



Växtbäddsrenovering för träd

En fallstudie i Danderyds kommun

Ulrika Helgesson

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



Växtbäddsrenovering för träd. En fallstudie i Danderyds kommun

Plant bed renovation for trees. A case study on the municipality Danderyd

Ulrika Helgesson

Handledare: Roger Elg, SLU, Institutionen för stad och land
Examinator: Göran Thor, SLU, institutionen för ekologi
Bitr examinator: Helena Nordh, SLU, Institutionen för stad och land

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

Nyckelord: Stadsträd, ekosystemtjänster, växtbädd, hållbarhet, kolmakadam, Stockholm, Danderyd.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land
Avdelningen för landskapsarkitektur

Förord

Detta arbete är en kandidatuppsats på landskapsingenjörsprogrammet vid SLU Ultuna i Uppsala. Intresset för träd och dess ekosystemtjänster väcktes i kursen ”Träden i staden”. Ett av resultaten i den kursen blev en poster som behandlar ekosystemtjänster hos unga och gamla träd. Då det visade sig vilka fördelar det finns med äldre träd väcktes frågan hur träd kan gynnas och må bättre för att få chans att leverera alla dessa ekosystemtjänster. Efter att ha blivit undervisad kring växtbäddsrenoveringar blev undersökning av detta som ett steg att gynna träd ett naturligt val. I samband med framtida praktikplats togs det kontakt med Danderyds kommun. Då de nyligen gjort växtbäddsrenoveringar passade det bra att göra en fallstudie av deras arbete.

Tack till min handledare Roger Elg och min handledningsgrupp som hjälpt mig genom arbetets gång. Tack också till Danderyds kommun och speciellt tack till Karin Almén och Jannica Lindén som tagit sig tid och handlett mig. Tack till Örjan Stål som delat med sig av sitt arbete och alla de informanter som ställt upp och svarat på frågor. Tack till mina fantastiska kursare och vänner som funnits där. Ett sista tack till min man och mina barn som stöttat mig och haft tålamod med mig under processen.

Sammanfattning

Träd kan bidra med viktiga ekosystemtjänster i våra städer. Träd planteras i tron att de ska lösa mycket, men det glöms bort att träden behöver gynnas och må bra. Detta för att bli äldre och kunna leverera fler ekosystemtjänster. Träd dör ofta i förtid i städer. I denna uppsats undersöks växtbäddsrenoveringar inspirerade av Stockholmsmodellen som en metod att få träd att leva längre i städer. Detta utmynnade i en fallstudie av växtbäddsrenoveringar i Danderyd år 2020-2023. Syftet var att undersöka om växtbäddsrenoveringar kan hjälpa träd att leva längre i städer för att kunna leverera fler ekosystemtjänster. Fallstudien genomfördes genom informantintervjuer, dokumentanalys och bildanalys. Resultaten visar att de växtbäddsrenoveringar som studerats i Danderyd gett goda resultat och att träden mår bättre. Från att träden visade tecken på dålig tillväxt och stress har träden fått en skjuts i utveckling och tillväxt. Genom att ge träden bättre förutsättningar med ett luftigare material med mer näring får träden möjlighet att leva ett längre och gynnsamt liv. Slutsatsen blir utifrån denna fallstudie att växtbäddsrenoveringar kan användas som en metod att få träd att leva längre i städer, vilket i sin tur leder till att de kan leverera fler ekosystemtjänster. Växtbäddsrenoveringar leder till mer hållbara städer där träden inte bara byts ut när de mår dåligt. Med träd som levererar fler ekosystemtjänster och mår bra följer också städer med ökat välmående för dess invånare.

Nyckelord: Stadsträd, ekosystemtjänster, växtbädd, hållbarhet, kolmakadam, Stockholm, Danderyd.

Abstract

Trees can contribute with important ecosystem services in our cities. Trees have been planted as a solution to problems in cities, but their needs to grow and prosper has been forgotten. Older prospering trees deliver more ecosystem services. Trees die too young in cities. This thesis examines plant bed renovations inspired by the Stockholm solution as a method to make trees live longer in cities. This resulted in a case study of plant bed renovations done in Danderyd 2020-2023. The purpose was to investigate if plant bed renovations can help trees live longer in cities and that way deliver more ecosystem services. Informant interviews, image analysis and document analysis was made in the case study. The results show that the plant bed renovations made in Danderyd gave good results on the trees health. Previous lack of growth and development has given way to more flourishing and sustained health. By improving the plant bed conditions with less compact materials and nourishment the trees are able to live longer and prosper. The conclusion from this case study is that plant bed renovations can be used as a method to give trees higher survival rates in cities, which leads to more ecosystem services from the trees. Plant bed renovations lead to more sustainable cities instead of trees just being replaced as soon as they show signs of bad health. With trees delivering more ecosystem services and good health, cities get more healthy citizens.

Keywords: Urban tree, ecosystem services, plant bed, sustainability, biochar macadam, Stockholm, Danderyd.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	6
Figurförteckning.....	7
1. Introduktion	8
2. Syfte och problemformulering.....	9
2.1 Syfte.....	9
2.2 Frågeställning	9
2.3 Avgränsning.....	9
3. Teoretisk bakgrund.....	10
3.1 Träd och ekosystemtjänster.....	10
3.2 Träd i staden	12
3.3 Hållbarhet och naturbaserade lösningar	14
3.4 Växtbäddsrenoveringar	16
4. Metod	19
5. Resultat.....	21
5.1 Fallstudie Danderyd	21
5.1.1 Stockholmsvägen	21
5.1.2 Sättraängseken.....	26
5.2 Checklista	31
6. Diskussion.....	33
6.1 Fallstudie.....	33
6.1.1 Hållbarhet och växtbäddsrenoveringar	34
6.2 Litteratur.....	37
6.3 Metoddiskussion	37
6.4 Framtiden.....	38
6.5 Slutsats och framtida studier.....	39
Referenser	40
Bilaga 1	43

Tabellförteckning

Tabell 1: Ekosystemtjänster indelade i miljömässiga, ekonomiska och sociala (Czaja et al. 2020, Mullaney et al. 2014, Sousa-Silva 2023)	11
Tabell 2: Tecken på att ett träd är stressat (Sjöman et al. 2018).	14

Figurförteckning

Figur 1: Sammanfattande illustration av ekosystemtjänster hos träd i staden. (Illustration: Bossuyt, Jungebeck & Helgesson 2024)	11
Figur 2: Träd innan växtbäddsrenovering med stamskott och bleka blad (till vänster i bild), renovering växtbädd (överst till höger) och nyplanterade salttåliga perenner (längst ned till höger). Foto: Karin Almén	23
Figur 3: Träd i renoverad växtbädd efter en växtsäsong med buskigare krona och mörkare blad (till vänster i bild och längst ned till höger), frodiga perenner i växtbädd runt träd efter en växtsäsong (överst till höger). Foto: Karin Almén .	24
Figur 4: Träd i orenoverad växtbädd med små kronor (till vänster) jämfört med träd i renoverad växtbädd efter en växtsäsong med större kronor och långa årsskott (till höger). Foto: Ulrika Helgesson	26
Figur 5: Vakuumschakt av Sätträngseken (till vänster), rötter hålls fuktiga efter schaktning (överst till höger) och påfyllning av nytt substrat (längst ned till höger). Foto: Karin Almén.....	28
Figur 6: Grön och frisk krona på Sätträngseken efter renovering (överst i bild), korallticka efter renovering i det nya substratet (längst ned till vänster) och blommande lökar i planteringen (längst ned till höger). Foto: Karin Almén	30
Figur 7: Sätträngseken i februari några år efter renovering (till vänster i bild), knoppbildning (överst till höger) och döda grenar i kronan (längst ned till höger). Foto: Ulrika Helgesson	31
Figur 8 Checklista inför växtbäddsrenovering sammanställd av Ulrika Helgesson. (Illustration: Ulrika Helgesson 2024).....	32

1. Introduktion

År 2050 kommer 66% av världens befolkning att bo i städer. År 1950 bodde 30% av världens befolkning i städer (Czaja et al. 2020). Varje år ökar omvandlingen av natur- och jordbruksmarker till urbana miljöer. I en stad behöver människor, djur och växter samexistera och det är inte utan att det uppstår problem.

Träd är viktiga i städer genom deras förmåga att leverera ekosystemtjänster. De bidrar med reglerande, stödjande, kulturella och försörjande ekosystemtjänster (Sjöman & Andersson 2023). Träd bidrar till bättre folkhälsa, kan göra boenden mer attraktiva och har ett stort samhällsekonomiskt värde (Naturvårdsverket 2017).

Med det som bakgrund är det ett problem att träd inte lever länge i städer. Det hårda klimatet i en stad och dess hårdgjorda ytor gör det svårt för träd att leva och åldras väl. Det finns en konflikt mellan exploatering i städer och trädens välmående. För att träd ska kunna leverera viktiga ekosystemtjänster i städer behöver de kunna växa och utvecklas. I takt med att städer byggs ut får träden sämre förutsättningar för att kunna öka i tillväxt och välmående genom bland annat kompaktering och minskat utrymme (Deak Sjöman et al. 2018, Slagstedt et al. 2018). Vi behöver hitta sätt att gynna träden för att vi ska kunna ta del av deras ekosystemtjänster.

Växtbäddsrenoveringar är viktiga i ledet att hjälpa träd att leva längre och kan samtidigt spara resurser genom att bevara de träd som finns istället för att plantera nya (Thelander 2006).

I denna uppsats görs en fallstudie av Danderyds kommun och två av deras växtbäddsrenoveringar under perioden 2020-2023.

2. Syfte och problemformulering

2.1 Syfte

Att undersöka växtbäddsrenoveringar som ett sätt att få mer välmående träd i staden och därigenom maximera trädens olika typer av ekosystemtjänster.

2.2 Frågeställning

Hur kan växtbäddsrenoveringar bidra till mer välmående träd som lever längre i städer och levererar fler potentiella ekosystemtjänster? Hur har Danderyds kommun tillämpat växtbäddsrenoveringar och vad blev resultatet?

2.3 Avgränsning

Detta arbete avgränsas till Danderyds kommun och två specifika fall av växtbäddsrenoveringar som gjorts i kommunen. Fallen var dels en gammal ek där det gjorts en ståndortsförbättring år 2020 och ett fall av en allé längs en väg med yngre lindar som gjorts i etapper under år 2022 och 2023. Genomgående fokus i arbetet ligger på växtbäddsrenoveringar inspirerade av Stockholmsmodellen.

3. Teoretisk bakgrund

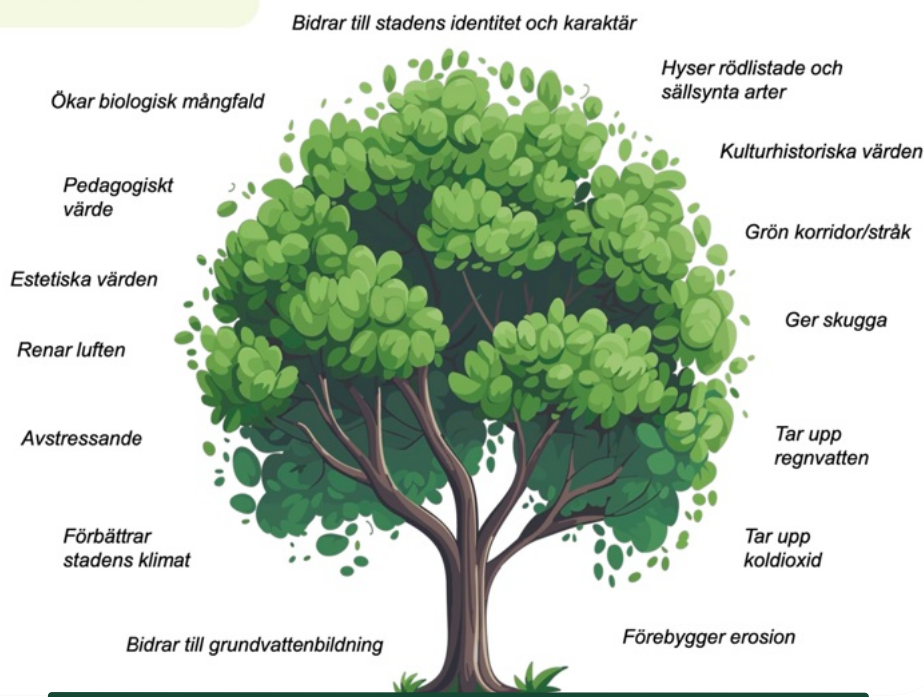
I detta avsnitt beskrivs trädets bidrag till städer och människan. Det ges en bakgrund kring träd, deras livsmiljö i städer och vad en växtbäddsrenovering är. Utgångspunkten ligger i den så kallade Stockholmsmodellen. Avsnittet berör även hållbarhet och planering kring träd i städer.

3.1 Träd och ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är de tjänster som olika ekosystem producerar som gagnar människan, deras livsförhållanden och mående (Naturvårdsverket 2024). Ekosystemtjänster hos träd är de tjänster träd kan bidra med till sin omgivning och som människor och djur kan ta del av. Czaja et al. (2020) delar in ekosystemtjänsterna i biofysiska (skapas genom förlopp i trädet) och icke-biofysiska (indirekta effekter på stadens invånare).

Sjöman och Andersson (2023) menar att träd är multifunktionella och om vi kan få dem att må bra kan de leverera många ekosystemtjänster och göra det långt in i framtiden. Ekosystemtjänster kan vara stödjande (produktion av biomassa, fotosyntes, pollinering etc), reglerande (koldioxidupptag, temperaturreglering, skugga etc), kulturella (rekreationella, pedagogiska eller estetiska värden) eller försörjande (mat, material, energi etc).

EKOSYSTEMTJÄNSTER HOS TRÄD I STADEN



Figur 1: Sammanfattande illustration av ekosystemtjänster hos träd i staden.
(Illustration: Bossuyt, Jungebeck & Helgesson 2024)

Tabell 1: Ekosystemtjänster indelade i miljömässiga, ekonomiska och sociala (Czaja et al. 2020, Mullaney et al. 2014, Sousa-Silva 2023)

Ekosystemtjänster hos träd	
Miljömässiga	<ul style="list-style-type: none"> - De gör städer lättare att bo i genom att hantera dagvatten, lagra koldioxid, förbättra luftkvaliteten, ge skugga, minska urbana värmeöar och bidra till biodiversiteten (Mullaney et al. 2014). - Bladverket tar hand om föroreningar i form av damm och gaser och vid fotosyntes bildas även syre. Förekomsten av träd i staden minskar de stressande faktorer som miljön i en stad innebär vilket leder till en bättre miljö för invånarna i staden (Czaja et al. (2020). - Träd fyller över tid en viktigare funktion desto mer tätbebyggda städer blir (Czaja et al. (2020)). Även ett småskaligt projekt med ett litet antal träd påverkar staden positivt (Sousa-Silva 2023, Czaja et al. 2020).
Ekonomiska	<ul style="list-style-type: none"> - Träd ökar värdet på fastigheter om de finns nära bostaden (Mullaney et al. 2014, Czaja et al. 2020, Sousa-Silva et al. 2023).

	<ul style="list-style-type: none"> - Förvaltningsbesparingar är möjliga genom att dra nytta av ekosystemtjänster från träd. Trädens förmåga att minska dagvattenavrinningen kan spara pengar (Czaja et al. 2020).
Sociala	<ul style="list-style-type: none"> - Skapa trygghet, gemenskap och minskad brottslighet. Invånare är ofta positiva till träd och fördelarna upplevs större än nackdelarna (Mullaney et al. 2014). - Bidrar med skönhet, skugga och estetiska värden (Mullaney et al. (2014). Trädens årstidsvariationer fyller en estetisk variation, vilket ger tillfälle för rekreation (Czaja et al. 2020). - Träd har visat sig ha lugnande effekt hos bilförare, skydda gående och underlätta avståndsbedömning (Czaja et al. 2020). - Större ytor med träd har gett positiva effekter på människors hälsa överlag till exempel genom färre fall av fetma, högt blodtryck och astma (Czaja et al. 2020).

Enligt Jonnson et al. (2020) hittas den högsta biomassaproduktionen i bestånd av träd som är yngre än 80 år gamla. I samband med trädens stora tillväxt binds även som mest kol i jorden, mellan 50-80 års ålder. I dessa bestånd finns det dock mindre av ekosystemtjänster. En eller flera ekosystemtjänster når sin fulla potential senare än 70-100, oftast vid 120 år. Sousa-Silva et al. (2023) menar att nyplanterade träd inte levererar alla ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster hos träd tar tid att utvecklas och alla resurser som krävs vid planteringen samt underhåll bör vägas in. Smith et al. (2019) menar också att ekosystemtjänsterna hos träd utvecklas i takt med åldern och att de i början av livet bidrar till en hel del koldioxidutsläpp. Uppdrivandet i plantskola, bevattning, plantering, beskärning och så vidare ger ett stort koldioxidavtryck. För att ett träd ska kunna kompensera detta och nå koldioxidneutralitet krävs att trädet når en ålder på 26-33 år (ibid). En viktig del av framtiden är förbättring av trädets växtförutsättningar och bevarandet av invånarnas komfort samtidigt som kostnaderna tas i beaktande (Czaja et al. 2020).

3.2 Träd i staden

Czaja et al. (2020) beskriver hur synen på träd under historiens gång förändrats. Idag är bilden av träd något som fyller en funktion för miljön runtomkring oss genom deras ekosystemtjänster. De är inte bara till för utsmyckning och användning av material längre.

Förutsättningarna för att träd ska växa och må bra försämras i takt med fler husbyggnationer, arbetsplatser, tung trafik, jordkompaktering och de byggnadsmaterial som används. Vidare leder även ökade temperaturer, mindre plats för rötter, mindre ljus och mindre utrymme för trädets krona till ökad stress hos träden (Czaja et al. 2020, Deak Sjöman et al. 2018, Slagstedt et al. 2018). Kapaciteten för rotutveckling hos ett träd behöver vara i balans med volymen på kronan, för det krävs utrymme, fukt och syre (Embrén et al. 2009). Ett problem är när det inte finns tillräckligt med volym i växtbädden (COST action 2008). Detta har den urbana miljön svårt att förse träden med (Czaja et al. 2020). Ofta beror detta på att det blir överasfalterat vilket ger så dåligt gasutbyte att rötterna förgiftas. Konsekvenserna av detta blir svårigheter att etablera nyplanterade träd som dör eller får dålig tillväxt. Vid förändrade förhållanden för större äldre träd kan de dö eller sluta växa (COST action 2008). Smith et al. (2019) menar att anledningarna till tidig död hos stadsträd är kopplat till etableringen av rötter i början och tillgången till vatten. Om inte tillräckligt med utrymme för rotutveckling finns leder det till minskad tillväxt av trädet ovan mark enligt Embrén et al. (2009).

Czaja et al (2020) menar att de mest stressade träden i en stad är träd längs gator. Träd i trädgropar eller på torg är mer stressade och lever kortare än träd i parker. Tung trafik leder till luftföroreningar, jordkompaktering, jordföroreningar, mindre utrymme för att växa och vägsalt under vinterhalvåret (ibid). Mullaney et al. (2014) skriver att jordvolym, jordfuktighet, jordens kemi, luftkvalitet, porositet i jorden och bestrålning av kronan påverkar trädets tillväxt.

Konstgjorda byggmaterial såsom cement kan leda till högre pH i jorden, urbana värmeöar, sämre jordstruktur, reflektioner av solljus och dagvattenavrinning (Czaja et al. 2020, Slagstedt et al. 2018). Deak Sjöman et al. (2018) skriver att ökade temperaturer leder till längre växtsäsong och mer torka. Höga temperaturer i jorden kan störa rotutvecklingen (Czaja et al. 2020).

Jordkompaktering är dock enligt Czaja et al. (2020) en av de största anledningarna till att träd dör i städer. Det leder till sämre porositet i jorden. Enligt Slagstedt et al. (2018) leder detta i sin tur till dålig rottillväxt, svårare med syrgasutbyte och genomtränglighet för vatten.

Det finns en konflikt mellan träden och infrastrukturen där de måste samsas om samma utrymme vilket leder till inträngning av rötter i rör och att rötter grävs av vid byggnation (Deak Sjöman et al. 2018). På grund av de hårdgjorda miljöerna och jordkompaktering är det svårt för vatten att infiltrera ned i jorden. Träds sökande efter vatten kan leda till att dagvattenledningar och rör förstörs då träden letar efter vatten med sina rötter (Sörelius et al. 2017, COST action 2008) eller förstörda markbeläggningar av gator och trottoarer (Mullaney 2014). För att reducera risken att träd ska tränga in i ytor där de förstör krävs det en bra växtbädd (COST action 2008).

Tabell 2: Tecken på att ett träd är stressat (Sjöman et al. 2018).

Tecken på att träd är stressade	
Näringsbrist	<ul style="list-style-type: none"> - Skottillväxt - Rottillväxt
Vattenbrist	<ul style="list-style-type: none"> - Reducerad storlek på blad - Skottillväxt - Gulnade blad som tappas trots att det inte är höst. - Längre torka kan leda till intorkade grenar. - Torka flera säsonger kan leda till att träden blir småväxta.

3.3 Hållbarhet och naturbaserade lösningar

Med anledning av den stora urbaniseringen behövs nya krav för att på ett ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbart tillvägagångssätt möta belastningen av bland annat ekosystem (United Nations Department Program 2022).

FN:s globala hållbarhetsmål 2015 i Agenda 2030 består av 17 hållbara utvecklingsmål med 169 tillhörande delmål. I hållbarhetsmål 17 beskrivs det att städer och människors bosättningar ska vara trygga, inkluderande, motståndskraftiga och hållbara. Där kan även läsas att antalet klimatanpassade och resurseffektiva städer ska öka (United Nations 2015). Det krävs samarbete och stadsplanering som är innovativ för att få mer hållbara städer. Även ekosystemtjänster bör utnyttjas på ett hållbart sätt (United Nations Department Programme 2022).

Trenden världen över idag är att plantera träd. Detta på grund av de fördelar de ger i städer, vilket i sin tur kan gynna samhället och ekonomin (Sousa-Silva et al. 2023, Smith et al. 2019). Tanken på stora nyplanteringar har nästan utvecklats till en fix-idé enligt Sousa-Silva et al. (2023). Detta har lett till att många städer har planterat många nya träd (Smith et al. 2019).

Trädplantering i städer används som en så kallad naturbaserad lösning som ska lindra klimatförändringarna (Sousa-Silva et al. 2023). Enligt Naturvårdsverket (2021) är en naturbaserad lösning åtgärder där samhällets utmaningar hanteras med hjälp av ekosystem där naturen kan vara en del av lösningen till problemen. De är ekonomiskt effektiva samtidigt som de är multifunktionella och understödjer människans välmående och biologisk mångfald (ibid).

Smith et al. (2019) menar att stadsträd växer snabbare jämfört med träd som växer i lantlig miljö på grund av den högre koldioxidhalten i stadsmiljön. Dock är dödligheten högre i städer. Mellan 2006 och 2014 var dödligheten dubbelt så hög hos stadsträd jämfört med träd i en mer lantlig miljö. Träden i staden binder mycket

kol och växer snabbt, men på grund av den höga dödligheten vägs det upp av den förlorade mängd biomassa med inlagrat kol som går förlorat när träden dör en för tidig död. Studier världen över visar att i en population av stadsträd är det bara 50% av beståndet som överlever till en ålder av 13-20 år (ibid). Enligt Roman och Scatena (2011) har stadsträd en medellivslängd på bara 19-28 år. Sörelius et al. (2017) menar att vid plantering av ett träd idag är den förväntade åldern ca 40-50 år. Dödligheten kan leda till att städer inte har kvar några träd av större storlek i framtiden (ibid). Smith et al. (2019) skriver att nedtagning av större träd rättfärdigas genom plantering av flera nya träd, det är dock inte jämförbart på grund av den höga dödligheten för nyplanterade träd och den långa etableringstiden för en fröplanta. Smith et al. (2019) skriver vidare att om äldre stora träd likställs med nyplanterade träd kan det leda till en minskning av krontäckningen under flera år. Sousa-Silva (2023) menar att träd behöver planteras i högre takt än de tas bort för att krontäckningen ska kunna öka. Enligt Sousa-Silva et al. (2023) är uppföljningen av trädprojekt dålig. Det krävs planering, engagemang, underhåll och förvaltning för att trädplantering i städer ska lyckas och frodas (ibid).

Ett framtida problem med nyplanteringar kan vara bevattningen de kräver vid etablering då vatten kan bli en bristvara. Denna kostnad kan minskas genom att fokusera på bättre planering, underhåll och förvaltning av träd (Sousa-Silva et al. 2023). Smith et al. (2019) menar att med hjälp av bevattning och underhåll kan dödligheten minska, men underhållet för att hålla träden vid liv ger stora koldioxidutsläpp i sig trots trädens koldioxidupptag. Ökade grönytor i staden kan dock fungera som en kolsänka (ibid).

Smith et al. (2019) skriver att det kan behövas nya strategier för att minska dödligheten hos stadsträd. Kommuner med skydd av äldre träd har sett ökad krontäckning. Med tanke på den höga risken för dödlighet av nyplanterade träd och hur svåretablerade de kan vara kan åtgärder för bevarande av träd öka mängden biomassa från stadsträd mer än nyplanteringar. På grund av den höga dödligheten kan inte alla ekosystemtjänster utnyttjas. Det behövs både underhåll och skötsel av de små träden som etablerar sig, men också bevarande, underhåll och hälsofrämjande åtgärder för större träd för att dödligheten av stadsträd ska minskas och ekosystemtjänster maximeras (ibid). För att staden ska kunna ta del av trädens ekosystemtjänster behövs det tänkas om (Smith et al. 2019) och att trädens förutsättningar förändras (Sörelius et al. 2017). Det krävs förståelse för vad ett träd behöver för att det ska kunna leverera ekosystemtjänster (Czaja et al. 2020). Nyplantering av ett träd i Stockholms innerstad kan kosta ca 100 000 kr (Sörelius et al. 2017). På grund av den stora kostnaden är det viktigt att trädet sedan kan växa och frodas länge istället för att behöva bytas ut inom en snar framtid (ibid).

3.4 Växtbäddsrenoveringar

Vid en växtbäddsrenovering sparas det befintliga trädet och jorden byts ut för att ge trädet förbättrad växtmiljö. Den gamla jorden schaktas bort och ny växtjord fylls på (Hasselfors 2020).

I sitt arbete med växtbäddsrenoveringar och åtgärder för dagvattenhantering med växtbäddar har den så kallade Stockholmsmodellen utvecklats (Sörelius et al. 2017). Stockholmsmodellen är ett sätt att hantera problemen som en stad innebär för träd. Genom att skapa utrymme för trädens rötter kan trädens välmående förbättras, dagvatten hanteras och trädens rötter behöver inte söka sig till rör för att hitta vatten och förstöra dem. Utvecklingen av denna modell utgår bland annat från forskning gjord av Grabosky och Bassuk (Andreasson & Fransson 2017). En studie utförd på ett hårdare jordmaterial bestående av sten med jord mellan porerna visade sig klara kompaktering, samtidigt som trädens rötter kunde växa fritt jämfört med kompakterad lera där rötterna hindrades i sin tillväxt (Grabosky & Bassuk 1995). Lösken (1999) beskriver hur partier av sten placerades i växtbäddar för att gynna rottillväxt och gasutbyte i Tyskland. Resultatet visade att träden i bäddar med sten utvecklades bättre både i form av rötter och övrig tillväxt jämfört med vanliga växtbäddar (ibid). Även andra studier gjorda av Clas Schröder där ett växtbäddsmaterial bestående av sten beskrivs har varit till inspiration (Stockholm stad 2017). Embrén et al. (2009) menar att studier och upptäckter gjorda i Tyskland och Sverige har lett till Stockholmsmodellen som utvecklats av Trafikkontoret och idag används den både i Europa och USA.

I Stockholm stads handbok (Stockholm stad 2017) beskrivs den första varianten av Stockholmsmodellen som kallas för skelettjord. Den metoden innebär att en större skärv 90/150 packas i olika omgångar där sedan en växtjord spolats ned. På så sätt skapas ett material som är luftigt vilket ger förhållanden där trädens rötter lättare kan växa och få sitt gasutbyte och vatten. Samtidigt tål materialet tung trafik utan att kompakteras. För att filtrera dagvattnet används ett lager biokol i botten innan terrassen. Den biokolen innehåller ingen näring vilket gör att den kan samla upp föroreningar. På senare tid har Stockholms stad utvecklat skelettjorden till något som kallas kolmakadam. Jorden består då istället av makadam 32/90 blandat med 15 % kompost och näringsberikad biokol (ibid). Trädens livsmiljö kan tack vare denna teknik förbättras och dagvatten infiltreras (Sörelius et al. 2017). Enligt Stål¹ går branschen mer över till mindre fraktioner av kolmakadam och mindre djup, från 100 cm till 80 cm, på grund av att det visat sig att växtbäddarna ibland blir för torra.

Biokol eller pimpsten tillsätts för att höja substratets vattenhållande egenskaper på samma gång som formen och strukturen bibehålls. Biokol har upptäckts kunna öka tillväxten hos träd, fungera som rening och ge upphov till mikroliv och svampar

¹ Örjan Stål, trädspécialist, workshop på Danderyds kommun 2024-02-01.

i bädden. Biokolen produceras av avfallsrester (Sörelius et al. 2017) genom pyrolysis. Pyrolysis innebär att materialet hettas upp i en syrefri process. Biokolet minskar läckaget av näring och tar hand om tungmetaller (Stockholms stad 2017). Biokolen används för dess egenskaper att kunna bidra med luftighet, näring och vatten i jorden. Biokol blir en kolsänka då kolet tillsluts i jorden (Stockholms stad 2022). Drivkraften till användningen av biokolen är att få växtbäddar som står sig längre med ett mer hållbart materialet som framställs på orten (Stockholms stad 2017). Pimpsten är ett poröst vulkaniskt material med låg vikt och bra vattenhållande egenskaper (Bara mineraler 2024).

Stockholm stad (2017) menar att växtbäddsrenoveringar kan göras när tillståndet för rötterna till träd försämrats starkt genom åren. Vid växtbäddsrenoveringar med Stockholmsmodellen krävs först en värdering av träden om huruvida en renovering av växtbädden är lämplig. Vid kompakterad mark och svagt utvecklade träd kan det anläggas en mer luftig växtbädd. Vid förstörd markbeläggning av rötter kan utbyggnad av trädets rotutrymme göras. Fyllnadsmaterial kan bytas ut mot något luftigare. Hur en växtbäddsrenovering ser ut beror på problemet, platsen och rotsystemets omfattning. Allmänt genomförs renoveringar genom att först genomföra friläggning av rotsystemet, oftast med hjälp av vakuumschakt. Generellt shacktas det tills det mesta av trädets finrötter syns. När rötterna blottas ska de skyddas genom att vattnas så att de hålls fuktiga. Vid behov kan rötter beskäras. Terrass utan rötter uppluckras. Materialet som påförs kan bestå av ett bärlager som är luftigt bestående av makadam 32/63 mm eller pimpsten 2/8 mm. Alternativt kolmakadam eller skelettjord. Vid grövre rötter läggs ett lager makadam 2/6 med 15-25 % blandning av biokol med näring och kompost. Mellan lagren gödslas det och en luftningsbrunn behövs i hårdgjord yta. I de fall träden står i en grönyta görs ingen brunn utan en yta bestående av en remsa med makadam för att leda in vatten. Under trädet ska helst gräs undvikas då det tar näring och vatten från trädet. Ett bättre alternativ är att plantera perenner eller buskar (ibid).

Denna typ av ståndortsförbättring efter Stockholmsmodellen har redan efter ett år visat en ökning av kronornas tillväxt enligt Embrén et al. (2009). Förmågan att kunna leda dagvatten till växtbädden och infiltrera ned det påverkar dagvattendynamiken och fungerar som bevattning av träden. Undersökningar av växtbäddar av detta slag visar att rötter utvecklas bra (ibid). Sörelius et al. (2017) beskriver fler växtbäddsrenoveringar som gjorts bland annat kring en hundraårig lindallé med samma princip. Tack vare att nedbrytningen av biokol är så långsam räknas det med att det inte krävs någon skötsel av de gjorda anläggningarna. Eventuellt byts översta lagret ut om ca 20 år. Växtbäddsrenoveringar har gett resultat där träd växer om äldre träd när de getts bättre växtförhållanden. Sörelius et al. (2017) beskriver vidare fler resultat i svenska städer som visar att träd haft en positiv utveckling med stor årlig stamtillväxt. Rapporten COST action (2008) visar att genom ståndortsförbättring och skapandet av bättre ventilation av växtbäddarna

blev växtförhållandena väldigt mycket bättre. Genom förbättring för rötterna visade träd mycket ökad tillväxt vid nästa tillväxtsång.

Stål (1998) beskriver att en vakuumsug, bestående av en lastbil med ett aggregat och container, skapar ett undertryck i containern som gör att material kan sugas upp. Vakuumschaktning gjordes vid renovering av växtbäddar hos lindar där förändringar av växtplatsen skett och näringstillförseln var dålig. Lindarna visade tecken på att inte må bra genom många torkade grenar i kronorna. Efter genomförandet av detta kunde det ses en förbättring av träden bara inom ett halvår genom nya skott och färg på bladen. Vakuumschaktningen gav inga skador på trädens rötter. De små rottrådar som sugts bort menar Stål (1998) kan ha en positiv inverkan på rotsystemet. Stål (1998) skriver att det är dyrare att byta träd än att bedriva denna typ av bevarande åtgärd. Nyplanterade träd kräver också mycket skötsel vid etablering som är dyrt.

I en fallstudie av Hornsgatan i Stockholm beskriver Suleiman et al (2020) hur samarbetet mellan grön kompetens och VA i städer kan leda till innovativa idéer och lösningar. Projektet började med målet att förbättra den sociala miljön, men förutom det ledde det också till en mer effektiv hantering av dagvatten. På Hornsgatan planterades träd i skelettjord med biokol. Det var under projektets gång som denna teknik utvecklades. Studien visar att även småskaliga projekt kan göra stor skillnad i hanteringen av dagvatten. Problem kan vändas till att bli en tillgång istället (Suleiman et al. 2020). För att kunna göra verklighet av nya lösningar såsom en ny typ av växtbädd krävs det vid planering samverkan och ett samarbete som är förvaltningsöverskridande redan i det tidiga skedet, både vid renovering och planering av nytt. Det krävs pengar, nytänk och tekniskt kunnande (Sörelius et al. 2017).

4. Metod

För att besvara frågeställningen i denna uppsats användes fallstudie som metod. Då en fallstudie innebär att samtida fenomen undersöks i sin kontext eller det verkliga livet enligt Backman (2009) var det en passande metod i detta fall. Kontakt togs med Danderyds kommun och insamlingen av data kring fallen gjordes i samarbete med dem. Valet av metod berodde just på att fallstudier är grundade i den vardagliga praktiken och att det vid utvärderingar av olika företeelser lämpar sig bra med fallstudie som metod (Backman 2009). I detta fall gjordes en utvärdering av växtbäddsrenoveringar.

Om problemformuleringarna innehåller ”varför” eller ”hur” är fallstudie en lämplig metod (Jensen & Sandström 2016). Denna fallstudie innehöll ”hur” i frågeställningen och har fokus på kontext och processen vilket Jensen och Sandström (2016) menar är innebörden av en fallstudie. De menar vidare att insikter kring en situation är av större vikt än att bevisa något.

I fallstudiens litteraturgenomgång i bakgrunden beskrivs kunskap som redan finns kring ämnet och detta blir en hjälp att göra problemformuleringen så bra som möjligt och mer specifik (Jensen & Sandström 2016). I denna fallstudie gjordes litteraturgenomgången genom sökningar i databaser som Primo, Google scholar och Scopus. Sökord som användes var: **Växtbäddsrenovering, Urban tree, improvement, structural soil, biochar**. Även rapporter från myndigheter och fackmän inom området tillämpades.

I detta fall var fallstudien begränsad till Danderyds växtbäddsrenoveringar med Stockholmsmodellen som utgångspunkt. Enligt Jensen och Sandström (2016) behövs gränser som är tydliga till exempel att det är begränsat till en viss skola eller metod. Olika datainsamlingsmetoder används för triangulering genom många olika källor som dokument, intervjuer och observationer. Målet med en fallstudie är att generalisera eller förbättra en teori (Jensen & Sandström 2016). De olika insamlingsmetoderna som användes i denna fallstudie var dokument, bilder och informantintervjuer. Dokument som användes var de som fanns att tillgå från Danderyds kommun kring renoveringen. De bilder som valts ut är bilder som beskriver processen och lyfter fram tydliga exempel på vad växtbäddsrenoveringen gett för resultat före och efter. Informanter valdes utifrån vilka som var inblandade i projektet och haft olika ansvar. Samtliga informanter har gett sitt medgivande att finnas med i uppsatsen med namn.

Informantintervjuerna i detta fall utgjordes främst av mail, men även möten där frågor ställdes. Mailintervjuerna beskriver Ahrne och Svensson (2015) som en form av intervju via e-post där en person kan beskriva och skriva dagbok eller där frågor kan ställas till personer där de svarar när de kan. Kvalitativ metod ställer frågor till personer varför och hur saker görs, vad de tänker och tycker. I denna metod kan människor iaktas och dokument kan läsas eller bilder studeras (ibid).

I denna fallstudie gjordes även ett besök ute i fält där en generell bedömning av träden gjordes av deras vitalitet. Detta för att med egna ögon se hur resultatet blev utöver andras återgivningar. Besöket gjordes i februari tillsammans med Åsa Källås och Karin Almén som båda varit inblandade i projektet. Vitaliteten bedömdes generellt på träden med hjälp av ”Standard för trädinventering i urban miljö” av Östberg och Rowicki (2022). Den parameter som valdes ut var vitalitet 1-4. 1 betyder att kronan har god vitalitet, 2 betyder måttlig vitalitet, 3 betyder dålig vitalitet och 4 betyder mycket dålig vitalitet. De parametrarna valdes för att bara en generell bedömning skulle göras kring tillväxten och välmåendestatus.

5. Resultat

I denna del besvaras frågeställningarna: Hur kan växtbäddsrenoveringar bidra till mer välmående träd som lever längre i städer och levererar fler potentiella ekosystemtjänster? Hur har Danderyds kommun tillämpat växtbäddsrenoveringar och vad blev resultatet?

5.1 Fallstudie Danderyd

I Danderyds översiktsplan (2022) beskrivs bland annat hur de vill jobba för en mer hållbar framtid utifrån FN:s globala hållbarhetsmål och med tanke på klimatförändringarna gynna biologisk mångfald, nyttja mark för hantering av dagvatten och skapa mer klimatanpassade miljöer.

Nedan beskrivs två exempel på växtbäddsrenoveringar i linje med Danderyds översiktsplan som har genomförts. Dessa åtgärder har gjorts för att bevara gröna miljöer, hantera dagvatten och samtidigt behålla Danderyds karaktär som en trädgårds- och villastad.

Växtbäddsrenoveringar har gjorts för att värna de träd som kostar mycket att producera och för att ge dem rätt förutsättningar för att gynna trädens hälsa och ekosystemtjänster som ökar över tid.²

5.1.1 Stockholmsvägen

Projektets bakgrund och planering

Lejon Dahlbom³ beskriver hur de lindar *Tilia cordata* som planterades för 20 år sedan längs Stockholmsvägen hade stannat i tillväxt och inte utvecklades som de skulle. Träd har behövts tas ned under åren. Träden hade skottbildning längs stammen vilket tyder på stress, bladens färg är ljusare (figur 2) vilket kan tyda på näringsbrist⁴. Efter att ha hört om Örjan Ståhl och Björn Embréns arbete med växtbäddsrenoveringar fick Karin Almén idén att prova det i Danderyd. Träden längs Stockholmsvägen med deras dåliga skick upplevdes som en lämplig plats att

² Jannica Lindén, landskapsarkitekt på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-01-23.

³ Carina Lejon Dahlbom, park och gatuingenjör på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-09.

⁴ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, ute i fält 2024-02-15.

prova denna metod på och se om trädens rötter kunde må bättre och därigenom ge ökad tillväxt. Almén⁵ beskriver planteringen av dessa träd innan växtbäddsrenoveringen som “ett riktigt plågsamt trädförsök”.

Genomförande

Almén⁶ berättar att Örjan Stål var med och gjorde bedömning av träden och rådfrågades under processen. Renoveringen av Stockholmsvägen gjordes i etapper. Första etappen renoverades 2022 och blev färdig med planterade perenner 2023, etapp 2 längre ned längs gatan renoverades växtbädden 2023 och inga perenner har ännu planterats. Sista etappen av vägen är ej påbörjad.⁷

Lejon dahlbom⁸ beskriver att grävmaskin användes mellan träden och vakuumsug kring rötterna på träden. Almén berättar att det bara schaktades ut för växtbäddarna (figur 2). Gång och cykelbanan lämnades utan åtgärd, där ett alternativ hade varit att skapa ett luftigt bärlager. Almén beskriver vidare hur materialet träden vuxit i bestod av nollmaterial, det vill säga överskott från när gång- och cykelbanan byggdes. Materialet är inte gjort för infiltration av vatten och är det torrt blir det väldigt kompakt. I en bedömning av jorden gjord av Örjan Stål⁹ menar han att rötterna utvecklats i det mullrika översta lagret. Den troliga orsaken till dålig rotveckling ansågs vara dålig struktur och kompaktering av den lägre sandiga jordprofilen. Med en ny jord med pimpsten ges växtbädden en struktur som är stabil vilket i sin tur också kan minska bekymret med vägsalt som kan varit en bidragande faktor till sämre hälsa. Enligt beställning av Danderyd (2023) på jobbet ersattes 5 träd längs vägen eller kompletterades och substratet byttes ut. Enligt beställningen skulle allt kosta ca 650 000 kr. Källås¹⁰ beskriver att första lagret skärv i botten är ca 20-30 cm, sedan 40-50 cm Hekla Trädvitamin och sist lättjord C. En del större grova rötter kortades in. Almén menar att lättjorden är mer finkornig och valdes för att den innehöll den vattenhållande pimpstenen och passade bra för perenner. Istället för grässvål runt träden planterades salttåliga perenner (figur 2) enligt Lejon Dahlbom. Källås menar att valet av perenner gjordes och anpassades utifrån trädens bästa. En skillnad mellan första etappen och den andra var att den första inte fick någon skärv i botten. Det var på Örjan Ståls inrådan de lade till skärv i den fortsatta delen.

Helgesson¹¹ menar att substratet Hekla Trädvitamin framtagits för att träd med dålig vitalitet av olika anledningar ska kunna återetablera sig och få en extra kick. Det innehåller större fraktioner pimpsten, grönkompost och biokol, med lite extra

⁵ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, ute i fält 2024-02-15.

⁶ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.

⁷ Åsa Källås, parkarbetare Svevia, mailkontakt 2024-03-04.

⁸ Carina Lejon Dahlbom, park och gatuingenjör på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-09.

⁹ Örjan Stål, trädspécialist, mailkonversation mellan honom och Karin 2022-11-13.

¹⁰ Åsa Källås, parkarbetare Svevia, mailintervju 2024-03-04.

¹¹ Cristian Helgesson, trädgårdssingenjör på Bara mineraler, mailintervju 2024-02-13.

näring laddat i materialet. Hekla Lättjord typ C beskriver Helgesson innehåller mindre fraktioner pimpsten, mineralmix och grönkompost. Materialets struktur behålls över tid vilket ger rötterna den balans av vatten och syre de behöver plus extra näring. Pimpsten kan leverera en miljö med mycket syre trots stora mängder vatten och vattnet hålls kvar i porer och blir tillgängligt för växter vid senare torka. Materialens egenskaper ger träden sin livskraft tillbaka och återetableringen blir snabb.

Bara mineralers produkter användes enligt Lejon Dahlbom¹² då de hört att de gett goda resultat av Örjan Ståhl och Björn Embrén. Materialet är enligt Källås¹³ lätt att jobba med förutom att det är sotigt. Hon menar att man bör vara medveten om att efter en vintersäsong kan materialet sjunka ihop lite. Materialet gör det väldigt lätt vid ogräsrensning då hela rotsystemet följer med upp.



Figur 2: Träd innan växtbäddsrenovering med stamskott och bleka blad (till vänster i bild), renovering växtbädd (överst till höger) och nyplanterade salttåliga perenner (längst ned till höger). Foto: Karin Almén

¹² Carina Lejon Dahlbom, park och gatuingenjör på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-09.

¹³ Åsa Källås, parkarbetare Svevia, mailintervju 2024-03-04.

Resultat och fortsättning

Lejon Dahlbom¹⁴ menar att de kunde se på trädens tillväxt redan efter en växtsäsong hur den ökat (figur 3). Lejon Dahlbom menar att träden har väckts till liv igen efter att se ut att inte ha någon framtid. Hon tror att de nu har chans att växa sig stora istället för att vara i så dåligt skick att de kanske skulle behöva tas bort. Trädens utveckling kommer att följas under ett par års tid för att se hur bytet av substrat påverkar dem långsiktigt.

Enligt Källås¹⁵ har det använda materialet endast potential på grund av den goda tillväxten. Efter en växtsäsong har träden visat en helt annan grön nyans och större blad. Perennerna som planterades under träden har även de haft god tillväxt (figur 3).



Figur 3: Träd i renoverad växtbädd efter en växtsäsong med buskigare krona och mörkare blad (till vänster i bild och längst ned till höger), frodiga perenner i växtbädd runt träd efter en växtsäsong (överst till höger). Foto: Karin Almén

Enligt Lejon Dahlbom¹⁶ ska de fortsätta med samma metod längre ned längs vägen. Tanken är också att i en senare etapp leda in dagvattnet från väg och gång- och cykelbana i växtbäddarna¹⁷.

¹⁴ Carina Lejon Dahlbom, park och gatuingenjör på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-09.

¹⁵ Åsa Källås, parkarbetare Svevia, mailintervju 2024-03-04.

¹⁶ Carina Lejon Dahlbom, park och gatuingenjör på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-09.

¹⁷ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.

Helgesson¹⁸ har sett andra träd som fått tillbaka sin livskraft trots att de nästan dömts ut innan de fått en växtbäddsrenovering med dessa substrat. Träden återetablerar sig och efter första säsongen syns tillväxt i grentopparna och stamomfång med en tydligare och mörkare färg i bladen. Helgesson är ganska övertygad om att växtbäddsrenoveringar av träd som är äldre kommer ske mer i framtiden. Han menar att äldre träd behöver värnas om och att deras värde i miljöer runtom oss idag är väldigt stort. Äldre träd har värden för mikroliv och djurliv förutom ett ekonomiskt värde.

Almén¹⁹ belyser fördelarna och nackdelarna med pimpsten. Materialet har gett fina resultat och önskas användas på många fler platser. Dock är det ett material som är ändligt och behöver importeras. Resultatet längs stockholmsvägen beskriver Almén som "magiskt". Eftersom tillväxten varit så stor kommer träden behöva beskäras mer och eventuellt kanske det kommer behövas ta bort vartannat träd²⁰. Källås²¹ uttrycker en oro för det kompakta materialet under växtbädden och om det kommer börja röra på sig i kontakt med dagvatten.

Skötsel av denna typ av anläggningar tros vara lättare än en vanlig traditionell jord. Detta då ogräs är lättare att dra upp och har svårare att etablera sig enligt Almén. Eftersom tanken är att i ett senare skede leda in dagvatten från vägen och gång och cykelbanan menar Almén vidare att vägsaltet kan bli ett problem. Kanske kan det bli svårt att få växter att överleva och etablera sig om koncentrationen av salt blir för hög i växtbädden.

Fältstudie

Fältstudie gjordes för att bedöma skillnad i trädens utveckling och jämföra träd utan och med renovering. Ute i fält i februari kan stor skillnad ses på träden med renoverad och orenoverad växtbädd (figur 4). I den orenoverade delen syns det tydligt hur träden står och stampar, kronorna är överlag små och kompakta med få träd med apikal dominans alltså inget tydligt toppskott (Figur 4). Det går att se att träden år efter år torkat in i topparna och kämpat. Träden i den första etappen av renovering visar på stor årstillväxt och har ett mer överhängande och svepande växtsätt. Vissa årsskott är så långa som 50 cm. Träden har behövts beskäras ut mot vägen. I den orenoverade delen ses många träd med dålig vitalitet (3) medan i den renoverade delen mer träd med måttlig (2) och god vitalitet (1).

¹⁸ Cristian Helgesson, trädgårdsingenjör på Bara mineraler, mailintervju 2024-02-13.

¹⁹ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.

²⁰ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, ute i fält 2024-02-15.

²¹ Åsa Källås, parkarbetare Svevia, ute i fält 2024-02-15.



Figur 4: Träd i orenoverad växtbädd med små kronor (till vänster) jämfört med träd i renoverad växtbädd efter en växtsäsong med större kronor och långa årsskott (till höger). Foto: Ulrika Helgesson

5.1.2 Sätraängseken

Projektets bakgrund och planering

I Sätraängsparken gjordes år 2020 en växtbäddsrenovering av en gammal ek *Quercus robur*. I en trädbesiktningsrapport beskriver Andren (2018) hur Danderyds kommun ville bevara eken genom att skapa goda växtvillkor i samband med att hela Sätraängsparken upprustas. Almén²² beskriver hur de ville förbättra miljön för eken och ge parken en avslutning i form av en vacker plantering.

Genomförande

Andren (2018) beskriver att det inledningsvis gjordes en undersökning av platsen och sedan en rekommendation av ståndortsförbättring på platsen av Örjan Stål VIÖS AB. Stål (2018) menar att det fanns risk för skador på rötterna efter schaktning och uppfyllnad. Arbete runt eken kan också gett sämre förutsättningar för gasutbyte och infiltration av vatten. Stål (2018) ansåg dock att trädet hade en

²² Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-14.

vitalitet som var god trots nämnda eventuella skador och svårigheter. De föreslagna åtgärderna var att utforma en inhägnad planteringsyta under ekens kronutbredning som inte uppmuntrar till att vistas under eken då risk för grenbrott fanns. Flytt av väg en bit ut från trädet rekommenderades. Stål (2018) menade vidare att nya växtbädden skulle vara uppbyggd enligt "Växtbäddar i Stockholms stad – en handbok 2017". Enligt Andrén (2018) visade trädbesiktingen att trädet hade håligheter, svavelticka och grenar som utgjorde en fallrisk. Trots detta bedömdes trädet ha ett värde som var mycket högt och som skapar karaktär till platsen. Vidare bedömdes krävas åtgärder för att förbättra trädets förutsättningar genom avlägsning av omkringliggande gatsten, förbättring av ståndort och planteringar runt trädet som skydd mot förbipasserande och vidare markpackning. Almén²³ beskriver att en del av smågatstenen hade vallats in i stammen. De samarbetade med Örjan Stål eftersom hans metoder visat goda resultat. Stål (2018) rekommenderade att den skonsamma vakuumschaktningen skulle användas där de större och täta rötterna fanns.

En principsektion togs fram (Infrakonsult 2020). Sektionen beskrev hur friläggning av rötter skulle göras genom vakuumschaktning och vilka material som skulle användas. Efter friläggning skulle rötterna hållas konstant fuktiga. I principsektionen ritades även en brunn för gasutbyte och upptag av dagvatten in. Almén menar att principsektionen var hur det idealt hade kunnat bli. Innan vakuumschakten var det svårt att veta hur långt ned de skulle kunna komma. Gatstenen togs först bort, men övervallade gatstenar lämnades kvar. Nära stammen vakuumschaktades det ca 20-30 cm och längre ifrån kunde de komma ned 40-70 cm (figur 5). Ingen luftningsbrunn anlades då materialet bedömdes ge tillräckligt med vatten och gasutbyte. Rötterna täcktes och blöttes (figur 5) där det behövdes. Schaktningen kostade 28000 kr (Danderyds kommun 2020). Efter schaktningen fylldes det upp med Hekla trädvitamin (figur 5) och sedan avslutades det med ett 15 cm tjockt lager av en biokolsmakadam fraktion 4-8 mm. Denna biokolsmakadam användes dels för att det passade för plantering av perenner och som ett skyddande lager för att biokolsmakadamen under skulle hålla vätska bättre. Plantering av lök skedde på hösten. Runt planteringen sattes ett räcke och en corténstålskant för att undvika att människor vistas i planteringen. Bussens körfält flyttades också ut en bit från kronan vid renoveringen. Detta gör att den sidan inte behöver beskäras lika hårt.

Almén berättar att *Bara mineralers* produkter användes för att de hade ett bra rykte kring just Hekla trädvitamin och Örjan Stål tipsade också om de produkterna. Materialen biokol och pimpsten var ett material de ville använda för att ge trädet så goda förutsättningar som möjligt för överlevnad vid detta ingrepp. Ytan vattnades kontinuerligt under sommaren för etableringen av perenner och gav trädet bättre förutsättningar att bilda finrötter. Planteringen av perenner var inte bara ett sätt att

²³ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-14.

skapa en fin plantering utan också ett sätt att försäkra sig om att eken skulle kunna ta del av bevattning och näringstillförsel via planteringen.



Figur 5: Vakuumschakt av Sätträängseken (till vänster), rötter hålls fuktiga efter schaktning (överst till höger) och påfyllning av nytt substrat (längst ned till höger). Foto: Karin Almén

Resultat och fortsättning

Enligt Almén²⁴ ser lövverket på eken väldigt bra ut efter renoveringen och det går inte att se tecken på att den skulle ha backat i utvecklingen (se figur 6). Eken har behållit sin stora krona och bladen haft en väldigt grön färg. Schaktningen verkar inte ha påverkat trädet till det sämre. Det primära fokuset var att eken skulle få behålla sin vitalitet och förhoppningsvis öka ekens livslängd. Efter renoveringen har de sett en ovanlig art som heter korallticka, vilket tyder på att kolmakadam gynnar även denna art (se figur 6). Korallticka är rödlistad enligt artdatabanken (2020). Växterna trivs bra i perennplanteringen och även lökarna som planterades blommar fantastiskt enligt Almén (se figur 6).

²⁴ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-14.

Anläggningen kring eken och resultatet har verkligen uppskattats av allmänheten och det faktum att en äldre dam flera gånger stulit perenner tar Almén²⁵ som en komplimang. Almén menar att resultatet känns hoppfullt och spännande. Framtida anläggningar av denna typ beror på det fortsatta resultatet och budget, men enligt Almén känns det som att det bara är fantasin som sätter gränserna.

Almén menar att det skulle kunna bli för mycket näring för eken. Det kan vara svårt att veta hur eken reagerar med tillväxt. De bör vara försiktiga så att den inte har så mycket tillväxt att den inte kan bära sin egen vikt och utgör en risk istället. Oron finns att stark tillväxt skulle göra kronan för tung, därför kommer det utföras hälsokontroller varje eller vartannat år. Almén menar att de vill göra så lite beskärningar som möjligt och att Jacksons trädvård som gjorde besiktningen känner trädet och att de kommer utföra kontrollerna. Den inhägnade ytan under trädet gör det till en säkrare plats. För stark tillväxt skulle också leda till högre beskärningskostnader.

Danderyd vill rädda de flesta äldre träd om de kan. Problem som kan uppstå kring växtbäddsrenoveringar enligt Almén skulle kunna vara långa väntetider med ansökan hos länsstyrelsen. Rötterna kan vara skadade hos träd genom en grävning vilket kan göra att de inte klarar en renovering. Det kan ibland vara svårt att veta när en grävning sker på grund av dålig kommunikation²⁶.

²⁵ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-14.

²⁶ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.



Figur 6: Grön och frisk krona på Sätträängseken efter renovering (överst i bild), korallticka efter renovering i det nya substratet (längst ned till vänster) och blommande lökar i planteringen (längst ned till höger). Foto: Karin Almén

Fältstudie

Ute i fält i februari ger eken ett väldigt majestätiskt uttryck (Figur 7). Andrén (2018) beskrev den vid trädbesiktningen innan renoveringen som ett träd med måttlig vitalitet (2). Fortfarande ses gamla beskärningskador och tickor. Trädet skulle nog klassas som ett träd med måttlig vitalitet (2) idag också på grund av dessa gamla skador. I kronan ses några döda grenar (Figur 7), dock kan det ses redan vid trädbesiktningen 2018. Överlag ser kronan hälsosam ut med mycket knoppbildning (Figur 7). Kronan ser överlag tät ut och med skotttillväxt. Inga tecken på att trädet skulle må sämre nu än innan växtbäddsrenoveringen ses.

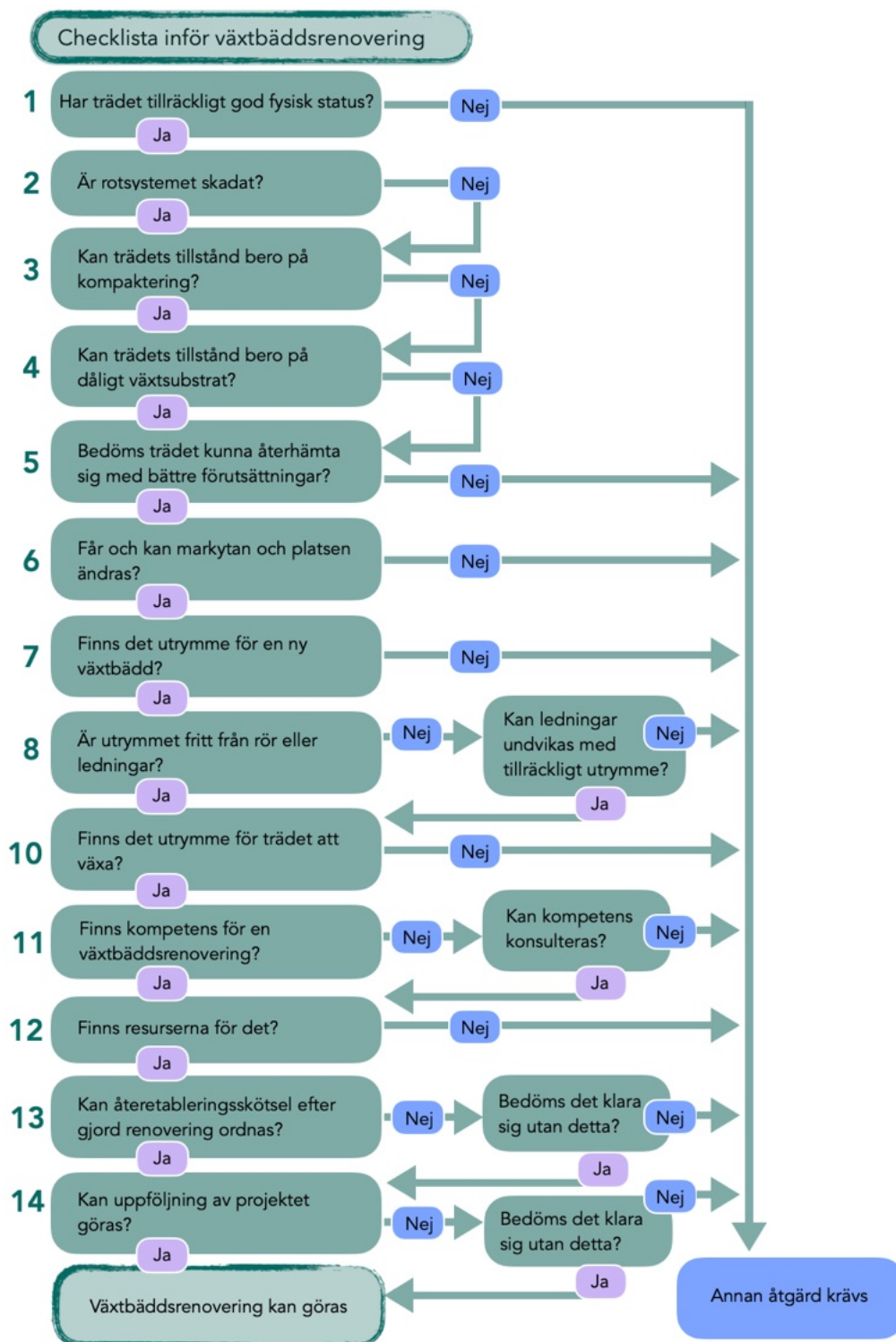


Figur 7: Sätträängseken i februari några år efter renovering (till vänster i bild), knoppbildning (överst till höger) och döda grenar i kronan (längst ned till höger). Foto: Ulrika Helgesson

5.2 Checklista

Under arbetets gång har tankarna kring en checklista för växtbäddsrenoveringar vuxit fram. Örjan Stål tipsade i ett tidigt skede av uppsatsen att en sådan skulle vara relevant vid denna typ av arbete. Checklistan är sammanställd utifrån fallstudien och inspirerad av Stockholm stads handbok 2017 och Örjan Ståls rekommendationer och rapporter (figur 8).

Denna checklista skulle kunna bli ett underlättande verktyg vid framtida växtbäddsrenoveringar (figur 8).



Figur 8 Checklista inför växtbäddsrenovering sammanställd av Ulrika Helgesson. (Illustration: Ulrika Helgesson 2024)

6. Diskussion

Nedan presenteras en diskussion och analys av litteraturen, fallstudien, hållbarhet och metoden.

6.1 Fallstudie

Fallstudien har utforskat växtbäddsrenoveringen av en gammal ek och en yngre lindallé. Renoveringarna gjordes på liknande sätt där ett otjänligt substrat som kompakterats byttes ut. Omkringliggande hårdgjorda ytor hade även krupit närmare trädplanterningarna. Det nya substratet med sin luftigare och stabilare struktur skulle ge trädens rötter det utrymme de behövde för gasutbyte och tillgång till vatten. Tack vare den stabila strukturen i det nya materialet kan också framtida kompakteringar av materialet undvikas. I materialet fanns extra mycket näring för att kunna ge de dåliga träden en extra skjuts mot mer välmående träd. Resultaten efter en växtsäsong på lindallén visar att träden mår bättre. De har större årstillväxt, annan färg på bladen och kronan har utvecklats positivt. Eken har sedan växtbäddsrenoveringen inte visat några tecken på regress utan tvärtom fått en fin grön färg med välmående krona. Problemen kan snarare bestå i att tillväxten blir för stor. Detta är en bra metod för att gynna och öka tillväxt hos träd som stannat av i utvecklingen. Resultatet visar tydligt hur Danderyd gått tillväga och vilket utfall det gett. Växtbäddsrenoveringar kan enligt denna fallstudie bidra till mer välmående träd i städer. Med mer välmående träd i städer kan träden i sin tur leverera fler ekosystemtjänster eftersom de lever längre och ekosystemtjänsterna ökar med trädens ålder (Smith et al. 2019). Detta betyder att växtbäddsrenoveringar av denna typ kan vara en del i arbetet att få träd att leva längre i städer. Det i sin tur betyder att vi kommer kunna få ta del av fler av trädens ekosystemtjänster. Om träd får en stabil jord med bra struktur som ger tillgång till syre, vatten och näring kan de må bra. Resultaten visar att träd som mår dåligt har kapacitet att återhämta sig. Dock krävs det kunskap och kompetens för att nå dit.

Det var lättare att se goda resultat på lindarna jämfört med eken. De träden är yngre och de ger en snabbare respons än ett träd som är flera hundra år gammalt. Träden har dock inte studerats under en längre tid efter renoveringarna. Det vore en god idé att mäta och kartlägga lindarnas tillväxt för att kunna studera långsiktiga

resultat bättre. I framtida växtbäddsrenoveringar kan en mätning av tillväxt innan renovering vara till hjälp för att tydligare se framtida resultat.

När städer växer försämras trädens förutsättningar (Czaja et al. 2020). Träden kommer i andra hand och okunskap gör att de förutsätts kunna växa var och i vad som helst. Ett tydligt exempel på detta är denna fallstudie där lindarnas växtbädd bestod av fyllnadsmaterial som blivit över vid byggnationen av gång och cykelbanan. Kanske är det ofta så det går till när kunskapen, resurser och tiden brister? Sousa-Silva et al. (2023) beskriver problematiken kring bristerna när det kommer till planering och uppföljning av planterade träd. Almén²⁷ lyfter fram att det är svårt att hålla reda på alla byggnationer på grund av bistande kommunikation. På grund av de hårda förhållandena i en stad är förvaltningen och underhåll väldigt viktigt.

Växtbäddsrenoveringarna i Danderyd har tydliga likheter med, och har inspirerats, av Stockholmsmodellen. Grundtanken att skapa utrymme för trädens rötter för att ge möjlighet till gas- och vattenutbyte är tydlig. Planer på att leda ned dagvattnet i växtbäddarna finns också vilket är en stor del i arbetet med nya växtbäddar enligt Stockholm stad (2017). Embrén et al. (2009) menar att det bidrar med bevattning av träden. Detta skulle kunna ge träden ännu bättre förutsättningar. Stockholm stad (2017) förordar användning av perenner framför gräs vilket också Danderyd gjort. Vakuumschakt användes i arbetet nära trädens rötter vilket också förordas av Stockholm stad (2017). Tack vare denna metod minskar risken att trädens rötter skadas vid schaktning (Stål 1998) vilket gör att träden får ännu större chanser att kunna återhämta sig. Vakuumschakt verkar vara en viktig del i att få lyckade resultat med växtbäddsrenovering.

Det goda resultatet av denna typ av renoveringar som denna fallstudie visar stämmer överens med andra växtbäddsrenoveringar som gjorts i Stockholm stad. Sörelius et al. (2017) beskriver lyckade växtbäddsrenoveringar där träd som mått dåligt på liknande sätt återhämtat sig. Även Stockholm stad (2017), Stål (1998) och Embrén et al. (2009) och Helgesson²⁸ visar på liknande exempel. Allt detta styrker argumenten för att växtbäddsrenoveringar kan hjälpa stadsträd att leva längre så att de kan leverera fler ekosystemtjänster.

6.1.1 Hållbarhet och växtbäddsrenoveringar

Eftersom stadsbefolkningen bara ökar enligt Czaja et al. (2020) och United Nations Development Programme (2022) krävs ett större hållbarhetstänk. Trenden att plantera träd för dess ekosystemtjänster i städer som både Sousa-Silva et al. (2023) och Smith et al. (2019) beskriver är både bra och dålig. Det är positivt att

²⁷ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.

²⁸ Cristian Helgesson, trädgårdssingenjör på Bara mineraler, mailintervju 2024-02-13.

ekosystemtjänster från träden kan tjäna staden. Träd kan göra staden till en bättre plats och eftersom invånare i städer är generellt positiva till träd i staden vilket både Mullaney et al. (2014) och fallstudien visar enligt Almén²⁹ så är träd en viktig del i vår framtid för att skapa hälsosamma städer.

Dock kan träd inte planteras i tron att allt ska lösa sig. För att träden ska kunna leverera ekosystemtjänster behöver de må bra, växa och frodas. Både Sousa-Silva et al. (2023), Smith et al. (2019) och Jonsson et al. (2020) menar att träd behöver tid och en högre ålder för att ekosystemtjänsterna ska kunna utvecklas. Nedtagning av äldre träd kan inte rättfärdigas med plantering av nya då dödligheten är så stor och etableringen lång och resurskrävande, vilket stöds av Smith et al. (2019). För att städer ska bli mer gröna behövs det tänkas om. Kan det vara så att mer fokus behöver läggas på de träd som finns och ge dem de förutsättningar de behöver för att kunna växa och bidra med sina ekosystemtjänster? Smith et al. (2019) menar just det att bevarandet och gynnandet av träd kan öka stadsträdens biomassa mer än nyplanteringar. För att maximera ekosystemtjänster menar Smith et al. (2019) att det behövs. Denna fallstudie visar att träd som inte mår bra i stadsmiljö går att gynna genom växtbäddsrenovering. Planering, kunskap, resurser och vilja är viktiga ingredienser för att denna typen av naturbaserade lösningar ska lyckas. Utan kunskap kanske träden inte får det de behöver och utan planering kanske det sker misstag längs vägen som gör att träden inte får de förutsättningar som krävs.

Växtbäddsrenoveringar handlar om hållbarhet och att hushålla med sina resurser. Det är redan konstaterat att en stad och människor mår bra av träd (Mullaney et al. 2014, Czaja et al. 2020). Med fler välmående och äldre träd fås fler ekosystemtjänster. Om träden mår bra mår staden och människorna bra. Mår staden och människorna bra blir det färre kostnader i samhället. Enligt Czaja et al. (2020) kan trädens ekosystemtjänster leda till förvaltningsbesparingar genom minskningen av till exempel dagvattenavrinning. Samtidigt beskriver Sousa-Silva et al. (2023) att vatten kan bli en bristvara i framtiden. Bevattning och underhåll menar Smith et al. (2019) kan minska dödligheten bland träd, men det ger ändå stort koldioxidavtryck trots att de tar upp koldioxid. Nyplanteringar kräver mycket vatten så att leda vatten till växtbäddar kan vara en viktig del i framtiden för att spara resurser både för nyplanterade träd och de träd som inte mår bra och behöver mer tillgång till vatten. I fallstudien hade kanske alternativet varit att plantera nytt, vilket hade betytt stora omkostnader och en förlust av ekosystemtjänster. Istället kunde de träd som redan fanns gynnas och de kan snabbare bidra med fler ekosystemtjänster än nyplanterade träd.

Trots de fina resultaten dessa renoveringar gett finns det också baksidor. Almén (2024) diskuterar kring hur pimpsten är ett ändligt material. Sörelius et al. (2017) menar att jordar som är fabrikstillverkade ofta består av ändliga resurser som sand

²⁹ Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.

och torv. Biokolen däremot tillverkas av kompostmaterial (Stockholms stad 2017), fungerar som en kolsänka och är ett mer miljövänligt och hållbart alternativ (Sörelius et al. 2017). Smith et al. (2019) menar också att ökning av grönska i städer kan i sig fungera som en kolsänka. Allt detta visar att biokolen leder till en mer hållbar växtbädd inte bara mot tung trafik utan också miljömässigt då materialet är återvunnet och inte behöver bytas ut inom snar framtid. Trots att pimpstenen är en ändlig resurs kan det med sina goda egenskaper hjälpa träd att må bättre. Dock ska det användas med måtta.

Suleiman et al. (2020), Mullaney et al. (2014) och COST action (2008) menar att med denna typ av växtbädd kan kostnader med förstörda markbeläggningsytor och rör minskas. Detta leder till mindre slösade resurser på lagning av markbeläggning och rör.

Denna typ av renoveringar, med hållbar och långlivad uppbyggnad som gynnar befintliga träd, är alltså i linje med FN:s globala miljömål i agenda 2030. Där beskrivs det hur ett av målen är att städer ska bli mer hållbara och det krävs nya lösningar (United Nations 2015). I linje med att ekosystemtjänster behöver utnyttjas hållbart kan också detta sätt att gynna och vårda träd ses som en del i att uppfylla dessa hållbarhetsmål. Det blir här tydligt att Danderyds kommun jobbat efter de målen vilket de beskriver att de vill i översiktsplanen (2022).

Denna typ av nytänkande idéer med kolmakadam och växtbäddsrenoveringar behövs för att långlivade och friska träd ska kunna vara en del av städer i framtiden. För att idéer ska kunna bli verklighet menar både Suleiman et al. (2020) och Sörelius et al. (2017) att samarbete över förvaltningsgränserna behövs. Problem med översvämningar visade sig kunna användas som tillgång för träden i staden tack vare innovativa idéer (Suleiman et al. 2020). Om det finns tekniskt kunnande, nya tankar, resurser, bra planering och samverkan tidigt i processen kan nya lösningar ta fart (Sörelius et al. 2017).

Med tanke på att Sörelius et al. (2017) menar att planteringen av ett nytt träd i Stockholms innerstad kan kosta ca 100 000 kr bör trädet tas omhand och ges de bästa förutsättningarna för att inte dö och behöva ersättas för tidigt. Med detta som bakgrund och de positiva resultaten med växtbäddsrenoveringar som beskrivs i denna fallstudie, Sörelius et al. (2017), Stockholm stad (2017), Stål (1998) och Embrén et al. (2009) kan det konstateras att växtbäddsrenoveringar behövs för att träd ska klara stadsmiljön, leva längre och kunna leverera ekosystemtjänster. Stål (1998) menar att träd som nyplanterats kräver mycket kostsam skötsel vid etablering och att göra en växtbäddsrenovering skulle vara mindre kostsamt. Enligt uppgifter i denna fallstudie ska växtbäddsrenoveringen av en etapp av lindarna kostat ca 650 000 kr (Danderyd 2023) och då är det inräknat plantering av fem nya träd. Då har flera träd sparats och gynnats i samma pris vilket betyder att växtbäddsrenovering är billigare också genom att träden redan är större än om alla var nyplanterade. I renoveringen av Sätträngseken kostade vakuumschakten 28000

kr (Danderyd 2020) vilket är en liten summa om det kan hjälpa ett gammalt träd med så många värden och ekosystemtjänster jämfört med de 100 000 kr vid plantering av ett nytt träd.

6.2 Litteratur

En diskrepans i litteraturen är att olika källor anger olika livslängd på träd i stadsmiljö. 19-28 år enligt Roman och Scatena (2011), Sörelius et al. (2017) menar att ett träd förväntas leva 40-50 år och enligt Smith et al. (2019) överlever bara 50% av stadsträdens population till 13-20 år. Dessa skillnader kan bero på var och när undersökningarna gjorts. Sammantaget visar dessa siffror dock att dödligheten för stadsträd är stor.

I de olika källorna i litteraturgenomgången fanns det flest svenska källor kring växtbäddsrenoveringar och det var svårare att hitta internationella källor. Enligt Stål³⁰ finns det dock inte så mycket skrivet kring växtbäddsrenoveringar.

6.3 Metoddiskussion

Ett problem med fallstudie kan vara avgränsningen av fallet och hur det bestäms vad som är ett fall (Backman 2009). I denna fallstudie var avgränsningen tydlig genom att bara undersöka Danderyd och två av deras växtbäddsrenoveringar.

Personen som utför fallstudien kan i vissa fall lägga in sin egen tolkning, men det är inte ett problem. Det är något som all kvalitativ forskning har. Dock kan forskarens uppfattningar vara vinklad vilket kan påverka insamlingen av data. Det är å andra sidan oundvikligt och en del av fallstudier som måste räknas med (Jensen & Sandström 2016).

Fallstudier har fått kritik för att det inte skulle gå att generalisera med hjälp av fallstudier, att teoretisk kunskap skulle vara mer värdefull än praktisk, andra sätt skulle vara bättre för att testa hypoteser, att det skulle finnas risk för partiskhet och att det skulle vara svårt att kunna komma med förslag utifrån en summering av ett fall. Dock menar Flyvbjerg (2006) att det är genom olika fall en nybörjare kan närma sig att bli mer erfaren. Att fallstudien är kopplad till verkliga livet är viktigt för forskningen genom att det ger en nyanserad bild av verkligheten och det är viktigt i inlärningsprocessen för att kunna göra bra forskning. Flyvbjerg (2006) menar att den kunskap som är konkret och kontext-baserad, som fallstudier, har ett större värde än sökandet efter teorier. Enligt Jensen och Sandström (2016) kan fallstudier med ett fall vara mer sårbart, med fler fall är chansen större att studien

³⁰ Örjan Stål, trädsspecialist, mailkonversation 2024-01-25.

blir bättre. Dock menar Flyvbjerg (2006) att det är möjligt att generalisera utifrån en fallstudie. Att summera fallstudier är svårt inte på grund av fallstudie som metod utan på grund av hur verkligheten som studeras ser ut. Detta upplevdes under falllets gång som svårt. Dock menar Flyvbjerg (2006) att det är bättre att fallstudien inte summeras utan läses som en hel berättelse. Fallstudien är en viktig metod som fått onödigt med kritik och Flyvbjerg (2006) menar att det behövs fler fallstudier för att forskningen ska bli mindre ineffektiv. Metoden var bra för denna uppsatsfrågeställning då en fallstudie görs i den specifika kontexten enligt Jensen & Sandström (2016).

I denna fallstudie visade det sig att det inte fanns mycket dokumenterat kring växtbäddsrenoveringarna, vilket betyder att mycket av resultatet utgår från personlig kontakt och mailintervjuer, samt bilder. Detta ledde till att fallstudien lutar mycket på vad de inblandade parterna som intervjuats minns och upplevde. Kanske kan det finnas fakta som missats. De personer som valts ut till informanter skulle delvis kunna vara partiska och vill att resultatet ska bli bra, dock visar den egna gjorda fältstudien också på att träden faktiskt verkar må bättre. Även de bilder som tagits före och efter gjorda renoveringar vittnar om en uppåtgående trend i mående. Vid användning av bilder kan det delvis vara svårt att göra tydligt vad som ses. Bilder är inte alltid lika tydliga som det som kan ses i verkligheten, detta kan göra det svårt att redovisa resultat och fältstudie.

Den utförda fältstudien hade blivit mer optimal om den kunnat utföras en annan årstid. På hösten hade eventuell tidig lövfällning kunnat ses. Sommarsäsong hade kunnat visa bladens färg och storlek. Bedömningen av trädens hälsa hade då underlättats jämfört med februari månad. Detta var en anledning till att endast vitalitet på kronan undersöktes.

I denna fallstudie valdes en avgränsning med Danderyds kommun och Stockholmsmodellen. Det hade varit av värde att kunna göra fallstudien större och undersöka hur fler gör. Andra typer av renoveringar kanske fungerar på andra platser? Det Danderyd har gjort behöver inte vara det bästa sättet eller det ultimata sättet. Samtidigt visar resultatet att det fungerat bra. Fallstudien skulle dock bli ännu starkare med ännu fler fall. På grund av att fallstudien begränsades till Danderyd och de främst använde *Bara mineralers* produkter är endast deras produkter presenterade. Fler företag hade gett en bredare bild och inte lämnat allt fokus på en produkt.

6.4 Framtiden

Växtbäddsrenoveringar är en del av framtiden. Med hjälp av dem kan framtidens städer bli grönare utan att det krävs många nyplanteringar som kräver mer resurser och tid. Det behövs mer av denna typ av renoveringar där befintliga träd kan gynnas och frodas för att staden ska kunna ta del av deras ekosystemtjänster. Det är mer

kostnadseffektivt och hållbart att gynna de träd som redan finns istället för att ta bort och plantera nytt.

Det krävs dock kunskap för genomförande av en sådan renovering. Där är tanken att checklistan kan komma tillhands för att kunna bedöma om en renovering kan göras. Checklistan skulle förutom det också kunna bidra med att vara ett sätt att undvika resursslöseri. Förhoppningsvis kan en sådan checklista leda till att fler växtbäddsrenoveringar görs istället för nedtagning av äldre träd som ersätts av nyplanteringar. Dock kan checklistan behöva utvecklas och utvärderas. Tips på hur du utvärderar trädet och så vidare skulle kunna vara till hjälp.

Vidare är det viktigt att tillräcklig uppföljning utförs. Istället för att bara lita på att materialet löser allt behöver behovet av vatten och näring kontinuerligt undersökas. Hur mycket näring kan tillsättas till växtbädden, kan det bli för mycket näring? Det krävs uppföljning och intresse. Ett problem som också kan uppstå med denna typ av renoveringar kan vara att fokus på dagvattenhantering blir större än trädets välmående. Detta skulle kunna leda till att växtbädden blir för blöt för trädet när dagvatten kommer in och för torr när nederbörden är låg. Om trädet ska ge fler ekosystemtjänster bör det ses till trädets bästa och välmående.

6.5 Slutsats och framtida studier

Slutsatsen med denna fallstudie är att det går att använda växtbäddsrenoveringar som ett sätt att få träd som mår dåligt i stadsmiljö att återhämta sig.

Vidare studier kring fallstudien kan vara att se hur träden mår om några år och en uppföljning av deras tillväxt och hälsa. Vidare forskning inom ämnet skulle kunna vara att studera hur denna typ av material beter sig över tid. Kommer det kunna behålla sin struktur, hur länge och levererar substratet långsiktigt? Minskar den för tidiga döden av stadsträd när de får växa i den här typen av material? Ett annat alternativ till växtbäddsrenoveringar för att spara träd är trädflytt, detta har dock inte utforskats närmare i denna uppsats.

Referenser

- Ahrne, G. & Svensson, P. (2015). *Handbok i kvalitativa metoder*. Uppl. 2:1, Liber AB.
- Andreasson, F. & Fransson, A-M. (2017). *Rottillväxt I växtbäddar med skelettjord – exempel från Blekingegatan Stockholm*. (2012-01271). Vinnova.
https://klimatsakradstad.se/media/2017/10/Rapport-Rottillväxt-i-växtbäddar-med-skelettjord_FA.pdf
- Andrén, S. (2018). *Besiktning av ek i Sätträängsparken, Danderyd*. Jacksons trädvård AB.
- Artdatabanken (2020). Artfakta Korallticka.
<https://artfakta.se/artinformation/taxa/721/detaljer> [2024-03-14]
- Backman, J. (2009). *Rapporter och uppsatser*. 2 uppl., Studentlitteratur.
- Bara mineraler (2024). *Hekla pimpsten*. <https://www.baramineraler.se/yrkesodling/ren-hekla-pimpsten/hekla-pimpsten-2-8/> [2024-03-04]
- Bossuyt, T., Jungebeck, J. & Helgesson, U. (2024). *Unga kontra gamla träd?* (Poster). SLU. Institutionen stad och land.
- Czaja, M., Kolton, A. & Muras, P. (2020). The Complex Issue of Urban Trees-Tress Factor Accumulation and Ecological Service Possibilities. *Forests*. 11(9), 932.
<https://doi.org/10.3390/fl1090932>
- COST Action (2008). *Improving relations between technical infrastructure and vegetation, final scientific report*. 15. COST action.
- Danderyds kommun (2020). Faktura. [Internt material]
- Danderyds kommun (2022). *Översiktsplan för Danderyds kommun*. (2019/0261). Danderyds kommun.
<https://www.danderyd.se/contentassets/d4cadb6b13af4d9299e4828718d743d1/o-versiktsplan-for-danderyds-kommun---antagen-2022-05-11.pdf>
- Danderyds kommun (2023). Beställning. [Internt material]
- Deak Sjöman, J., Sjöman, H. & Johansson, E. (2018). Staden som växtplats. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.). *Träd i urbana landskap*. Studentlitteratur Lund. 231-329.
- Embrén, B., Bennerscheidt, C., Stål, Ö. & Schröder, C. (2009). Extending the Life of Urban Trees-The Scandinavian experience. *Arborist News*. 51-53.
- Flyjberg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*. 12 (2), 219-245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Grabosky, J. & Bassuk, N. (1995). A new urban tree soil to safely increase rooting volumes under sidewalks. *Journal of Arboriculture*. 21 (4), 187-201.
<https://doi.org/10.48044/jauf.1995.030>
- Infrakonsult (2020). Sätträängsparken växtbäddsrenovering principsektion. [Internt material]

- Hasselfors (2020). Anläggning och skötsel träd.
<https://www.hasselforsgarden.se/artikel/trad/> [2024-03-14]
- Jensen, T. & Sandström, J. (2016) *Fallstudier*. Uppl. 1:1, Studentlitteratur.
- Jonsson, M., Bengtsson, J., Moen, J., Gamfeldt, L. & Snäll, T. (2020). Stand age and climate influence forest ecosystem service delivery and multifunctionality. *Environmental research letters*. 15 (2020) 0940a8. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abaf1c>
- Lösken, G. (1999). Standortoptimierung für die Pflanzung von StraBenbäumen- Zwischenergebnisse von Langzeitversuchen. *Jahrbuch der Baumpflege*. 165-175.
- Mullaney, J., Lucke, T. & Trueman, S.J. (2014). A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. *Landscape and Urban Planning*. 134 (2015), 157-166.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920461400245X?via%3Dihub>
- Naturvårdsverket (2017). Så bidrar ekosystemtjänster till viktiga samhällsfrågor. [Broschyr]. Naturvårdsverket.
<https://www.naturvardsverket.se/4ac5b4/contentassets/510805a835494034a42b8d8ecb382adc/est-nytta-samhalle.pdf>
- Naturvårdsverket (2021). Naturbaserade lösningar – ett verktyg för klimatanpassning och andra samhällsutmaningar. [Rapport 7016] Naturvårdsverket.
<https://www.naturvardsverket.se/4ac459/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7016-2.pdf>
- Naturvårdsverket (2024). Ekosystemtjänster.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/ekosystemtjanster/> [2024-03-04]
- Roman, A.L. & Scatena, N.F. (2011). Street tree survival rates: Meta-analysis of previous studies and application to a field survey in Philadelphia, PA, USA. *Urban forestry & greening*. 10 (2011), 269-274.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.05.008>
- Sjöman, H. & Andersson, A. (2023). *Tree selection guide*. Filbert press.
- Sjöman, H., Slagstedt, J., Wiström, B. & Ericsson, T. (2018). Naturen som förebild. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.). *Träd i urbana landskap*. Studentlitteratur Lund. 57-229.
- Slagstedt, J., Gustafsson, E-L. & Stål, Ö. (2018). Förstå jorden. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.). *Träd i urbana landskap*. Studentlitteratur Lund. 542-605.
- Smith, I.A., Dearborn, K.V. & Hutyra, L.R. (2019). Live fast, die young: Accelerated growth, mortality, and turnover in street trees. *PLoS ONE*. 14 (5).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215846>
- Sousa-Silva, R., Duflos, M., Ordonez Barona, C. & Paquette, A. (2023). Keys to better planning and integrating urban tree planting initiatives. *Landscape and Urban Planning*. 231 (2023), 104649.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104649>
- Stockholm stad (2017). *Växtbäddar i Stockholm stad – en handbok*. 3 uppl. Stockholm stad. <https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och->

- [organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf](#)
Stockholms stad (2022). *Biokol*. <https://parker.stockholm/vaxter-djur/trad/biokol/> [2024-02-19]
- Stål, Ö. (2018). *Sätraängsparken och trädbäddsrenovering, Danderyd*. [PM 001-0122] VIÖS AB.
- Ståhl, Ö. (1998). *Utveckling av vakuumentekniken som schaktningsmetod*. Bygg och teknik. 1998 (1).
- Suleiman, L., Olofsson, B., Sauri, D. & Palau-Rof, L. (2020). A breakthrough in urban rain-harvesting schemes through planning for urban greening: Case studies from Stockholm and Barcelona. *Urban Forestry & Urban Greening*. 51 (2020), 126678. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126678>
- Sörelius, H., Andersson, L., Fransson, A-M., Stål, Ö., Fridell, K., Bodin Sköld, H., Boström, C., Rosenlund, H., Alvem, B-M. & Embrén, B. (2017). *Klimatsäkrade systemtytor för urbana miljöer – referensanläggningar och studier i urban miljö*. (2012-01271). Vinnova.
<https://klimatsakradstad.se/media/2017/10/Klimatsakrade-systemtytor-for-urbana-miljoer-referensanlaggningar-och-studier-i-urban-milj.pdf>
- Thelander, M. (2006). Åtgärder för vitalisering av träd. (Rapport 2006:13). Sveriges lantbruksuniversitet. https://pub.epsilon.slu.se/3048/1/mattias_rapport.pdf
- United Nations Development Programme (2022). *Globala målen*.
<https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/> [2024-02-22]
- United nations (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. (Rapport 70/1). United nations.
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Östberg, J. & Rowicki, E. (2022). *Standard för trädinventering i urban miljö Version 3.0*. Svenska trädföreningen. <https://www.tradforeningen.org/wp-content/uploads/2023/02/Tradinventeringsstandard-version-3.0-2023-02-20.pdf>

Personlig kommunikation

- Cristian Helgesson, trädgårdsingenjör på Bara mineraler, mailintervju 2024-02-13.
- Carina Lejon Dahlbom, park och gatuingenjör på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-09.
- Cristian Helgesson, trädgårdsingenjör på Bara mineraler, mailintervju 2024-02-13.
- Jannica Lindén, landskapsarkitekt på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-01-23.
- Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, möte på Teams 2024-02-14.
- Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, mailintervju 2024-02-14.
- Karin Almén, stadsträdgårdsmästare på Danderyds kommun, ute i fält 2024-02-15.
- Åsa Källås, parkarbetare Svevia, ute i fält 2024-02-15.
- Åsa Källås, parkarbetare Svevia, mailintervju 2024-03-04.
- Örjan Stål, trädspécialist, workshop på Danderyds kommun 2024-02-01.
- Örjan Stål, trädspécialist, mailkonversation mellan honom och Karin Almén 2022-11-13.
- Örjan Stål, trädspécialist, mailkonversation 2024-01-25.

Bilaga 1

Intervjufrågor

Ansvariga för projekten

Projektets bakgrund

- Varför gjorde ni det här och vad ville ni uppnå med det?
- Hur ville ni uppnå det?

Planering

- Hur valde ni metod och hur resonerade ni kring utförandet när ni bestämde att det skulle göras?
- Vad valde ni mellan? Vad valde ni bort? Varför blev det just detta utförande?
- Varför valde ni just bara mineralers produkter?

Genomförande

- Hur gjorde ni?

Resultat

- Vad blev resultatet? Har projektets syfte uppnåtts?
- Hur utvärderar ni resultatet?
- Vem följer upp och hur följer man upp? Hur länge följer man upp?

Fortsättning

- Hur ser skötsel kring dessa anläggningar ut?
- Ser ni någon problematik med denna typ av renovering?
- Har ni någon framtidsspaning? I vilken utsträckning kommer denna typ av renoveringar att göras i framtiden?
- Finns det något annat ni vill ta upp?

Entreprenören

- Kan ni beskriva hur ni gick till väga?
- Vilken erfarenhet har ni av att göra denna typ av växtbäddsrenoveringar? Hur länge har ni gjort denna typ av växtbäddsrenoveringar?
- Vad är viktigt att tänka på när ni utför sådant arbete?
- Hur är det att jobba med materialen?
- Skulle ni gjort något annorlunda?
- Ser ni någon problematik med denna typ av renovering?
- Har ni någon framtidsspaning? I vilken utsträckning kommer denna typ av renoveringar att göras i framtiden?
- Vill ni tillägga något utöver frågorna kring projektet?

Bara mineraler

- I projekten användes Hekla trädvitamin och Hekla lättjord typ C. Kan ni beskriva de materialen?
- Varför är de materialen så passande för just växtbäddsrenoveringar och de här fallen?
- Vad har ni sett för resultat med just de här produkterna? Har ni fler exempel än de två från Danderyd som syns på hemsidan?
- Hur nya är era produkter och i vilken utsträckning är de testade?
- Har ni någon framtidsspaning? Kommer denna typ av renoveringar att bli ännu vanligare i framtiden?
- Vill ni tillägga något kring dessa projekt eller era produkter?

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.