än flera mindre träd tillsammans, vilket understryker att bortfall av centrala värden i kompensationsmodeller kan leda till betydande underskattningar.

Att kompensationsmodellerna inte behandlar samtliga grupper av ekosystemtjänster kan vara problematiskt då det visar på att de inte behandlar helheten av trädet. Gómez-Baggethun & Ruiz-Pérez (2011) påpekar dessutom att ekonomisk värdering kan ge naturvärden ökad synlighet men riskerar samtidigt att reducera komplexa naturvärden till förenklade kalkyler och därmed urholka det ekologiska bevarandemotivet. Detta illustrerar hur ofullständiga kompensationsmodeller kan leda till att träden underskattas i planeringsbeslut och att viktiga ekologiska och sociokulturella värden förbises.

4.2 Kvalitativ tolkning av modellernas tillämpbarhet

Ekosystemtjänster fångar många naturvärden men det fångar inte alla aspekter som gör stadsträd värdefulla i praktiken eftersom gestaltande och sociokulturella värden ofta ligger utanför dess räckvidd. Framför allt fångar ekosystemtjänster inte estetiska kvaliteter, symboliska och historiska betydelser samt platsanknytning. Den kvalitativa tolkningen kompletterar därför den ekosystemdrivna analysen eftersom den visar hur de olika modellerna formar förståelsen av vad ett träd är och vad det kan ersättas med. En viktig slutsats är att modellerna inte bara räknar fram ett monetärt belopp utan också skapar ett beslutsunderlag som prioriterar vissa värden framför andra, och därigenom påverkar vilken praxis som följs i planering och rättsliga processer.

Alnarpsmodellen tolkar trädet primärt som en återanskaffningskostnad, vilket gör den särskilt lämpad för att värdera direkta kostnader vid ersättning. Detta gör modellen användbar i juridiska och administrativa sammanhang men innebär att långsiktiga ekologiska och sociokulturella funktioner kan få mindre genomslag i beslut. CAVAT betonar trädets sociala och offentliga värde och leder därför till prioritering av synlighet och social nytta. CTLA är konstruerad för att ge värden som håller i rättsliga sammanhang, vilket ökar metodens rättsliga tillämpbarhet men samtidigt kan göra den mindre anpassad för att fånga komplexa ekologiska funktioner. VAT19 försöker kombinera flera perspektiv genom att inkludera fler regulatoriska funktioner, men modeller som innehåller många parametrar kan bli känsliga för tolkningsvariation. Denna egenskap är inte unik för VAT19 utan förekommer i olika grad även i andra metoder, vilket gör kompetenskravet hos användaren till en viktig aspekt att beakta.

Den kvalitativa tolkningen behöver därför diskutera hur värdering, gestaltning och kontext tillsammans skapar en ram för vad som anses vara ett rimligt kompensationsvärde. Tabell 2 synliggör att modellerna skiljer sig tydligt i fokus och tillämpning eftersom de bygger på olika professionella traditioner och epistemologiska förutsättningar. Tabellen visar också att vissa metoder prioriterar ekonomiska värden, medan andra lägger tyngdpunkten på sociokulturella, gestaltande eller ekologiska värden. Detta gör jämförelsen mer transparent och samtidigt mer tillgänglig för praktiker som behöver fatta beslut inom planeringsammanhang.

Tabell 2, Sammanställning och jämförelse av kompensationsmodellerna utifrån de fyra värdebegreppen. Varje kriterium har bedömts med en fyragradig ordinal skala där 0 anger att värdet saknas helt, 1 att värdet behandlas ytligt eller indirekt, 2 att värdet behandlas tydligt men inte fullt utvecklat eller kvantifierat och 3 att värdet är väl utvecklat och tydligt operationaliserat i modellen. Den sammanlagda poängen per modell används som ett analytiskt verktyg för att synliggöra mönster, styrkor och svagheter och ska inte tolkas som en absolut rangordning mellan modellerna.

	Alnarpsmodellen 2.2	CAVAT	CTLA	VAT19
Ekonomiska värden	3	3	3	3
Ekologiska värden	0	0	0	2
Sociokulturella värden	0	3	1	3
Gestaltande värden	1	2	1	2
Summa poäng	3	8	5	10

En central iakttagelse är att modellerna skapar olika versioner av trädets baserat vilka värden som inkluderas. Dessa versioner påverkar vad som i praktiken kan ersättas och hur kompensationsnivåer definieras. I Alnarpsmodellen blir trädets en ekonomisk post som är möjlig att återställa genom inköp och etablering av en ny planta. Detta leder till att trädets rumsliga och kulturella funktioner riskerar att förminska eftersom modellens fokus ligger på direkta kostnader. I CAVAT framträder en annan version eftersom modellen bygger på synlighet, social funktion och upplevelsevärden. Här växer trädets urbana roll fram som en integrerad del av stadsrummet, eftersom metoden värdesätter relationen mellan träd, människor och plats. CTLA skiljer sig eftersom dess juridiska struktur ger ett högt mått av tydlighet och ansvarsfördelning. Samtidigt innebär frånvaron av ekologiska komponenter att modellen framför allt stödjer rättsliga resonemang snarare än helhetliga hållbarhetsbedömningar. VAT19 placerar sig mellan dessa ytterligheter eftersom modellen tar upp flera ekologiska faktorer, men samtidigt behåller en kostnadslogik som kan styra mot ekonomisk rationalitet snarare än landskapsarkitektonisk helhetssyn.

Kontexten där modellerna används blir därför avgörande. Trädets värden är alltid rumsligt förankrade eftersom de ingår i specifika stadsrum med olika grad av exponering, historik och social betydelse. Detta gör att modeller som inte tar hänsyn till gestaltning och kontext riskerar att leda till beslut där faktiska platsvärden tappas bort. Tabell 2 visar att CAVAT är den enda modellen som explicit inkluderar ett landskapsperspektiv eftersom sociala och estetiska faktorer vägs in genom synlighet och upplevelse. De andra modellerna berör platsens gestaltning i begränsad eller indirekt form. Detta gör att de i mindre grad fångar trädets bidrag till identitet, atmosfär och sammanhang i stadsrummet.

Baserat på detta kan det konstateras att de rent kvantitativa värderingsmodellerna primärt fångar trädens funktioner kopplade till exempelvis återskaffning, energi och rening, medan värden av mer subjektiv eller kulturell karaktär förbises. Detta överensstämmer med kritiken att monetär värdering riskerar att förminska trädens icke-ekonomiska värden (Gómez-Baggethun & Ruiz-Pérez 2011).

Sammantaget visar tabell 2 att modellerna skiljer sig i både tydlighet och reproducerbarhet. De modeller som bygger på öppna formler och standardiserade mätmetoder är enklare att förstå och använda, men riskerar att missa många av de värden som inte låter sig fångas i mätbara variabler. Modeller som i stället inkluderar sociala och gestaltande värden ger en bredare bild av trädens roller, men kräver utbildade användare och kan vara mer känsliga för bedömarvariationer. Dessa skillnader speglar de olika synsätt som präglar hur trädens värden definieras och kompenseras och visar samtidigt på behovet av ett mer tvärvetenskapligt angreppssätt i planeringssammanhang.

Utifrån detta kan det konstateras att de rent kvantitativa värderingsmodellerna primärt fångar trädens funktioner kopplade till exempelvis återanskaffning, energi och rening medan värden av mer subjektiv eller kulturell karaktär förbises. Detta överensstämmer med kritiken att monetär värdering riskerar att förminska trädens icke ekonomiska värden eftersom deras sociala och kulturella betydelser inte alltid är möjliga att översätta till kronor. Människans upplevelser av gröna rum samt känslor av tillhörighet och trygghet är centrala i landskapsarkitektoniska värderingar. Stora träd fungerar som landmärken och rekreativa miljöer eftersom de skapar igenkänning, skala och rumslighet. När modeller reducerar dessa kvaliteter till enbart ekonomiska faktorer riskerar värderingen att missa betydelsen av kontinuitet, platskaraktär och människors relation till stadens grönska.

En kvalitativ tolkning visar därför att valet av kompensationsmodell inte enbart är en teknisk fråga. Det är också ett ställningstagande kring vilken typ av stad som ska formas och vilka värden som ska prioriteras. Detta gör det viktigt att komplettera monetära värderingsmodeller med rumsliga analyser och platsbaserad kunskap för att undvika att de värden som människor upplever som mest betydelsefulla faller utanför beslutsunderlaget. Kombinationen av modeller som inkluderar ekologiska, sociokulturella och gestaltande värden skapar därför en mer balanserad grund för att fatta hållbara beslut om träd i stadsplanering.

5. Diskussion

I detta avsnitt sammanfattas först studien övergripande gällande hur kompensationsmodeller för stadsträd formar vilka värden som uppmärksammas i planeringssammanhang. Därefter följer en detaljerad resultatdiskussion där modellerna jämförs utifrån sina huvudsakliga bidrag, begränsningar och relevans för svenska förhållanden. Avslutningsvis diskuteras konsekvenser för praxis och förslag på kompletterande åtgärder.

5.1 Resultatdiskussion

Studien visar att kompensationsmodeller för stadsträd utgör mer än tekniska kalkyler. De fungerar som tolkningsramar som bestämmer vilka aspekter av ett träd som blir synliga i beslutsammanhang. Modellerna formulerar ett svar på frågan vad ett träd är genom att välja vilka värden som ska mätas och vilka som ska lämnas utanför. Detta är centralt eftersom modellvalet i praktiken blir ett val som kan påverka både vilka träd som rekommenderas bevaras och vilka som kan ersättas utan större motstånd. I denna mening handlar bedömningar om mycket mer än beräkningar. De formar en praktik och ett språk för hur staden värderar den gröna infrastrukturen.

Analysen visar flera återkommande mönster som har betydelse för planering och förvaltning. För det första finns en tydlig skillnad mellan modeller som försöker fånga funktionella eller upplevelsemässiga värden och de som endast fokuserar på kostnaden för att ersätta med ett nytt likvärdigt träd. När kompensationsmodellen bygger på återanskaffningskostnad skapas en bild av att trädet är utbytbart mot ett likvärdigt träd. Detta syns i Alnarpsmodellen 2.2 där värderingen tydligt utgår från återanskaffningskostnader och standardiserade antaganden om trädets ersättbarhet. Konsekvensen blir att mycket stora träd och äldre individer inte värderas i proportion till sina ekosystemfunktioner och sin platsbundna historia. I praktiken innebär detta att beslut som grundas på en sådan modell riskerar att legitimera fällning med ersättning i pengar som inte återställer kontinuitet, struktur eller arter som är knutna till äldre träd.

För det andra framträder ett mönster där modeller som fokuserar på gestaltande värden tenderar att prioritera träd i synliga lägen. Det sociala indexet i CAVAT gör upplevelse och synlighet till centrala funktioner. Detta kan vara en styrka när syftet är att bevara stadsrum och trivselvärden. Samtidigt innebär det en snedfördelning mellan synliga och ekologiskt viktiga men mindre synliga individer. Om beslutsfattandet lägger alltför stor vikt vid social synlighet blir resultatet en slags estetisk bias i förvaltningen, där de träd som bidrar mest till biologisk mångfald har svårare att hävda sig i konkurrens om markanvändning.

För det tredje visar studien att vissa kompensationsmodeller kan värdera ekosystemtjänster på ett sätt som de administrativa modellerna inte gör. Därmed kan studien bidra med ett sakligt underlag för att synliggöra funktioner som luftrening, dagvattenhantering och skuggning. Men sådana kvantifieringar räcker inte ensamma eftersom de inte fångar kulturhistorisk kontinuitet, estetik eller platsidentitet. Detta leder till slutsatsen att kvantitativ ekologisk mätning och kvalitativ påverkan på upplevelsevärden behöver kombineras snarare än konkurrera.

Svaret på frågan kring hur kompensationsmodellerna skiljer sig åt i vilka värden de identifierar är att skillnaderna är principiella. Alnarpsmodellens huvudsakliga bidrag är att skapa juridisk och ekonomisk klarhet genom återskaffning. CTLA bidrar med juridisk reproducerbarhet och tydliga rutiner för att hantera skador och anspråk. CAVAT:s bidrag ligger i att göra upplevelsevärden mätbara och därigenom synliga i planeringssammanhang. VAT19 försöker att förena kostnadsaspekter med ekologiska parametrar men når inte fullt ut vad gäller immateriella värden. Dessa avgränsningar innebär att olika modeller leder till olika konkreta former av kompensation, från vite och ekonomisk ersättning till krav på nyplantering eller politiska beslut om bevarande.

I den utsträckning modellerna fångar och kvantifierar ekosystemtjänster visar att endast vissa verktyg gör detta med precision. VAT19 integrerar vissa ekologiska mått men saknar i många fall den bredd som krävs för att fånga ekosystemtjänsterna i sin helhet. CAVAT, CTLA och Alnarpsmodellen har begränsad kapacitet i detta avseende vilket betyder att användning av dessa modeller utan kompletterande ekologiska data riskerar att bortse från betydande funktioner. När det gäller immateriella värden är det tydligt att CAVAT gör störst anspråk på att inkludera dem systematiskt. Detta innebär att kommuner som prioriterar upprätthållande av stadsrummets karaktär och sociala faktorer kan ha stor användning av CAVAT. Samtidigt måste man ställa frågor om genomförbarhet eftersom CAVAT kräver bedömningar av sakkunniga arborister för att tillämpa modellen korrekt. I svenska kommunala organisationer där sådan specialistkompetens inte alltid finns anställda måste man därför överväga hur bedömningskompetensen kan säkras.

En bedömning av modellernas anpassning till svenska förhållanden visar att Alnarpsmodellen är den enda metod som är utvecklad direkt för svensk lagstiftning och kommunal praxis. Den fungerar därför väl i ersättningsärenden där juridisk tydlighet och administrativ förutsägbarhet är centrala. Samtidigt framgår det tydligt att Alnarpsmodellen inte täcker hela spektrumet av värden som svenska kommuner i dag behöver hantera, särskilt när det gäller ekologiska funktioner och upplevelsemässiga kvaliteter hos äldre träd. Detta innebär att den svenska kontexten behöver en mer mångsidig modellstruktur än vad Alnarpsmodellen i sin nuvarande form erbjuder. I detta sammanhang framstår

VAT19 och CAVAT som två metoder med potential att fylla de luckor som finns. VAT19 väger in ekologiska parametrar på ett sätt som ligger nära många svenska kommuners mål för biologisk mångfald och klimatanpassning. CAVAT synliggör sociala och upplevelsemässiga värden som ofta är centrala i svenska stadsutvecklingsprojekt, särskilt i frågor som rör kulturmiljö, rekreation och trygghet. För att dessa metoder ska kunna användas i Sverige behöver de kalibreras till svenska arter, svenska kostnadsnivåer och de förvaltningsrutiner som kommunerna arbetar med. En sådan anpassning är fullt möjlig eftersom modellerna redan bygger på strukturer som går att översätta till lokala data och lokala prioriteringar.

Om modellerna används på rätt sätt kan de bidra till att öka medvetenheten och sprida kunskap om stadsträdens betydelse samtidigt som de skapar ekonomiska incitament för bevarande och ger kommunerna ett konkret verktyg för att fördela ansvar mellan olika aktörer. Om modellerna används fel kan de däremot skapa en illusion av att värden går att ersätta fullt ut, vilket riskerar att försvaga trädens faktiska skydd. Frågan blir därför inte bara vilka värden som modellerna ersätter, utan även hur de påverkar vårt sätt att se på trädens roll i staden. För en landskapsarkitekt handlar detta inte om beräkningar utan om att förstå trädens ekologiska funktioner, deras kulturella och estetiska betydelse samt deras roll som rumsliga element som formar våra stadsrum.

Sammantaget visar analysen att det inte endast är en fråga om att ersätta Alnarpsmodellen som i nuläget är den modell som är mest utbredd i Sverige utan snarare om att välja rätt modell vid rätt tillfälle och att våga använda flera kompensationsmodeller. Svenska förhållanden kräver juridisk tydlighet samtidigt som de kräver bättre hantering av ekologiska och upplevelsemässiga värden. En anpassning av CAVAT och VAT19 skulle därför kunna ge svenska kommuner tillgång till verktyg som fångar dessa dimensioner på ett mer fullständigt sätt än dagens system. Detta skulle leda till en mer rättvis kompensation i situationer där trädens betydelse sträcker sig bortom återanskaffningskostnad och där beslut behöver baseras på en helhetssyn på stadsnaturens värden.

5.2 Metoddiskussion

Att göra en textanalys passade studiens syfte eftersom metoden gjorde det möjligt att undersöka hur kompensationsmodellerna är uppbyggda och vilka värden de lyfter fram som centrala. Genom att arbeta med manualerna för respektive metod gick det att följa hur de beskriver sina antaganden, vilka parametrar de väljer att inkludera och hur de argumenterar för sin struktur. Detta gav en tydlig grund för att jämföra modellerna och förstå hur de positionerar sig i relation till varandra. Kombinationen av poängsättning och mer fördjupad tolkning gjorde det dessutom möjligt att både få en överblick och samtidigt förstå nyanserna i hur värdena uttrycks. Poängsättningen hjälpte till att identifiera skillnader mellan modellerna

på en strukturerad nivå, medan den kvalitativa analysen gav utrymme att reflektera över varför dessa skillnader uppstår och vad de betyder i praktiken.

Samtidigt behöver metodens begränsningar beskrivas noggrant eftersom de påverkar hur resultaten kan tolkas. En textanalys fångar modellerna i deras beskrivna form och inte i deras faktiska användning. I verkligheten anpassas modeller ofta av praktiker som arbetar under andra villkor än de som råder i det teoretiska materialet. En arborist, en planerare eller en förvaltare kan till exempel justera parametrar, förenkla bedömningar eller tolka instruktioner på olika sätt beroende på lokala rutiner och erfarenheter. Dessa variationer fångas inte genom att enbart studera litteratur. Det innebär att analysen visar hur modellerna är tänkta att fungera men inte hur de faktiskt används i fält där beslut ofta påverkas av resurstillgång, tidspress och kommunala arbetsprocesser.

Poängsättningen är en annan källa till osäkerhet. Även om den genomfördes systematiskt bygger den på författarens tolkning av texten och på beslut om vad som räknas som stark eller svag representation av olika värden. Motiveringar sparades för att stärka transparensen men den grundläggande utmaningen kvarstår. Bedömningar av detta slag påverkas alltid av forskarens position och erfarenheter. Det finns därför en risk att andra bedömare skulle göra något annorlunda tolkningar eller fördela poäng på ett annat sätt. Flera kodare hade kunnat minska denna risk men det låg utanför ramen för den här studien.

Det finns också begränsningar som handlar om det organisatoriska sammanhanget som modellerna används i. Kommunala beslut styrs av budget, tid och politiska prioriteringar. Det kan innebära att vissa modeller används sparsammare än andra eller att de tillämpas på ett sätt som avviker från hur de är framställda i litteraturen. Dessa organisatoriska och institutionella förutsättningar låg utanför studiens metod och kunde därför inte analyseras på ett direkt sätt. De utgör ändå en viktig del av verkligheten och påverkar hur modellerna fungerar i praktiken.

Dessa begränsningar innebär att slutsatserna behöver läsas med ett visst mått av försiktighet. Resultaten beskriver vad modellerna uttrycker och vilka konsekvenser deras konstruktion kan få men de visar inte alla detaljer om hur modellerna tillämpas i varje enskild kommun. Därför kan studiens slutsatser stödja utveckling av riktlinjer och ge underlag för reflektion men de bör ses som vägledande principer snarare än som färdiga recept som passar i alla situationer.

För att bygga vidare på denna studie behövs flera kompletterande ansatser. För det första är det angeläget att genomföra fallstudier i kommunal praxis för att se hur modellerna används, anpassas och kombineras i verkliga projekt. För det andra behövs intervjustudier med handläggare, arborister och beslutsfattare för att kartlägga vilka praktiska hinder som finns för att använda mer kompletta värderingsramar. För det tredje kan metodutveckling i form av hybridmodeller testas empiriskt. Sådana hybridmodeller bör exempelvis kombinera CAVAT för

sociala värden och Alnarpsmodellen 2.2 för juridisk ersättning. Utöver detta är det viktigt att arbeta med metoder för att öka reliabiliteten i poängsättningar, exempelvis genom att involvera flera kodare och att jämföra hur lika deras bedömningar är.

Sammanfattningsvis visar studien att kompensationsmodeller för stadsträd i grunden är normativa verktyg. De konstruerar betydelser och fördelar synlighet åt vissa värden framför andra. För att undvika ensidiga beslut bör kommunal praxis utformas så att flera perspektiv integreras. Bevarande måste få en starkare ställning som första alternativ eftersom vissa förluster inte går att få tillbaka. Därför krävs institutionella lösningar som kombinerar teknisk kompetens, juridisk stringens och landskapsarkitektonisk bedömningsförmåga. Endast genom sådana kombinationer kan compensation fungera som en sista utväg snarare än en bekväm ursäkt för att avstå bevarande.

6. Slutsatser

Denna studie bidrar genom att sätta modellerna i relation till lanskapsarkitektoniska perspektiv genom att undersöka hur de förstås i ljuset av trädens ekosystemtjänster. Studien visar att värdering av stadsträd i praktiken innebär avvägningar mellan juridiska krav, ekologiska förutsättningar och mer svårfångade värden kopplade till människors upplevelser och platsens historia. Alla de värden som träd bidrar med i staden går i princip att bedöma, men ingen av de etablerade kompensationsmodellerna lyckas omfatta dem samtidigt. Detta framträder tydligt när modellerna jämförs utifrån ekosystemtjänster och sätts i relation till varandra. Modellernas begränsningar framträder tydligare på grund av jämförelsen än om de bedöms var för sig. Varje modell visar att en viss typ av värde låter sig mätas men avslöjar samtidigt vad andra modeller inte fångar. Sammanfattningsvis innebär det att ingen metod ger en heltäckande bild av trädens betydelse och att värdet påverkas av vad modellen är konstruerad att se.

Analysen visar att samtliga värdekategorier i princip är möjliga att bedöma, vilket framgår av det samlade innehållet i modellerna. Bevisligen går det att inkludera ekologiska, ekonomiska, sociokulturella och gestaltande värden då dessa inkluderas i någon eller några av modellerna. Varje modell fångar däremot endast en del av trädets roll i staden vilket gör att viktiga värden riskerar att utelämnas i beslutsprocesser. När endast vissa värden ryms inom ramen för ersättning styrs också vilka träd som bedöms som möjliga att ta ner eller lämpliga att bevara. Genom att använda flera modeller parallellt och komplettera dem ekologiska underlag kan en mer balanserad bild av värdet framställas.

Referenser

- Ahlström Isacson, H. (2022). *Stadsgrönska och ekosystemtjänster – en nordisk verktygslåda för grönbå strukturer*. Nordic Council of Ministers. <https://doi.org/10.6027/nord2022-025>
- Boverket (2019). Urbana träd och ekosystemtjänster. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/mangfald/urbana_trad/\[2025-11-14\]](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/mangfald/urbana_trad/[2025-11-14])
- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S. & Müller, F. (2012). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*, 21, 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.019>
- Campagne, C.S. & Roche, P.K. (2018). May the matrix be with you! Guidelines for the application of expert-based matrix approach for ecosystem services assessment and mapping. Santos, F. (red.) (Santos, F., red.) *One Ecosystem*, 3 (e24134), 24. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e24134>
- Campos, D.P.F., Varón, M.J.R., Hernandez, H.M., Guzman, J.D.C. & Puello, L.S.G. (2024). Emerging Lines of Research Related to Ecological Compensation Models. A Bibliometric Review Study. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 51 (11). <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.51.11.9>
- Council of Tree and Landscape Appraisers (2019). *Guide for Plant Appraisal*. 10. uppl. International Society of Arboriculture.
- Cullen, S. (2007). Putting a Value on Trees-CTLA Guidance and Methods. *Arboricultural Journal*, 30 (1), 21–43. <https://doi.org/10.1080/03071375.2007.9747475>
- Doick, K.J., Neilan, C., Jones, G., Allison, A., McDermott, I., Tipping, A. & Haw, R. (2018). CAVAT (Capital Asset Value for Amenity Trees): valuing amenity trees as public assets. *Arboricultural Journal*, 40 (2), 67–91. <https://doi.org/10.1080/03071375.2018.1454077>
- Gómez-Baggethun, E. & Ruiz-Pérez, M. (2011). Economic valuation and the commodification of ecosystem services. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 35 (5), 613–628. <https://doi.org/10.1177/0309133311421708>
- Holgersen, S. (2024). Kommune fik 1,8 millioner for ulovlig fældning. *Grønt Miljø*. 60
- Komen, J. & Hodel, D. (2015). An Analysis of the Field Precision of the CTLA Trunk Formula Method. *Arboriculture & Urban Forestry*, 41 (5), 279–285. <https://doi.org/10.48044/jauf.2015.026>
- Lanz, A. (2020). *Ekonomisk trädvärdering i urbana miljöer – En praktisk jämförelse mellan fyra olika värderingsmodeller*.
- Lewicka, M. (2011). Place attachment: How far have we come in the last 40 years? *Journal of Environmental Psychology*, 31 (3), 207–230. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.10.001>
- Naturvårdsverket (2016). *Ekologisk kompensation: En vägledning om kompensation vid förlust av naturvärden*. Naturvårdsverket.
- Nowak, D.J. & Aevermann, T. (2019). *Tree compensation rates: Compensating for the loss of future tree values*. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866718301651> [2025-10-13]
- Price, C. (2020). Cost, rationality and CAVAT's valuation of amenity trees. *ALLGEMEINE FORST UND JAGDZEITUNG*, 190 (256), 256–265. <https://doi.org/10.23765/afjz0002052>
- Randrup, T., Bühler, O. & Holgersen, S. (2019a). *VAT 19: Opdateret norm for værdisætning af træer*. Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning. <https://www.haveoglandskab.dk/wp-content/uploads/2023/01/VAT19-videntjenesten.pdf>

- Randrup, T.B., Bühler, O. & Holgersen, S. (2019b). *Værdisætning af træer VAT19*. Grønt Miljø.
- Riksantikvarieämbetet (2019). Träd som biologiskt kulturarv.
<https://www.raa.se/kulturarv/landskap/biologiskt-kulturarv/trad-som-biologiskt-kulturarv/> [2025-11-14]
- Östberg, J., Sjögren, J. & Kristoffersson, A. (2016). *Ekonomisk värdering av återanskaffningskostnaden för träd - Alnarpsmodellen 2.2*. (2015:24). Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, LTV-fakulteten Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). <https://www.tradforeningen.org/wp-content/uploads/2018/11/Alnarpsmodellen-2.2.pdf>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Träd i våra städer är mycket mer än bara en del av stadsbilden. De ger skugga under varma sommardagar, renar luften och bidrar till att vi människor trivs och mår bättre. När ett träd sågas ner försvinner därför mer än bara en stam och löv, många av de funktioner som ibland tas för givet går också förlorade. För att hantera detta används olika modeller för att beräkna hur stort värdet av ett träd är och vilken ersättning som bör krävas vid otillåten trädfällning. Men de modeller som finns skiljer sig mycket åt och fångar inte alltid hela trädets betydelse.

I denna studie har fyra modeller jämförts för att se vilka värden de faktiskt tar hänsyn till. Jämförelsen visar att ingen modell fångar ett trads fulla ekologiska, sociala och kulturella värden. Vissa modeller betonar kostnader och juridisk tydlighet, andra lyfter sociala eller estetiska aspekter medan vissa fokuserar på trädets ekologiska funktioner. Resultatet blir att olika modeller kan leda till olika värdering av trädet och därav olika beslut om trädet ska bevaras eller sågas ner.

Studien visar också att det är svårt att kompensera för ett träd som är äldre eller har hög biologisk mångfald då dessa funktioner tar tid att återfå. När ett träd ska värderas är det därav viktigt att kombinera fler modeller för att få en mer rättvis bild av det verkliga värdet. För kommuner och planerare betyder detta att valet av modell är ett viktigt beslut och genom att använda fler sätt att bedöma trädet på kan städer planeras på ett sätt som bättre tar tillvara på stadsträd.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

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

☒ JA, jag, Elin Staffas har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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