

Vikten av genetisk variation inom stadsträdsbeståndet

Ida Mattsson



Vikten av genetisk variation inom stadsträdsbeståndet

The importance of genetic variation within the urban tree stand

Ida Mattsson

Handledare: Anna Levinsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Eivor Bucht, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatexamensarbete i landskapsarkitektur

Kurskod: EX0649

Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2016

Omslagsbild: Ida Mattsson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Genetisk variation, stadsträdsbestånd, sjukdomsresistens, klimatanpassning, estetiskt värde, landskapsarkitektur

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap.
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Sammanfattning

Träd är av stort värde för våra urbana miljöer. Utöver deras estetiska värden bidrar de med en mängd olika ekosystemtjänster. Därmed är det av stor vikt att stadsträdsbestånden bibehåller god hälsa och bevaras. På senare år har dock skadedjurs- och sjukdomsangrepp blivit allt vanligare och till följd av homogenare trädbestånd har förödelsen blivit stor runt om i världen. För att förhindra liknade förödelser i framtiden krävs förändring. Idag läggs det stort fokus på att arbeta med artdiversitet och det har tydliggjorts att det är av stor relevans att använda olika arter vid planeringen. Men ett annat ämne som väckts under de senaste åren är vikten av genetisk variation för ett hållbart trädbestånd, något som inte fått lika stort fokus som artdiversitet än men som anses väl så viktigt enligt bland annat Naturvårdsverket (Andersson et al., 2007 [online]).

Målet med examensarbetet är en vetenskaplig beskrivning som förtydligar vikten av genetisk variation inom stadsträdbestånd samt hur man som landskapsarkitekt kan tillämpa det. Syftet är att utgöra en del i diskussionen kring ämnet och att väcka en nyfikenhet kring frågor om genetisk variation för att göra fler människor medvetna om dess betydelse. Uppsatsens fokus har därför legat på att ta reda på varför genetisk variation behövs, hur man som landskapsarkitekt kan arbeta för en ökad genetisk variation och om ett genetiskt varierat material är relevant i alla lägen.

Metoderna för att svara på mina frågeställningar har bestått av dels en beskrivande litteraturstudie och dels en praktisk fallstudie. För att besvara uppsatsens frågeställningar har fokus lagts på tre ämnen som den genetiska variationen diskuterats utifrån: sjukdomsresistens, klimatanpassning och estetiskt värde. För att förankra studien i verkligheten utfördes en fallstudien av två alléer vid Övedskloster. Stora allén bestående av klonade träd och Tvärallén bestående av fröförökade träd analyserades för att undersöka positiva och negativa aspekter hos de båda samt skillnaderna dem emellan.

Litteraturstudien visar att en genetisk variation inom stadsträdsbestånden är av stor vikt för en hållbar framtid. De tre fokuspunkterna sjukdomsresistens, klimatanpassning och estetiskt värde påverkas alla positivt av en genetisk variation. Resultaten visar dock även en komplexitet för hur en ökad genetisk variation ska äga rum, hur utvecklandet av nytt material ska ske samt om plantskoleindustrin eller landskapssektorn ska ta det största ansvaret. Under arbetets gång har även förståelsen för att mer utbildning krävs inom ämnet, för att göra fler människor medvetna om problemet med utarmningen av den genetiska variationen, kommit till min insikt. Utbildning är essentiellt för att fler ska börja använda sig av träd med stor genetisk variation och på så sätt även öka efterfrågan.

Tillsammans med fallstudien har slutsatser kunnat dras för i vilka situationer det som landskapsarkitekt är relevant att använda sig av ett material med stor genetisk variation och i vilka situationer det inte lämpar sig. Resultaten visar att en genetisk variation bör tas i åtanke vid planerandet av stadsträdsbestånden. Detta eftersom träd med stor genetisk variation kan bidra till att bilda hållbara urbana miljöer som är motståndskraftiga emot framtida förändringar, samtidigt som träden även bidra med förstärkt identitet och variation till växtplatsen.

Abstract

Trees are of great value for our urban environments. In addition to their aesthetic value, they contribute with a variety of ecosystem services. Therefore it is of great importance that the trees maintain good health and are preserved. However in recent years pests and diseases have become more common, and as a result of increasingly homogeneous tree stands the devastation has been great around the world. To prevent similar devastation in the future change is required. Today there is a strong focus on working with species diversity and it has been made clear that it is of great relevance to use different species in the planning. But another topic raised in recent years is the importance of genetic diversity for sustainable tree stands, something that is not given as much focus as species diversity but nevertheless is considered as important, according to the Swedish Environmental Protection Agency among others (Andersson et al., 2007 [online]).

The main objective of the thesis is a scientific description that clarifies the importance of genetic variation in tree stands and how a landscape architect can apply it in their work. The aim is to be part of the discussion on the topic and to arouse curiosity around issues of genetic variation to make more people aware of its importance. The thesis focus has been to find out why the genetic variation is necessary, how the landscape architect can work for greater genetic variation and if a genetically diverse material is relevant at all times.

The methods for answering my questions have consisted of both a descriptive literature study and a practical case study. To answer the thesis questions three topics were chosen to discuss genetic variation on the basis of disease resistance, climate adaptation and aesthetic value. In order to anchor the study to the reality a case study was performed where two avenues at Övedskloster, Stora allén consisting of cloned trees and Tvärallén consisting of seed propagated trees, were analyzed to examine the positive and negative aspects of them both and the differences between them.

The literature study shows that a genetic variation in urban tree populations is of great importance for a sustainable future. The three focus points disease resistance, climate adaptation and aesthetic value are all positively affected by a genetic variation. The results, however, also show a complexity of how an increased genetic variation should take place, how the development of new materials will be done and if the nursery industry or landscaping sector should take most of the responsibility. During the work the understanding that more education is needed in the matter, to make more people aware of the problem of loss of genetic variation, came to my knowledge. Education is essential if the green industry ought to start working with a large genetic variation, something that as result will increase the demand.

Along with the case study, conclusions have been drawn for the situations in which it is relevant for the landscape architect to use a genetically diverse material and in which situations it is not as suitable. The results show that a genetic variation should be taken in mind when planning the urban tree stands. Since trees with genetic variation can help create sustainable urban environments that are resilient to future changes. At the same time the trees also contribute to enhanced identity and variety to the site.

Förord

Den här uppsatsen är skriven inom landskapsarkitektprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp, fakulteten för Landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap. Uppsatsen är skriven på kandidatnivå och omfattar 15 högskolepoäng.

Under landskapsarkitektutbildningens gång har mitt intresse för växtlighet ökat och för var dag som går blir jag allt mer intresserad för vikten av att välja rätt växtmaterial vid gestaltungsarbeten. Därför vill jag i denna kandidatuppsats undersöka en aspekt som börjat diskuteras i växtvärlden: betydelsen av genetisk variation för ett fortsatt hållbart växtanvändande. Som motivation för arbetet ligger även ett väckt intresse hos Malmö stad för genetisk variation och dess relevans i staden, vid ett uppdaterande av stadens trädplan har ett arbete i detta slag som tydliggör vikten av genetisk variation efterfrågats. Därav ligger arbetets fokus på genetisk variation inom stadsträdsbestånd. Jag vill undersöka hur stor betydelse den genetiska variationen har för trädbestånden samt hur man som landskapsarkitekt kan tillämpa en genetisk variation vid gestaltning.

Tack,

Till min handledare Anna Levinsson för hängiven handledning, relevant feedback, peppande kommentarer och diskussioner som lett mig framåt under arbetets gång.

Till Tim Delshammar för väckt intresse för ämnet.

Till min motläsare Josefine Askfelt för väl formulerad konstruktiv kritik och stöd under arbetets gång.

Ida Mattsson Alnarp 2016-05-24

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

<i>Inledning</i>	7
Bakgrund - Frågeställningar	7
Mål & Syfte	8
Material & metod	8
Begreppsförklaring.....	8
Avgränsningar.....	9
<i>Stadsträd och genetisk variation</i>	10
Fallstudie Övedskloster	10
Bakgrundsbeskrivning	10
Resultat fallstudie	11
Stora allén	11
Tvärallén	12
Sammanfattande tankar kring fallstudien	13
Stadsträd - en tillgång.....	14
Vikten av genetisk variation	15
Sjukdomsresistens	15
Klimatanpassning	17
Estetiskt värde	18
Genetisk variation genom landskapsarkitektur	20
Fortsatt arbete	21
<i>Genetisk variation - Varför, när & var?</i>	23
Väckt frågeställning	24
Metoddiskussion	24
<i>Källförteckning</i>	26
Tryckta källor:	26
Elektroniska källor:	28

Inledning

Bakgrund - Frågeställningar

Idag är det inom växtvärlden stort fokus på att arbeta med artdiversitet men väldigt lite fokus på genetisk variation som är minst lika viktig för en hållbar utveckling av grönområden världen över (Andersson et al., 2007 [online]). Vikten av att använda sig av olika arter i planeringen är allmänt känt inom planeringssektorn och påpekas under flertalet kurser på landskapsarkitektprogrammet. Trots detta blir trädbestånden i urbana områden allt mer homogena, bestående av få antal arter och en begränsad genetisk variation inom arterna (Lohr, 2013). Även om artdiversitet är en väldigt central faktor för att få ett fungerade växtsamhälle bör man även fokusera på den genetiska variationen (Richards, 1993). En aspekt som i nuläget inte heller utbildningsmässigt ges speciellt stort utrymme.

Om alla individer av en art skulle vara genetiskt identiska skulle de alla påverkas på samma sätt vid exempelvis sjukdomsangrepp. Såvida individerna inte besitter en resistens mot den angripande sjukdomen så skulle denna homogena struktur innebära att alla exemplar skulle drabbas (Andersson et al., 2007 [online]). Ett trädanvändande av detta slag skulle kunna innebära att stora delar av stadsträdbestånd helt dör bort. Under de senaste åren har det blivit allt tydligare vilken stor förödelse sjukdoms- och insektsangrepp kan utgöra för homogena trädbestånd världen över (Lohr, 2013). Alm- och askskottsjukan satte fokus på vikten av artdiversitet men visade också hur viktigt det är med genetisk variation, eftersom alla individer inte drabbades lika hårt. En del genvarianter visade sig besitta en resistens som utan genetisk variation inte hade funnits. Om alla individer varit genetiskt identiska kloner hade alla drabbats lika hårt och förödelsen blivit ännu större (Lohr, 2013).

I dagens samhälle blir klimatförändringar också allt mer närvarande, i och med detta behöver vårt växtmaterial utvecklas för att klara av framtida förändringar. En art helt utan genetisk variation skulle inte ha förutsättningarna att kunna anpassa sig till den klimatförändring som förväntas ske till följd av mänskliga utsläpp av växthusgaser (Andersson et al., 2007 [online]). Precis som att träd med genetisk variation har större möjlighet att inneha olika sjukdomsresistenta gener kan de även besitta gener som gör att träden kan anpassa sig till ett förändrat klimat. En större genpool har större chans att klara av en stor mängd olika förändringar (Sæbø et al., 2005).

Dock är städernas trädbestånd inte bara i behov av variation på grund av skyddet detta ger emot sjukdomar och klimatförändringar utan även för att det ska vara möjligt att välja rätt träd för rätt plats i stadens varierade växtmiljöer (Santamour, 1990). Inom en stads grönska ligger det också stort värde i en variation av uttryck i färg och form. Utan en genetisk variation skulle alla träd av samma art se nästan likadana ut, en enhetlighet som kanske inte eftersträvas överallt (Arnold, 1993).

Den genetiska variationen är till synes av stor betydelse för en fortsatt hållbar situation inom städernas trädbestånd. I denna uppsats har argumenten för genetisk variation undersökts i tre fokuspunkter: sjukdomsresistens, klimatanpassning och estetiskt värde. De två första

fokuspunkterna har valts ut på grund av att det är två ämnen som är högst relevanta för tillfället, då det blir allt tydligare hur mycket de påverkar växtsamhället. I nuläget är det även dessa två punkter genetisk variation i största grad diskuteras utifrån och därmed kändes det relevant att välja just dessa. Punkten estetiskt värde har valts utifrån eget intresse som landskapsarkitekt samt på grund av att det är en viktig aspekt för vilka växtval som görs i offentliga miljöer.

Frågeställningar

- Varför är det relevant att arbeta med en genetisk variation inom stadsträdsbeståndet?
- Hur kan man som landskapsarkitekt bidra till en ökad genetisk variation?
- I vilka situationer är det relevant att använda träd med genetisk variation och när bör ett mer enhetligt växtmaterial användas?

Mål & Syfte

Målet med uppsatsen är en vetenskaplig beskrivning som förtydligar vikten av genetisk variation inom stadsträdsbestånd samt hur man som landskapsarkitekt kan tillämpa det. Syftet är att utgöra en del i diskussionen kring ämnet och att väcka en nyfikenhet kring frågor om genetisk variation för att göra fler människor medvetna om dess betydelse.

Material & metod

För att svara på arbetets frågeställningar har en beskrivande litteraturstudie utförts. Det huvudsakliga källmaterialet för denna litteraturstudie består av artiklar och böcker insamlade via SLU:s bibliotekskatalog och databaser. Detta material är framtaget via sökningar på ett antal nyckelord som tagits fram utifrån mina frågeställningar samt genom granskning av referenslistor hos använda artiklar och böcker för att få en bredd av referenser.

Utöver litteraturstudien har en fallstudie av två alléer vid Övedskloster utförts: Stora allén bestående av klonade träd och Tvärallén bestående av fröförökade träd, för att kunna påvisa för och nackdelar hos de båda typerna. Fallstudien har också gjorts för att undersöka vilka sammanhang de olika tillvägagångssätten är bäst lämpade för. Under observationer på plats har upplevelsemässiga, estetiska och skötselmässiga aspekter hos de båda alléerna analyserats.

Begreppsförklaring

Klon

En klon är ett genetiskt identiskt växtmaterial från rotspets till topp som tillkommit genom könlös vegetativ förökning (Santamour, 1990). Klonade plantor har ursprung från endast en individ och kan förökas genom mikroförökning, sticklingar eller avläggare (GRO, 2013).

Kultivar / Sort

En kultivar är en sort som valts ut och förädlats på grund av sina särskilda egenskaper eller anmärkningsvärda drag som till exempel form, blomstorlek eller färg, tålighet eller sjukdomsresistens (Trowbridge & Bassuk, 2004). Kultivaren behåller efter sexuell eller vegetativ förökning de särskiljande karaktärerna eller egenskaperna som de valts ut för (Alden, 2015 [online]). Eftersom detta enklast förkommer via vegetativ förökning är de allra flesta kultivarer genetiskt identiska kloner (Trowbridge & Bassuk, 2004). Men kultivarer behöver inte vara kloner och vice versa, det som skiljer dem åt är att kultivarer inte nödvändigtvis är vegetativt förökade, även om de till största grad är det. Allt som krävs för att göra en klon till en kultivar är applikationen av ett specifikt namn för klonen (Santamour, 1990).

Genetisk variation

Den vetenskapliga definitionen av genetisk variation är att det mellan individer av samma art finns genetiska skillnader. Tekniskt sett är genetisk variation skillnaden i DNA-sekvensen alltså den genetiska koden hos individerna (Andersson et al., 2007 [online]). Denna genetiska variation uppstår genom naturlig förökning dvs. fröförökning (Urban Genetic Diversity, 2009 [online]).

Genetisk variation kan finnas dold i form av recessiva gener eller synas som yttre skillnader mellan individer. Variationen utgör en reserv som kan utnyttjas vid förändringar i omgivningen och en anpassningsförmåga hos växterna som kan innebära förutsättningar för artens fortsatta existens (Rasmuson, 2016 [online]).

Stadsträd

Definitionen stadsträd innefattar alla träd som växer i stadslandskapet. I definitionen räknas alla träd i och runt tätbebyggelse, viket innefattar allt från små samhällen på landsbygden till stora tätorter (Konijnendijk et al., 2006). Därmed ingår en stor mängd trädarter som lever i en mängd olika växtmiljöer och ståndortsförhållanden i begreppet (Deak Sjöman et al., 2015). Men det som verkligen definierar stadsträden är deras funktion att genom fysiologiska, sociala, ekonomiska och estetiska värden kunna förgylla samhället (Helms, 1998).

Avgränsningar

I denna uppsats ligger fokus på genetisk variation inom stadsträdsbestånd, som enligt begreppsförklaringen ovan innefattar träd som planterats i och runt tätbebyggelse för att gynna samhället. Denna avgränsning har gjorts för att jag anser att det landskapsarkitekturmässigt är i dessa sammanhang det finns störst möjlighet att påverka. Träd är även av stor betydelse för våra städer och därav ligger det stor vikt i att ta reda på hur man hållbart ska tänka kring växtvalet här.

Det skulle kunna argumenteras för att ett utbud av många olika kultivarer av samma art, väl anpassade till omgivningen, kan ses som en genetisk variation, då olika kultivarer trots allt har olika genuppsättning. Med detta i åtanke kommer begreppet genetisk variation i denna uppsats innefatta individer av samma art som har olika genetisk uppsättning såväl kultivarer som fröförökade träd.

Stadsträd och genetisk variation

Fallstudie Övedskloster

En fallstudie av två lindalléer vid Övedskloster, Stora allén bestående av klonat material och Tvärallén bestående av fröförökade plantor, utfördes för att undersöka positiva och negativa aspekter hos de båda samt skillnaderna dem emellan. Studiens syfte var att ge en ökad förståelse för dessa karaktärers för- och nackdelar samt en ökad kunskap om vilka sammanhang de olika karaktärerna är bäst lämpade för. Under observationer på plats analyserades upplevelsemässiga, estetiska och skötselmässiga aspekter hos de båda alléerna.



Figur 1. Tvärallén med Stora allén i bakgrunden. (Foto: Ida Mattsson, 2016-04-16)

Bakgrundsbeskrivning

Stora allén är ett klassiskt exempel på en infartsväg till ett slott med högt kulturhistoriskt värde. Vägen som kantas av vegetativt förökad lind, bildar Övedsklostrets mittaxel och leder fram till dess borggård. Allén är ca 450 meter lång och planterad på 1770-talet. Träden står i jämna rader med ett träдавstånd på 7 meter. De har tidigare varit beskurna på 2,5-3 meters höjd och från dessa punkter växer kandelaberformade grenar ut mot det omgivande jordbrukslandskapet. Både i höjd och sidled är vägen rätvinklig och de klonade nästan identiska lindarna följer detta strikta formspråk (Bengtsson et al., 1996).

Tvärallén möter Stora allén rätvinkligt i norr. Den är 1950 meter lång och består till största del av fröförökad lind planterad 2003, då en större restaurering av vägen ägde rum. Allén bestod till en början av tall i väster och alm i öster, en del av tallarna finns kvar men almsjukan tog dessvärre död på almbeståndet under sin framfart (Olsson, 2010 [online]). Denna östra del ersattes då av de lindar som undersökts i fallstudien. Lindarna i Tvärallén är planterade i jämna rader med ett träдавstånd på ca 7 meter och har en stamhöjd på ca 4 meter.

Den stora ålderskillnaden mellan de två alléerna försvårar ett jämförande de två emellan men positiva och negativa aspekter hos de båda går ändå att lyfta. Det måste dock tas med i beaktning att denna skillnad kan påverka upplevelsen av de båda alléerna.

Resultat fallstudie

Stora allén

Upplevelsemässiga aspekter

När man färdas igenom Stora allén är man helt omsluten av träden som tillsammans bildar ett krontak över vägen. Som Bengtsson et al. (1996) beskriver känns det andaktsfullt och högtidligt att passera under trädkronorna. Till följd av att träden i Stora allén är genetiskt identiska har de en otroligt regelbunden grenuppbyggnad som gör att allén upplevs väl sammanhängande och enhetlig (figur 2). Med sitt formstarka uttryck leder de stora träden en tydligt in mot Övedsklosters borggård. Stora allén ger starka intryck både när man färdas genom den och när man betraktar den på avstånd då den agerar som ett stark arkitektoniskt element i landskapet (Bengtsson et al., 1996).



Figur 2. Stora Alléns regelbundenhet. (Foto: Ida Mattsson, 2016-04-16)

Estetiska aspekter

Stora allén kännetecknas av enhetlighet, en aspekt som är estetiskt tilltalande. De klonade trädens grenuppbyggnad varierar väldigt lite vilket gör att träden tillsammans bildar en större sammanhängande form. Alla träden i Stora allén är ungefär lika höga vilket på avstånd visar sig i en rak överkant på allén. Bengtsson et al. (1996) menar att det regelbundna växtsättet hos träden ger allén ett formellt och arkitektoniskt uttryck. Till följd av trädens höga ålder har de samtidigt haft tid på sig att växa samman och bilda denna enhet (figur 3). Träden som är placerade med jämna avstånd skapar även en tydlig siktlinje in mot Övedskloster och bidrar till att betona byggnadens betydelse.



Figur 3. Träden bildar tillsammans en större enhet. (Foto: Ida Mattsson, 2016-04-16)

Skötselmässiga aspekter

På grund av att alla träden i Stora allén har en liknande grenuppbyggnad blir beskärningsinsatserna enklare, då man kan utföra snarlika åtgärder hos alla individer istället för att behöva anpassa sig till varje träd. Hos ett klonat material kan man på förhand förutsäga hur träden kommer utvecklas och på så vis veta redan vid plantering vilka skötselåtgärder som kommer krävas (Sjöman & Slagstedt, 2015). De skötselåtgärder som ändå syns på plats är troligen utförda på grund av trädens höga ålder.

Tvärallén

Upplevelsemässiga aspekter

Till följd av sin unga ålder har Tvärallén inte samma omslutande känsla som Stora allén. De fröförökade träden i allén har alla sitt individuella utseende och inger inte samma enhetlighet som de klonade träden. De har alla lite olika höjd och grenuppbyggnad vilket bidrar till att allén får ett "oroligare" uttryck. Men trots detta så införlivas en tydlig allékänsla när man färdas genom Tvärallén (figur 4). En påverkande faktor till hur väl det fröförökade materialets olikheter uppfattas är den hastighet den iakttagande färdas i förbi träden. Om man kör genom allén i 50km/h upplevs inte skillnaderna mellan individerna lika tydligt som om man går förbi träden.



Figur 4. Trots de fröförökade trädens olikheter har Tvärallén en stark allékänsla. (Foto: Ida Mattsson, 2016-04-16)

Estetiska aspekter

De fröförökade lindarna i Tvärallén har ett mycket varierande utseende, varje individ är unik vilket på ett vis ger ett disharmoniskt utseende men på ett annat gör allén mer levande. Det finns en flexibilitet bland träden som skulle kunna liknas vid olikheterna människor emellan, alla är unika med sina positiva och negativa egenskaper (figur 5).



Figur 5. Varje träd i Tvärallén är unikt. (Foto: Ida Mattsson, 2016-04-16)

Vart träd har sina personliga drag som bidrar till helheten. Andersson (2013) anser dock att Tvärallén är en svajig allé med tveksamt skönhetsvärde.

Skötselmässiga aspekter

Eftersom varje exemplar i Tvärallén är unikt krävs specifika beskärningsinsatser för varje träd, något som dessvärre inte underlättar skötselmässigt. På vissa exemplar syns tecken på mycket hård beskärning, vilket tyvärr bidrar till ett sänkt estetiskt värde (figur 6).



Figur 6. Hårt beskurna träd förekommer längs allén. (Foto: Ida Mattsson, 2016-04-16)

Sammanfattande tankar kring fallstudien

De två alléernas uttryck skiljer sig markant till följd av deras olika uppbyggnad och ålder. Stora allén bestående av klonat material kännetecknas av enhetlighet, en aspekt som i staden med hänseende på estetik värderas högt. Detta på grund av att trädens enhetlighet kan hjälpa till att förena den splittrade stadsbilden, bestående av många olika byggnadstyper i varierande färg och form som tillsammans skapar ett oregelbundet formspråk (Trowbridge & Bassuk, 2004). Som Flemer (1981) skriver så inger en lång allé av identiska träd en imponerande visuell effekt till sin omgivning. Till följd av att Tvärallén istället består av fröförökat genetiskt varierat material anser Andersson (2013) att Tvärallén är en svajig allé med tveksamt skönhetsvärde. Men jag kan se en skönhet i de fröförökade trädens individualism som känns levande istället för de identiska klonerna som alla förmedlar samma känsla. En intressant aspekt som påverkade hur väl det fröförökade materialets olikheter uppfattades var den hastighet den iakttagande färdades i förbi träden. Om man kör förbi träden i högre hastigheter upplevs inte skillnaderna mellan individerna lika tydligt som om man går förbi träden. Eftersom gatuträden i staden ofta passeras i gångfart så uppfattas troligtvis olikheterna mellan träden i högre grad här, vilket kan vara bra att ha i åtanke vid trädval i staden.

Stora allén är en viktig kulturhistorisk allé vilket inte ska förringas. Därav är det i detta fall viktigt att enhetligheten och autenticiteten i allén bevaras för framtiden. Om även Tvärallén utgjorts av klonade träd hade troligtvis träden utvecklats mer enhetligt och stora beskärningsåtgärder hade kunnat undvikas på sina ställen. Men eftersom Tvärallén utgör en så pass lång sträcka så är frågan om växtplatsförhållanden är likadana längs hela vägen. Det är troligen inte fallet och i så fall är det inte säkert att träden utvecklats likadant överallt trots dess genetiskt identiska uppbyggnad. Eftersom Tvärallén inte har samma mål som Stora allén att accentuera Övedskloster och då den innefattar en längre vägsträcka som passeras i högre hastighet med bil, kanske denna allé inte vinner så mycket på att vara enhetligare än den är idag. Trots allt kan några individer hos de fröförökade genetiskt varierande träden besitta en resistens mot framtida skadedjurs- och sjukdomsangrepp som de klonade träden inte innehar. Något som kan förhindra att alla träden i hela allén drabbas och måste ersättas vid ett angrepp. Trots allt finns det ingen tvekan om att Stora allén och Tvärallén ändå båda klassas som alléer trots de olika uttryck de förmedlar.

Stadsträd - en tillgång

Urbana trädbestånd är av stor betydelse för våra städer på många olika sätt. Det första som uppfattas av stadens invånare är oftast det estetiska perspektivet av träd som organiska levande inslag i ett i övrigt stelt och hårt stadslandskap (Bradshaw et al., 1995). Stadsträden bryter upp de omgivande byggnadernas geometriska form och knyter samman dem med stadslandskapet, ger riktlinjer att följa samt skapar platstillhörighet med åtskilliga kvalitéer under olika delar av året (Bradshaw et al., 1995; Arnold, 1993). Förmågan hos träd att vara föränderliga såväl säsongsmässigt som över längre tid är av stor vikt för att stadsmiljön ska upplevas som livfull och attraktiv. Träden bidrar under hela året med växlande estetiska kvalitéer: från ett vackert bladutsläpp på våren till en frodig grönska på sommaren, som under hösten övergår i sprakande färger för att tillslut skifta till den rena arkitektoniska grenuppbyggnad som på vintern förstärks av snö och frost (Sjöman & Slagstedt, 2015).

Olika trädammansättningar och karaktärsdrag hos individer har möjligheten att vara identitetsbyggande och platsskapande (Trowbridge & Bassuk, 2004). Längs gator, i parker och på torg kan träd fungera som rumsförstärkande element. En trädrad kan förtydliga en siktlinje eller dela upp en större rumslighet utan att skapa en konkret gräns. Träd som istället står i grupp kan skapa privata rum i den i övrigt offentliga staden (Trowbridge & Bassuk, 2004). Det skulle kunna argumenteras för att det på sätt och vis är träden som formar staden och de platser människor tycker om att vistas på.

Stadsträden bildar tillsammans en grön infrastruktur som kan bidra med en mängd olika ekosystemtjänster. Bland annat är flera viktiga biotoper för djur och andra växter starkt kopplade till träd vilket innebär att de är en viktig förutsättning för en biologisk mångfald i staden (Deak Sjöman et al., 2015). Även det faktiska mänskliga behovet av att vilja vara nära naturen tillgodoses av stadens grönytor och träd (Trowbridge & Bassuk, 2004). Genom sina rekreativa värden och avstressande effekter gynnas människors välbefinnande och hälsa av såväl vistelse i som utblick över växtlighet (Grahn & Stigsdotter, 2003). Tjänster som vindutjämning och beskuggning bidrar även de till att skapa en trevligare livsmiljö för dem som vistas i staden. Dessa två tjänster har dessutom funktionen att kunna kyla ner fastigheter under varma dagar vilket kan leda till minskade energikostnader för de boende (Deak Sjöman et al., 2015).

Träd har också en förmåga att kunna ta upp stora mängder vatten, till största del via sina rötter men även via sitt blad- och grenverk som fångar upp regnvatten som sedan avdunstar utan att nå ner till marken. Detta underlättar för stadens dagvattenhantering, en aspekt som blir allt viktigare i städernas hårdgjorda miljöer där massiva regnfall blir vanligare för vart år som går (Bartens et al., 2009; Statens offentliga utredningar, 2007 [online]). Från träden sker även en naturlig vattenavdunstande process som kyler ner och fräschar upp den omgivande luften. I en tid med hotande klimatförändringar och stigande temperaturer skulle denna nedkylande effekt kunna ingå i en potentiell anpassningsstrategi (Salmond et al., 2014). Samtidigt innehar träd egenskapen att kunna absorbera och filtrera bort utsläpp såsom kolmonoxid, koldioxid, svaveldioxid (Bradshaw et al., 1995), en viktig egenskap som förbättrar livsvillkoren i stadens trafiktäta miljö.

Sammanfattningsvis bidrar urbana trädbestånd med förskönande av staden, platser för rekreation, dagvattenhantering, renande av luften, livsmiljöer för vilda djur samt förbättrar klimatet i staden (Trowbridge & Bassuk, 2004; Bradshaw et al., 1995; Deak Sjöman et al., 2015). Vart än träden lokaliserats: i parker, längs gator eller spritt utplacerade förbättrar de staden som livsmiljö (Karnosky, 1982). Stadsträden förgyller staden både utseendemässigt och via sina samhällsnyttor. För att bevara dessa viktiga värden ligger det därför stor vikt i att använda sig av ett växtmaterial som är motståndskraftigt emot sjukdomar och klarar av stadens tuffa klimat.

Vikten av genetisk variation

Sjukdomsresistens

Som tidigare nämnts bidrar stadsträden med en mängd ekosystemtjänster och värden till det urbana landskapet, därmed är det av stor betydelse att trädbestånden tas till vara och bibehåller en god hälsa. Dock utsätts träd i urbana landskap ständigt för åtskilliga stressfaktorer under de tuffa förhållanden de lever i. Ovan jord påverkas träden av höga temperaturer, skadliga luftföroreningar, starka vindar samt mänskligt slitage (Bradsaw et al., 1995; Karnosky, 1982; Sæbø et al., 2005). Under jord påverkas träden av ett begränsat utrymme för rötterna, markkompaktering som kan leda till syre och vattenbrist, höga salthalter och en dålig tillgång till organiskt material. Trädens fulla tillväxtkapacitet hämmas av dessa stressfaktorer, men träd i urbana sammanhang förväntas ändå vara praktfulla och motståndskraftiga (Karnosky, 1982; Sæbø et al., 2005). Samtidigt hotar ständigt sjukdoms- och insektsangrepp att angripa träden, nyligen har exempelvis almsjukan och askskottssjukan tillintetgjort stora bestånd över hela Europa (Lohr, 2013).

Stressfaktorerna får dessutom till följd att träden blir mer känsliga för angrepp eftersom de inte kan lägga lika mycket fokus på sitt immunförsvar som om de levit under idealförhållanden. Därmed angriper nya skadedjur och sjukdomar oftast stadsträden först. I stadens varmare klimat introduceras också ofta nya exotiska arter som kan bära på okända smittor, vilket även det ökar sjukdomsspridandet i staden (Steiner, 1982). Främmande smittor som de klonade materialet i regel saknar resistens för. Nya patogener kan på så sätt lätt etableras i städerna och sedan spridas ut i naturen med förödande följder.

För att skydda vårt landskap emot storskalig förödelse till följd av insekts- och sjukdomsangrepp krävs en större variation bland stadsträdsbestånden (Santamour, 1990). Ett homogent bestånd med genetiskt identiska individer har en mycket liten chans att klara av ett angrepp. Inom ett genetiskt varierat bestånd kan det däremot finnas individer som besitter en resistens, vilket innebär att förödelser i sådana fall inte blir lika omfattande (Andersson et al., 2007 [online]). Men till följd av den kloning som äger rum av de kultivarer som föredras på marknaden blir våra urbana träd allt mer genetiskt homogena. Således förloras en potentiell resistens mot de ökade stressfaktorerna som en genetisk variation hade kunnat inneha (Lohr, 2013; Iles & Vold, 2003). Ett genetiskt varierat växtmaterial kan naturligt besitta ett större utbud av försvarsmekanismer än ett klonat material (Schaarsmith, 2015 [online]). Det dominerande användandet av ett begränsat antal kloner kan helt enkelt bidra till att öka

skadedjurs- och sjukdomsproblemen (Sæbø et al., 2005). Samtidigt kan det genetiskt lika växtmaterialet vara en bidragande faktor till att nya patogener får ordentligt fäste och kan sprida sig över landet.

Santamour (1990) anser dock att man istället för att hoppas på att ett genetiskt varierat material besitter resistens borde plantera mer träd utvecklade via genetisk forskning för att inneha en sjukdomsresistens. Vidare menar han att träden sedan kan klonas och användas över större områden. Något som så klart är högst relevant men vad händer om sjukdomen ändrar form? Då står de genetiskt identiska träden helt oskyddade. Det är extremt svårt att veta vilka gener som är lämpliga eftersom det visar sig när det dyker upp något oväntat, det är på så sätt omöjligt att veta exakt vad träden behöver skyddas emot. Ett fröförökat genetiskt varierat material däremot har en större bredd och har möjligheten att vara resistent mot flera olika patogener (Andersson et al., 2007 [online]).

I Pittsburgs Schenely Park planterades för 100 år sedan 200 fröplantor av *Platanus x acerifolia*, sedan dess har en del av träden dött bort till följd av svampsjukdomar. Men de träd som står kvar har blivit utsatta för de två vanligaste svampsjukdomarna hos platanträd i över 100 år men ändå överlevt och har därav visat en långsiktig sjukdomsresistens (Morton & Gruska, 2008). Morton och Gruska utförde 2008 en studie över den genetiska variationen bland de överlevande platanträden och jämförde med platanträd av samma art hos plantskolor. Resultaten av studien visade att de långlivade platanträden i Schenley park innefattade en mycket större genetisk variation än plantskoleträden som nästan var helt genetiskt identiska trots ursprung från olika plantskolor. Den genetiska variationen bland platanträden i parken möjliggjorde överlevandet av delar av beståndet och förhindrade ett totalt utdöende (Morton & Gruska, 2008).

I Sverige har trädbestånd runt om i landet drabbats hårt av askskottsjukan, en aggressiv svampsjukdom som sprider sig med sporer via luften. Men studier har gett prov på att sjukdomen är genetiskt styrd dvs. att den inte angriper alla genvarianter och det har visat sig att olika individer har olika motståndskraft. Som tur är så besitter den svenska asken en stor genetisk variation och det finns exempel på helt friska askar som står alldeles intill sjuka (Länsstyrelsen i Västra Götalands Län [online]). Till följd av detta finns det hopp om att man genom förädling av de överlevande individerna ska kunna förhindra att asken utrotas helt från Sverige (Bengtsson, 2016 [online]).

Askarnas överlevnad och Morton och Gruskas (2008) studier visar att vissa genvarianter av arter kan överleva stora sjukdomsangrepp, vilket tydliggör att via en ökad genetisk variation skulle man kunna undvika att hela bestånd dör ut och lämnar öde planteringar efter sig. Planteringar där det för att återskapa tidigare värden krävs en kostsam etablering av nya träd. Normalkostnaden för ett uppstammat träd ligger på ca 3000 - 4000kr, utan att räkna med kostnaden för arbetet som krävs för att avlägsna de döda träden och plantera de nya (Schaarsmith, 2015 [online]). Men en bristande variation innebär inte enbart ekonomiska förluster utan även att viktiga rekreationsvärden går till spillo. Dock kommer man inte undan att delar av bestånd kan drabbas trots genetisk variation men förhoppningsvis kan i alla fall vissa individer klara sig, något som ett genetiskt identiskt material som drabbas inte är i stånd till.

I artikeln *Newly planted urban forests can easily succumb to disease* (2015-01-04) påstår Gruszka att den minskande genetiska variationen bland stadsträdsbestånden är oroväckande då antalet sjukdomar ökar men trädens förmågor att motstå dem försvagas. I städer med ett högt antal klonade träd kan sjukdomarna sprida sig som en löpeld (Schaarsmith, 2015 [online]). För att förhindra denna process krävs förändring i så väl tankesätt som agerande. Under de senaste åren har Morton och Gruszka (2008) arbetat med att förse plantskolor med sticklingar från de mer genetiskt varierade platanträden för att de i sin tur ska kunna utveckla ett nytt förädlingsmaterial. Ett material de vidare anser borde fröförökas för att bevara den genetiska variationen. Förr bestod stadsträdsbestånd till stor del av fröförökade träd med lokalt ursprung, medan vanliga arter idag representeras från plantskolorna av relativt få kultivarer som distribueras över stora områden (Richards, 1993). Detta har inneburit en utarmning av den genetiska variationen hos arterna som skulle kunna få stora konsekvenser.

Sæbø et al., (2005) menar dock att diversitet kan främjas genom användandet av ett antal olika kloner i varje stad eller region. Men för närvarande existerar knappt olika kloner med snarlika egenskaper, och ett framställande av parallella kloner kan bli svårt eftersom det ökar kostanden för träden. Ekologiska och ekonomiska intressen ställs mot varandra. I många fall kan bättre frökällor och fröförökning vara en fördelaktigare lösning än klonat material, då urvalsprocessen är både snabbare och billigare och samtidigt produceras ett mer genetiskt varierat material.

Även genetiskt varierade bestånd kan falla offer för särskilt tuffa fiender trots sin stora arsenal av genetiskt försvar. Ett exempel på det är almsjukan där man sett att vissa exemplar klarat sig en längre tid men att tillslut alla träd insjuknat (Schaarsmith, 2015 [online]). Efter sjukdomens framfart står nu många gator nästan helt utan träd och många år kommer passera innan dessa gator återfår sin forna glans (Schroeder & Cannon, 1983). Trots att almen inte gått att rädda så har den förödande sjukdomen ändå bevisat hur viktigt det är med diversitet inom trädbestånd för att kunna förhindra att stora områden helt blir utan träd. En genetisk variation kan hindra att alla träd av en art dör ut men medför inte att alla träd står säkra, det är innebär i större grad en försiktighetsåtgärd för att förhindra att hela bestånd försvinner.

Klimatanpassning

Träd har förmågan att kunna anpassa sig till den miljö de växer i. I naturen kan man finna många exempel där träd specialiserat sig för att kunna hantera och konkurrera framgångsrikt i ett speciellt klimat eller på en specifik ståndort (Sjöman et al., 2015). Eftersom klimatet i staden varierar avsevärt från plats till plats krävs det att träd väljs ut vars växtsätt anpassats till klimatet på plats (Sæbø et al., 2005). Genom att hitta liknande miljöer i naturen kan man finna ett växtmaterial som klarar av dessa utsatta lägen, något som dock inte innebär att stadsmiljön inte behöver anpassas i möjligaste mån för att gynna träden. Richards (1993) menar att det är viktigare att stadsträden är anpassade till växtplatsens särskilda förhållanden än diversitet som ett mål i sig. Men eftersom det är den genetiska variationen som utgör grunden för alla arters anpassning till miljö- och klimatförändringar är det en viktig aspekt att arbeta med. I dagens samhälle blir effekterna av klimatförändringarna allt mer närvarande, i och med detta behöver

vårt växtmaterial utvecklas (Andersson et al., 2007 [online]). Det är omöjligt att förutsäga vilka omställningar klimatförändringarna kan medföra och därmed bör det läggas extra kraft på att bevara en stor genetisk variation inom växtmaterialets genpool för att vara så väl förberedda som möjligt (Sæbø et al., 2005). En genetisk variation hos träden möjliggör en större bredd av gener som på olika vis kan anpassa sig till klimatet de lever i. En större genpool har helt enkelt större anpassningsförmåga än en liten, som ofta blir följd efter kloning.

Som sagt är effekterna av de globala klimatförändringarna svåra att fastställa, men det indikeras att växtsäsongen i Europa har förlängts med hela två veckor under de senaste 30 åren. Dessa förändringar borde sända ut en signal till trädproducenter att det är viktigt att behålla en stor genetisk variation inom förädlingsbestånden, så att växtförädlingen lätt kan anpassas (Sæbø et al., 2005).

Globalt ökar trädhandeln mellan världens länder till följd av klimatförändringarna och globaliseringen som äger rum, vilket på ett vis ökar diversiteten i den lilla skalan men även bidrar till en minskad diversitet globalt (Simberloff, 2013). I den lilla skalan kan plantskolor och planerare till följd av till exempel höjda temperaturer i norr importera fler träd söderifrån som tidigare inte klarat av klimatet. Genom införandet av nya arter sker en ökad diversitet hos det importerande landet. Men om man använder sig av kloner vid spridandet av träden skulle det kunna innebära en global katastrof. Då en ökad global handel skulle kunna innebära att alla länder tillslut använder sig av samma kloner och helt utarmar den genetiska variationen världen över hortikulturellt. Detta skulle kunna innebära att skadedjurs och sjukdomsangrepp kan sprida sig utan hämningar mellan alla världens länder med förödande följder.

Estetiskt värde

Inom en stads grönska ligger det stort värde i en variation av uttryck i färg och form. Utan en genetisk variation skulle alla träd av samma sort se nästan likadana ut, något som kanske är eftersträvansvärt i vissa lägen men möjligen inte över allt. Variation och diversitet antas vara viktiga för den estetiska njutning naturen skänker människor. Såväl som unikheter värderas variation högt vid studier av folks uppfattning av landskapets estetiska fördelar (Kaplan, 1985).

Ett av de största argumenten emot genetisk variation ur ett estetiskt perspektiv är avsaknaden av enhetlighet. Men varför är enhetlighet så viktigt? Trowbridge och Bassuk (2004) menar att fördelarna först och främst är estetiska, en gata kantad av identiska träd förmedlar en lugn och ordnad känsla. I en lång allé ger klonade träd en imponerande visuell effekt (Flemer, 1981), något som fallstudien tydligt visat prov på. Stora alléns regelbundenhet förmedlar en högtidlig känsla och skapar ett mäktigt arkitektoniskt inslag i omgivningen. De enhetliga gatuträden kan fungera som en sammanfogande länk i de mest heterogena stadsdelarna och ge dem en gemensam nämnare som skapar identitet för området. Ur ett politiskt perspektiv kan en enhetlig trädplantering som inte påverkas av vem som äger byggnaderna på andra sidan trottoaren även ses som en demokratisk handling (Trowbridge & Bassuk, 2004). Om gatan

kantas av genetiskt identiska kloner får alla som bor eller är verksamma längs gatan oberoende av ekonomi samma utsikt, beskuggning och estetiska fördelar av träden.

Trots att ett enhetligt växtmaterial är av stort estetiskt värde så är ett friskt växtmaterial ännu viktigare då sjuka och döende träd ofta anses oattraktiva. Med tanke på sjukdoms- och insektsangrepp är en variation bland trädbestånden nödvändig om man vill bevara friska individer (Trowbridge & Bassuk, 2004). I vissa urbana sammanhang kan det även vara mer önskvärt med de små skillnaderna i estetiska egenskaper som finns hos de fröförökade träden än den visuella enhetligheten som de identiska klonerna utgör (Arnold, 1993). Enligt Santamour (1990) är dock en genetisk homogenitet inom arten eftersträvansvärd om klonen, kultivaren eller fröplantan besitter specifikt önskvärda egenskaper. Han menar att man av en kultivar vet vad man kan förvänta sig för utseende, något som är svårare att förutsäga om man använder sig av ett fröförökat material (Santamour, 1990).

Men den oerhörda mångfald som den urbana miljön består av utgör en faktor till att monokulturer inte passar stadslandskapet (Santamour, 1990; Richards, 1993). Beroende på var träden placeras utsätts de för olika temperaturer, markkompaktering, rotutrymme, vattentillgångar och grenutrymme, belastningar som alla påverkar trädens utvecklingsförmåga. Inom samma sträcka längs en väg kan dessa urbana påfrestningar skifta flertalet gånger, vilket gör det svårare för träd av samma art att utvecklas enhetligt över hela områden (Trowbridge & Bassuk, 2004). Detta innebär att även om man använder sig av ett genetiskt identiskt växtmaterial är det inte säkert att man får ett enhetligt uttryck.

Trots att man använt sig av ett fröförökat växtmaterial i Tvärallén består ändå allén av samma art vilket på ett vis gör den mer enhetlig än om olika arter skulle blandats. För att vinna överlevnad kanske en viss begränsning borde införas för hur enhetliga trädbestånd bör vara. För genom att använda sig av fröförökade, noga utvalda träd eller väl sammansatta grupperingar kan trädbestånd skapas som trots deras genetiska variation upplevs relativt visuellt enhetliga (Trowbridge & Bassuk, 2004). En illusion av homogenitet kan skapas genom att kombinera individer med likartad grenuppbyggnad, höjd och form. På så sätt byggs ett hälsosammare och mer hållbart trädbestånd upp som samtidigt upplevs visuellt tilltalande.

Vid värderande av estetiska fördelar bör närmare åtanke skänkas till att expertens uppfattning kan skilja sig ganska mycket från uppfattningen hos dem som inte utbildats inom ämnet (Kaplan, 1985). Kanske uppfattas inte trädens enhetlighet på samma vis för en person som har mindre kunskap om dess uppbyggnad. Ofta hör man folk säga att alla träd ser likadana ut och om detta är fallet för en stor del av befolkningen skulle de flesta troligen inte uppfatta skillnaden mellan fröförökade träd av samma art. Till följd av detta kan en genetisk variation trots bristande enhetlighet motiveras i högre grad.

Genetisk variation genom landskapsarkitektur

Inom landskapsarkitektyrket dyker ibland argument mot användandet av ett allt för genetiskt varierat växtmaterial upp vid exempelvis utformandet av estetiskt enhetliga alléer (Lohr, 2013). Enligt Deak Sjöman och Sjöman (2015) kan en allé bestående av träd i olika storlekar med varierande kron- och grenstruktur istället för att upplevas som ett tydligt grönstråk kännas osammanhängande och rörig. Men frågan är om de verkligen gör det i alla sammanhang? Tvärallén som undersöktes i fallstudien upplevdes sammanhängande trots den varierande storleken på träden. Av vissa skulle den möjligtvis dock kunna uppfattas som oordnad men även mer levande än en allé av genetiskt identiska kloner. Enligt Trowbridge och Bassuk (2004) kan man genom att använda sig av noga utvalda träd skapa trädbestånd som trots deras genetiska variation upplevs visuellt enhetliga. De menar att en illusion av homogenitet kan skapas genom att kombinera individer med likartad grenuppbyggnad, höjd och form.

Möjligen behöver landskapsarkitektkåren tänka om när det gäller enhetlighet, på platser där det idag slentrianmässigt planteras ett enhetligt växtmaterial kanske ett genetiskt varierat material skulle kunna fungera. För att utveckla ett hållbart trädbestånd behöver man tänka större och resonera på andra sätt än tidigare. Annars finns risken att trädbestånden inte överlever på längre sikt.

I trånga gatumiljöer i staden underlättar det dock att använda sig av tillförlitliga genetiskt lika träd som veterligen är smala och upprättväxande istället för bredväxande och oregelbundna träd. Då de genetiskt lika träden inte kommer kräva lika omfattande beskärnings insatser med jämna mellanrum för att passa in i gatulandskapet och mellan husen som de med stor genetisk variation (Deak Sjöman & Sjöman, 2015). Följaktligen skulle en allt för stor genetisk variation inte vara optimal i dessa lägen. I parker och rekreationsområden råder dock inte lika strikta bestämmelser för fria siktlinjer, svängradier och fri höjd som i den hårt trafikerade gatumiljön. Därmed ges träden här en större frihet att variera i bredd, täthet och höjd (Deak Sjöman & Sjöman, 2015). På så sätt skulle ett fröförökat genetiskt varierat växtmaterial i större utsträckning kunna användas i dessa sammanhang för att skapa hållbarare rekreativa miljöer som består en längre tid.

Landskapsplanteringar är ett annat exempel där man med fördel kan använda sig av ett fröförökat växtmaterial. En maximal genetisk variation föredras här framför ett klonat material, då en stor variation i gener och uttryck gynnar de strukturrika planteringarna (Sjöman & Slagstedt, 2015; Sæbø et al., 2005). I jämförelse med gatulandskapet där varje individ är viktig så består landskapsplanteringarna av en större struktur, där endast en liten del av ursprungsträden i slutändan kommer utgöra det mogna beståndet (Richards, 1993). I den större strukturen kan ett varierat växtmaterial också ge planteringen en livfullare och mer naturlig karaktär än ett klonat material.

Utmed vägar och trafikleder som passeras i höga hastigheter finns goda möjligheter till att använda sig av ett genetiskt varierat material. Längs dessa hinner de förbipasserande inte

uppfatta olikheter träden emellan i samma utsträckning som om man färdats långsammare. Omgivningen upplevs på helt andra vis vid rörelse än vid stillastående och hastigheten är även den en påverkande faktor för upplevelsen. Utmed gator människor passerar i låga hastigheter med bil, till fots eller på cykel infinner sig en annan rytm (Deak Sjöman & Sjöman, 2015). Här finns tillfällen att uppfatta trädens individuella kvalitéer. Medan man längs till exempel en motorväg färdas i så hög hastighet att enstaka individer inte hinner urskiljas, här uppfattas vegetationen istället som större sammanhängande volymer där helheten är viktigare än individen (Deak Sjöman & Sjöman, 2015). Längs dessa trafikerade vägar ingår ett stort antal träd och om ett genetiskt varierat material skulle användas i dessa lägen skulle stora områden erhålla en ökad anpassningsförmåga till framtida omställningar.

Det finns även tillfällen där en variation i utseende kan tillföra mycket identitet till en plats till exempel som inslag i en park med ett i övrigt ordnat utseende. Här kan träd med personliga och individuella karaktärsdrag, exempelvis träd med spontana och krokiga huvudstammar, bidra med nya intressanta uttryck och väcka en lust till interaktion hos besökarna (Deak Sjöman & Sjöman, 2015). Vikten av karakteristiska särdrag inom stadsträdsbeståndet betonas här, något som dessvärre idag saknas hos stor del av de nyetablerade träden inom det urbana landskapet. Tyvärr marknadsförs till största grad ett standardiserat trädsortiment med ett tillrättat uttryck och raka och genomgående huvudstammar av plantskolorna. De träd med avvikande egenskaper för art och sort sorteras oftast bort under produktionens gång. Dessa avvikande exemplar anses svårsålda då de inte passar de ramar som satts upp för träden och därför vill plantskolorna inte lägga mer tid och pengar på dem. Ibland kan man dock fråga efter en andrahandsortering eller själv åka ut till plantskolorna för att på så sätt kunna välja ut exemplar med större personliga drag (Deak Sjöman & Sjöman, 2015).

Kanske är det vi landskapsarkitekter som måste öka påtryckningarna hos plantskolorna för att ett mer genetiskt varierat material ska finnas att tillgå, eftersom det är efterfrågan som styr utbudet. Om efterfrågan av ett mer genetiskt varierat material skulle öka hos landskapsarkitekter skulle troligen även utbudet öka hos plantskolorna. Samtidigt är det av stor vikt att vi som landskapsarkitekter åker ut till plantskolorna och visar ett intresse samt verkligen får se hur utbudet ser ut idag.

Fortsatt arbete

Att professioner som har en stor växtkännedom och kunskap inom vegetationsbyggnad inte arbetar med ett växtmaterial som skulle kunna bidra till en hållbar situation för staden ur ett längre perspektiv, känns som ett dåligt tillvaratagande av värdefull kunskap. Men det måste finnas anledningar till detta tillvägagångssätt, skulle det kunna bero på ett bristande utbud hos plantskolorna eller att kunskapsnivån inom området inte är tillräckligt hög hos de yrkesverksamma?

I texten *Diversity in Landscape Plantings: Broader Undersanding and More Teaching Needed* skriver Lohr: "More education is needed for people in the green industries on why

biodiversity and genetic diversity among landscape plants are vital." (Lohr, 2013, sid. 127), här påvisat att utbildning är en viktig faktor om man ska kunna göra fler människor medvetna om problemet på en djupare nivå. I detta sammanhang skulle kurser på universitet och inspirerande artiklar kunna bidra till att yrkesverksamma inom landskapssektorn får en bättre kunskap inom området och på så sätt väljer att arbeta för en ökad variation (Lohr, 2013). Som Deak Sjöman och Sjöman (2015) skriver i *Träd i gestaltning - samspel med staden som ekosystem* så krävs vid all typ av gestaltning där man arbetar med träd en teknisk förståelse för det material som används samt kunskap om hur både träden och platsen förändras över tid.

Lohr (2013) diskuterar i sin text en undersökning, som bygger på enkäter besvarade av plantskolenäringen i Washington State. Här påvisas vad för medvetenhet det finns inom näringen för betydelsen av genetisk variation och biodiversitet samt vem som anses vara skyldig till den bristande variationen i våra städer. Undersökningen visar att det finns en viss vetskap om problemet då 83% av de tillfrågade instämde med påståendet: "Planting a wide range of genetically different plant species in a landscape increases the chances that the landscape will remain healthy" (Lohr, 2013, sid. 129). Men på frågan om man höll med om att risken för insekts- och sjukdomsangrepp ökar om man planterade mer än 10% av samma växtarter inom ett och samma område svarade endast 45% att de höll med, vilket tyder på att det saknas en djupare förståelse hos berörda parter för vilken betydelse genetisk variation och biodiversitet har för att bibehålla en hälsosam växtlighet (Lohr, 2013).

Plantskolesektorn anser att kunder och landskapsarkitekter är de som har störst betydelse för höjden av diversitet inom plantskolornas utbud (Lohr, 2013). De menar även att de flesta plantskolor för närvarande erbjuder ett tillräckligt utbud av genetiskt olika växter för kunderna att välja från, dock tyder bristen av biologisk och genetisk mångfald till följd av den utpräglade kloningen på något annat (Iles & Vold, 2003). Men för att ta itu med problemet kommer det krävas arbete med mer än bara plantskoleindustrin då även planeringssektorn är högst ansvarig för vilka växter som planteras i våra städer. Enligt undersökningen av Washington State tycker 71% av de tillfrågade att landskapsarkitekter först och främst ser växter som designelement och därav är en bidragande faktor till den bristande diversiteten inom våra växtbestånd (Lohr, 2013).

För en ökad genetisk variation inom stadsträdsbeståndet krävs resurser hos plantskoleindustrin för att utveckla ett större sortiment av fröförökat växtmaterial med stort genutbud men det krävs även att landskapsarkitekter och planerare börjar arbeta för att använda sig av ett mer genetiskt varierat växtmaterial där det är relevant i gestaltningen. Samtidigt är en ökad kunskapsnivå för ämnet inom alla fält av högsta relevans för att en förändring ska ske (Lohr, 2013; Cech, 1982). För en planering baserad på kunskapen om betydelsen av den genetiska variationen och varje arts specifika egenskaper, kommer leda till både större variation och bättre hälsa inom stadsträdsbestånden (Sæbø et al., 2005).

Genetisk variation - Varför, när & var?

För att återkoppla till frågeställningarna:

- Varför är det relevant att arbeta med en genetisk variation inom stadsträdsbeståndet?
- Hur kan man som landskapsarkitekt bidra till en ökad genetisk variation?
- I vilka situationer är det relevant att använda träd med genetisk variation och när bör ett mer enhetligt växtmaterial användas?

Till följd av den ökade homogeniseringen av stadsträd är det i dagsläget av stor betydelse att så väl genetisk variation som artdiversitet får prägla växtanvändandet framöver. De fokuspunkter som lyfts i arbetet har tydliggjort den genetiska variationens för- och nackdelar samt bevisat dess relevans.

Ett genetiskt varierat trädbestånd kan utgöra ett större skydd emot oväntade sjukdoms- och skadedjursangrepp än ett klonat material. Då antalet sjukdomar ökar är det oroväckande att den genetiska variationen bland stadsträdsbestånden minskar, eftersom trädens förmågor att motstå sjukdomarna på så sätt försvagas. I städer med ett högt antal klonade genetiskt identiska träd kan sjukdomarna sprida sig som en löpeld och det genetiskt lika växtmaterialet kan vara en bidragande faktor till att nya patogener får ordentligt fäste och kan sprida sig över landet. Samtidigt kan man inte säkert veta om det genetiskt varierade materialet besitter en resistens emot nya patogener men chansen är betydligt större än hos genetiskt identiska kloner. Studier som undersökts i arbetet visar att vissa genvarianter av arter kan överleva stora sjukdomsangrepp, vilket klargör att via en ökad genetisk variation skulle det kunna undvikas att hela bestånd dör ut och lämnar stora öde planteringar efter sig. På så sätt undviks både ekonomiska och rekreativa förluster för den urbana miljön. Därmed är det av stor vikt att som försiktighetsåtgärd införa en större genetisk variation inom stadsträdsbestånden.

Ett växtmaterial med en större genpool har även betydligt större anpassningsförmåga än ett klonat material bestående av få gener, vilket kan vara mycket gynnsamt vid framtida klimatförändringar. Förändringar som dessutom blir allt mer närvarande i dagens samhälle. Det är omöjligt att förutsäga vilka omställningar som detta medför och därmed bör det läggas extra kraft på att bevara en stor genetisk variation inom stadsträdsbestånden för att vara så väl förberedda som möjligt.

Ur ett estetiskt perspektiv kan det argumenteras för att ett genetiskt varierat material upplevs allt för oroligt och rörigt, istället för ett genetiskt identiskt material som upplevs enhetligt och samlat. Men för att bibehålla ett friskt attraktivt växtmaterial i stadens föränderliga miljöer är en variation ändå nödvändig. Analyser genom arbetet har även visat att ett genetiskt varierat material kan upplevas enhetligt om det arrangeras på rätt vis. Samtidigt värderas variation högt vid mätningar av folks uppfattning av växtlighets estetiska fördelar. Det ligger därför ett stort värde i en variation av uttryck i färg och form för en stads grönska.

Eftersom arbetet tydliggjort av hur stor vikt genetisk variation är för stadsträdsbestånden så är det viktigt att ställningstaganden görs för att användandet av fröförökat genetiskt varierat växtmaterial ska öka. Som landskapsarkitekt är det viktigt att använda sig av genetisk variation vid rätt tillfälle men helst så ofta som möjligt. I trånga gatumiljöer där ett visst

utrymme för förbipasserande trafik krävs och bebyggelsen ligger nära inpå är det dock smidigare att använda sig av ett klonat material. Då går det att förutsäga precis hur individen kommer utvecklas och på så sätt kan skötselåtgärderna reduceras. Men det finns många andra tillfällen där ett genetiskt varierat material lämpar sig. I till exempel strukturrika landskapsplanteringar, parker, rekreationsområden och längs trafikleder som passeras i högre hastigheter. Här kan fröförökade träd med stor genetisk variation bilda hållbara urbana miljöer som är motståndskraftiga emot framtida förändringar och som även bidrar med förstärkt identitet och variation till växtplatsen.

För att utveckla ett hållbart trädbestånd behöver landskapssektorn tänka större och resonera på andra vis än tidigare. Annars finns risken att trädbestånden inte överlever på längre sikt. Ett större perspektiv måste tas i beaktning. Det är möjligt att användandet av genetiskt identiska kloner vid till exempel utformandet av ett torg där man använder sig av ett litet antal träd kan vara berättigat i den lilla skalan. Denna plats påverkas troligtvis inte extremt av ett bortfall av träden även om det så klart påverkar platsen. Men om nu samma kloner används på alla torg, parker och gatuplanteringar blir förödelsen en helt annan om någon oväntad sjukdom eller förändring slår till. Den stora skalan måste tas i beaktning även vid arbete i den lilla. Detta gäller såväl vid arbete med specifika platser som vid agerande nationellt och globalt.

En viktig faktor för att kunna göra fler människor medvetna om problemet på en djupare nivå är utbildning. I detta sammanhang skulle kurser på universitet och inspirerande artiklar kunna bidra till att yrkesverksamma inom landskapssektorn får bättre kunskap inom området och på så sätt väljer att arbeta för en ökad variation. Vid en utveckling av detta skulle även landskapsarkitekter kunna vara delaktiga för att sprida informationen vidare samt själva forska på ämnet. Med detta examensarbete hoppas jag kunna vara en del i kunskapspridandet för en ökad genetisk variation inom våra stadsträdsbestånd.

Väckt frågeställning

En intressant frågeställning som uppmärksammats under arbetets gång är: Hur man behöver arbeta på plantskolorna, vilket utbud finns och finns det möjlighet att utveckla ett fröförökat material i större grad? En mycket viktig fråga för ett fortsatt utvecklande av arbetet med genetisk variation som tyvärr inte rymts inom denna uppsats, men som varit intressant att se vidare studier på.

Metoddiskussion

De valda metoderna bestående av en litteraturstudie och en fallstudie har fungerat bra för att hitta relevant information som kunnat ligga till grund vid besvarandet på mina frågeställningar. Frågeställningarna är i sin tur relativt öppna men ändå tydliga och inriktade på ämnet genetisk variation, vilket har gjort det enkelt att sortera ut artiklar och gjort att jag kunnat ta med en stor mängd relevant litteratur inom arbetets storleksramar. Trots att mycket ryms inom ämnet har frågeställningarna varit en hjälpande avgränsning som gett arbetet större fokus på landskapsarkitektur. Dock finns det andra aspekter som på så sätt kan ha missats i

processen men för min del kändes denna inriktning högst relevant. Detta gäller även de tre fokuspunkter som valts ut för att undersöka och diskutera genetisk variation utifrån. Punkterna valdes till stor del för att de är utifrån dessa genetisk variation i största grad diskuteras och på så sätt har störst utbud av relevanta artiklar kring dessa ämnen gått att finna. Något som märktes redan tidigt i processen och då gjordes avgränsningen dels för att utarbeta en tydlig uppsats men även för att hinna bli klar inom utsatt tidsram. Därmed fortsatte jag inte leta efter fler aspekter vilket har till följd att det kan finnas viktiga aspekter som inte tas upp i uppsatsen.

Fallstudien bidrog med att ge en ökad förståelse för ett fröförökat och klonat växtmaterials för- och nackdelar samt gav en ökad kunskap om vilka sammanhang de olika tillvägagångssätten är bäst lämpade för. Jag tror att fallstudien är en viktig faktor i uppsatsen då det ger arbetet en extra dimension som gör att det blir mer förankrat i verkligheten. Det hade dock varit intressant att göra fler fallstudier i en lite mer urban miljö. Men det är nästintill omöjligt att ta reda på vilka träd i offentliga miljöer som inte är klonade, då det än så länge inte finns någon uppmätning av detta. Därmed kunde inte jag hitta ett bättre typexempel än Stora allén och Tvärallén som trots allt växer så nära varandra att de smidigt kan jämföras och båda är tydliga exempel på de två karaktärerna.

Källförteckning

Tryckta källor:

- Arnold, Henry F. (1993). *Trees in urban design*. New York: Van Nostrand Reinhold
- Bartens, Julia; Day, Susan D.; Harris, Roger J.; Wynn, Theresa M. & Dove, Joseph E. (2009). Transpiration and Root Development of Urban Trees in Structural Soil Stormwater Reservoirs. *Environmental Management*. Vol. 44, sid. 646-657.
- Bengtsson, Rune; Bucht, Eivor; Degerman, Siv & Pålstam, Ylva (1996). *Svenska landsvägsalléer*. Alnarp: Movium
- Bradshaw, Anthony; Hunt, Ben & Walmsley, Tim (1995). *Trees in the Urban Landscape. Principles and practice*. London: E & FN Spon
- Cech, Franklin C. (1982). Current Research on urban tree improvment. I: The Genetics Working Group (red.), *Genetic Improvement and Urban Trees. A Problem Analysis for Environmental Forestry Research*. sid. 5-9.
- Grahn, Patrik & Stigsdotter, Ulrika A. (2003). Landscape planning and stress. *Urban Forestry and Urban Greening*. Vol. 2, sid. 1-18.
- GRO (Gröna näringens riksorganisation) (2013). *Kvalitetsregler för plantskoleväxter*. Höör: Gröna näringens riksorganisation
- Helms, John A. (1998). *The Dictionary of Forestry*. Bethesda: Society of American Foresters
- Iles, Jeffery K. & Vold, Anna M. (2003). Landscape tree cultivar preferences in Iowa. *Journal of Arboriculture*. Vol. 29, nr 6, sid. 331-336.
- Karnosky, David (1982). Current Research on urban tree improvment. I: The Genetics Working Group (red.), *Genetic Improvement and Urban Trees. A Problem Analysis for Environmental Forestry Research*. Sid. 29-38.
- Konijnendijk, Cecil; Ricard, Robert; Kenney, Andy; Randrup, Thomas (2006). Defining urban forestry - A comparative perspective of North America and Europe. *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 4, sid. 93-103.
- Lankau, Richard A. & Strauss, Sharon Y. (2007). Mutual Feedback Maintain Both Genetic and Species Diversity in a Plant Community. *Science*. Vol. 317, sid. 1561-1563.
- Lohr, Virginia I. (2013). Diversity in Landscape Plantings: Broader Understanding and More Teaching Needed. *HortoTechnology*. Vol. 23, sid. 126-129.

- Morton, Cynthia M. & Gruszka, Phil (2008). AFLP assessment of genetic variability in old vs. new London plane trees (*Platanus × acerfolia*). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. Vol. 83, nr 4, sid. 532-537.
- Richards, Norman A. (1993). Reasonable Guidelines for Street Tree Diversity. *Journal of Arboriculture*. Vol. 19, nr 6, sid. 344-350.
- Santamour, Frank S., JR. (1990). Trees for urban planting: Diversity, uniformity, and common sense. *Metropolitan Tree Improvement Alliance*. Vol. 7, sid. 57-65.
- Schroeder, Herbert W. & Cannon, William N., Jr. (1983). The esthetic contribution of trees to residential streets in Ohio towns. *Journal of Arboriculture*. Vol. 9, nr 9, sid. 237-243.
- Simberloff, Daniel (2013). Biological invasions: Much progress plus several controversies. *Contributions to Science*. Vol. 9, nr 1, sid. 7-16.
- Sjöman Deak, Johanna; Sjöman, Henrik & Johansson, Erik (2015). Staden som växtplats. I: Sjöman, Henrik & Slagstedt, Johan (red.), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, sid. 232-329.
- Sjöman Deak, Johanna & Sjöman, Henrik (2015). Träd i gestaltning - samspel med staden som ekosystem. I: Sjöman, Henrik & Slagstedt, Johan (red.), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, sid. 421-501.
- Sjöman, Henrik & Slagstedt, Johan (2015). Rätt träd på rätt plats. I: Sjöman, Henrik & Slagstedt, Johan (red.), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, sid. 331-361.
- Sjöman, Henrik; Slagstedt, Johan; Wiström, Björn & Ericsson, Tom (2015). Naturen som förebild. I: Sjöman, Henrik & Slagstedt, Johan (red.), *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, sid. 58-229.
- Steiner, Kim C. (1982). The Status and Prospects for Improvement of Urban Trees. I: The Genetics Working Group (red.), *Genetic Improvement and Urban Trees. A Problem Analysis for Environmental Forestry Research*. Sid. 10-28.
- Sæbø, Arne; Borzan, Zelimir; Ducatillion, Catherine; Hatzistathis, Athanassios; Lagerström, Tomas; Supuka, Jan; Garcia-Valdecantos, Jose Luis; Rego, Francisco & Van Slycken, Jos (2005). The Selection of Plant Materials for Street Trees, Park Trees and Urban Woodland. I: Konijnendijk, Cecil C.; Nilsson, Kjell; Randrup, Thomas B. & Schipperijn, Jasper (red.), *Urban Forests and Trees*. Berlin Heidelberg: Springer, sid. 257-280.
- Trowbridge, Peter J. & Bassuk, Nina L. (2004). *Trees in the Urban Landscape. Site Assessment, Design, and Installation*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons

Elektroniska källor:

Alden, Björn (2015-04-14). *Begrepp och förklaringar. Förklaringar till ord i SKUD*. SLU, tillgänglig via: http://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/skud/om_skud/begrepp-och-forklaringar-lista-alla/#Sort, [2016-05-04].

Andersson, Anna-Carin; Andersson, Stefan & Lönn, Mikael (2007). *Genetisk variation hos vilda växter och djur i Sverige. En kunskapsöversikt om svenska arter och populationer, teori och undersökningsmetoder*. Naturvårdsverket, tillgänglig via: www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5712-X.pdf, [2016-03-26].

Andersson, Maria (2013-07-20). *Linden hör till våra bästa alléträd*. Greenspire, tillgänglig via: <http://greenspire.se/linden-hor-till-vara-basta-alletrad/>, [2016-04-22].

Bengtsson, Vikki (2016). *Askskottsjuka Hur mår våra skyddsvärda askar?* Länsstyrelsen i Västra Götalands län, tillgänglig via: <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2016/2016-28.pdf>, [2016-04-23].

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. *Askskottsjuka*. Tillgänglig via: <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/djur-och-natur/hotade-vaxter-och-djur/atgardsprogram/skyddsvarda-trad/Pages/askskottsjuka.aspx>, [2016-04-23].

Olsson, Patrik (2010). *Övedsklosters alléer*. Regionmuséet, Kristianstad, tillgänglig via: http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6079/2010_057_ovedsklosters_alleer.pdf, [2016-04-22].

Rasmuson, Marianne (2016). *Genetisk variation*. Nationalencyklopedin, tillgänglig via: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/genetisk-variation>, [2016-04-21].

Schaarsmith McConnell, Amy (2015-01-04). *Newly planted urban forests can easily succumb to disease*. Pittsburgh Post-Gazette, tillgänglig via: <http://www.post-gazette.com/sports/outdoors/2015/01/04/Newly-planted-urban-forests-can-easily-succumb-to-disease/stories/201501040106>, [2016-04-23].

Statens offentliga utredningar (2007). *Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter*, Missiv, kapitel 1-3, SOU 2007:60, tillgänglig via: <http://www.regeringen.se/content/1/c6/08/93/34/05245f39.pdf>, [2016-04-25].

Urban Genetic Diversity (2009). Tillgänglig via: <https://www.youtube.com/watch?v=MQtK4QSgWII>, [2016-05-17].