

Mikroskogen - dess betydelse och inverkan på framtidens skånska städer



Matilda Hellwer

Självständigt arbete, 30 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Landskapsarkitektprogrammet

Alnarp 2023

Mikroskogen - dess betydelse och inverkan på framtidens skånska städer

Microforest- its importance and impact on Scania's cities in the future

Matilda Hellwer

Handledare: Helena Mellqvist, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Examinator: Thomas Randrup, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Bitr. examinator: Lisbet Christoffersen, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Independent Project in Landscape Architecture

Kurskod: EX0846

Program: Landskapsarkitektprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2023

Omslagsbild: Matilda Hellwer 2023.

Fotografier och illustrationer i arbetet är författarens egna om inget annat anges. Höstbilder tagna i oktober 2021 och vinterbilder tagna i december 2022.

Nyckelord: Akira Miyawaki, Mikroskog, Micro forest, Urban forestry, Biologisk mångfald, upptag av luftföroreningar, dagvattenhantering, värmeöeffekt, naturens påverkan på hälsan, stressreducering, återhämtning, barns rörelsefrihet och upplevelse av natur, Västerskog och inhemska arter.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

SAMMANFATTNING

Uppsatsen har utvärderat mikroskogar planterade med Miyawakimetoden, skapad av japanen Akira Miyawaki, för att se om den är möjlig att använda i en skånsk urban kontext. Tre olika koncept har tagits fram genom litteratur, en fältstudie och intervjuer där mikroskogar testats för användning på bostadsgårdar, skolgårdar samt större kontor- och industriytor. För- och nackdelar med mikroskogar i skånska städer har diskuterats utifrån upplevelsevärden och ekosystemtjänster.

Miyawakimetoden användes ursprungligen till återbeskogning i Japan och går ut på att skapa täta planteringar med inhemska sekundärarter för att gynna den biologiska mångfalden. Tätheten gör att träden växer och når ett klimaxstadium snabbare och ingen skötsel ska krävas efter tre år. Intervjuer med yrkesverksamma inom den gröna branchen gjorde det tydligt att det i städer ställs högre krav på upplevelsevärden och estetik. För att skogen ska anses attraktiv kommer förvaltning och skötsel behöva utföras. Västerskog i Alnarp förvaltas med en kreativ skötsel för att skapa upplevelsevärden. Miyawakimetoden lämpar sig för platser där de ekologiska värdena får plats och de estetiska inte tar lika stor plats. För andra platser i staden där människor vistas dagligen är modellen för Västerskog mer lämplig utifrån att den kombinerar de ekologiska värdena med de estetiska.

Mikroskogar kan utgöra en del i problemlösningen på hur framtidens skånska städer ska hantera kommande klimatförändringar, gynna biologisk mångfald samt ha en positiv inverkan på människors välmående i urbanmiljö genom att integreras i kommuners grönplan. Mikroskogen kan ses som en strategi för att uppnå principen 3-30-300 samt integreras i LOD för hantering av dagvatten. En ökning av natur i städerna är framförallt viktigt för barns välmående och förståelse för naturen vilket i sin tur kan leda till ett större intresse för naturen som vuxen.

ABSTRACT

The essay has evaluated microforests planted with the Miyawaki method, created by the Japanese Akira Miyawaki, to see if it is possible to use it in a Scanian urban context. Three different concepts have been developed through literature, a field study and interviews where microforests are tested for use in residential yards, school yards and larger office and industrial areas. The pros and cons of microforests in Scanian cities have been discussed based on experiential values and ecosystem services.

The Miyawaki method was originally used for reforestation in Japan and involves creating dense plantings of native secondary species to benefit biodiversity. The density means that the trees grow and reach a climax stage faster and no maintenance should be required after three years. Interviews with professionals in the green industry made it clear that in cities higher demands are placed on experiential values and aesthetics. In order for the forest to be considered attractive, management and maintenance will have to be carried out. Västerskog in Alnarp is managed with creative management to create experiential values. The Miyawaki method is suitable for places where the ecological values are important and the aesthetic ones are less important. For other places in the city where people live their everyday life, the model for Västerskog is more suitable based on the fact that it combines the ecological values with the aesthetic ones.

Microforests can be a part of the solution to help Scanian cities deal with future climate changes, promote biological diversity and have a positive impact on people's well-being in urban environments by being integrated into municipalities' green plans. The microforest can be seen as a strategy to achieve the 3-30-300 principle and be integrated into the LOD for stormwater management. An increase in nature in the cities is important for children's well-being and understanding of nature, which in turn can lead to a greater interest in nature as an adult.

TACK

Stort tack till min handledare Helena Mellqvist som har stöttat mig i mitt skrivande och väglett mig framåt. En lugnande, trygg och inspirerande vägledning som har fått mig på banan igen när inspirationen till skrivandet varit låg.

Jag vill även tacka kurskamrater som funnits med under skrivandets gång och bidragit med härligt umgänge under luncher och raster. Samt ett stort tack till min sambo som stöttat, puschat och funnits där för mig under arbetets gång.

Slutligen ett stort tack till Anders Folkesson och Patrick Bellan som ställde upp på intervju och gav värdefull feedback till arbetet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	6	<i>The pigeon paradox – betydelsen av att uppleva natur.....</i>	28
Mål och syfte.....	6	- <i>Barns tillgång och lärande av natur i städer.....</i>	28
Frågeställningar.....	6	SUMMERING VIKTIGA ASPEKTER FRÅN LITTERATURSTUDIE.....	30
Avgränsningar.....	7	FÄLTSTUDIE: VÄSTERSKOG, ALNARP	31
Metod.....	7	Bakgrund Västerskog.....	31
<i>Litteraturstudie</i>	7	Uppbyggnaden av Västerskog	32
<i>Fältstudie i Västerskog.....</i>	8	Analys av upplevelsevärden vid platsbesök i Västerskog.....	35
<i>Intervju.....</i>	8	INSPIRATION FRÅN ANDRA LÄNDER SOM HAR PLANTERAT	
LITTERATURSTUDIE	9	MIKROSKOGAR.....	38
Grönstruktur och grön infrastrukturens framväxt inom stadsplanering.....	9	INHEMSKA ARTER - UNDERLAG TILL KONCEPT.....	40
<i>Planering och förvaltning av grönstruktur och grön infrastruktur.....</i>	9	MIKROSKOGEN - FÖRSLAG PÅ KONCEPT.....	41
Vad är en mikroskog?.....	11	Koncept för mikroskog på bostadsgård.....	42
<i>Tid och tillväxt för en mikroskog.....</i>	12	Koncept för mikroskog på skolgårdar.....	44
<i>Användandet av inhemska arter och PNV.....</i>	13	Koncept för mikroskog på kontor och industriytor.....	46
<i>Mikroskogens storlek och antal arter.....</i>	15	SEMISTRUKTURERAD INTERVJU MED YRKESVERKSAMMA.....	48
<i>Förvaltning & Ekonomi.....</i>	16	DISKUSSION.....	54
<i>Exempel på planeringsmetoder med Miyawakimetoden.....</i>	16	Metoddiskussion.....	58
Mikroskogens ekosystemtjänster.....	20	FÖRSLAG PÅ FRAMTIDA FORSKNING.....	59
<i>Biologisk mångfald i urban miljö.....</i>	20	SLUTSATSER.....	60
<i>Växternas upptag av luftföroreningar.....</i>	21	REFERENSLISTA.....	61
<i>Dagvattenhantering i relation till grönytor.....</i>	22	Muntliga källor.....	66
<i>Värmeeffekt och temperaturskillnad mellan grönyta och bebyggelse.....</i>	23	BILAGA 1: INTERVJUFRÅGOR.....	66
Mikroskogens sociala funktioner.....	24	BILAGA 2: VÄXTLISTOR MED INHEMSKA ARTER.....	67
<i>Hälsa i relation till naturen.....</i>	25		
- <i>Stressreducering och återhämtning med hjälp av naturen.....</i>	27	PUBLICERING OCH ARKIVERING	

INLEDNING

Allt fler människor väljer att flytta till städer och år 2030 förväntas mer än 60 procent av världens befolkning bo i städer (Bolund & Hunhammar 1999). Det skapar en stor belastning på våra urbana miljöer. Städer är till stor del hårdgjorda vilket gör att slitaget på de grönytor som finns blir högt (Naturskyddsföreningen U.Å.). Grönytorna i städerna har en viktig funktion när det kommer till att hantera framtida klimatförändringar. Städer kommer framöver att behöva hantera ökade klimatförändringar, exempelvis kraftigare översvämningar eller ökad värme i form av värmeöar (Kleerekoper et al., 2012; Länsstyrelsen Skåne län 2009). Utöver problematik med ökande klimatförändringar visar studier att den biologiska mångfalden blir allt mer hotad och många arter börjar få svårt att överleva. Åtgärder för biologiska mångfald förknippas ofta med rurala områden då städerna har ett tuffare klimat som färre djur och insekter trivs i. Det behöver göras åtgärder för att fler småfåglar och andra djur och insekter ska trivas i våra städer (Wilson 1988).

Det är inte bara djur och insektsliv som drar

nytta av mer naturmiljöer i staden utan det har även en effekt på människors välbefinnande. Terry Hartig et.al (2014) och Howard Frumkin et.al (2017) lyfter studier som visar på att naturen har en positiv inverkan på stresshormoner i blodet och ger oss ett lugn i den annars stressiga vardagen. Vistelse i naturen kan även sänka blodtrycket och dessa positiva effekter kan leda till att stärka immunförsvaret (Hartig et.al. 2014). En rapport från Naturvårdsverket (2011a) lyfter studier som visar att desto längre bort människor befinner sig från naturområden, desto sämre blir välmåendet. Vuxna kan i större utsträckning ta sig till parker och naturområden för att varva ner men barn är mer begränsade. Nya bebyggelsemönster och livsstilar förändrar barns tillgång till natur i städer, hur den urbana miljön utformas blir allt viktigare för vilken relation barn kommer ha till att uppleva natur. Barns rörelsefrihet i sin närmiljö har minskat och de är allt mer beroende av att föräldrar är närvarande och skjutsar runt dem. Det är inte bara närheten till natur som spelar roll utan även vilken form av natur (Naturvårdsverket 2011a). Forskare menar att det är viktigt att barn upplever naturen som unga då det är avgörande för vilken vikt de lägger vid att vilja bevara den som äldre (Dunn

et.al. 2006). Dagens grönområden i våra urbana städer är mer eller mindre naturlika. Lewis (2022) anger att städer ofta prioriterar estetiska aspekter och upplevd säkerhet vilket bidrar till prydliga och strukturella parker med klippta buskar och planterade rabatter. Det skiljer sig stort mot vilken upplevelse man får i en mer vild skog där buskar tillåts växa fritt och beståndet är tätare (Lewis 2022).

Mål & syfte

Arbetet syftar till att utreda för- och nackdelar med mikroskogar i relation till skånska städer. Målet är att undersöka om mikroskogar kan utgöra en del i problemlösningen på hur framtidens skånska städer ska hantera kommande klimatförändringar, gynna biologisk mångfald samt se om mikroskogen kan ha en positiv effekt på människors välmående i en urban miljö.

Frågeställningar

Vilka för- och nackdelar finns det med mikroskogar i skånska städer?

Hur skulle ett koncept kunna se ut för tre olika typer av mikroskogar i skånska städer med olika användningsområden?

Avgränsningar

Geografiskt kommer arbetet begränsas till att utreda vilka möjligheter det finns att implementera mikroskogar inom Skåne, Sverige. Mikroskogar berör många aspekter som är viktiga att nämna för att få en förståelse för vilken inverkan det potentiellt skulle kunna ha i skånska urbana städer. Aspekterna kommer att kort beskrivas men inte bli fördjupade. Två aspekter som är viktiga att beakta vid implementering av mikroskogar i en urban kontext men som endast kommer att nämnas kort är trygghet kopplat till brottslighet samt ekonomiska aspekter. Trygghetsaspekten kommer beröras kort i de tre koncepten för mikroskogar men kommer inte att undersökas. Ekonomiska aspekter lyfts men diskuteras inte på djupet. Koncepten är generella och inte platsspecifika vilket är en avgränsning som har gjorts på grund av tidsåtgång, vid ett längre projekt hade specifika platser kunnat väljas ut för mer konkreta förslag och resonemang kring om en mikroskog hade varit lyckad eller ej.

Metod

För att undersöka frågeställningarna har tre olika metoder använts. Till en början har en vetenskaplig litteraturstudie kring mikroskogar genomförts i syfte att få en djupare förståelse för definitionen och vilka aspekter som kan ha en positiv inverkan på våra städer. Kapitel 3 och framåt är en blandning av vetenskaplig litteratur i kombination med en empirisk studie. En fältstudie har genomförts i Västerskog, Alnarp, med syftet att hämta inspiration till hur en mikroskog kan upplevas och vilka intryck det ger. Reflektioner har förts kring för- och nackdelar och vilka inhemska arter som kan vara lämpliga att använda från Västerskogs inventeringslista. Utifrån litteraturen och fältstudien samt inspiration från andra länder har ett koncept för en mikroskog med tre olika användningsområden skapats. Konceptuella perspektiv och sektioner har skapats för att illustrera hur det potentiellt hade kunnat se ut om en mikroskog implementeras på de olika användningsområdena. Därefter inleddes intervjuer med två kunniga yrkesverksamma. Under intervjuerna har koncepten bollats med de yrkesverksamma för att få deras reflektion och åsikt kring förslagen. Slutligen har resultaten från de tre olika metoderna diskuterats. Arbetet riktar sig till yrkesverksamma inom stadsplanering, landskapsplanering och förvaltning i städer.

Litteraturstudie

Litteraturstudien ger en förståelse för definitionen och uppbyggnaden av en mikroskog och vilka aspekter som är viktiga vid användning av Miyawakimetoden. För att hitta information kring Miyawakimetoden och mikroskogar har följande sökord använts: Akira Miyawaki, Miyawakimetoden, Urban forest, mikroskog, microforest, tiny forest och mini forest. För att få fram information kring funktionerna av en mikroskog har databaser tillgängliga via SLU använts, varav Google scholar har varit den främsta. Sökord som har använts för funktionerna är: dagvattenhantering, värmeöar, biologisk mångfald, upptag av luftföroreningar, hälsa och pigeon paradox. Litteraturen är främst uppbyggd av vetenskapliga artiklar, rapporter och böcker. En del av referensprojekten är inte utförda efter Miyawakimetoden men kan ses som exempel ur gestaltungs synpunkt för hur man kan implementera mer skogsliknande planteringar i storstäder. För att få fram information kring vilka inhemska trädslag Sverige har användes främst böcker men även databaser för vetenskapliga artiklar. Sökord: inhemska svenska växter och nordens flora.

Fältstudie i Västerskog

Kapitlet för Västerskog innefattar både en vetenskaplig litteraturstudie samt en empirisk studie där upplevelsevärden i Västerskog har registrerats och utvärderats. Västerskog är en del av landskapslaboratoriet i Alnarp och har i detta arbete använts som en språngbräda för att implementera mikroskogar i svenska städer. Den består av olika delar med olika skogsbestånd som ger en naturlig upplevelse av skogen. Här hämtas inspiration om hur en mikroskog kan upplevas och hur den kan byggas upp genom olika medel och artkombinationer. En fältinventering har gjorts för att se vilka arter som har använts och vilka som växer och trivs intill varandra. För- och nackdelar med skogen har diskuteras och bidrog med underlag till de tre koncepten som jag har tagit fram.

Intervju

Tre olika koncept för användningen av en mikroskog har tagits fram med olika artsammansättningar av inhemska arter. Utifrån de skapade och framtagna koncepten har landskapsingenjören Patrick Bellan och landskapsarkitekten Anders Folkesson intervjuats. Intervjun ger ett kompletterande underlag om hur de ser på Miyawakimetoden och om metoden är rimlig att använda i Skandinavien utifrån deras kunskap och erfarenhet inom den gröna branchen. De ger samtidigt resonemang kring om sammansättningen av växtval fungerar och kring förutsättningar för mikroskogen att utvecklas i stadsmiljö. Patrick Bellan jobbar som Trädspécialist för Malmö Stad Fastighets- och gatukontor och intervjuades muntligt över ett Teams möte. Anders Folkesson är Universitetslektor på SLU Alnarp och intervjuades muntligt över Zoom. Båda intervjuerna var kvalitativa med semistrukturerade frågor och utfördes som personliga intervjuer (Denscombe 2018). De intervjuade fick tillgång till underlag och frågor inför intervjun för att vara förberedda och mer införstådda i ämnet som utreds. Utifrån deras erfarenhet och litteraturen har en diskussion förts kring om det är

möjligt att enbart använda inhemska arter vid plantering av en mikroskog i stadsmiljö eller om exoter kommer behöva användas.

De tre olika koncepten för en mikroskog med olika användningsområden:

Koncept 1:

Undersöker en potentiell användning av mikroskogar på bostadsgårdar.

Koncept 2:

Undersöker hur mikroskogar i större utsträckning kan användas på förskolor och skolgårdar.

Koncept 3:

Undersöker mikroskogens användning på större ytor i staden exempelvis företag- och industriområden som kan användas till en mer tätare och naturlig plantering som närmast efterliknar ett skogsbestånd.

LITTERATURSTUDIE

Grönstruktur och grön infrastrukturens framväxt inom stadsplanering

Det var redan på mitten av 1800-talet och början av 1900-talet som tillgången till grönska och natur i städer började debatteras. Ett tidigt exempel är Central Park som på mitten av 1800-talet fick lov att byggas som den första offentliga park i Amerika som var öppen för alla att besöka (Blackmar & Rosenzweig U.Å.). Under samma tid började stadsparker att byggas i Sverige och senare runt 1900-talet började folkparker och andra typer av grönytor bli vanligare. Det var under början av 1900-talet som människor började tröttna på att bo i de trånga och smutsiga städerna och längtade tillbaka till landsbygden. Trenden gjorde att trädgårdsstäder blev ett populärt byggnadsideal och naturliga former från naturen fick ta plats istället för de raka och kantiga mönstren som man fann i städerna (Riksantikvarieämbetet 2019). Danmark gjorde under mitten av 1900-talet en regional plan för att integrera grönstråk och kollektivtrafik i Köpenhamn. Planen kallas för Fingerplan

och kan liknas med att en stor hand har lagts över Köpenhamn där fingrarna utgör kollektivtrafiklinjer med grönområden mellan fingrarna som leder in mot centrala Köpenhamn som utgör handflatan. Det ger invånarna i Köpenhamn en god tillgång till områden för rekreation. Naturen som är inom planen ska vara skyddad mot exploatering och ger boende en bättre tillgång till grönområden (Miljödepartementet Danmark 2015). På senare år har förtätning varit trenden inom stadsplanering för att minska expansionen och exploateringen av den omkringliggande marken. Dock finns det svårigheter med att förtäta redan täta städer och det rapporteras ofta om att det är grönytor och friytor som bebyggs (Boverket 2016; Naturvårdsverket 2011). Samtidigt har fler och fler kommuner i Sverige tagit fram grönstrukturplaner i stil med fingerplanen (Boverket 2012; Boverket 2016).

Planering och förvaltning av grönstruktur och grön infrastruktur

Strategier för att föra in mer växtlighet i stadsplaneringen kan benämnas vid olika begrepp. Boverket (2016) ger en kort förklaring på vad som innefattas inom begreppen grönstruktur, ekosystemtjänster, grön

infrastruktur samt grönytefaktor. Se följande citering av begreppen:

- “Grönstruktur – alla gröna områden i den byggda miljön, till exempel villaträdgårdar, alléer, gräsmattor, parker, grönområden och ortsnära natur” (Boverket 2016). Naturvårdsverket (U.Å.a) beskrivning av grönstruktur benämns “Grönstruktur är ett begrepp som används i fysisk planering för att beskriva en kommuns eller regions grönområden. Traditionellt sett har de kommunala grönstrukturplanerna i första hand fokuserat på grönområdets sociala värden, men numera inkluderas ofta ekologisk funktionalitet för olika arter samt vilka ekosystemtjänster som tillhandahålls av grönytorna” (Naturvårdsverket U.Å.a).
- “Ekosystemtjänster – de tjänster som naturen ger människor och som är nödvändiga för vår välfärd, hälsa och vårt välbefinnande” (Boverket 2016). Två exempel på ekosystemtjänster är dagvattenfördröjning med hjälp av grönytor samt binas pollinering (ibid).
- “Grön infrastruktur – ett nätverk av natur för fungerande ekosystem och människors livsmiljö” (Boverket 2016). Naturvårdsverket

definition på grön infrastruktur lyder följande "Grön infrastruktur är ekologiskt funktionella nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras, samt att för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet. Begreppet grön infrastruktur har sin grund i Konventionen om biologisk mångfald; CBD" (Naturvårdsverket U.Å.).

- "Grönytefaktor – ett planeringsverktyg för att uttrycka ett önskvärt förhållande mellan hela tomtens yta och den ekoeffektiva ytan. Genom att poängsätta olika fysiska element som gräsmatta, gröna tak eller träd kan den ekoeffektiva ytan summeras i en siffra som sedan delas med hela tomten" (Boverket 2016).

SCB beskriver grönytor som parker, öppna eller uppväxta gräsytor och trädbevuxna ytor inom tätortsgränser. Grönytor som är sammanhängande och har minst 50 meter till omkringliggande byggnader beskrivs som grönområden, ytan ska vara minst 1 hektar (SCB U.Å.).

I Sverige har varje län en regional handlingsplan för grön infrastruktur som samtliga länsstyrelser tagit fram på uppdrag

av regeringen. Handlingsplanerna används i samhällsplaneringen för att skydda, stärka och utveckla stadens gröna infrastruktur. I handlingsplanen kan man läsa om hur den biologiska mångfalden ser ut i dagsläget och vilka ekosystemtjänster som finns och var de finns. Åtgärder och utmaningar ska också vara inkluderade (Naturvårdsverket U.Å.a). Varje kommun tar sedan fram en egen grönplan som används som ett strategiskt dokument. Dokumentet beskriver hur kommunen kan ta till vara på grönstrukturens värden och hur de ska integreras i stadsplaneringen (Naturvårdsverket U.Å.b). Boverket publicerade år 2012 en undersökning där de undersöker Sveriges kommuners naturvård- och grönstrukturdokument. Undersökningen visade på en bred variation i hur långt kommunerna hade kommit med arbetet, vissa kommuner hade en strategi för både naturvård och grönstruktur till skillnad från andra kommuner som inte hade några dokument eller strategier. Det var 47 kommuner av 290 som svarade att dem hade en grönstruktur eller ett grönstrukturprogram i översiktsplanen samt publicerat det på kommunens hemsida. De lyfter att storstadskommuner ofta har ett högre bebyggelsetryck och ökning av invånare, därav har de en mer omfattande grönplanering än mindre kommuner med lägre bebyggelsetryck

och utflyttningsproblematik (Boverket 2012).

I Skåne togs en strategi för grönplanering fram år 2004 i januari. Strategin aktualiserades först år 2012 som Grönstruktur i Skåne och är tänkt att användas som inspiration till de olika kommunerna kring att se hela landskapet och dess gröna värden (Länsstyrelsen Skåne 2020). Naturvårdsverket lyfter att Sverige inte lyckats skydda växter, djur och naturen från en minskad biologisk mångfald och minskning av fungerande ekosystem. De poängterar att det i grön planeringen är viktigt att insatser sätts in på rätt plats (Naturvårdsverket U.Å.c). Länsstyrelsen i Skåne menar precis som Naturvårdsverket att insatserna för bevarande av biologisk mångfald inte har varit tillräckliga. De insatser som har gjorts har varit utspridda på små områden istället för att se till hela landskapet och satsa på långsiktiga och samordnade insatser. Idag kan man se att arter försvinner i en snabbare takt än man uppmätt tidigare år. Länsstyrelsen lyfter att det är få arter och livsmiljöer som skyddas av EU:s lagstiftning, endast 17 % av livsmiljöer och 11 % av arter är skyddade. (Länsstyrelsen Skåne 2019).

I en rapport från Boverket (2016) lyfter Carola Wingren, professor vid Sveriges lantbruksuniversitet, ett exempel från Malmö

och Lund där man arbetar med grönytefaktorn vilket ställer krav på byggherren att samla poäng. Wingren anger att hon tycker att verktyget är bra men att det inte är tillräckligt då det lätt begränsar grönskans karaktär. Hon menar att det oftast liknar parkkvaliteter medan andra naturtyper glöms bort och inte används. Wingren poängter att framtidens klimat kommer ge nya förutsättningar för stadslandskapet och att det i framtiden kommer krävas helt andra karaktärer och kvalitetsaspekter av grönska och växtlighet än det vi använt oss av hittills. Två aspekter som hon lyfter som viktiga är att föra in fuktighet och vildhet (Boverket 2016). Hannah Lewis, MS i Sustainable Agriculture and Sociology och en BA i miljöstudier, beskriver stadens grönska som en kombination av isolerade träd, buskar och trendiga blommande växter i kombination med ett stort utbud av gräsmattor som behöver klippas och bevattnas. Samtidigt menar hon att det rurala landskapet utanför staden till stor del består av ett monokultur landskap av åkermark. Till skillnad från klippta gräsmattor lyfter Lewis att skogar innehåller mellan fem till trettio gånger mer area grönyta och på så vis är bättre på att förse staden med ekosystemtjänster. En naturlig skog är ett samhälle uppbyggt av organismer, träd, buskar, mossa, svampar, bakterier, insekter och djur som samexisterar

och interagerar med varandra. När man planterar individuella träd eller monokulturer tappar man många av fördelarna då många av de ovannämnda i ett skogssamhälle är ömsesidigt beroende av varandra. Hanna Lewis lyfter att plantera en skog är bättre än att plantera enskilda träd men att det är ännu bättre om man planterar skogen utifrån Miyawakimetoden då hans metod gör skogarna anpassade efter den lokala miljön, vilket i sin tur skapar stabila och motståndskraftiga skogar (Lewis, H. 2022).

Länsstyrelsen i Skåne (2019) och Naturvårdsverket (U.Å.c) lyfter båda att insatserna för bevarande av biologisk mångfald inte har varit tillräckliga. De regionala handlingsplanerna ska bidra till att skydda, stärka och utveckla stadens gröna infrastruktur. Boverkets (2012) undersökning visar på att fler kommuner behöver utveckla sitt arbete med att ta fram en grönplan. Utifrån dessa aspekterna kommer mikroskogens potential att stärka grönstrukturer i urbana miljöer att vidare utredas.

Vad är en mikroskog?

Begreppet mikroskog grundar sig i en metod som den japanske botanikern Akira Miyawaki grundade. Han jobbade på institutet för miljövetenskap och miljöteknik på universitetet Yokohama National University, YNU (Sandip et.al. 2022). Miyawaki intresserade sig för hur man kunde återplantera inhemsk skog på platser där den har blivit förstörd. Det tar vanligtvis flera hundra år för en skog att naturligt, via succession, nå ett klimaxstadium vilket Miyawaki menade på att det inte finns tid för då vi lever i en värld där urbanisering och industrialisering snabbt expanderar. För att försöka skapa ett snabbare sätt att nå ett klimaxstadium för en inhemsk skog skapade han den så kallade Miyawakimetoden (Miyawaki 1999; Miyawaki 2004). Tekniken återuppbygger lövskog på små platser i Japan som har tillräckligt mycket regn året runt. Det gynnar en snabb tillväxt som kan minska buller, föroreningar, erosion eller tillföra urban grönska på små ytor (Miyawaki & Golley 1993). Den första planteringen av en skog med Miyawakimetoden planterades i Japan under 1970-talet. Idag har metoden testats i flera länder då den blev populär och mer än 1300 platser i Japan har planterats med hjälp av Miyawakimetoden. Mikroskogarna

har planterats på små ytor i urban miljö samt på stora torra/semitorra ytor i naturområden. Miyawaki blev inspirerad av de kvarvarande och bevarade naturliga skogarna som växer runt tempel och kyrkogårdar i Japan. I januari 1995 härjade jordbävningen Great Hanshin Earthquake, i västra Japan, Miyawaki fann då att träden i traditionella tempelskogar inte hade tagit skada till skillnad från infrastruktur som hade kollapsat (Narayanan & Gopalan 2021). Miyawaki och Golley (1993) lyfter att mikroskogar inte är begränsade till Japan men att det för en lyckad implementering av en mikroskog behövs en god kunskap kring växtbiologi samt ekologi (Miyawaki & Golley 1993). Mikroskogen definieras som en tätt planterad yta med inhemska arter i form av träd och buskar. Mikroskogen ska efterlikna hur skogen ser ut i sin lokala, vilda och naturliga miljö (No labels living 2022).

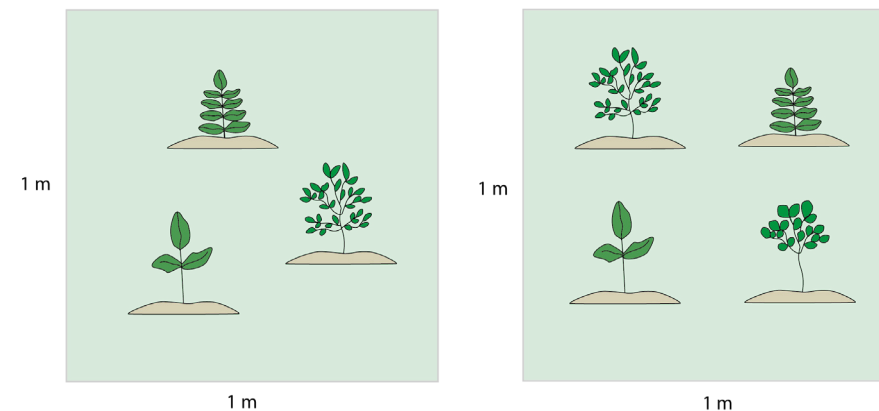
upp skogarna på 15-20 år medans i sydöstra Asien har det tagit 40-50 år (Schirone et.al. 2011; Miyawaki 1999). I Malaysia i sydöstra Asien växte en mikroskog planterad med Miyawakimetoden upp till 12-14 meter på tio år (Miyawaki 2004). Det lokala klimatet påverkar tillväxthastigheten samt risken för uttorkning. I Indien växer växterna mer per år och kan växa upp mot 3-4 m istället för 1 meter som i Europa. Det beror bland annat på att det regnar mer och är mycket sol samt att de inte har någon vinter som i Europa då tillväxten stannar av. Ett test att plantera en mikroskog har gjorts i Holland. En slutsats som drogs från projektet var att den årliga tillväxten är ungefär samma som på en mikroskog i Indien bara att i det holländska klimatet är tillväxten säsongsbaserad, dvs att den kommer igång någon gång under våren och skjuter sedan fart under sommaren fram

till på hösten (IVN Natuureducatie 2021). Clara Manuel, projektledare inom Urban Forestry i Paris, lyfter i en rapport att olika typer av skogar har olika tillväxt. Tillväxten för en regnskog ligger på 1,5 meter per år, 1 meter per år för tempererad skog och 0,3 meter per år för skog i medelhavsklimat. De anger att stabiliseringen för en tempererad zon sker efter 15-20 år och runt 30-40 år för tropiska zoner (Urban Forest Company 2020).

För att efterlikna en naturlig skog och öka tillväxthastigheten planteras växterna tätt, standarden är tre plantor per kvadratmeter se figur 1. Det bidrar med en tillväxthastighet på runt 1 meter per år och de planterade växterna har en överlevnadsprocent runt 90 procent (Lewis 2022). Andra har använt sig av två till tre plantor per kvadratmeter. De redovisar resultat från Japan där träden hade växt

Tid och tillväxt för en mikroskog

Miyawakimetoden är populär då den kan skapa mogna skogar på ett par årtionden istället för under århundraden. Miyawakimetoden driver upp skogar på 20-30 år vilket naturligt via succession tar runt 200-300 år (Sandip et.al. 2022; Miyawaki 1999). Tiden skogen drivs upp på varierar mellan länder, i Japan har de drivit



Figur 1: Täthet vid plantering av Miyawakimetoden varierar. Vanligt att det varierar mellan tre-fyra plantor per kvadratmeter. För varje kvadratmeter ska olika arter från olika skikt planteras. Det kan exempelvis vara ett träd, ett buskträd samt två olika arter av buskar.

mellan 6-10 meter på sex år. Vissa individer hade växt 10-15 meter på bara fem år (Miyawaki 1999). En rapport anger en täthet på 2-7 plantor per kvadratmeter med en överlevnadsprocent på 15-90 procent (Urban Forest Company 2020). Mr Hari, utbildad inom juridik, journalistik samt masskommunikation, upptäckte Miyawakimetoden 2015 och åkte för att träffa Akira Miyawaki och lära sig mer om metoden. Mr Hari har planterat mikroskogar i Indien och är med i Crowd Foresting och lär ut kring metoden. Han anger att fyra olika arter planteras inom en kvadratmeter: Ett träd, ett buskträd samt två olika arter av buskar (Crowd Foresting 2021). Andra anger tre arter per kvadratmeter där det är viktigt att använda en stor variation av inhemska arter, idealt är att ha 30 olika arter eller fler. Det bidrar till att återskapa skikten i en naturlig skog (Lewis 2020). När plantorna planteras tätt blir skogen 30 gånger tätare och tillväxthastigheten blir runt 10 gånger snabbare än för konventionella skogar. Genom att plantera plantorna tätt får dem bara ljus uppifrån vilket bidrar till att de växer rakt upp istället för på bredden (Sandip et.al. 2022). I en studie planterades en tät mix av 30-50 arter vilket bidrar till att skapa en flerskiktad skog på bara 15-20 år. Plantorna var 30-50 cm höga när de planterades och på 10 år hade de växt 7 meter och var högre än 10

meter efter 15 år. På vissa platser har Miyawaki sett att det naturliga urvalet av arter först sker efter 10-15 år vilket gör att träden har en smal stam i jämförelse med dess höjd. Han menar att det med tiden kommer jämna ut sig, då träden successivt får mer plats till att växa på bredden (Miyawaki 2004).

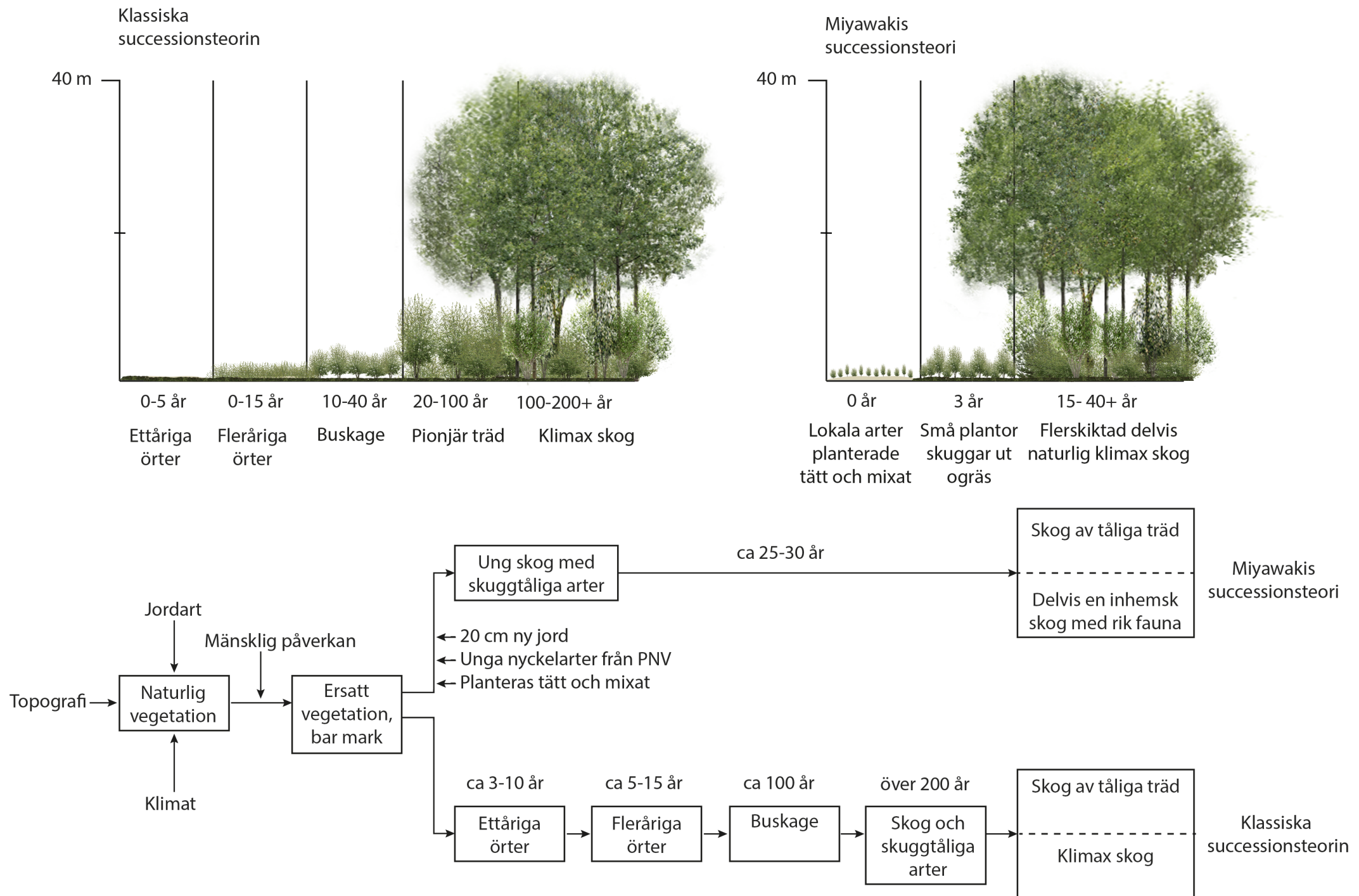
Användandet av inhemska arter och PNV

En naturlig skog växer fram genom succession under en lång tid. I början av en succession växer snabbväxande pionjärarter, men eftersom succession fortsätter förbättras jordförhållandena och sekundärarter letar sig in. Till sist når skogen ett klimaxstadium med växter som skuggar ut pionjärarterna. Miyawakimetoden påskyndar denna processen och hoppar över några steg för att snabbare uppnå ett klimaxstadium, se figur 2. Det ställer högre krav på en bra jord från början då den naturliga jordförbättringen som sker under en succession skippas (Lewis 2022).

En av de viktigaste aspekterna i metoden är att identifiera inhemska växter som är bäst lämpade för platsen. Utöver att identifiera växterna behöver en analys göras av vilka som passar ihop samt undersöka jordens

kvalitetet och förbättra vid behov för att skapa bra förutsättningar för skogen att växa. När man undersöker vilka växter som är lämpliga används konceptet Potential Natural Vegetation, PNV. Med konceptet PNV menas vilka växter som skulle kunna ha en potential att naturligt etableras på platsen under förutsättningarna att ingen mänsklig faktor påverkat spridningen (Lewis 2022). Konceptet grundades i Europa under 1950-talet av Reinhold Tüxen en tysk botaniker och växtsociolog. Det är viktigt att studera den naturliga vegetationen och skapa sig en förståelse för vilken relation växterna har till varandra och den fysiska platsen, för att sedan försöka att återskapa det potentiella mönstret funnet i naturen. För att använda det genetiska materialet från platsen tas sticklingar och frön från den inhemska vegetationen och drivs sedan upp till plantor under cirka 1-2 års tid. Det viktigaste är att plantorna utvecklar ett starkt rotsystem innan de kan planteras och genererar plantor som överlever (Miyawaki & Golley 1993).

När vegetationen väljs ut är det bra att välja tre trädslag som viktiga nyckelarter. Därefter väljs växter som utvecklas bra i kombination med de tre trädslagen. Det är viktigt att noga välja de tre nyckelarterna då det annars kommer bli



14 *Figur 2: Modell som jämför vanlig sekundär succession med Miyawakimetoden. Två olika modeller har bearbetats, översatts och placerats intill varandra utifrån en figur av Miyawaki (1999) och en figur av Lewis (2022).*

svårt att generera en bra och väl fungerande inhemsk skog. Fältinventeringar behöver utföras i naturområden nära platsen, de arter och artsammansättningar som hittas utgör ett underlag till vilka arter som väljs ut. I studierna undersöker de både den bevarade naturliga skogen och olika sekundära skogar för att sedan jämföra dem med varandra. De skapar kartor som visar var den naturliga vegetation växer och vilka arter som hittas (Miyawaki 1999). Den kvarvarande naturen markeras på en karta och PNV på en annan där PNV är satta i grupper med växter som kan växa ihop. Utifrån de olika artkombinationerna väljs de tre viktigaste inhemska trädarterna från regionen (Miyawaki 2004). När man väljer trädarter från regionen är det även viktigt att utföra olika fältanalyser för jordprofil, topografi och markanvändning för att hitta vilka förhållande PVN trivs i (Schirone et.al. 2011). Från de tre nyckelarternatas tas sedan och planteras för att få fram lokalt växtmaterial. När plantorna har vuxit till 30-50 cm höga är de klara att användas, de uppskattar att det tar runt 1,5-2 år i en tempererad zon och cirka 6-8 månader i en tropisk regnskogs zon (Miyawaki 1999).

Under åren 2000 och 2001 inventerades en skog där Miyawaki använt sig av semi-

och pionjärarter för att det ansågs bra vid restaurering av skogar. Resultatet visade på att de flesta av träden hade vält trots att de inte utsatts för stark vind, vilket kan bero på att snabbväxande arter har grundare rötter samt att de är mer kortlivade. I den studerade skogen hade träden som ramlat hindrat tillväxten av de viktigaste arterna i skogen. De hade en jämförelsestudie där de enbart använt arter från PNV som hade växt stabilt från sina små plantor. Deras fältundersökningar har visat på att jordförhållandena har en större påverkan än vad klimatförhållandena har (Miyawaki 2004). Den bästa metoden anses vara att mixa arter från den potentiella naturliga vegetationen som följer uppbyggnaden för naturliga skogar (Miyawaki 1999). Shirone et.al (2011) lyfter ett exempel där mellan och sena successionsarter planterades tätt ihop med andra arter som ansågs passande utifrån att de hade en liknande tillväxt (ibid). I städer idag använder vi mycket växtmaterial som inte är inhemsk för platsen och därav kan behöva mer skötsel för att överleva och etablera sig. Det kan vara svårt att avgöra vilka naturliga växter och ekosystem som finns på platsen då mycket av våra landskap idag är påverkade av den mänskliga faktorn (Lewis 2022).

Mikroskogens storlek och antal arter

Organisationen IVN i Holland jobbar med naturutbildning och anger att deras mikroskogar planteras på en yta från 200-250 m². Skogen anges kunna ha olika former så länge den är minst fyra meter bred (Hewitt 2021). Mikroskogar i Nederländerna som har en storlek likt en tennisbana (200-250 m²) och är minst fyra meter breda kan rymma runt 600 inhemska träd. Träden fördelas på 25-40 olika trädslag. För att en privatperson ska plantera en mikroskog på sin tomt anges att ytan inte bör vara mindre 100 m² (Gereedschapskist 2020). Enligt Miyawakis samarbetspartner Kazue Fujiwara kan man plantera en mikroskog på en yta som bara är 1 meter bred, men att det är lättare att få in variationen av arter på en yta som är minst 3 meter bred. Bleichrodt anger att en mikroskog oftast innehåller mellan 20-40 arter av träd och buskar, vid plantering använder de tre arter per 1 m² (Hewitt 2021). Miyawaki anger att en slutsats från att observera skogarna är att det räckte med att plantera 30 olika arter för att skapa en skog, skulle man inkludera fler arter menar han att mikroskogen skulle kunna göras till att arboretum. Den flexibla storleken skogen kan planteras i är en aspekt som gjort metoden framgångsrik och kan ses som den främsta fördelen (Crowd Foresting U.Å).

Förvaltning & Ekonomi

Efter planteringen ska marken täckas av kompost vilket efterliknar den naturliga skogens förna, när träden sedan har vuxit till sig kommer processen ske naturligt när lövmassa lämnas på marken. Komposten skyddar mot evaporation, erosion och extrema temperaturer. Skogen är lättskött och kan till en början behöva rensas på ogräs men förväntas senare klara sig själv när den vuxit till sig (Lewis 2022). Tre år uppges som den genomsnittliga tiden skogen behöver ogräsrensas innan den blir underhållsfri (Miyawaki 1998; Sandip et.al. 2022). Skogen anses bli underhållsfri på grund av användningen av inhemska arter som är anpassade till klimatförhållandena på platsen samt för konkurrensen (Miyawaki & Golley 1993).

Miyawaki och Golley (1993) lyfter att det är svårt att beräkna vad kostnaden för att plantera en mikroskog blir för olika länder då valuta och priser skiljer sig åt. I Japan är det en relativt stor initial kapitalinvestering men att underhållskostnaderna efter plantering är nästintill noll. Författarna anger att man i Japan kan få fram plantor för en kostnad runt 400-500 yen vilket motsvarar runt 35

skr per planta. En återbeskogning på en hektar i USA skulle kosta runt 60 000 US \$ vilket motsvarar runt 640 000 skr. Miyawaki och Golley (1993) anger att det är tydligt att det finns en betydande skillnad i kostnad mellan länder som kan vara svår att fastställa med växelkurser (Miyawaki & Golley 1993). Largo-Wight et.al. 2011 lyfter aspekten att människor världen över värdesätter naturkontakt vid köp av olika typer av fastigheter och därav kan tänkas betala mer för att få det (Largo-Wight et.al. 2011).

Exempel på planteringsmetoder med Miyawakimetoden

En som har varit delaktig i att göra Miyawakimetoden populär är Shubhendu Sharma som lärde sig om metoden 2009 (Hewitt 2021). Han kom i kontakt med metoden genom att grundaren Akira Miyawaki besökte hans kontor på en Toyotafabrik i Indien, där han jobbade som industriingenjör och där Miyawaki planterade en skog. Shubhendu Sharma blev fascinerad och började jobbade som volontär för Miyawaki för att lära sig hans teknik och metod (TED 2014; Hewitt 2021). Sharma började med att undersöka metoden och testade att plantera en mikroskog i sin egna trädgård, senare startade han upp

företaget Afforest som jobbar med att plantera mikroskogar. Under 2014 var han med och berättade om sitt arbete i TED Talk och har sedan dess publicerat material för att lära ut metoden. Han vill att alla ska kunna lära sig hur man skapar sin egna inhemska mikroskog. Sedan dess har Afforest varit med och planterat skogar i 44 städer och fler städer börjar följa trenden och siktar på att plantera fler skogar (Hewitt 2021). Sharmas mål är att skapa naturliga, vilda, underhållsfria och inhemska skogar som en bra lösning till lägsta möjliga kostnad (TED 2014).

I tabell 1 jämförs Shubhendu Sharmas beskrivning för plantering av mikroskogar med hur två andra källor har gått till väga. Den ena källa är skriven av Ram Sandip (M.Sc. student), Pooja Sharma (Ph.D. student) och Nainesh R Modi (Professor) som tillhör Institutionen för botanik, bioinformatik och hantering av klimatförändringars påverkan, vid Gujarat University (Sandip et.al. 2022). Den tredje källan är skriven av Anand Narayanan och Radha Gopalan. Narayana undervisar i astrofysik vid Indian Institute of Space Science and Technology, i Thiruvananthapuram. Gopalan är miljöforskare med en doktorsexamen från Indian Institute of Technology, i Bombay (Narayanan & Gopalan 2021).

Tabell 1: Tre olika exempel har sammanställts om hur Miyawakimetoden har tillämpats av olika personer

Guide av Shubhendu Sharma, Grundare av Afforest

Steg 1: Undersök vilka arter som växer i en inhemsk klimaxskog

Identifiera vilka arter som växer i skogen och kategorisera in dem i följande fyra skikt: Kronskikt, trädskikt, undre trädskikt och buskskikt. Här undersöks även vilka arter som naturligt växer intill varandra och se om det är ett uppreparande mönster. Vid plantering efterliknas det och samma arter sätts ihop att växa.

Steg 2: Producera växtmaterialet

Samla in frön från de inhemska arterna i klimaxskogen och så dem för att själva driva upp material till skogen som kommer från ett lokalt område.

Steg 3: Förbereder jordblandningen

Gräv upp marken till ett djup på en meter och blandas ut för att göra jorden mjuk och porös så att rötterna lättare ska kunna ta sig ut i jorden. I blandningen blandas 3-4 olika biomassa. Blandningen blir mer näringsrik och kan locka till sig mikroorganismer.

Guide av Ram Sandip, Pooja Sharma & Nainesh R Modi

Steg 1: Undersök kvaliteten på jorden och biomassan

Dålig jord utan näring grävs bort för att kunna tillföra ny och näringsrik jord. Se över om texturen är sandig eller lerig. För näring behöver någon form av organiskt gödningsmedel tillföras.

Steg 2: Platsinventering och förberedelse

Dokumentera platsen och ta bort allt ogräs och för bort från platsen.

Steg 3: Välj ut rätt vegetation för platsen

Gör en lista över inhemska arter som är vanliga i området. Kategorisera sedan in växterna i städsegröna, lövfällande och perenna växter. När växterna väljs ut från omkringliggande område ska klimatet och temperaturen vara samma som för den nya platsen för att säkra sig om att plantan klarar klimatet på den nya platsen. Plantorna ska ses över innan plantering och ha en höjd runt 60-80 cm. Det är viktigt att variera arter från de olika skikten så att arterna till kronskiktet sprids ut med arter från de lägre skikten emellan.

Guide av Anand Narayanan & Radha Gopalan

Steg 1: Analysera marken

Undersök pH, innehåll av kväve och organiskt material samt förekomsten av mikro- och markfauna. Undersök om någon näring behöver tillföras till jorden.

Steg 2: Förbered jord

Förbered och blanda jorden utifrån resultatet i steg ett. Kan till exempel innebära att förbättra porositeten, eller tillföra organiskt material i form av gödsel eller kompost.

Steg 3: Växtlista

Förbered en lista över vilka inhemska och lokala växter som ska odlas. Här rekommenderas besök till lokala skogar och till litteratur och erfarenhet från den lokala befolkningen. De inhemska växterna är bättre anpassade till lokalekologiska förhållanden. Växtlistan ska innehålla olika arter valda utifrån olika aspekter. En blandning av blommande växter, buskar, höga träd till kronskiktet och några arter som faller inom kategorin buskträd eller undre trädskikt.

Guide av Shubhendu Sharma, Grundare av Afforest

Steg 4: Tillföra näring

Tillför kompost för att gynna mikroorganismer i jorden så att den efterliknar jorden i den naturliga skogen. När skogen är på plats kommer lövkomposten från de olika skikten att fortsatt tillföra mull till jorden. Målet är att skogen på sikt ska börja tillverka humus och ge sig själv näring i form av löv och döda insekter etc.

Steg 5: Plantering

Vid plantering planteras tre till fem plantor inom en kvadratmeter. Det gör att plantering blir så tät att man inte kan gå in i den.

Steg 6: Mulching

Sista steget är att täcka jorden med ett tjockt lager av mulch. Den består oftast av halm eller gräs. Det skyddar jorden och mikrobiologin från solljuset och UV sterilisering och på vintern skyddar det jorden från frosten och den kan fortsätta andas. Efter bara några månader kommer rötterna ha nått ett djup på en meter och håller fast jorden runt.

(Afforest 2021)

Guide av Ram Sandip, Pooja Sharma & Nainesh R Modi

Steg 4: Designa skogen

Skogen ska byggas upp i fyra skikt. Buskskiktet ska bli runt 2 meter högt, därefter ska de lägre trädskiktet nå 7-8 meter. Det tredje skiktet ska bli runt 12 meter högt och som sista kronskiktet ska arter väljas som når över det tredje skiktet. Plantera ut växterna så att de kan växa i olika skikt samtidigt som liknande växtarter ska spridas ut så de inte planteras tillsammans.

Steg 5: Sätt upp ett staket runt planteringen för att skydda de små plantorna.

Staketet kommer skydda växterna från förstörelse av djur och människor.

Steg 6: Plantera träden

Jorden ska vara preppad med ny näring. Plantorna placeras ut uppe på jorden så att det blir en bra flerskikts skog. Ett bra knep är att skapa grupper med de olika lagren buske, lägre trädskikt, övre trädskikt samt kronskiktet. Se även till att inte plantera två eller tre av samma art bredvid varandra. Försök undvika att plantera i ett visst mönster, planteringen ska vara varierande. Plantera plantorna med ett mellanrum på 60 cm. När plantan är planterad packa inte jorden runt plantan.

Guide av Anand Narayanan & Radha Gopalan

Steg 4: Införskaffa växter

Se till att införskaffa friska växter från pålitliga plantskolor. Vanligtvis tar det tre månader i en plantskola för plantor av skogsarter att bli välrotade.

Steg 5: Plantering

Varje trädplanta planteras i en grop och täcks över med jord. Storleken på gropan bestäms utifrån arten och dess rotsystem. Eventuellt tillföra jordförbättring vid behov. Efter att ha fyllt på med jorden ska varje planteringsgrop täckas med mulch. Lagret ska vara runt 15 cm djupt och kan bestå av torkade löv, hyvlat trä, träspån, risstrån, majs stjälkar eller kompost. Sedan ska plantorna stöttas upp med hjälp av bambu stjälkar eller andra lokala stöd.

Metoden kan användas till att plantera cirka 30 plantor i ett 10 kvadratmeter stort område, med förutsättningen att växter av samma art är separerade från varandra för att undvika konkurrens om resurser (tillgång till ljus, vatten, näringsämnen).

Guide av Ram Sandip, Pooja Sharma & Nainesh R Modi

Steg 7: Stötta plantorna med pinnar

Plantorna behöver stöd under de första månaderna för att etablera sig på platsen och kunna stå stabilare och inte trilla eller böjas. De använder sig av bambupinnar. Pinnarna är 1 meter höga för plantor runt en meter och tjockare och längre pinnar runt 2-2,5 meter för de högre plantorna.

Steg 8: Bevattning

Från intilliggande vattendrag eller från bevattningssystem.

Steg 9: Övervaka planteringen

Fortsatt bevattning under första året och ogräsrensning. Bekämpningsmedel och oorganiska gödningsmedel bör inte användas under de första månaderna. Det ska inte ske någon beskärning av skogen.

(Sandip et.al. 2022)

Guide av Anand Narayanan & Radha Gopalan

Steg 6: Etablering

Efter att ha planterat är bevattning viktigt. Plantorna ska vattnas minst en gång om dagen under de två första åren. Vid behov kan ett dropp- eller sprinkler system sättas in, detta gäller om det är en väldigt varm sommar med höga temperaturer. Under de första två åren är det även viktigt att rensa bort ogräs, därefter kommer skogen självreglera ogräs tillväxten. På sikt ska skogen sköta sig själv och Miyawaki menar på att "No maintenance is the best maintenance. If a forest requires maintenance after the first 2-3 years, then it's a fake forest". Etablerings och genomförande kostnaderna kan ses som en motgång. Det vill säga kostnader för inköp av plantor, jordförbättring och tillgång till vatten. Det är många plantor som köps in samt att stadsmark oftast är i ett försämrat tillstånd och det kan tillkomma kostnader för att förbättra marken.

(Narayanan & Gopalan 2021)

Mikroskogens ekosystemtjänster

Mikroskogen har en rad ekosystemtjänster som är viktiga resurser för att förbättra klimatet i våra framtida städer. I detta kapitlet beskrivs hur mikroskogen har en påverkan på biologisk mångfald, upptag av föroreningar, dagvattenhantering samt värmeöar.

Biologisk mångfald i urban miljö

Städer har under en lång tid expanderat. Det urbana landskapet är fragmenterat med olika typer av grönytor som är mer eller mindre naturlika. Inom landskapsplanering i städer har det blivit allt mer populärt att skapa gröna korridorer som är tänkta som transportzoner för djur och insekter för att bevara och gynna den biologiska mångfalden (Angold et.al. 2006). I en studie har man jämfört 92 vetenskapliga artiklar från runt om i världen som berör mätningar av biologisk mångfald i urbana miljöer. Som författarna hade väntat sig visade majoriteten av artiklarna att urbaniseringen generellt har minskat den biologiska mångfalden (Faeth et.al. 2011). Miljön i städer är präglad av människans aktiviteter

och infrastruktur har byggts på naturmark som gynnade den biologiska mångfalden (Wilson 1988). Stadens klimat gör det svårare för inhemska arter att trivas då bland annat vattennivåerna sjunker, det finns mycket föroreningar och det är ett varmare klimat. Wilson (1988) anger att planerare traditionellt har fört in exotiska arter i urbana parker. Planerare anser att exotiska arter uppfyller de estetiska kraven som värderas högt i en stad men att de tenderar till att vara dyrare att sköta utifrån etableringskostnad och skötsel, då de är inte anpassade till platsens ekosystem (ibid). En annan anledning till att exotiska arter har blivit vanligt förekommande i urbana miljöer är att de klarar av stadsklimatet till skillnad från flera av de inhemska arterna. Det är bara en liten del inhemska arter som klarar urbana miljöer och Donald & Dearborn (2010) menar att det kan vara svårt och näst intill omöjligt att återställa det livskraftiga och inhemska ekosystem som fanns på platsen innan exploatering. Studier har dock visat på att vissa förorts- och stadsnära ekosystem har haft en högre artrikedom än det inhemska systemet som ersatts på platsen. Det beror troligtvis på att de inhemska arterna har anpassat sig efter den urbana miljön eller från en ökning i resurser och habitatheterogenitet, vilket innebär en variation i livsmiljöer (ibid).

Naturskyddsföreningen lyfter en studie från Australien där forskare påvisat att "30 procent av kontinentens rödlistade arter" hittats i urbana områden. En anledning till det kan vara att staden erbjuder olika typer av grönytor och ruderatmarker som kan utgöra bra miljöer för arter att trivas i. Ruderatmark erbjuder ett mer kargt landskap som vanligtvis är torrt och varmt (Naturskyddsföreningen U.Åd). Det är viktigt att komma ihåg att åtgärder för den biologiska mångfalden behöver göras i hela landskapet, ruralt samt i urban miljö (Länsstyrelsen Skåne 2019). Det är skillnad på grönytors kapacitet att bidra till den biologiska mångfalden i städer. En studie från Malmö visar att bostadsgårdar oftast har en lägre nivå av biologisk mångfald och har färre arter, vilket bland annat beror på utformningen och användandet av gräsmattor och prydnadsbuskar. Grönare bostadsgårdar och trädgårdar visar till större del på att vara gynnsamma för fler arter. Städers förtätning av grönytor leder till ett högre tryck på de kvarvarande och många av ytorna har en parkkaraktär med en mer intensiv skötsel och är upplysta med artificiellt ljus som påverkar den biologiska mångfalden (Naturskyddsföreningen U.Å.d). Insekter och fåglar är i behov av en naturlig miljö för att trivas och ha ett utbud av inhemska arter som de kan leva av. Naturskyddsföreningen (U.Å.d) menar att

det behöver göras insatser i gestaltningen och skötseln av stadens grönytor. De uppger att 25 % av Sveriges städer består av gräsmattor som är kostsamma att sköta och inte bidrar till den biologiska mångfalden, där ängar är ett bättre alternativ ur båda aspekterna (ibid). I en studie i England studerades mängden insekter och fåglar mellan inhemska träd och exotiska. Resultatet visade på att det övergripande inte fanns någon större skillnad på hur många arter som hittades hos de inhemska jämfört med de exotiska träden, vilket verkar bero på att det i studien fanns en bred variation av arter. När man studerade träden mer individuellt fann författarna att vissa individuella inhemska träd hade en större mängd arter än vad som hittades hos icke inhemska trädarter. Deras slutsats var att vid plantering av träd måste noga hänsyn tas till vilka trädarter som finns i stadsområdet för att kunna gynna och förbättra den biologiska mångfalden (Helden et.al 2012).

Växters upptag av luftföroreningar

Luftföroreningar är vanligt förekommande i städer där utsläppen bland annat kommer från bilism och industrier. Studier har gjorts på växters förmåga att rena luften från partiklar och olika typer av gaser. Scott et al. (2017) lyfter att det finns olika aspekter som påverkar

minskningen av luftföroreningar. Det kan förekomma lokal variation i klimat, vegetation och trafikförhållanden (ibid). Placering och vegetationens struktur har betydelse för minskningen av luftföroreningar samt den lokala kontexten platsen befinner sig i (Bolund och Hunhammar 1999). Svensson och Eliasson (1997) framhäver att olika arter har olika förmåga att absorbera luftföroreningar samt att det är skillnad på om växten är lövfällande eller städsegrön. En växt kan binda eller filtrera partiklar via bladen och ta upp vätska eller gas via absorption. Kvistar, bladskaff och bladens yta anges vara mest effektiva på att samla in partiklar. Om bladet har en bladyta som är klibbig, hårig eller skrovlig är sannolikheten större att partiklarna fastnar på bladen. Svensson och Eliasson (1997) anger att det som ökar en växts kapacitet att ta upp partiklar är ett högt bladyteindex, växtlighetens bladarea per markyteenhet, oavsett om det är ett träd eller en buske. Bolund och Hunhammar (1999) anger att det är skillnad på kapaciteten för träd, buskar och gräs. De anger att en större bladarea ökar filtreringen och att kapaciteten därför är störst för träd och minst för gräs. Svensson och Eliasson (1997) och Bolund och Hunhammar (1999) anger båda att barrträd har en större filtreringskapacitet än vad lövfällande träd har vilket beror på att barren totalt utgör

en större area samt att barren sitter kvar på vintern till skillnad från blad hos lövfällande arter. Barrträden anges vara mer känsliga för luftföroreningar i jämförelse med lövfällande träd. Svensson och Eliasson (1997) och Deak Sjöman och Östberg (2020) lyfter båda att växter tar upp gaser via växtens stomata och främst via bladens stomata, det vill säga genom porer på växtens blad som kontrollerar transpiration och fotosyntes. Przybysz et al. (2014) och Deak Sjöman och Östberg (2020) anger att regn kan skölja av partiklar från växternas blad vilket renar bladen från föroreningarna.

Det finns risker med att föra in för mycket vegetation på en trång yta med mycket utsläpp av föroreningar. Bolund och Hunhammar (1999) lyfter att tjock vegetation skulle kunna riskera att leda till turbulens som håller kvar luftföroreningarna istället för att släppa igenom luften och filtrera den som tunnare trädkronor har kapacitet till (ibid). Placeras stadsträd i för trånga gaturum kan det ha negativa effekter och bidra till högre koncentrationer, samtidigt har högpermeabla (genomsläppliga) planteringar med träd en betydande förbättring av luftkvaliteten. Utöver risken för ökad koncentration kan även växter släppa ut biogena flyktiga organiska föreningar (BVOC) som vid reaktion med andra ämnen kan bilda

ozon (Wang et al. 2014). Klingberg et al., 2017 gjorde en fallstudie i Göteborg som visade på att luften i parker hade betydligt renare lokala miljöer, vilket ses som ett resultat utifrån att utsläppskällorna hamnar på ett visst avstånd (Trafikverket 2017). Nederländerna har under sex år planterat 111 mikroskogar där forskare från Wageningen University and Research (WENR) har gjort olika undersökningar. En forskare fick under 2020 fram att en mikroskog i standardstorlek, runt 200-250 kvadratmeter, binder 127,5 kilo koldioxid, CO², per år men de förväntar sig att det på sikt när mikroskogen blivit äldre binder upp mot 250 kilo CO² per år (IVN U.Å.).

Dagvattenhantering i relation till grönytor

Städer kommer framöver att behöva hantera ökade klimatförändringar i form av kraftigare översvämningar (Länsstyrelsen Skåne län 2009). Exploatering av städer har ofta en negativ effekt på dagvattenavrinning då de hårdgjorda ytorna ökar medans ytor där vatten kan infiltrera minskar. Vegetation och grönområden infiltrerar dagvatten och ser till att vattnet filtreras ner och renas genom marken till grundvattnet. Staden behöver ha ytor som kan ta hand om dagvattnet för att minska risken för översvämning. Det behövs små och stora

grönytor där de stora är framförallt viktiga för när det kommer extremsituationer som ett 100 årsregn (ibid). Dagvatten delas vanligtvis in i två olika system, antingen kombinerat avloppssystem eller separerat system. Systemen har en begränsad lagringskapacitet och riskerar därför att bli översvämmade vid exempelvis storm. Grön infrastruktur bidrar till att avlasta stadens dagvattensystem genom exempelvis regnbäddar, gröna tak och träd. Träden har en kapacitet att fånga in vatten i trädkronan och genom rotsystemet. Trädens förmåga att påverka dagvattnet varierar beroende på trädstorlek, trädets ålder och hälsa, bladarea, barkens grovhet och tjocklek etc. (Berland et.al. 2017).

Länsstyrelsen för Skåne län har tagit fram ett strategiskt dokument som beskriver olika ytors infiltrationskapacitet. I tabell 2 nedan visas

siffror utifrån en figur som visar på skillnaden i avrinning mellan en naturmark och en tätort (Länsstyrelsen Skåne län 2009).

Boverket (2021) redovisar siffror för olika markunderlags avrinningskoefficient. Det påverkar hur mycket vatten som fördröjs på en plats och hur mycket avrinning som sker för den lokala platsen. Se tabell 3 över deras klassificeringar med avrinningskoefficient. För avrinningen spelar även jordarten en betydande roll då det avgör hur lätt vattnet infiltreras ner i marken.

En strategi för hantering av dagvatten är "Lokalt omhändertagande av dagvatten", LOD (Länsstyrelsen Skåne län 2009). Strategin går ut på att dagvattnet måste tas hand om inom fastighetens gräns, dvs på privat mark. För större fastigheter kan det lösas via

Tabell 2: Exempel skillnad på avrinning

(Enhet m.m. vattenpelare/år)	Tätort	Naturmark
Nederbörd	700	700
Avdunstning transpiration	350	450
Vattentäkt	235	
Avrinning	585	250

Källa:
(Länsstyrelsen
Skåne län 2009)

att använda sig av diken och magasin som samlar upp vattnet och infiltrerar det lokalt. Länsstyrelsen lyfter att varje enskild tomt inte ger så mycket effekt men att alla ihop spelar en betydande roll (bid). I Nederländerna har Wageningen Environmental Research (WENR) övervakat 11 olika "tiny forest" och mätt resultat

för biologisk mångfald, regnvattenupptag samt upptag av föroreningar. De fick fram att mikroskogar har ökat kapaciteten för vattenlagring och deras undersökningar visar på att skogarna totalt har samlat in mer än 6 miljoner liter regnvatten under år 2017-2020 (IVN U.Å).

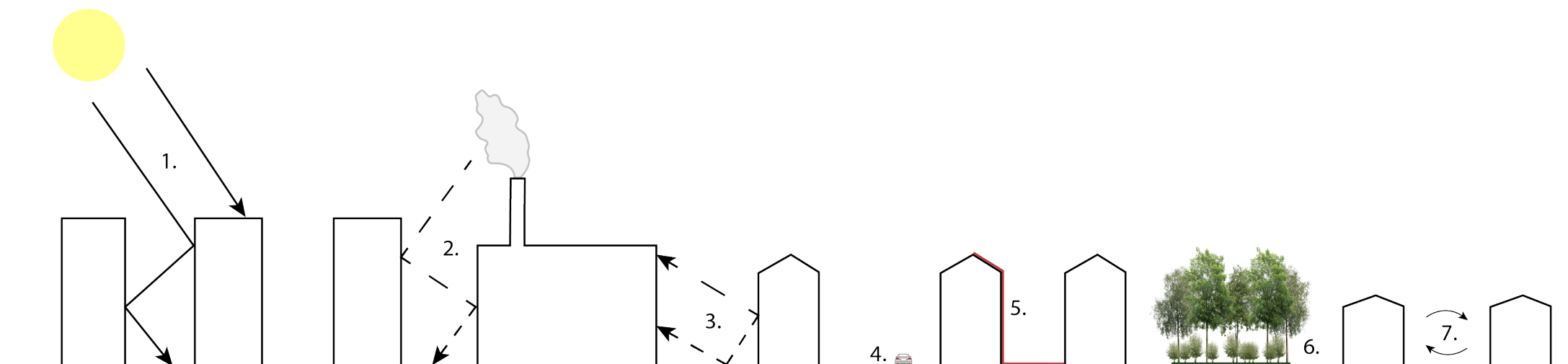
Värmeoeffekt och temperaturskillnad mellan grönyta och bebyggelse

Ett välkänt begrepp inom stadsplanering är Urban heat island som även benämns värmeöar. Klimatet i en stad blir varmare än klimatet för omkringliggande landsbygd, det är ett fenomen som uppstår till följd av sättet städer är uppbyggda på. Uppvärmningen sker utifrån en rad olika aspekter där mängden hårdgjorda ytor är en stor bidragande faktor. Värme från trafik, industrier och solen lagras i de hårdgjorda ytorna där de bidrar till att höja temperaturen. Byggnader stoppar upp och ändrar vindflöden vilket gör att det på vissa platser blir näst intill vindstilla till skillnad från andra mer blåsiga platser. Mängden vind i kombination med mängden vegetation, permeabla ytor eller hårdgjorda ytor påverkar mikroklimatet för en plats, se figur 3. Vegetation och permeabla ytor hjälper till att sänka temperaturen i kontrast till det hårdgjorda som höjer den (Kleerekoper et al. 2012).

Boverket lyfter naturbaserade lösningar som en bidragande faktor till att sänka temperaturen på en plats. Träden i en stad kan förbättra klimatet lokalt genom sin skugga och avdunstning men de gör även skillnad för staden i stort

Tabell 3: Avrinningskoefficient för olika markunderlag Källa: (Boverket 2021)

Markanvändning	Avrinningskoefficient, årsbasis
Flack tätbevuxen skogsmark	0-0,1
Odlad mark, gräsyta, ängsmark m.m.	0-0,1
Park med rik vegetation samt kuperad bergig skogsmark	0,1
Grusplan och grusad gång, obebyggd kvartersmark	0,2
Berg i dagen i inte alltför stark lutning	0,3
Grusväg, starkt lutande bergigt parkområde utan nämnvärd vegetation	0,4
Stensatt yta med grusfogar	0,7
Betong- och asfaltsyta, berg i dagen med stark lutning	0,8
Tak	0,9



Figur 3: Olika aspekter som bidrar till värmeöar. Figuren är bearbetad och översatt utifrån Kleerekoper et.al (2012), figur 1.

1. Kortvågig strålning från solen reflekteras mellan byggnader och gator.

2. Luftföroreningar utsänder långvågig strålningar ut i stadsmiljön.

3. Byggnader hindrar strålningens värmeförlust, värmen absorberas av eller reflekteras mot de hårdgjorda ytorna.

4. Värme som frigörs till följd av mänskliga aktiviteter, exempelvis förbränningsprocesser, industrier och trafik.

5. Mycket värme kan lagras i byggnadsmaterialen som staden är uppbyggd av.

6. Ytor i staden som är permeabla minskar i takt med att det blir allt fler hårdgjorda ytor som är mindre permeabla jämför med grönytor.

7. Den turbulenta värmetransporten från gator minskar då stadsstrukturen bidrar till att minska vindhastigheten i städer

genom att de bidrar till att sänka temperaturen (Boverket 2021a). M. van den Bosch och Å. Ode Sang (2017) diskuterar hur naturbaserade lösningar kan implementeras i planeringen av den gröna infrastrukturen. Med naturbaserade lösningar menas att de är inspirerade eller hämtade från naturen. De hjälper till att hantera klimatförändringar samt bidrar till ett hållbart samhälle genom att positivt bidra med ekonomiska, sociala och ekologiska fördelar. Författarna lyfter att Europeiska kommissionen pekat ut återställande av ekosystem, införande av mer grönska i hårdgjorda områden och klimatanpassning i form av beskogning, reglerande av översvämningar och konstruerande av våtmarker som exempel på naturbaserade lösningar i städer. En av effekterna kopplat till naturbaserade lösningar är en temperatursänkning av det lokala klimatet med hjälp av vegetation (van den Bosch & Ode Sang 2017). Abu Ali et.al. (2021) lyfter naturbaserade lösningar som en metod för att motverka värmeöar, där författarna framhäver trädens skuggande effekt genom trädskronors förmåga att hindra solstrålningen från att värma upp marken under. Författarna lyfter även utvärdering av den urbana albedon och undersökning av evapotranspirationen från växter som en metod för att jobba med motverkning av värmeöar i städer. Den urbana

albedon innebär andelen solstrålning som reflekteras mellan olika ytor i staden. Med evapotranspirationen menas summan av avdunstningen från växterna. Författarna anger att stora träd har påvisats ha en bättre effekt på att sänka klimatet men att de riskerar att påverka infrastrukturen mer genom exempelvis bryta upp asfalt med sina rötter. De lyfter även att gräs inte har någon större betydelse för temperatursänkningen (Abu Ali et.al. 2021).

En studie har utförts i tre parker i Göteborg för att under sommaren mäta hur mycket temperaturen sjunker i en park i jämförelse med temperaturen för intilliggande bebyggelse. De tre olika platserna har olika storlek och närhet till byggnader med varierande höjd, det är faktorer som har påverkat resultatet. Den största temperaturskillnaden mellan parkerna och den omkringliggande bebyggelsen uppmättes till 5,9°C. Studien visade även på att den kylande effekten från parkerna kunde sträcka sig 1100 meter från parken till omkringliggande bebyggelse (Upmanis et.al 1998). M. van den Bosch och Å. Ode Sang (2017) lyfter fram en studie vars resultat visade på att en park i genomsnitt är 0,94°C svalare än den omkringliggande bebyggelsen (van den Bosch & Ode Sang 2017). I en studie delade Kleerekoper et.al (2012) in den urbana miljö i fyra olika

kategorier vilket är följande: Urban skog/park, gatuträd, privata grönområden samt gröna tak och väggar. Utifrån studien fick de fram att den generella temperatursänkningen av vegetation låg mellan 1-4,7°C och att effekten sträcker sig mellan 100-1000 meter in i den urbana miljön. En studie utförd i Tel Aviv visar på att en grönyta inte behöver vara särskilt stor för att ha en effekt på temperaturen. De fick fram att en grönyta på 0,15 ha hade en genomsnittlig temperatursänkning på 1,5°C under dagen och upp mot 3°C på kvällen (Kleerekoper et.al 2012).

Mikroskogens sociala funktioner

I detta kapitel utreds vilken inverkan mikroskogen har på människors hälsa och vardagsliv, samt vilken betydelse barns tillgång till natur har för människans relation till natur som vuxen.

Hälsa i relation till naturen

Naturen har en effekt på hälsan genom en rad olika aspekter. Terry Hartig et.al. (2014) lyfter bland annat luftkvalitet, fysisk aktivitet och social kontakt som tre exempel på vanliga aspekter.

Vegetation påverkar hälsan positivt utifrån dess förmåga att ta upp föroreningar (Hartig et.al. 2014). Vegetationen kan filtrera partiklar från luftföroreningar och minskar på så vis andelen farliga partiklar och ämnen i luften som har en negativ påverkan på människors hälsa (Bolund & Hunhammar 1999). Aspekter som bör beaktas är att vegetation i vissa situationer kan bidra till luftföroreningar genom att släppa ut kolväten som hålls kvar nära marknivå. Pollenallergi och de hälsoproblem höga halter

av pollen kan orsaka, exempelvis astma, anses vara en annan aspekt som påverkar personers välmående negativt (ibid). Howard Frumkin et.al (2017) anger samma resonans kring att trädkronor kan hjälpa till att rena luften i stadsmiljö men att vissa studier visar på att effekten är liten. Författarna lyfter precis som Terry Hartig et.al (2014) att träd kan bidra till att förvärra astma genom bland annat pollen, svampar i jorden eller genom annan vegetation som är förknippad med allergier (Frumkin et.al. 2017). En aspekt som van den Bosch och Ode Sang (2017) lyfter kopplat till hälsa är att vissa grupper är särskilt känsliga mot värme och högre temperaturer kan i vissa fall kopplas till dödlighet. Vegetationens förmåga att påverka det lokala klimatet genom att sänka temperaturen kan därför vara viktig för hälsa och välmående (van den Bosch & Ode Sang 2017).

Fysisk aktivitet lyfts som en positiv effekt kopplat till natur och grönytor. Det finns en rad olika hälsoaspekter förknippat med fysisk aktivitet. Det kan förebygga eller förbättra fetma, vissa cancerformer, hjärt-kärlsjukdomar, diabetes, osteoporos och vissa psykiska sjukdomar med flera. Olika typer av ytor i staden kan förknippas med fysisk aktivitet, några exempel är parker, gaturum

med vegetation samt skolgårdar (Frumkin et.al. 2017). Om ett grönområde anses attraktivt av de som vistas i området är det större sannolikhet att det lockar till användande av ytan i form av exempelvis fysisk aktivitet eller motion (Hartig et.al. 2014). Andra aspekter som spelar in för den fysiska aktiviteten är vilken typ av aktivitet som är tänkt att utföras och om platsen upplevs trygg att vistas på (ibid). Howard Frumkin et.al (2017) lyfter att en del studier har visat på att gröna bostadsområden har en positiv effekt men att det är oberoende av aspekten fysisk aktivitet. Författarna lyfter även att andra studier som visar på en svag eller ingen koppling mellan fysisk aktivitet och positiva hälsoeffekter, de menar att fysisk aktivitet bara utgör en liten del i hälsoeffekterna och grönområden (Frumkin et.al. 2017).

Studier visar på att personer som bor i grönare bostadsområden och har tillgång till att vistas i en park är förknippade med social sammanhållning och att de har ett socialt nätverk (Frumkin et.al. 2017). Ser man till den sociala interaktionen som natur kan bidra till lyfter Terry Hartig et. al. (2014) en studie vars resultat visade att både social sammanhållning och lokal interaktion var förknippat med grannskapets grönytor (Hartig et.al. 2014).

I en studie från Chicago visade resultaten på ett samband mellan social kontakt och upplevd trygghet. Därefter har studier gjort som visade på att boende som har mer träd och gräsytor utanför bostaden visade på ett minskat aggressivt beteende samt att kopplingar drogs till en minskning i brottslighet kring byggnaden. Grönytor är generellt positivt förknippade med känslan av trygghet men i täta områden i staden med slutna grönytor kan känslan av trygghet minska. Grönytor och lokala parker behöver hållas attraktiva för att uppnå sin fulla potential i att bidra till att knyta sociala kontakter mellan de som använder ytan (ibid).

Under pandemin har det blivit allt mer tydligt vilken stor betydelsen naturen i vår närmiljö har för vårt välmående. Emily Jessica Rugel (2019) lyfter att det är många i städer som har psykiska sjukdomar och låga nivåer av social anslutning. Epidemiologiska studier (läran om sjukdomsförlopps demografi) har visat på att naturliga ytor med gröna eller blåa värden stärker sociala kontakter och förbättrar den mentala hälsan (Rugel 2019). Studier från runt om i världen visar på att fler människor använde städernas parker när man inte kunde träffas hemma. Under 2021 introducerade Cecil Konijnendijk en ny princip inom urban forestry

(Konijnendijk 2021). Principen heter 3-30-300 och går ut på att boende i en stad ska ha en bättre tillgång till urban grönska. Trean står för att man ska kunna se minst tre träd från sin bostad, skola och arbetsplats. Trettio står för att det i bostadsområdet ska finnas ett krontak på minst 30 procent. Trehundra innebär att boende ska ha max 300 meter till närmaste park (Konijnendijk 2021).

Stressreducering och återhämtning med hjälp av naturen

Naturen kan minska stress på olika vis genom att bland annat dämpa trafikbuller nära bostad, dölja icke attraktiva miljöer och byggnader samt erbjuda insynsskydd som bidrar till en känsla av integritet. Naturen kan bidra till att minska ilska, oro, nedstämdhet och istället ge energi och ett bättre fokus (Hartig et.al. 2014). Vistelse i naturen anges av många i Norden som en positiv upplevelse till följd av att få frisk luft och motionera i en lugn miljö. Forskning på vuxnas vistelse i naturen har visat att personernas blodtryck har sjunkit i samband med vistelsen. Synen, hörseln och upplevelser har en påverkan på kroppen. Många vuxna upplever ett lugn i kroppen när de ser landskapselement som ängar, sjöar och skog (Naturvårdsverket 2011a). Howard

Frumkin et.al (2017) lyfter att naturen kan sänka stress men även förbättra immunförsvaret (Frumkin et.al. 2017). Velarde et. al. (2007) utförde en studie där de mätte landskapets påverkan på människans välbefinnande och där vegetation anges kunna sänka stressen hos patienter inom vården. Resultat har visat på att naturmiljöer tenderar till att sänka stress medans den byggda miljön kan hindra återhämtning från stress (Velarde et. al. 2007). Largo-Wight et.al. (2011) diskuterar kring vilken effekt natur kan ha på personers välmående och stressnivåer under arbetstid. De anger att studier visat på att kontakt med natur på jobbet har haft en positiv hälsoeffekt, exempelvis genom avkoppling utomhus i form av en paus eller lunch. Inomhus är naturligt ljus, naturljud, inomhusväxter samt utsikten från fönster är olika typer av kontakt med natur som nämns ha en stressreducerande effekt. Den kontakt med natur som hade störst effekt på de anställdas hälsa och stressnivåer var vistelse ute i naturen och den som hade minst effekt var naturljud och fotografier av natur på kontoret. Författarna lyfter rekommendationer för att bland annat bevara orörd vildmark samt föra in fler trädbevuxna parker och grönområden i designen av samhället (Largo-Wight et.al. 2011). Det finns en del svårigheter med att mäta naturens effekt på hälsan då olika parametrar kan variera mellan studierna som

påverkar slutresultatet. Några aspekter som kan påverka resultatet är vilka som deltar i studien och var de bor, hur mycket och vilket typ av natur det finns på platsen som studeras, hur ofta grönytan besöks eller hur länge platsen besöks (Hartig et.al. 2014).

Pigeon paradox – betydelsen av att uppleva natur

Dunn et.al (2006) har tagit fram ett koncept kring bevarande mönster för naturmiljöer som de kallar "Pigeon paradox". Paradoxen förklaras med att bevarande av naturen är beroende av människors erfarenhet av den tillgängliga urbana naturen. Människor i städer skapar en anknytning till den urbana miljön som ökar intresset för att bevara den. Den rurala miljön är i sin tur beroende av den urbana miljön då det är den som stadsborna har en anknytning till. Paradoxen är framtagen utifrån tre olika aspekter vilka är följande: Bevarandeåtgärder idag är otillräckliga, erfarenhet av naturliga miljöer visar på en större benägenhet att utföra bevaringsåtgärder samt att fler och fler flyttar till städer vilket kan innebära att människor i första hand upplever urban natur. Det är många faktorer som påverkar i vilken grad människor visar intresse för naturen och några av dessa faktorer är utbildning, värderingar, kultur och

socioekonomisk status. Människor som vistas mer i naturen är mer benägna att bevara den men författarna lyfter även att benägenheten för att visa intresse, lära sig samt bevara och agera för att bevara naturen ökar om man får uppleva naturen som barn. En direkt erfarenhet av att vistas i naturen lyfts fram som en grundförutsättning till att vilja involvera sig i naturen. Författarna menar därför på att för att öka miljöengagemanget och viljan att bevara natur hos befolkningen behövs en satsning på att se till att barn har tillgång till natur (Dunn et.al. 2006). I Storbritannien fick en undersökning fram att det finns en koppling mellan att uppleva och vistas i naturen som barn och vilken benägenhet man sedan har som vuxen att uppsöka naturområden. Personerna som upplevde natur som barn hade en större sannolikhet att uppsöka naturområden än de som hade en avsaknad av minnen i naturen, det ansågs inte troligt att de skulle börja med friluftsliv som äldre. Positiva minnen påverkade i vilken grad man såg naturen som återhämtning (Naturvårdsverket 2011a).

Barns tillgång och lärande av natur i städer

Idag är det en ojämn fördelning och tillgång

till grönytor och naturupplevelser för barn. I en rapport från naturvårdsverket lyfts att barn på senare år har fått en mer begränsad tillgång till naturupplevelser som en del i deras vardag. Barn är idag till större del beroende av att deras föräldrar ska skjutsa runt dem (Naturvårdsverket 2011a). Tillgången på grönområden spelar en stor roll för hur barnvänlig staden anses vara. Tillgängligheten till grönytor med skugga och lekplatser kan minska risken för övervikt oss barn genom att bidra till ökad aktivitet. Johansson et.al. (2020) lyfter att en lekplats i parkmiljö inom en kilometer från hemmet är förknippat med en femfaldigt minskad risk för att barnen får en ohälsosam vikt (ibid). Möjligheten till att ta sig till olika aktiviteter och områden kan påverkas av familjens socioekonomiska förutsättningar och familjer med mindre resurser blir begränsade till sin lokala miljö vilket ställer högre krav på kvaliteten av de närliggande grönytorerna. Barn kan behöva genomgå miljöombyten och förflyttningar under sin uppväxt och då har det visat sig att natur som kan användas fritt och omformas kan hjälpa barn att knyta an till den nya platsen (Naturvårdsverket 2011a).

Naturvårdsverket (2011a) lyfter att barn spenderar större delen av sina dagar på

förskolan, skolan eller på ett fritidshem. Om satsningar ska göras för att förbättra barns naturkontakt bör det ske på skolgårdarna för att nå flera barn samtidigt. Gröna lekmiljöer med hög kvalitet har visat på bättre koncentration hos barnen samt är positivt för deras hälsa (ibid). Förskoleområden med träd, buskar och sluttningar bidrar till aktivitet och skyddar barnen från ohälsosamma mängder solstrålning än på öppna skolgårdar (Johansson et.al 2020). Skolan kan ha en stor betydelse för barns engagemang för miljön och det lyfts att skolan borde satsa mer på friluft- och utomhuspedagogiska arbetsmetoder då det stärker barnens koncentration i klassrummen (Naturvårdsverket 2011a). När barn är utomhus är de mer fysiskt aktiva och mätningar tyder på att barn i Sverige inte är tillräckligt fysiskt aktiva. I en pilotstudie utförd på två svenska förskolor jämförde man en naturrik och en enkel och naturfattig innerstadsgård. Barnen som hade vistats på den naturrika gården visade på att vara mer motoriskt utvecklade, friskare samt hade bättre koncentration. Skolor, förskolor och bostadens utemiljö kan ha en stor potential att ge barnen en positiv naturupplevelse i vardagen (ibid).

Mikroskogar har en potential att kunna vara utbildande och öka medvetenheten för miljö.

Akira Miyawaki och Frank B. Golley (1993) lyfter i en vetenskaplig artikel att plantera skog med Miyawakimetoden möjliggör för att inkludera och undervisa allmänheten kring naturen. I Japan har skogar planterats med metoden på fler än 285 platser och vid plantering anordnas en planteringsfestival. Då metoden använder sig av många små plantor bjuds lokala myndigheter, familjer, skolelever och gäster in till att alla hjälpas åt att plantera de små men många plantorna. Under festivalen informeras de deltagande kring miljömedvetande och på vilket sätt skogen är betydelsefull och viktig. Rutor i storleken 1 x 1 meter har markerats ut och efter instruktioner kring planteringen får de deltagande välja ut en växt och placera ut i rutorna och sedan plantera. Genom att lokala myndigheter, vuxna och barn deltar och sedan publiceras i pressen bidrar det till att gynna den lokala gemensamhets känslan (Miyawaki & Golley 1993). Mellan åren 2015 och 2021 planterade Nederländerna 111 mikroskogar. Under sex års tid har 10 000 skolelever, 700 lärare och 600 lokala boende deltagit vid planteringarna. Efter plantering har skogarna använts som utomhus klassrum för skolelever, de övervakar bland annat tillväxten av skogen. Det är ett bra sätt att utbilda kommande generationer kring bevarande av ekosystem (IVN U.Å.a).

SUMMERING VIKTIGA ASPEKTERNA FRÅN LITTERATURSTUDIE

Miyawakimetoden

Mikroskogar utifrån Miyawakimetoden är ett snabbare sätt att skapa en flerskiktad skog på jämfört med hur lång tid det tar för den naturliga successionen, 20-30 år istället för 200-300 år.

Vid plantering planteras 3-5 växter på en kvadratmeter, viktigt att det blir en spridning av arterna så att lika arter inte står intill varandra. Inom kvadratmetern ska det finnas en variation av arter som kommer placera sig i olika skikt så att det bidrar till att skapa en flerskiktad skog. Ett flerskiktat bestånd med en bred variation av inhemska arter gynnar den inhemska floran och faunan.

Metoden använder inhemska och lokala växter valda utifrån arter som växer i urskogar i närheten eller semi naturliga skogar i närheten. Det är viktigt att växterna är lokalt framtagna för att de ska vara anpassade till det lokala klimatet och vara bättre anpassade till miljön.

Fokusera på att ha några få huvudarter som är de viktigaste och sen anpassa resterande arter till att på ett bra sätt kunna växa ihop med huvudarterna. Vid val av växter kan potentiell naturliga vegetation (PVN) användas.

Bra att tänka på hur de valda växternas rotsystem ser ut då det i urban miljö kan spela en stor roll beroende på vilket utrymme som finns i växtbädden.

Viktigt att det är en bra jord vid plantering då de små plantorna är beroende av mycket näring och bra jord förutsättningar i början då de kommer tävla om ljuset och snabbt skjuta på höjden då de är tätt planterade. Efter plantering ska kompost läggas ut för att ge näring samt skydda jorden mot uttorkning.

Mikroskogen kommer behöva skötsel de tre första åren för att hålla bort ogräs och oönskad spontan vegetation, samt bevattning. Därefter ska skogen bli i princip självförsörjande.

Mikroskogar kan planteras på små ytor då träden satsar på att växa på höjden och då blir mer långsmala än breda.

När plantorna planteras är det i små storlekar men många plantor. Det gör det möjligt att låta barn delta vid plantering i lärosyfte.

Mikroskogens funktioner

Flerskiktade skogar kan hjälpa till att bidra till biologisk mångfald i städer genom en variation av arter samt genom att erbjuda habitat åt djur och insekter.

Genom vegetationens förmåga att rena luften kan en skog bidra med hälsosammare luft i staden.

Grönytor och natur hjälper staden att hantera översvämningar och omhändertagande av dagvatten.

Vegetationens skuggande effekt skyddar mot för mycket skadlig solstrålning och kan bidra till att hjälpa fastigheter reglera värmen i byggnaden.

Det finns en rad olika hälsoeffekter av att vistas och röra sig i naturen. Naturen är stressreducerande och lockar till fysisk aktivitet kan bidra till social anslutning och välmående.

Grönare skolgårdar och bostadsgårdar har positiva effekter för barn och erbjuder dem naturupplevelser i vardagen som bidrar till aktivitet, koncentration och snabbare motorisk utveckling.

FÄLTSTUDIE: VÄSTERSKOG, ALNARP

Detta kapitlet innefattar en vetenskaplig studie samt en empirisk studie. Den vetenskapliga litteraturen beskriver Västerskog, dess uppbyggnad och vilka lärdomar som har dragits utifrån utförda studier i Västerskog. Den empiriska studien utfördes i Västerskog då det är en intressant plats att studera utifrån upplevelsevärden, besöken i Västerskog bidrog med en förståelse för hur en mikroskog kan upplevas och vilka uttryck olika artsammansättningar kan ge. Växtval och artsammansättningar i Västerskog har använts som inspiration för sammansättningen av inhemska arter i de tre olika koncepten. Lärdomar kring uppbyggnad och förvaltning har använts till diskussion kring hur en mikroskog bör förvaltas och byggas upp.

Bakgrund Västerskog

1990 fick Roland Gustavsson, professor och landskapsarkitekt på SLU, i uppdrag att ta fram en landskapsplan för en bit av Alnarps mark. Han kom att kalla projektet Landskapslaboratoriet som var tänkt att

inspirera och användas för lärande och forskning där olika försök inom olika ämnesområden skulle kunna genomföras. Västerskog har blivit en plats för nya och gamla experimentella undersökningar som studeras över lång tid samt en plats för uteundervisning (Nielsen 2011; Dossier 2016). Västerskog är till ytan 13 hektar och innehåller tre olika typer av vegetationsuppbyggnad. Västerskog är uppbyggd av en blandning av monokultur, enkel blandning med två eller tre arter samt komplexa artsammansättningar med upp emot 15 olika arter. Ytan består av en variation av vattendrag, ängar, gångar och

32 mixade bestånd av inhemska lövfällande träd och buskar. I Västerskog har man experimenterat med att blanda snabbväxande arter med långsamväxande, de tänker utanför de klassiska reglerna för hur planteringar byggs upp (Dossier 2016).

En del vegetationstyper som kan vara av intresse i rekreationssyfte eller för att användas i urbana landskap har testats och utvecklats i Västerskog. Roland Gustavsson menar att landskapsarkitektur ibland kan standardiseras och förenklas och att fokus oftast hamnar på estetiska aspekter som ger upplevelsevärden.

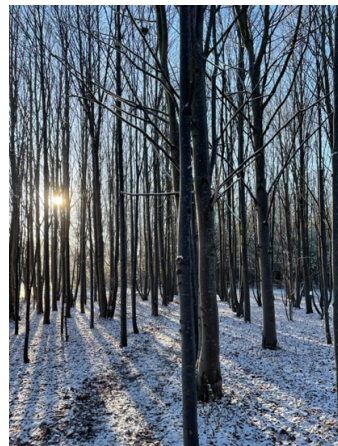


Bild 1.

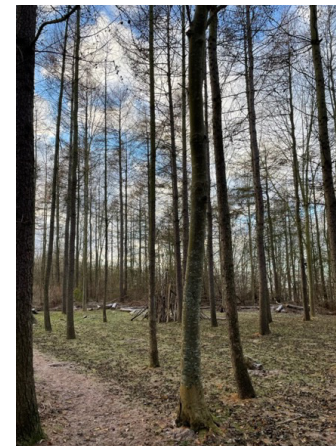


Bild 2.

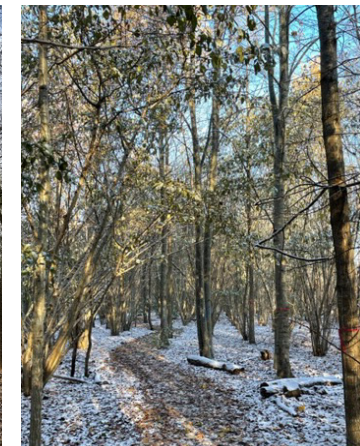


Bild 3.

Bild 1-3 är tagna i Landskapslaboratoriet, Alnarp. De olika bestånden från vänster till höger är monokultur, endast två arter och slutligen flera olika arter.

Gustavsson poängterar att vegetationsstruktur har en stor potential utöver andra viktiga element som exempelvis färg, blomning och frukt. Vegetationen kan variera i täthet och vara mer eller mindre detaljerad. Växter påverkas av platsen och klimatet de växer i, genom en förståelse för platsens förutsättningar kan man ha en ny approach för hur landskapet kommer utvecklas och på vilket sätt man kan forma karaktären. I Västerskog har man experimenterat med skötseln och underhållet. En del av vegetationen har fått växa fritt till skillnad från annan vegetation där man har använt sig av skogsgallring, beskärning eller plantering i de undre skikten. Skötseln och designen för Västerskog är tänkt att hela tiden kunna ändras till skillnad från hur man vanligtvis hanterar skötseln och designen för ett projekt som en park eller en skog. Man kallar skötseln av Västerskog för en "kreativ skötsel" (Dossier 2016).

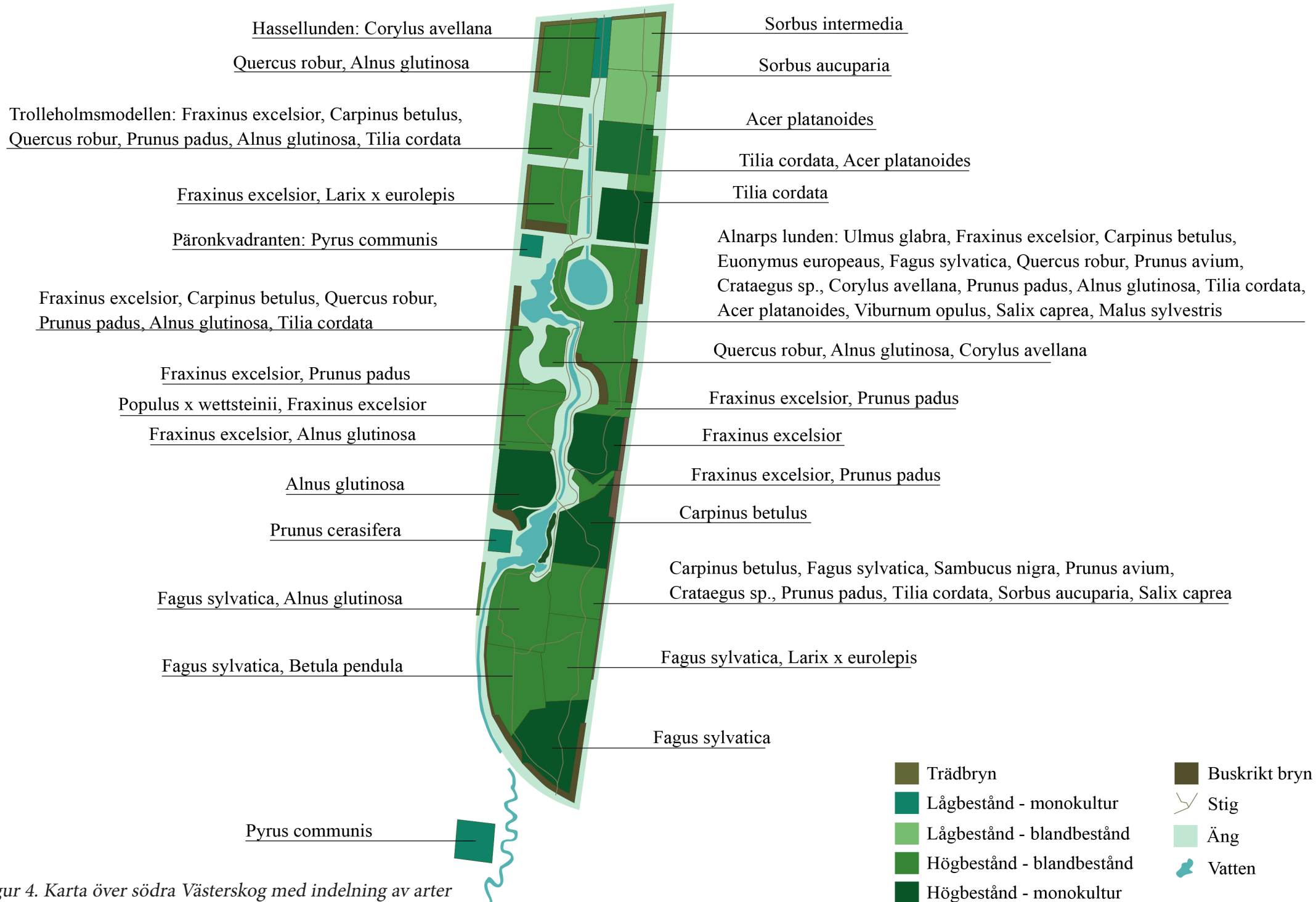
Figur 4 visar en karta över södra delen av Västerskog där skogen är indelad i lågbestånd och högbestånd. Båda bestånden finns som monokultur eller som blandbestånd. Arterna som nämns i figuren är från när skogen planterades 1994 och kan därför ha ändrats i dagsläget. Vid plantering var det generella C/C-avståndet 1,5 meter (Wiström 2022).

Uppbyggnaden av Västerskog

Politiskt har frågan om att öka skogsnära natur intill städer blivit mer aktuell på senare år. Stadsnära skog är populärt för rekreation vilket skapar ett högre tryck på naturen (Richnau et.al. 2012). En vanlig strategi är att man inte går in och påverkar skötseln av en ungskog, det sker först i ett senare stadie. Gustav Richnau et.al. (2012) lyfter att det kan vara fördelaktigt att gå in tidigt och påverka skogen då man i ett tidigare skede kan skapa en attraktiv miljö för rekreation samt gynna biologisk mångfald. En uppbyggnad av vegetationen som innehåller ett övre och undre skikt ses attraktivt ur rekreationssyfte och är viktigt ur ett ekologiskt syfte. En flerskiktad skog är viktig för att gynna flora och fauna. En svårighet med unga skogar är att de oftast kan ses som oattraktiva och olämpliga för rekreation samt att de har en låg biodiversitet (ibid). Anders Folkesson (1996) lyfter i tidskriften *Att forma ett rikare landskap* hur landskapsarkitekturen inte bara bör utformas utifrån estetiska värden utan kombineras med aspekter utifrån ekologi och biologi. Fokus bör ligga på att studier och åtgärder ska gynna människan, floran och faunan samtidigt istället för mer ensidiga åtgärder. Han menar på att det bör vara en utgångspunkt för

landskapslaboratoriet (Folkesson 1996).

När Roland Gustavsson tog fram konceptet för Västerskog skapades ett tillvägagångssätt för hur olika bestånd kan klassificeras utifrån hur arter och trädkronor var placerade vertikalt och horisontellt. Metoden kunde sedan agera som underlag för diskussion kring vilka olika strategier man kan använda sig av vid skapande av skogar, ett alternativ till den väl använda metoden av att skapa skogar bestående av monokultur. Gustavsson hämtade inspiration från naturliga och seminaturliga tempererade skogssystem. Olika arter valdes ut i form av busk och trädarter som var antingen skuggtåliga eller successionsstrategier med varierande livsformer (Richnau et.al. 2012). Folkesson (1996) beskriver hur trappstegsmodellen har använts som underlag till designen. Han beskriver den som följer: "Trappstegsutformningen i landskapslaboratoriet är den s.k. komplexitetsstegen med jämförelsen mellan för det första planteringen av en enda trädart inom ett bestånd, för det andra planteringen av samma art plus ytterligare en art, och för det tredje planteringen av en hel uppsättning av nyckelarter för en fullodig skogsbiotop". Önskvärt var att skogen skulle upplevas slutet från utsidan men erbjuda siktlinjer



Figur 4. Karta över södra Västerskog med indelning av arter som planterats i de olika områdena. Figur av Matilda Hellwer. Lista på arter och vegetationens karaktär av Wiström (2022).

och öppningar ut mot det öppna landskapet utanför. Genom att skapa axlar, siktlinjer och öppningar i den slutna skogskanten riktar besökarens uppmärksamhet ut på landskapet utanför. Folkesson lyfter att brynen utgör en viktig och logisk del i uppbyggandet av skogen. Brynen kan ta olika uttryck och form, samt poängterar han att väderstrecket spelar stor roll för hur brynet utvecklas (Folkesson 1996).

Roland Gustavsson och Torleif Ingelög (1994) anger att ett blandbestånd tidigt kan få en skogskaraktär och innehåller fler naturvärden än monokultur bestånd. Artrikedom är en viktig faktor och gynnar den biologiska mångfalden samt bidrar till sundhet och stabilitet. Richnau et.al. (2012) utförde studier på fyra olika platser där skogar hade planterats med referenser kopplat till metoden Roland Gustavsson använde för Västerskog. En plats är belägen i Köpenhamn och de tre resterande i Skåne var av en av dem är Västerskog i Alnarp. Författarna valde att studera platser där vegetationen var flerskiktad och innehöll arten *Quercus robur*, detta utifrån att arten alltmer används vid beskogning i Danmark och södra Sverige. Artsammansättningarna studerades med hjälp av profildiagram. Richnau et.al. (2012) kom fram till att det

fanns skillnader i utvecklingen för ett treskiktat och tvåskiktat bestånd. Bestånden varierade i arter och antal samt att beståndet med tre skikt gallrades fler gånger än beståndet med två skikt. En skillnad som noterades var att det fanns färre träd i det övre kronskiktet i det treskiktade beståndet än i de som var i tvåskikt. Skillnaden i antal var 2-8 för det treskiktade och 5-11 för det tvåskiktade beståndet. En slutsats som drogs var att skötseln hade en stor inverkan på resultatet, bestånd där man inte gjorde någon större skötsel eller gallring och lät det växa fritt visade på tendenser att oftast bli tvåskiktade. Skötsel

påverkar beståndet genom att göra det övre kronskiktet mer luftigt så att mer ljus släpps ner och gynnar den undre vegetationen. Träd som utsätts för ljuskonkurrens minskar tillväxten på kronan och fokuserar på överlevnad, medans om konkurrensen är låg fokuserar trädet på kronutveckling och placering av kronan. I studien klassificerade Richnau et.al. (2012) in de olika skikten efter olika höjder. Buskskiktet sträcker sig upp mot 2 meters höjd, mellanskiktet sträcker sig till en höjd mellan 2-3 meter och höjden för det övre kronskiktet över 3 meters höjd, se figur 5 (Richnau et.al. 2012)

Figur 5. Uppbyggnad av Västerskog som ett flerskiktat bestånd



Analys av upplevelsevärden vid platsbesök i Västerskog

När man går igenom Västerskog blir man innesluten av träden och buskarna och får uppleva ljud från naturen och dess djurliv. Västerskog sträcker sig längs med en tågräls och är ett relativt smalt och avlångt område. Det är när tågen passerar som man blir påmind om att man fortsatt befinner sig nära infrastruktur. Mellan tågen är det lätt att koppla bort omvärlden och fokusera på sina egna tankar i lugnet som skogen erbjuder. Känslan av lugn som ett resultat av att vistas i naturen är subjektivt och det behöver beaktas att andra inte nödvändigtvis ser det som rogivande. Vissa rum har en öppen karaktär medan andra är omslutna och mer intima. Det skapar möjligheter för mer intima möten eller mer distanserade. Bild 4 och 7 är exempel på rum som har en mer öppen karaktär med öppen himmel till skillnad från bild 5 och 6 som kan upplevas mer intima och inneslutna. Bild 5 och 6 är även bra exempel på hur Västerskog erbjuder olika siktlinjer när man rör sig genom skogen. Den kreativa skötseln i Västerskog skapar former som sticker ut genom beskärning och klippning av buskar och mindre träd, de bidrar till att skapa mer intima rum. Bild 8 och 9 visar en

plats i Västerskog där den kreativa skötseln lyfts fram genom lägre formklippta bokhäckar som skapar en mer intim känsla i kontrast till de höga träden runt om. Andra platser har tydliga rum, vilket bidrar till att ändra karaktären och känslan av rummet, se bild 14-15. Mellan rummen leds man fram på olika stigar som är mer eller mindre

markerade, på bild 10 och 11 syns en plats där besökaren följer en spång in i skogen och får två vägar att välja på innan gången går ihop igen. Gångarna har anpassats efter naturen och skapar på så vis en mer levande stig.

Bild 4-11 tagna i Landskapslaboratoriet, Alnarp.



Bild 4.

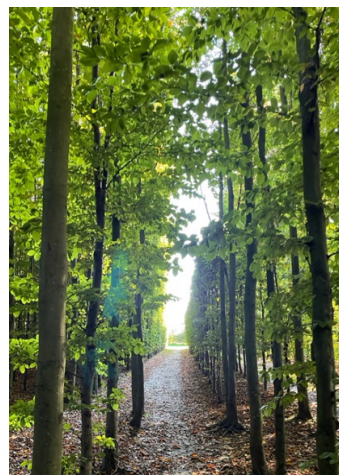


Bild 5.

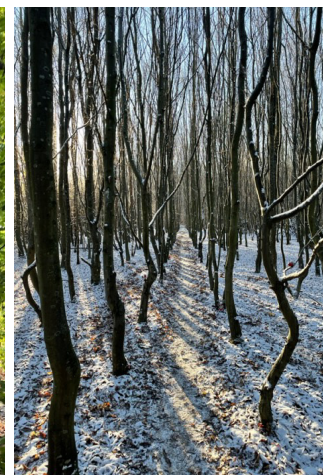


Bild 6.



Bild 7.

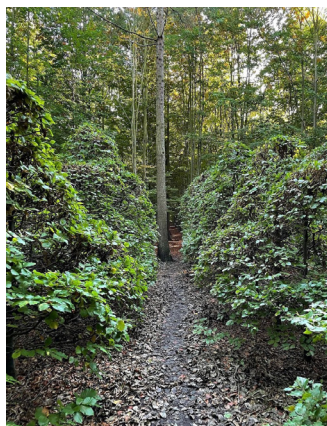


Bild 8.



Bild 9.

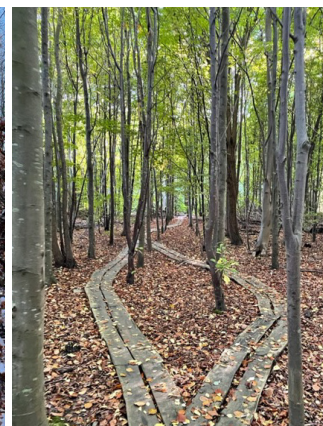


Bild 10.



Bild 11.

I skogen sker möten med olika personer, det kan bland annat vara förskolor som bygger kojor och är ute och leker eller pensionärer och hundägare som är ute och motionerar. Den fria miljön och varierande vegetationen skapar olika förutsättningar för barnen att använda fantasin och bygga kojor med olika former och i olika konstellationer. I bild 12 och 13 syns en koja som byggts i Västerskog och som får stå kvar och erbjuda lek under olika årstider. Konstprojekt och tillfälliga konstellationer blir målpunkter och skapar olika uttryck i Västerskogs olika delar. Bild 14 och 15 visar samma öppna rum i skogen men med olika sittmöjligheter som ger rummet olika uttryck.

Under platsbesöket i Västerskog under december månad 2022 hade en tomtestig arrangerats. Ett flertal tomtar var utplacerade och besökaren kunde räkna tomtarna och sedan rapportera på arrangörens instagram. Tomtestigen är ett bra exempel på hur man kan få besökarna och framförallt barn att bli uppmärksamma på sin omgivning och naturen man passerar, se bilder 16-19.

Bild 12-19 tagna i Landskapslaboratoriet, Alnarp.

Ljusinsläppet och känslan av hur mörkt eller ljusst det är i Västerskog påverkas starkt av vilken årstid man besöker skogen och i vilket väder. Bild 20 och 21 visar en del i Västerskog bestående av bok vilket ger mer skugga än vad björken ger som kan ses i bild 22 och 23. Bild 24-27 visar på olika platser i Västerskog under olika årstider. De olika

årstiderna ger olika intryck och upplevelser. Under sommaren påverkas ljusinsläppet av krontäckningsgrad och densitet i kronan vilket kan bidra till mindre ljusinsläpp till marken. Svalkan och skuggan kan vara efterlängtat en varm sommardag, samtidigt som många människor vill vara ute och njuta av värmen från solen efter en kall vinter och vår.



Bild 12.



Bild 13.

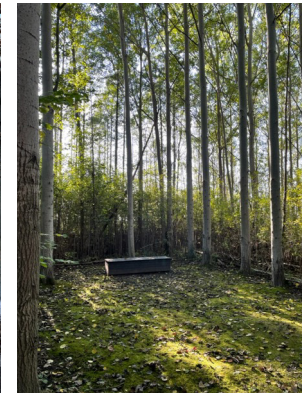


Bild 14.



Bild 15.



Bild 16.



Bild 17.



Bild 18.



Bild 19.

Mindre ljusinsläpp till marken i en mikroskog skulle för en bostadsgård kunna innebära att lägenheterna på bottenplan får mindre ljusinsläpp och solljus under tiden på året som lövfällande träd behåller bladen. Samtidigt som en mikroskog påverkar ljusinsläppet till lägenheter hjälper det till att skugga byggnaden och hålla nere varma sommartemperaturer och kan bidra till mindre insyn för boende i lägenhet.

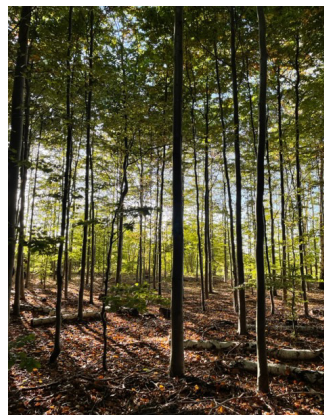


Bild 20.



Bild 21



Bild 22.

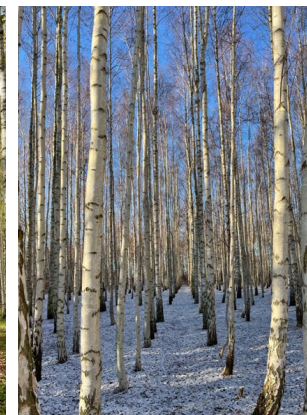


Bild 23.

En annan viktig aspekt är vilken tid på dygnet som besökare vistas i Västerskog. Under dagtid känner troligtvis de flesta sig trygga i Västerskog. Senare på dagen eller kvällen kan däremot känslan av trygghet förändras. Under ett kvällsbesök i Västerskog upplevdes skogen mörk och tyst vilket kan upplevas som obehagligt, framförallt om man besöker platsen ensam. Bilderna 28-30 är tagna under kvällsbesöket i Västerskog med medtagna ficklampor för att undersöka ljusinstallationer. Trygghetsaspekter kopplade till högre vegetation och otrygghet i anslutning till buskage framförallt under de mörka timmarna är en utmaning med att implementera mikroskogar i städer.

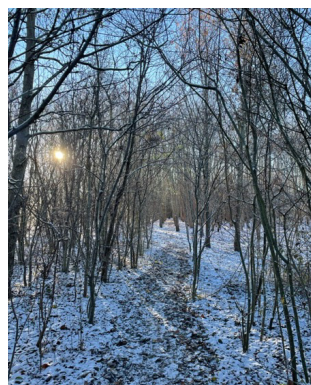


Bild 24.

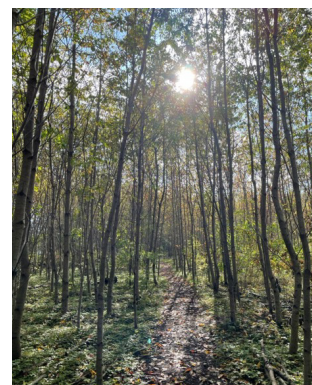


Bild 25

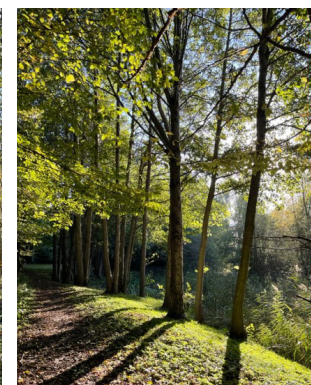


Bild 26.

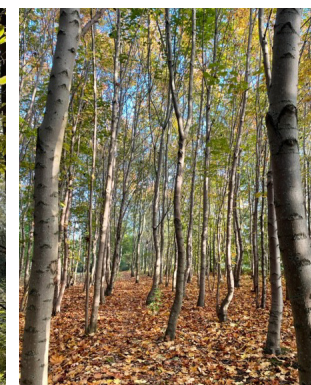


Bild 27.



Bild 28.



Bild 29.

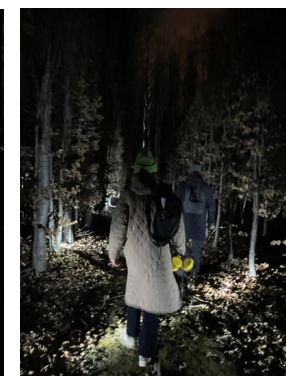


Bild 30.

*Bild 20-27: Artval & årstid påverkar ljusinsläppet.
Bild 28-30: Ljusworkshop i mars 2022. Bilder tagna i Landskapslaboratoriet, Alnarp.*

INSPIRATION FRÅN ANDRA LÄNDER SOM HAR PLANTERAT MIKROSKOGAR

Japan har planterat flera mikroskogar med hjälp av Miyawakimetoden, andra länder som har testat hans metod är Indien, Malaysia, Thailand, Chile, Brasilien och Nederländerna (Miyawaki 1998; TED 2014). Organisationer i Frankrike och England samt flera städer i Asien har planterat liknande skogar och har börjat omfamna iden med urbana skogar som är planterade i stil med Miyawakimetoden (Hewitt 2021).

I Frankrike finns två tidiga projekt som blivit omtalade och som kan ses som en variant på en mikroskog där träden sträcker sig upp mellan byggnadskroppar. Den ena platsen är en bostadsgård och den andra är innergården till Nationalbiblioteket i Paris.

Figur 6: Innergård på 64 Rue de Meaux i Paris.

Innergård på 64 Rue de Meaux i Paris

Bostadsgården ligger på 64 Rue de Meaux norr om stadskärnan i Paris där huset har ritats av Renzo Piano och landskapet av Michel Desvigne och Christine Dalnoky. Projektet inleddes 1987 och blev klart under 1991 (RPBW U.Å.). Huset är rektangulärt format och innergården är tänkt som en park fylld med träd. De ville skapa en lugn plats på innergården i kontrast

mot den livliga vägen utanför byggnaden. Innergården innehåller två grönområden som består av ett lägre buskskikt där björkträd är planterade utspridda i häcken, se figur 6. I öppningar mellan byggnaderna kan passerande skymta grönytorna innanför. Arkitekten har gjort det möjligt för alla lägenheter att ha tillgång till den gröna innergården via trappenheter (RPBW U.Å.).



Nationalbiblioteket i Paris

Nationalbiblioteket ritades och byggdes mellan åren 1989 och 1995 på en 65 300 kvadratmeter stor yta. Landskapet på innergården täcker en yta på 10 782 kvadratmeter. Arkitekten bakom byggnaden och landskapet var Dominique Perrault (Dominique Perrault Architecture 1989). Dominique ville till en början förflytta en bit befintlig skog (träd och jord) till innergården men då det inte var tekniskt möjligt valde han att förflytta mer än 100 stycken äldre tallar så han kunde

återskapa känslan av landskapet i skogen Forêt de Fontainebleau. Andra arter som planterades var ekar, avenbok och björk. I fältskiktet växer ormbunkar, ljung, blåbär och en variation av blommor från skogsmiljö. Totalt växer runt 250 träd på innergården, figur 7 illustrerar hur skogen upplevs från kringliggande byggnader. Terrängen gjordes böljande och större stenar lades in för att bidra till det naturliga uttrycket hämtat från skogen. Skogen är inte tillgänglig för allmänheten utan sköts av utbildad personal. Den privata skogen utgör hem åt fåglar, spindlar och fjärilar (Salwa 2015).



Exempel på länder som tillämpat Miyawakimetoden för plantering av mikroskogar

Vid en plantering av en mikroskog i Holland började projektet med att undersöka vilka naturliga träd som växte i omgivningen, några holländska träd som inkluderades var bok, ek och björk. För det lägre skiktet inkluderades arter som skogsolvon och hassel (Hewitt 2021). Kazue Fujiwara har arbetat ihop med Akira Miyawaki och påpekar att en del skogar som har planterats i Indien och i Nederländerna inte följer Miyawakimetoden fullt ut. Anledningen är deras val av arter för att skapa en naturlig skog. Exempelvis har snabbväxande arter som pil och al använts. Fujiwara menar att det är viktigt att rätt växter väljs ut för att skapa en stabil och naturlig skog. Efter att Fujiwara uppmärksammade och påtalade detta erkände Shubendu Sharma, grundaren av Afforest, att Afforest hade planterat skogar utan att undersöka vilka naturliga arter som växer i området, därefter prioriteras undersökningen av vilka arter skogen skulle bestå av (ibid).

Figur 7: Nationalbiblioteket i Paris. Perspektivet ser ut över biblioteket och dess innergård som är nedsjunken i byggnaden.

I boken *Mini-forest revolution* lyfter Hannah Lewis (2022) ett exempel från Roscoff i Frankrike som hon var med och startade upp. Efter att ha hittat en plats och en grupp engagerade personer började deras arbete ta form. Efter att ha tagit in konsultjobb från olika yrkeskunniga inom växter och ståndort fick hon fram en lista på 23 inhemska arter. Utifrån informationen konsulterna angett främjas framförallt tolv av arterna. I det övre och undre kronskiktet användes arterna *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Prunus avium*, *Ulmus minor*, *Sorbus aucuparia*, *Taxus baccata*, *Castanea sativa*, *Acer campestre* och *Sorbus torminalis*. Den viktigaste och främsta arten i kronskiktet diskuterades fram till att vara *Quercus robur*. I mellanskiktet fanns arterna *Ilex aquifolium*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Pyrus pyraeaster*, *Malus sylvestris*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra* och *Mespilus germanica*. I buskskiktet växte *Prunus spinosa*, *Ruscus aculeatus*, *Ligustrum vulgare*, *Ulex europaeus* och *Cytisus scoparius*. 59 % av arterna befann sig i det övre och undre kronskiktet, 29 % i mellanskiktet och 12 % i buskskiktet. Hannah Lewis lyfter en viktig aspekt kring den inhemska listan över arter som hittas i Roscoff, hon menar på att bara för att hon tagit fram en lista över

inhemska växter behöver val göras utifrån ståndort på den valda platsen och vilka arter som passar i ett skogsbestånd. Samt att användande av arter som i närliggande område har drabbats av sjukdomar bör undvikas, exempelvis nämns Alm och Ask som två träslag som kan drabbas. Skogen planterades i december 2021 i Roscoff (Lewis 2022).

Earthwatch planterade 149 stycken mikroskogar i England under 2020. Upp emot 100 volontärer var med och planterade skogarna och är med och övervakar dem efter plantering. Mikroskogar lyfts fram som en bra metod som kan föra samman samhällen, offentliga sektorn och företag (Earthwatch Europe U.Å).

INHEMSKA ARTER - UNDERLAG TILL KONCEPT

I boken *Nordens flora* skriven av Bo Mossberg och Lennart Stenberg (2018) anges både inhemska och exotiska arter som växer i Norden. Bilaga 1 består av tre tabeller med inhemska arter som är utvalda ur boken och som har använts i de tre koncepten för mikroskogar i urban kontext. Fokus har legat på att välja ut vedartade träd- och buskarter som växer i olika skikt och på så vis kunna skapa en flerskiktad mikroskog. Arterna som använts ur Nordens flora valdes utifrån ståndorten friskt- torrt och arter som ville stå friskt-fuktigt valdes bort (ibid). Henrik Sjöman et. al. (2016) diskuterar de 30 inhemska träd som är angivna i Nordens flora. I artikeln diskuterar författarna hur dessa arter skulle klara sig i urban miljö och vilka sjukdomar och ståndortskrav som finns i stadsmiljö. De lyfter att 16 av 30 trädarter riskerar att drabbas av utbrott av vanliga sjukdomar och skadedjursangrepp. De 16 arterna är följande: *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Alnus incana*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Quercus*

robur, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*, *Ulmus laevis*, *Malus sylvestris*, *Picea abies*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Salix pentandra*, *Sorbus aucuparia*, *Taxus baccata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia x vulgaris*, *Carpinus betulus*, *Juniperus communis*, *Prunus avium* och *Sorbus intermedia*. Tre arter som redan har drabbats av allvarliga problem med svamp är *Ulmus*, *Alnus* och *Fraxinus*. Av de 14 arter som inte riskerar att drabbas av sjukdomar är det bara fyra som anses klara av att utvecklas bra i stadsmiljö. De arter som anges kunna klara av att utvecklas bra i stadsklimat är *Carpinus betulus*, *Juniperus communis*, *Prunus avium* och *Sorbus intermedia*. Författarna menar på att med tanke på hur få inhemska arter det är som klarar av stadsklimatet i skandinavien, behöver exotiska arter användas ur andra aspekter. Exotiska arter ska dock användas med en förståelse för platsen och medvetenhet kring att arten kan bli invasiv (Sjöman et.al 2016). I boken *Det nya landskapet* av Roland Gustavsson och Torleif Ingelög (1994) nämns flera av de inhemska träden och buskarna som nämns i boken *Nordens Floran* som bra pollengivare och nektargivande. Några exempel på växter som anges bra utifrån båda aspekterna är: *Acer campestre*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Lonicera xyloium*,

Prunus avium, *Prunus padus*, *Prunus spinosa*, *Ribes alpinum*, *Salix caprea* och *Sorbus sp.* En art som anses mycket effektiv på att samla upp stoft är gran, *Picea abies*. Andra arter som lyfts som effektiva är hassel, hagtorn, slån, krusbär och sälg. Författarna har listat en tabell över ljusarter, lite mindre ljusarter och skuggarter som har använts som underlag vid placering av olika arter i koncepten. Författarna anger att vid plantering i natursammanhang ska inhemskt material användas och att Sverige måste intensifiera arbetet med att få fram svenska plantor från olika zoner i landet. De lyfter att vi i Sverige ofta använder växtmaterial från andra länder som inte är klimatanpassade i Sverige, det är bara en liten del av växtmaterialet som tas fram för landskapsvård som baseras på svenska lövträd och buskar. De icke inhemska plantorna lyfts fram som billigare att köpa in (Gustavsson & Ingelög 1994).

MIKROSKOGEN - FÖRSLAG PÅ KONCEPT

Ett koncept för tre olika typer av grönytor har tagits fram utifrån litteraturen och en fältstudie i Västerskog för att testas på följande användningsområden: Bostadsgårdar, skolgårdar och ytor inom kontors- och industriområden. De tre användningsområdena är intressanta att utvärdera utifrån att de är integrerade i människors vardag och därför har en större potential att kunna påverka framförallt de sociala funktionerna. De är även centrala platser i staden vilket gör dem till bra ytor att föra in mer grönska och få fler ekosystemtjänster i den hårdgjorda staden. I principen 3-30-300 lyfts bostaden, skolgården och arbetsplatsen som tre platser där man



Figur 8: Konceptbild över mikroskog på bostadsgård.

ska kunna se minst tre träd ifrån vilket bidrar till att de är intressanta platser för att föra in mikroskogar.

I följande stycken är korta sammanfattningar av viktiga erfarenheter som ligger till grund för de tre koncepten. Alla lärdomar appliceras inte i koncepten utifrån att de har valts att göras konceptuella och inte platsspecifika i mån av hur mycket som rymdes inom tidsramen för arbetet. Koncepten är placerade i en urban kontext i Skåne och jordmån har inte utretts eller fokuserats på, fokus har legat på vedartade arter och inte på fältskiktet. De olika koncepten kommer att utsättas för olika typer av slitage och användning men antas ha liknande förhållande i klimat. I koncepten har jag utgått från att det finns bra med rotutrymme, detta på grund av att kunna använda artval som exempelvis tall med



Figur 9: Konceptbild över mikroskog på förskola/skolgård.

pålrötter. Har man en mer specifik plats behöver mer beaktande tas till de olika arternas rotutveckling än vad jag gjort i dessa koncept.

Utifrån Miyawakimetoden är en viktig aspekt det täta C/C-avståndet. Plantorna planteras när de är ca 30-50 centimeter höga, med ca 3-4 plantor per m². I koncepten har arterna planterats i en kvalitet med höjden 50-100 centimeter och tre plantor har planterats per kvadratmeter. Viktigt att det är en variation av olika arter som planteras i rutan och att de växer i olika skikt. Det kan exempelvis vara ett träd, ett buskträd samt en art av buskar. Vid ett platsspecifikt koncept hade det varit viktigt med en fältanalys av platsen och att undersöka lämpliga växtval för platsens förhållande. Val av PNV och de tre viktigaste trädslagen för platsen hade då kunnat användas för framtagandet av växterna. En viktig



Figur 10: Konceptbild över mikroskog på kontor- och industriytor

aspekt som har använts i koncepten utifrån Miyawakimetoden är användandet av enbart inhemska arter. I Sverige finns ett begränsat utbud på inhemska arter vilket kan göra det svårare att välja ut arter som trivs i urban miljö, växtvalet vid ett platsspecifikt koncept bör undersöka vilka arter som kan utvecklas bra på platsen och vid resultat av få arter bör reflektioner ske runt inblandning av exotiska arter och vilken effekt det skulle få. I Miyawakimetoden anges att endast sekundär arter bör användas, detta har inte följts i konceptet då det finns alldeles för få inhemska sekundär arter för att kunna skapa en flerskiktad skog med en stor variation i arter.

Växtval och artsammansättningar i Västerskog har använts som inspiration för sammansättningen av inhemska arter i de tre olika koncepten. Utöver artval och artsammansättning har inspiration hämtats utifrån Västerskogs upplevelsevärde. Aspekter som påverkar upplevelsen av skogen är bland annat rumslighet, ljusinsläpp, årstid och tidpunkt på dygnet som skogen besöks. Västerskogs kreativa skötsel påverkar rumsligheten och upplevelsen av Västerskog, det är en viktig lärdom som tas med i utvärderingen av hur en mikroskog med Miyawakimetoden skiljer sig i rumslighet

och uttryck jämfört med Västerskog. Miyawakimetoden anger att det inte ska utföras någon skötsel efter garantiskötsel på tre år vilket gör att skogen får ett tätare intryck än Västerskog som har gallrats och haft beskärning av träden.

Utifrån mikroskogens ekosystemtjänster och sociala funktioner behöver platsspecifika analyser utföras. Några analyser som kan utföras är exempelvis:

- Undersöka om det finns någon djur- eller insektsarter som behöver gynnas lokalt och välja växtval utifrån det.
- Utföra analyser om hur dagvatten kan ledas till skogen för att avlasta stadens dagvattensystem.
- Analysera den lokala platsen utifrån värmeöar och luftföroreningar. Utvärdera hur skogen kan placeras för att motverka värmeöar och bidra till att rena luften och inte riskera att förvärra luftkvaliteten genom att hålla nere luftföroreningar vid marknivå.
- Utvärdera den upplevda tryggheten i området och utföra analyser kring hur en mikroskog hade kunnat påverka den upplevda tryggheten.

- Undersöka vilken tillgång som finns till naturlika planteringar i dagsläget i området.

- Vid en implementering av en mikroskog bör berördas uppfattning utvärderas utifrån olika aspekter, exempelvis estetik och trygghet.

De olika förslagen kan antas ha olika aspekter som påverkar hur täta och naturlika de kan vara. För en bostadsgård är det troligtvis viktigt med trygghet och ett estetiskt uttryck medan en förskola eller skola skulle kunna göras tätare och mer arkitektonisk. Kontors- och industriytor kan antas vara mer folktomma kvällstid då folk har gått hem från arbetet och därför kan erbjuda den mest naturlika, vilda och tätaste mikroskogen. Inspiration för hur en mikroskog kan se ut i en storstads kontext har hämtats från andra länder och framförallt de två exemplena i Paris, Innergård på 64 Rue de Meaux och Nationalbiblioteket. Bostadsgården upplevs som grön och lummig men ändå strukturerad, den visar att strukturerad grönska på bostadsgårdar är accepterat. Nationalbibliotekets innergård har en skogskänsla och är ett bra exempel på hur den vilda skogskarkatären kan integreras på en offentlig plats och erbjuda en fin utsikt från omkringliggande byggnader.

Koncept för mikroskog på bostadsgård

Fokus för växtvalet kommer vara utifrån estetiska aspekter till skillnad från i Miyawakimetoden. Utöver estetiska aspekter förs ätbara växter in i form av fruktträd och bärbuskar i bryn och kantzoner som boende kan skörda från.

Arter för buskskiktet med giftiga bär har valts bort utifrån att barn kommer vistas på bostadsgården och utforskande och naturlek i skogen uppmuntras. *Viburnum opulus* valdes trots sina bär, de ansågs dock inte giftiga utan kunde ge andra besvär. Arten har ett prydnadsvärde i blommorna. Det finns ett litet utbud av städsegröna växter som inte har giftiga bär, därav är markförhållande som tillåter tallen att växa önskvärt. Tallen är bra ur den estetiska aspekten då den är städsegrön och har en dekorativ stam.

Arter som valts ut till kronskiktet är *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* och *Prunus avium*. För mellanskiktet har *Sorbus aucuparia*, *Prunus domestica*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* och *Viburnum opulus* valts ut.



Figur 8: Konceptbild över mikroskog på bostadsgård.

Slutligen har *Ripsar spicatum* och *Prunus spinosa* använts till buskskiktet. Figur 8 och sektion 1 och 2 är konceptuella

illustrationer över hur en mikroskog på en bostadsgård hade kunnat upplevas och utvecklas över tid.



Sektion 1: Mikroskog på bostadsgård ca 3 år efter plantering.



Sektion 2: Mikroskog på bostadsgård ca 40 år efter plantering

Koncept för mikroskog på skolgårdar

Tåligna växtval med fokus på att föra in mycket fruktträd och bärbuskar som barnen kan skörda av. Städsegröna växter samt lövfällande arter som kan skapa olika typer av lekmiljöer. Skapa olika skikt för att ge barnen mer skogs nära upplevelser. Erbjud möjlighet till lek i buskskiktet med ett svalkande krontak ovan som skyddar mot för mycket skadlig solstrålning.

Arter som valts ut till kronskiktet är *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Tilia x vulgaris*, *Quercus robur*, *Pyrus communis*, *Prunus avium* och *Carpinus betulus*. För mellanskiktet har *Acer campestre*, *Prunus padus*, *Sambucus nigra* och *Corylus avellana* valts ut. Slutligen har *Ripsar spicatum*, *Ripsar idaeus*, *Ripsar alpinum* och *Ripsar uva-crispa* använts till buskskiktet.

För detta konceptet kan aktiviteter sättas upp i skogen för barnen att ta del av. Tomtestigen är ett bra exempel på hur man kan få barnen att bli uppmärksamma på sin omgivning och naturen man passerar.



Figur 9: Konceptbild över mikroskog på förskola/skolgård.

I mikroskogen kan utomhuspedagogik och lärande kring naturen tillämpas, vilket leder till att barnen får en bättre förståelse för naturen som vuxna. Det lockar även till aktivitet och kan ge barnen bättre fokus på undervisningen.

Figur 9 och sektion 3 och 4 är konceptuella illustrationer över hur en mikroskog på en förskolegård/skolgård hade kunnat upplevas och utvecklas över tid.



Sektion 3: Mikroskog på skolgård ca 3 år efter plantering.



Sektion 4: Mikroskog på skolgård ca 40 år efter plantering

Koncept för mikroskog på kontor och industriytor

Hårdgjorda ytor i staden inom företags- och industriområden kan användas till en tätare och mer naturlig plantering som närmast efterliknar ett skogsbestånd. Kontorsarbetare kan få återhämtning genom att vistas i skogen och det har även positiva effekter om den ses från kontorets fönster. Hundägare kan promenera genom skogen och rasta hunden. Många olika arter och större fokus på att gynna den biologiska mångfalden än i de två andra koncepten. Skapa ett tätare bestånd med utvalda öppningar och gångar igenom.

Arter som valts ut till kronskiktet är *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Tilia x vulgaris*, *Quercus robur*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium* och *Sorbus intermedia*. För mellanskiktet har *Taxus baccata*, *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea*, *Prunus padus*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Viburnum opulus* och *Ilex aquifolium* valts ut. Slutligen har *Lonicera xylosteum*, *Ripsar alpinum*, *Ripsar idaeus* och *Cotoneaster scandinavicus* använts till buskskiktet.



Figur 10: Konceptbild över mikroskog på kontor- och industriytor

För detta konceptet kan aktiviteter sättas upp i skogen för allmänheten att ta del av. Tomtestigen är även här ett bra exempel på hur man kan få besökarna och framförallt barn att bli uppmärksamma på sin omgivning och naturen man passerar.

Figur 10 och sektion 5 och 6 är konceptuella illustrationer över hur en mikroskog på kontors- och industriområden hade kunnat upplevas och utvecklas över tid.



Sektion 5: Mikroskog på kontor och industrietor ca 3 år efter plantering



Sektion 6: Mikroskog på kontor och industrietor ca 40 år efter plantering

INTERVJU MED YRKESVERKSAMMA

Koncepten är framtagna utifrån Miyawaki-metoden med anpassningar till det skånska urbana klimatet och artutbudet. För att testa koncepten har intervjuer utförts med två yrkesverksamma och kunniga inom den gröna branchen och inom urban forest. Personerna som har intervjuats är Patrick Bellan som jobbar som Trädspecialist på Malmö Stad Fastighets- och gatukontor, intervjun utfördes muntligt över ett Teams möte, samt med Anders Folkesson som är Universitetslektor på SLU Alnarp, intervjun utfördes muntligt över zoom. Inför intervjun fick de intervjuade ta del av en kort beskrivning kring projektet och Miyawakimetoden för att vara införstådda i hur metoden går till.

Intervjuunderlag

Vilka för- och nackdelar finns det med att plantera mindre kvaliteter i en urban kontext?

Anders Folkesson (2023) anger att plantor i mindre kvaliteter har lättare att anpassa sig till

platsen samt att de har lättare för att etablera sig till skillnad från större kvaliteter som kan vara svårare att etablera, de riskerar att stå still i sin tillväxt under en period innan de kommer igång. Patrick Bellan (2023) diskuterar utmaningar kring att plantorna planteras väldigt tätt. Han menar att planteringen kommer bli en tät och avgränsad yta under en lång tid, vilket gör den avgränsad för användaren. Skötseln i början kommer vara svår att genomföra på ett praktiskt och kostnadseffektivt sätt då plantorna står så tätt, vilket bland annat innebär att man inte kan gå in med maskiner för skötseln. Skötselpersonalen kommer behöva utföra skötseln manuellt vilket innebär mer jobb och det kommer kosta pengar. Plantorna är inte så dyra utan snarare skötseln och planteringen i detta fall. Förutsatt att allt går som det ska med plantering och att skötsel går att utföra så är det ett konventionellt, snabbt och effektivt sätt. Samtidigt menar han att det troligtvis kommer vara ett stort bortfall av växtmaterial vilket innebär att man lagt pengar på växtmaterial som på sikt kommer försvinna. Bellan lyfter att det finns andra aspekter som påverkar om det är lämpligt med mikroskogar i en urban kontext. Några aspekter han lyfter är trygghet och det estetiskt

röriga uttrycket skogen kommer ge utan skötsel samt att det finns en risk för att träden kan orsaka kostsamma skador om det inte sker någon gallring. Han ifrågasätter om metoden är lämplig i ett tätortsnära sammanhang där det är meningen att folk ska vistas eller om den är mest lämplig att använda där man enbart vill få upp vegetation och människan inte är tänkt att vistas.

Hur uppnår vi en flerskiktad skog?

Bellan (2023) och Folkesson (2023) är eniga om att det kommer behövas gallring för att gynna tillväxten i de lägre skikten. Bellan (2023) menar att den energi som arterna i de lägre skikten kommer samla in i början, innan de blir skuggade av träden, inte kommer räcka till och på sikt kommer de gå tillbaka. Planteras skuggtåliga arter kan de få för mycket ljus till en början och riskera att bli brända av solen. Folkesson (2023) lyfter att om man inte gallrar behöver man använda sig av skuggtåliga arter som håller sig i de lägre skikten. Två exempel på skuggtåliga arter för de lägre skikten som Folkesson lyfter är liguster och måbär. Beroende på hur skuggtåliga arterna är kommer vissa att trivas, andra klara sig okej och andra kommer dö bort. Folkesson förklarar att häck

och landskapsplantor brukar planteras i lika stora storlekar men att en variant som man hade kunnat testa är att plantera buskar i större kvaliteter bland träden. På så vis hade buskarna kunnat få ett försprång och hänga med lite längre innan de skuggas ut av träden. Större kvaliteter på buskarna hade kunnat leda till att träden får för lite ljus och står still i tillväxten, eller så kan buskarna bidra med skydd och driva upp träden snabbare. Man behöver testa sig fram till det och se effekten av hur det blir beroende på hur tätt buskarna står och vilken art det är.

Miyawakimetoden använder sig av sekundärarter för att skogen snabbare ska nå ett klimaxstadium, är det möjligt i Skandinavien?

Folkesson (2023) anger att användandet av enbart sekundärer skiljer sig stort mot hur vi gör i Sverige. Här använder vi oss mycket av pionjärarter som drar upp de andra arterna. Folkesson har svårt att se att skogen snabbare skulle växa upp till ett klimaxstadium i Sverige och hur det skulle se ut om man enbart använder sig av sekundärarter. Bellan (2023) lyfter att det är stor skillnad på att plantera en mikroskog med Miyawakimetoden i Japan och i Sverige.

Miyawaki beskriver skogarna utifrån Japan som troligtvis har en högre och längre växtsäsong med ett varmare klimat och högre nederbörd, medan vi har kalla och stränga vintrar. Bellan menar att om man enbart använder sekundärarter i Sverige skulle det bli en enorm ogräs konkurrens och att det skulle vilja etablera sig pionjärarter in emellan. I Sverige har vi väldigt få sekundärarter, det är egentligen bara tal om att använda bok och gran. Vilket görs i Sverige när man planterar skog fast med annat C/C-avstånd och det funkar men till vilken kostnad. Bellan poängterar att han har svårt att se att det skulle accepteras av markägaren och brukaren då det estetiskt sätt inte kommer se attraktivt ut.

Vad anser du utmärker sig mest med att skapa mikroskogar genom Miyawakimetoden? Hur skiljer sig metoden från hur man går tillväga i Sverige när man jobbar med planering och förvaltningar av naturlika planteringar?

Bellan (2023) anger att det rationella är att ha ett tätare C/C-avstånd men att det inte är rationellt med för tätt utifrån skötsel aspekt. Skötsel, gallring och förvaltning lyfts som stora skillnader. Bellan poängterar att han inte tror något är sköselfritt. Han jämför

det estetiska uttrycket och menar att det täta beståndet troligtvis inte når upp till vår högre standard på estetik i urbana miljöer. Vi behöver mer ordning i kaoset och även skogar behöver ha vissa prydnadsvärden för att upplevas vettiga. Gallring bidrar till att skapa rumslighet och skiktning i vegetationen istället för att det blir täta väggar av beståndet. Folkesson (2023) jämför C/C-avstånd och anger att naturlika planteringar och skogsplanteringar ofta har ett C/C-avstånd på 90-150 cm. Han menar att det inte finns så mycket skäl att plantera (vedartade arter) tätare än ett C/C-avstånd på 90 cm i Sverige då det varken ger ekonomisk eller ekologiskt mervärde. Antal plantor per kvadratmeter ska ge en maximal utdelning. Även med ett bredare C/C-avstånd blir det tillräckligt med växtmaterial för att få in mycket biologisk mångfald, det blir inte mer vid en tätare plantering. Han lyfter även aspekten att vid en tät plantering kommer runt 90 procent att gallras bort och många plantor kommer dö. Folkesson menar precis som Bellan att mikroskogen kommer vara avgränsad för användarna under cirka 10 år om skogen inte gallras vilket påverkar upplevelsevärdet negativt. De största skillnaderna som Folkesson kan se mellan Miyawakimetoden och hur vi planterar naturlika planteringar i Sverige är tre olika

aspekter. Den första är att de inte använder pionjärarter utan bara sekundärer. Den andra aspekten handlar om det täta C/C-avståndet som Miyawakimetoden använder och den tredje stora skillnaden är att man inte utför någon förvaltning eller gallring. En likhet är att man sätter många små plantor tätt men att det är skillnad på hur tätt vi planterar.

Kan träden i sektionerna 7-9 uppnå en höjd runt 20 meter i stadsklimat?

Både Bellan (2023) och Folkesson (2023) anger att det kan uppnås vid rätt förhållanden och ståndort, men att det inte är rimligt på bjälklag. Tyngden av skogen skulle innebära en dyr och kostsam dimensionering för att bjälklaget ska hålla. Samt att båda yrkesverksamma nämner att det kan vara riskfyllt med träd som välter och blir kostsamma. Vid bjälklag bör andra arter och lägre arter användas. Träden har en möjlighet till att uppnå en höjd på 20 meter om de har goda markförhållanden och utrymme för rötterna, dock är det diskutabelt om alla arterna har en möjlighet att uppnå 20 meter på 40 år samt om arterna kommer stå still i tillväxten vid etablering. Bellan anger att på bjälklag hade det varit mer rimligt att träden

istället uppnår en sluthöjd på runt 10 meter. För de tidigare sektionerna på 3 år (se sektioner 1, 3 & 5) är Folkesson och Bellan mer tveksamma på att de kommer uppnå en höjd runt 4 meter. De anger att det är mer rimligt med en höjd på 2-3 meter. Folkesson lyfter att man hade kunnat skapa en mikroskog av mindre buskträd och buskar som inte blir lika höga och tunga vid plantering på bjälklag, det skulle ändå kunna ge den rumsliga skogskänslan.

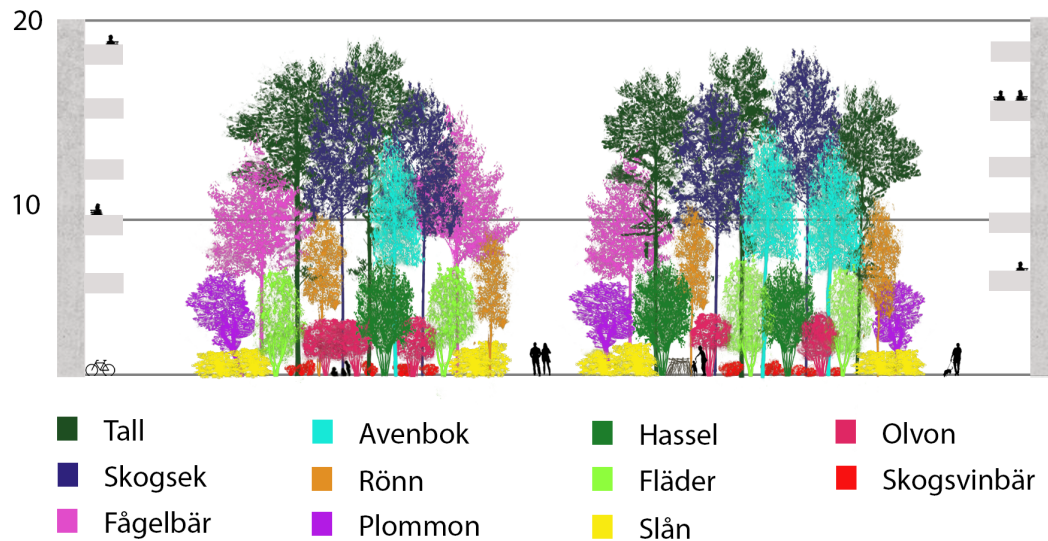
Kommer de olika arterna i konceptet bostadsgård och skolgård tåla slitaget av barnens lek? Är det någon av arterna som är extra känslig och inte kommer klara sig? Eller finns det risk för att någon av arterna sprider sig och tar över?

Bellan (2023) och Folkesson (2023) lyfter slån som en art som kan sprida sig och skjuta rotskott. Bellan lyfter även hallon som en art som kan sprida sig. Folkesson anger att skogsvinbäret bör klara sig relativt bra då det är en tålig planta. För skolgårds konceptet föreslår han att Salix hade kunnat användas då det är en tålig art mot slitage som är vanlig i lekmiljö.

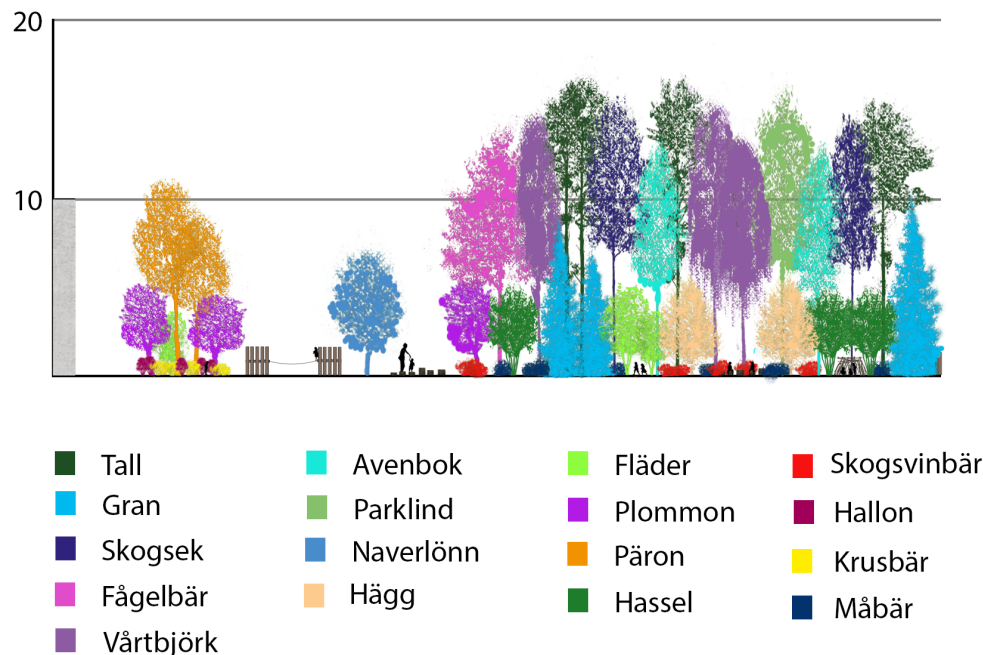
Går koncepten att tillämpa i en verklig urban skånsk kontext? Vad tror du är den största utmaningen med att lyckas med Miyawakimetoden i Sverige och varför det?

Folkesson (2023) anger att Miyawakimetoden troligtvis hade lyckats väl men det är en stor initial anläggningskostnad och investering. Han diskuterar att mikroskogen kommer vara en svårtillgänglig tät skog om ingen gallring sker, han poängterar att om man utför gallring kan man få fram andra lek- och vistelse värden snabbare. Folkesson menar att metoden är möjlig men att han inte tror att många hade valt Miyawakimetoden, samt att förvaltningen kanske inte är beredda att utföra det. Han konstaterar att man kanske får utföra ett test på plantering av en mikroskog och se hur utfallet blir. Bellan (2023) anser också att metoden troligtvis går att genomföra men att han inte vet om det är lämpligt i en urban kontext där människor är tänkta att vistas.

Hur fungerar artsammansättningarna i de olika koncepten och vilka arter kommer klara sig bättre och sämre eller inte alls klara sig och på sikt och försvinna?



Sektion 7: Intervjuunderlag bostadsgård



Sektion 8: Intervjuunderlag skolgårdar

Koncept för mikroskog på bostadsgård

Ser man till artsammansättningen för bostadsgården (se sektion 7) lyfter både Folkesson (2023) och Bellan (2023) att arterna generellt är bra placerade efter ljusförhållanden men att båda poängterar att rönnen som är placerad inne i beståndet inte kommer klara sig bra utan att den behöver placeras i brynen. Det samma gäller plommon och slån som är ljuskrävande arter. Båda lyfter att slån kan bli ett problem då den är rottskottsskjutande. En annan aspekt som lyfts är arterna som står inne i beståndet troligtvis inte kommer få någon blomning eller fruktsättning för det krävs att de står mer soligt i brynen.

Koncept för mikroskog på skolgårdar

För skolgården (se sektion 8) är ljuskrävande arter placerade med solmöjligheter så att de hade klarat sig bra. Folkesson (2023) lyfter björken som en pionjär och att den kommer fungera som ett amträd och sedan försvinna på sikt när den blir skuggad av de andra träderna. Han lyfter även att granen är städsegrön och kan bidra med rumslighet året runt men att den inte kommer vara speciellt tät inåt i beståndet. Bellan lyfter granen som ett trädslag som kommer ha en stark tillväxt men beskriver precis som Folkesson att den kommer vara gles nertill. Bellan föreslår att bok hade varit ett bra alternativ att blanda in. Både Folkesson och Bellan lyfter häggen som ett mer osäkert kort i

skolgårdskonceptet, den anses även kunna skjuta rotskott. Bellan föreslår att byta plats på häggen och naverlönnen då han menar att naverlönnen har större sannolikhet att klara sig i det läget än häggen, samtidigt anger Folkesson att det är bra att naverlönnen står fritt.



■ Tall	■ Avenbok	■ Hassel	■ Olvon	■ Trubbhagtorn
■ Skogsek	■ Rönn	■ Fläder	■ Järnek	■ Skogstry
■ Fågelbär	■ Säl	■ Gran	■ Idegran	■ Måbär
■ Vårtbjörk	■ Parklind	■ Oxel	■ Getapel	■ Oxbär
■ Hallon	■ Asp	■ Hägg		

Koncept för mikroskog på kontor och industriytor

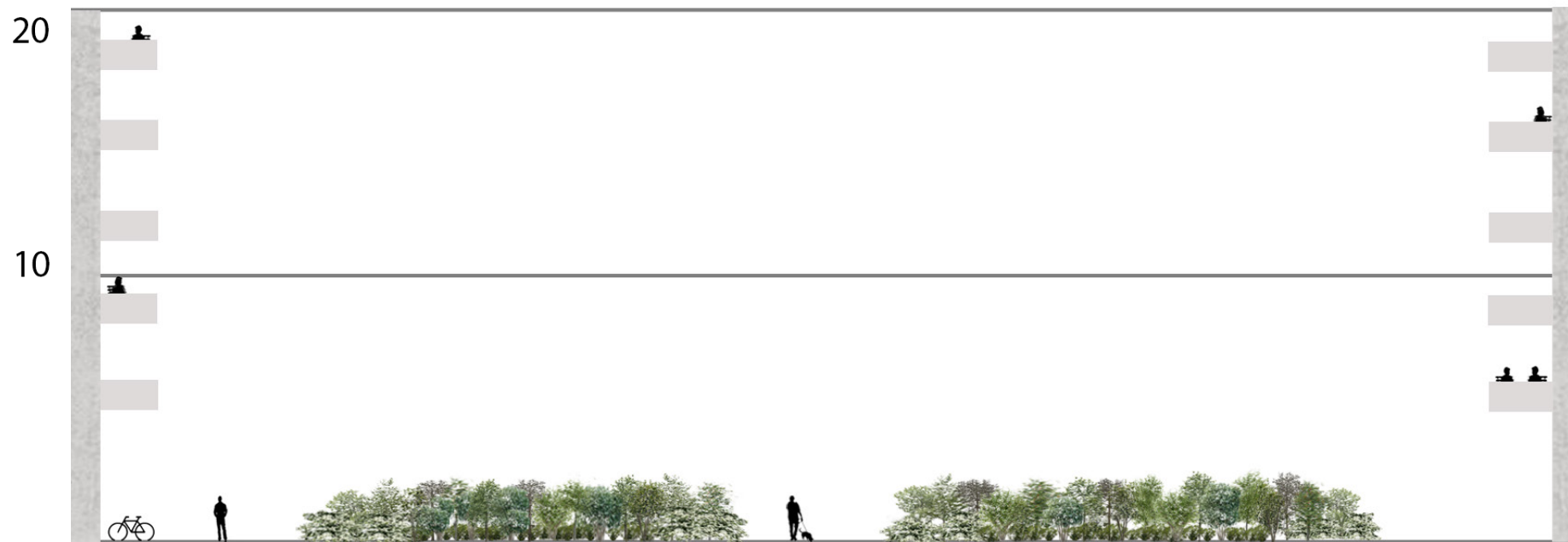
För industri och kontorkonceptet (se sektion 9) lyfter Bellan att asparna borde vara störst då de har en stark tillväxt samt att oxlarna inte kommer klara sig inne i beståndet utan behöver placeras i brynen. Folkesson (2023) lyfter att björkar har lättare för att klara sig om de står flera tillsammans då de släpper in mer ljus genom kronan. Båda poängterar att oxbär och rönnen vill ha mer ljus och bör placeras mer i brynen. Folkesson anger att hallonen i mitten kan klara sig okej men kommer ha det kämpigare.

Sektion 9: Intervjuunderlag kontor- och industriytor

Feedback på sektioner

Både Folkesson (2023) och Bellan (2023) anger att sektionerna är missvisande när det kommer till hur lågt lövverket hade vuxit i verkligheten. Bellan (2023) menar att för att sektionen ska se ut som den gör behövs gallring, vilket får fram stamträd genom beskärning så att de blir uppstammade och beståndet får den illustrerade skiktningen. Det krävs att det är fler buskar än trädarter som planteras för att få ett glesare C/C-avstånd

mellan träden. I sektionerna ser det ut som att fördelningen vid plantering är ca 40 procent träd och 60 procent buskar. Bellan anger att det måste vara en variation i hur arterna är fördelade och att ett C/C-avstånd på 1 meter mellan träden fortfarande är tätt och att det hade varit bättre med ett bredare C/C-avstånd. Mer rimligt att träden är runt 2 meter och en slyskog som är mycket tätare än bilden. Sektion 10 och 11 illustrerar hur mikroskogen beskrivs se ut efter 3 och 40 år till skillnad från de tidigare sektionerna som har tagits fram för bostadsgården.



Sektion 10: Mikroskogen som en tät och avgränsad skog efter 3 år



Sektion 11: Mikroskogen med ett högre lövverk efter 40 år

DISKUSSION

Målet med arbetet var att undersöka om mikroskogar kan utgöra en del i problemlösningen på hur framtidens skånska städer kan hantera kommande klimatförändringar, gynna biologisk mångfald samt se hur mikroskogen kan påverka människors välmående i urban miljö.

Mikroskogens ekosystemtjänster

Mikroskogen kan bidra med en rad olika ekosystemtjänster genom att ta hand om dagvatten (Länsstyrelsen Skåne län 2009), bidra till biodiversitet (Naturskyddsföreningen U.Å) samt påverka platsers mikroklimat (Kleerekoper et al. 2012; Boverket 2021a).

Dagvatten

Klimatförändringar med mer intensiva regn och översvämningar blir vanligare och det ställs allt högre krav på fastigheter att lokalt ta hand om dagvattnet, LOD (Länsstyrelsen Skåne län 2009). Mikroskogar hade kunna integreras och bli en del i LOD som ett sätt för fastighetsägare att leda det lokala dagvattnet till skogen.

Biologisk mångfald

Grönytor har olika kapacitet att bidra till den biologiska mångfalden i städer och insekter och fåglar är i behov av en naturlig miljö (Naturskyddsföreningen U.Å). Mikroskogar skulle kunna vara en strategi som förs in i Skånes grönplanering och grönstruktur för att gynna den biologiska mångfalden i urbana miljöerna. Städerna artificiella ljus påverkar djurlivet i grönområden negativt (Naturskyddsföreningen U.Å), mikroskogar på skolgårdar är ett bra alternativ där vegetationen kan lämnas mindre belyst kvällstid då skolan är stängd. Det samma gäller för industri och kontorsytor beroende på hur central platsen är, analyser och reflektioner kring upplevd trygghet i området bör beaktas (Bellan 2023).

Luftföroreningar

Vegetation kan minska andelen farliga partiklar och ämnen i luften som är negativa för människors hälsa (Bolund & Hunhammar 1999), samtidigt finns det en risk för att stadsträd i trånga gaturum kan bidra till högre koncentrationer (Wang et al. 2014). Vid en verklig implementering av en mikroskog i urban miljö måste platsen utvärderas utifrån andelen närliggande trafik och vindförhållanden

i relation till täthet av kronverket för de valda växterna, beroende på situation kan vegetationen förbättra luftkvaliteten eller försämra den. Växtval och om växten är lövfällande eller städsegrön påverkar vilken kapacitet växten har för att filtrera luftföroreningar samt artens täthet i kronverket (Svensson och Eliasson 1997). En mikroskog har större potential att ta upp luftföroreningar då träd sägs ha en bättre kapacitet än gräs. Växtvalet har betydelse för mängden pollen som frigörs (Frumkin et.al. 2017; Hartig et.al. 2014), därför bör användning av artval med högre halter pollen som många är känsliga mot beaktas vid en plantering av mikroskogar. För en bättre potential att rena luft nära hemmet, på jobbet och på skolgården bör olika arters kapacitet undersökas samt om lövfällande eller städsegröna arter ska användas.

Mikroklimat

Vegetation hjälper till att sänka temperaturen i staden (Kleerekoper et al. 2012). Skuggan och den svalare temperaturen i anslutning till vegetation (Boverket 2021a) är framförallt viktigt för vissa grupper i samhället som är särskilt känsliga mot värme (van den Bosch & Ode Sang 2017). Vegetationens svalkande effekt är framförallt viktigt för skolgårds konceptet då barn kan vara känsliga mot

värme och behöver skydd mot solen. Vegetationens skugga kan hjälpa till att sänka temperaturen i intilliggande fastigheter under sommartid vilket är gynnsamt för samtliga mikroskogs-koncepten. Samtidigt kan en mikroskog ses som mindre önskvärd i en trång urban miljö på grund av att den skuggar och kan ge långa skuggkastningar på fasader (Folkesson 2023).

Upplevelsevärden

Miyawakimetoden skapar mikroskogar som blir väldigt täta vilket gör att skogen blir svårtillgänglig och avgränsad utan att någon gallring eller förvaltning sker (Folkesson 2023; Bellan 2023). Mikroskogen är tänkt att snabbare nå ett klimaxstadium men det kan antas ta längre tid för skogen att erbjuda upplevelsevärden då den kommer vara tät och avgränsad för användarna under en lång tid. Utför man gallring får man fram lek- och vistelsevärden snabbare (Folkesson 2023). En annan viktig aspekt som lyfts är trygghet där mikroskogens täta väggar kan göra att personer känner sig otrygga att röra sig runt eller genom mikroskogen (Bellan 2023). Upplevd trygghet är viktigt i staden och den täta mikroskogen kan troligtvis upplevas otrygg då den inte erbjuder en överblick av platsen till skillnad från öppna gräsytor

eller låga buskage. Miyawakimetoden används till återbeskogning där människor inte är tänkta att vistas, vilket gör att metoden ifrågasätts i en urban kontext utifrån att det ställs högre krav på estetik i staden. Skogar behöver ha vissa prydnadelement för att ses som attraktiva (Bellan 2023).

Mikroskogens sociala funktioner

Ser man i stället till de sociala funktionerna har de en positiv påverkan på människors välmående i urban miljö genom en rad olika aspekter.

Hälsa

Natur kan bidra till ökad fysisk aktivitet och erbjuda social kontakt, men det är viktigt att de hålls attraktiva (Hartig et.al. 2014). Mikroskogens upplevelsevärden och estetiska uttryck behöver utvärderas utifrån om den ses som en attraktiv grönyta eller ej. Två exempel på fysisk och social aktivitet som mikroskogen potentiellt hade kunnat erbjuda användare är rekreation och naturlek för barn. Naturen kan erbjuda återhämtning i form av att vara stressreducerande (Frumkin et.al. 2017; Velarde et. al. 2007). Den kan minska ilska, oro, nedstämdhet och istället ge energi, fokus och insynsskydd som ger en

känsla av integritet (Hartig et.al. 2014). Mikroskogen kan bidra med bättre mående och fokus för anställda på jobbet och barn och ungdomar i skolan. På en bostadsgård erbjuder skogen insynsskydd och kan ses som ett bra alternativ till att uppnå principen 3-30-300 (Konijnendijk 2021). Det finns dock svårigheter med att mäta naturens effekt på hälsan (Hartig et.al. 2014).

Barns relation till naturen

Benägenheten för att bevara och visa intresse för naturen ökar om man får uppleva den som barn, därför behövs satsningar på barns tillgång till natur (Dunn et.al. 2006). Skolor, förskolor och bostadens utemiljö kan ha en stor potential att ge barnen en positiv naturupplevelse i vardagen. Mikroskogen på en bostadsgård kan erbjuda barn i området natur- och skogsupplevelser med möjlighet till lek och kojbygge nära hemmet, det hade i sin tur kunnat bygga upp en förståelse och relation till naturen som vuxen. Mikroskogar på skolgårdar är ett bra alternativ för att kunna ge barnen naturupplevelser under större delen av dagen och bidra till utomhuspedagogik och lärande, samt att det stärker barnens koncentration i klassrummen och utveckla dem motoriskt (Naturvårdsverket 2011a). Miyawakimetoden är bra utifrån deltagande vid plantering

(Miyawaki & Golley 1993). Skolbarn som deltar vid plantering av mikroskogar kan komma tillbaka och se skogen växa och lära sig kring naturen. I en mikroskog kan löv och grenar ligga kvar, det bidrar till en lägre skötselnivå samt att det gynnar markfaunan och insekter i skogen. Grenar som får ligga kvar är bra för barnens lek och kan användas till att bygga kojor.

Utvärdering av Miyawakimetoden

Miyawakimetoden skiljer sig mot hur vi går tillväga i Sverige vid planteringar av naturlika planteringar och landskapsplanteringar. De största skillnaderna är hur tätt plantorna planteras, användandet av sekundärer och pionjärer samt hur skogen ska förvaltas och till vilken kostnad (Folkesson 2023; Bellan 2023).

Pionjär- och sekundärarter

Miyawakimetoden används till återbeskogning i Japan, där sekundärarter planteras tätt i små kvaliteter vilket sägs driva upp skogen snabbare (Miyawaki 1999). Det är dock stora skillnader på Japan och Sverige utifrån klimatförhållanden (IVN Natuureducatie 2021; Bellan 2023). Mikroskogar visar på olika tillväxt i olika länder och för att veta hur en mikroskog skulle utvecklas och klara sig i Sverige behöver en testplantering utföras. Utifrån storlek på

plantorna är det generellt sätt bäst att plantera mindre kvaliteter som lättare etablerar sig, större kvaliteter kan vara svårare och riskerar att stanna av i tillväxten till en början (Folkesson 2023). Miyawakimetoden planterar 3-5 sekundärarter inom en kvadratmeter (Crowd Foresting 2021), i Sverige planteras normalt trädarter med ett bredare C/C-avstånd och med pionjärarter som driver upp sekundärarterna (Folkesson 2023). Det anges inte lönsamt att plantera vedartade arter tätare i Sverige då det varken ger ekonomisk eller ekologiskt mervärde, antal plantor per kvadratmeter ska ge en maximal utdelning. Om enbart sekundärarter används i Sverige skulle ogräs bli en faktor och konkurrensen hade lett till att pionjärarter skulle etablera sig emellan sekundärarterna (Bellan 2023). En intressant utvärdering hade varit att i svenskt klimat mäta skillnaden i tillväxt för en skog med tätt planterade sekundärarter som Miyawakimetoden, jämfört med en skog där sekundärarter och pionjärarter är planterade med ett bredare C/C-avstånd.

Skötsel och gallring

Slitaget på mikroskogen kan antas vara större i staden än vad det är i en rural miljö. Skötseln av mikroskogen kommer till en

början att vara svår att genomföra på ett praktiskt och kostnadseffektivt sätt då plantorna står så tätt, vilket gör att arbetet utförs manuellt istället för med maskin. Det är mer krävande och kostar mer pengar de första åren (Bellan 2023). För ett luftigare intryck med Miyawakimetoden krävs att det är fler buskarter än trädarter som planteras vilket ger ett bredare C/C-avstånd mellan träden, samt att det är en variation i hur arterna är fördelade (Bellan 2023; Crowd Foresting 2021). Vid projektering är det viktigt att förmedla till anläggarna att träden ska placeras ut blandat och att det bör vara en trädart per kvadratmeter och resterande buskträd eller buskarter. Hur mycket ogräs som kommer etablera sig mellan plantorna bör utvärderas. Tätheten och den snabba tillväxten kan potentiellt göra att marken snabbare skuggas ut vilket kan bidra till att hämma ogrästillväxten.

Gallring anges viktigt för att gynna tillväxten för de lägre skikten och få en mer flerskiktad skog (Richnau et.al. 2012; Folkesson 2023; Bellan 2023). Miyawakimetoden har ingen skötsel eller förvaltning efter en etableringsskötsel på tre år (Lewis 2022; Miyawaki 1998; Sandip et.al. 2022). I en Skandinavisk urban miljö där människor bor och vistas dagligen ställs troligtvis högre

krav på upplevelsevärde. Västerskogs kreativa skötsel gynnar upplevelsevärdena (Dossier 2016) och skulle därför kunna vara en bra lösning på hur man ska få den täta mikroskogen att bättre passa in i den urbana miljön utifrån ett estetiskt och upplevelsemässigt perspektiv. Dock går det emot en av de mer ekonomiska principerna med mikroskogen, det vill säga att skogen ska vara underhållsfri efter tre år. Utifrån att Miyawakimetoden inte utför någon gallring ökar risken för att träd kommer falla, då det sker en naturlig gallring och bortfall av arter. I staden ställs troligtvis högre krav på säkerhet vilket gör att en implementering av en mikroskog i staden kommer behöva gallras för att skydda besökare och fastigheter intill skogen från fallande grenar och träd.

Ekonomi

Miyawakimetoden har andra kostnader i Asien (Miyawaki & Golley 1993), i Sverige skulle skötseln och planteringen utgöra den större kostnaden. Skulle man välja att utföra en kreativ skötsel i skogen för att gynna upplevelsevärde bidrar det till en ökad total kostnad. Förutsatt att plantering och att skötseln går att genomföra så anges metoden vara konventionell, snabb, effektiv och relativt billig för att skapa vegetation på stora ytor (Bellan 2023). Dock med ett stort bortfall av växtmaterial som har kostat pengar

att köpa in (Folkesson 2023; Bellan 2023). Det hade varit intressant att jämföra kostnaden för att anlägga en naturlig plantering i urban miljö med kostnaden för en mikroskog och därefter utvärdera skillnaden i upplevelsevärde, se vilken metod som ger den mest givande kontakten med natur. Beroende på om skogen ska skötas med en kreativ skötsel eller bara etableringsskötsel de första 3 åren bör tydliga instruktioner tas fram för entreprenörer och anläggare kring hur planteringen ska gå till och vad som är viktiga aspekter att följa under processens gång.

Koncept mikroskog i skånska städer

Inspiration till de tre koncepten har skapats utifrån upplevelsevärden i Västerskog, exempel i andra länder samt från information kring inhemska arter och artsammansättningar. Bostadsgårdar, skolgårdar samt kontor- och industriytor är ytor i staden som är en naturlig del av människors vardag och är därför intressanta att undersöka.

Referensprojekt i den urbana kontexten

Erfarenheter som tas med från besöken i Västerskog är hur växtval och uppbyggnad har en stor påverkan på ljusförhållanden, rumslighet

och upplevelsevärden. Årstid, väder och tidpunkt på dagen är andra aspekter som påverkar upplevelsen. Alla dessa aspekter bör reflekteras kring vid en implementering av en mikroskog. Tomtestigen är ett bra exempel på hur man kan integrera aktivitet i skogen vilket kan bidra till att göra besökarna mer uppmärksamma på sin omgivning.

Nationalbiblioteket och bostadsgården på 64 Rue de Meaux i Paris är belägna i en urban storstads kontext (RPBW; Dominique Perrault). Bostadsgården har en högre krontäckningsgrad med ett utbrett buskskikt under vilket erbjuder en rad positiva ekosystemtjänsterna och sociala funktioner, men det uppnår inte samma artrikedom som en flerskiktad skog. Blandbestånd kan tidigt få en skogskaraktär med fler naturvärden än monokultur bestånd, artrikedom är en viktig faktor för att gynna biologisk mångfald (Gustavsson & Ingelög 1994). Innergården för Paris Nationalbibliotek är ett intressant projekt utifrån att arkitekten ville föra in en skogskaraktär i en väldigt urban storstads kontext (The Uncanny Garden). Dock kan metoden för att skapa skogen kritiseras då de grävde upp en befintlig bit skog och fraktade dit istället för att plantera en ny. På så vis gör man ett stort ingrepp i den naturliga miljön.

Inhemska arter eller exoter

Det varma klimatet i staden gör det svårare för inhemska arter att trivas (Donald & Dearborn 2010). Sverige har 14 av 30 trädarter som inte riskerar att drabbas av sjukdomar, av dem är det bara fyra som anses klara av att utvecklas bra i stadsmiljö (Henrik Sjöman et. al. 2016). Exotiska arter anges uppfylla de estetiska kraven som värderas högt i en stad men de tenderar till att vara dyrare att sköta utifrån etableringskostnad och skötsel (Wilson 1988). Om en mikroskog ska planteras i Sverige bör de platsspecifika förhållandena undersökas för att se hur många av de inhemska arterna som kan tänkas växa på platsen och utvecklas bra. Vid få antal lämpliga inhemska arter bör en inblandning av exoter övervägas men med medvetenhet och förståelse för det exotiska växtmaterialet för att undvika arter som kan bli invasiva. Det begränsade utbudet på inhemska arter gjorde att koncepten togs fram med både pionjär och sekundär arter, skulle man vara sann till Miyawakimetoden borde enbart sekundärarter ha använts (Miyawaki 1999). För att plantera en mikroskog med enbart sekundärarter hade exoter behövts användas då utbudet på inhemska sekundärarter är för litet, det går dock emot principen i Miyawakimetoden om att enbart använda inhemska och närproducerat växtmaterial.

Artsammansättningar och höjd

Under de 3 första åren anges mikroskogen uppnå en höjd på cirka 2-3 meter. För att mikroskogen ska kunna uppnå en höjd på 20 meter efter 40 år krävs goda markförhållanden och utrymme för rötterna och att den inte ligger på ett bjälklag (Folkesson 2023; Bellan 2023). På bjälklag hade det varit mer rimligt att träden uppnår en sluthöjd runt 10 meter (Bellan 2023). Tyngden av skogen skulle innebära en dyr och kostsam dimensionering för att bjälklaget ska hålla. Vid bjälklag bör andra arter och lägre arter användas, då hade en mikroskog med mindre buskträd och buskar kunnat ge en rumslig skogskänsla utan att det blir för tungt (Folkesson 2023). Ser man till artsammansättningarna för de olika koncepten är det viktigt att placera arterna efter deras krav på ljusförhållande. Ljuskrävande arter bör placeras i brynen då det skulle bli för mörkt för dem inne i beståndet. Arter som står inne i beståndet kommer troligtvis inte få någon blomning eller fruktsättning, för det krävs att dem står mer soligt i brynen. Några arter som anges stå i brynen är rönn, oxel, plommon, päron, slån och oxbär. Slån lyfts fram som den art som kommer sprida sig mest samt skjuta rotskott vilket kan vara oönskat. För skolgårdskonceptet anges bok och salix som exempel på arter som hade kunnat läggas till.

Trädslag som anges ha en stark tillväxt är björk, gran och asp. Häggen är ett osäkert kort att använda i mikroskogen då det riskerar att bli för mörkt.

Metoddiskussion

Arbetet har lagts upp på ett sätt som övergripligt och utrett mikroskogar i en bred kontext utan att ha fördjupat sig speciellt mycket i de olika aspekterna. Arbetet kan därför ses som en introduktion till mikroskogar och dess potentiella inverkan och betydelse för skånska städer. Genom att arbetet inte har valt att fördjupa sig i några få aspekter utan lätt diskuterat alla gör det att arbetet förlorar den djupare förståelsen för hur de olika aspekterna kan påverka och i vilken grad. Valet av att inte vara platsspecifikt gör att det blir svårt att veta hur mikroskogen skulle kunna anpassas till en befintlig urban miljö, ett befintligt förslag hade kunnat medföra fler lärdomar. Valet att undersöka tre olika koncept bidrar till en mer generell bild av vad mikroskogen kan erbjuda istället för att fördjupa kunskapen kring ett av koncepten och få en djupare förståelse för vilka aspekter som är viktiga för konceptet och utifrån vilka aspekter. Utifrån dessa reflektionerna kan detta arbetet snarare ses som att jag har sått ett första frö kring vad det skulle kunna innebära att implementera mikroskogar i en urban kontext

och inte ge en djupare förståelse kring hur det skulle se ut i praktiken.

Avgränsningar kring vilka aspekter i Miyawakimetoden som skulle implementeras i koncepten grundas i mina beslut och kan ses som subjektiva val, samt att valen påverkat koncepten till att inte följa ursprungsmodellen fullt ut. Det gör koncepten till en blandning mellan hur man utför naturlika planteringar i Sverige i jämförelse med hur Miyawakimetoden är utformad. En slutsats var att det i slutändan var svårt att ta fram ett koncept utefter Miyawakimetoden i Sverige då man har ett begränsat utbud på inhemska arter. För att uppnå vissa aspekter i metoden skulle man behöva bryta mot andra aspekter.

Upplevelsevärdena i Västerskog är subjektiva utifrån egna preferenser och erfarenheter, vilket kan upplevas annorlunda av andra besökare. Det gör resonemangen kring upplevelsevärdena i Västerskog mindre trovärdiga. För ett mer trovärdigt resultat skulle en undersökning behöva genomföras, där besökare får tycka till om deras uppfattning. Årstid, väder och tidpunkt på dagen samt om platsen besöks ensam eller i grupp är andra aspekter som påverkar upplevelsevärdena. Det kan vara svårt att resonera kring upplevelsevärden och estetiska värden utan att uppleva det i praktiken, platsbesöket i Västerskog kan ses som ett steg mot

att skapa en bättre förståelse för hur en mikroskog hade kunnat upplevas. Önskvärt hade varit att göra besök till referensprojekt i andra länder för att uppleva de redan planterade mikroskogar med Miyawakimetoden för att få en bättre känsla för hur de upplevs i kontrast till exempelvis Västerskog.

Reflektion kring litteratur

I litteraturstudien har framförallt vetenskapliga artiklar använts samt böcker och rapporter från olika myndigheter. Till en början var det svårt att hitta vetenskapligt material kring mikroskogar då de beskrivs med olika begrepp, det var en process att hitta lämpliga sökord och vid förståelse för att metoden var grundad av Akira Miyawaki började sökandet lossna. I litteraturen kring mikroskogar och Miyawakimetoden har framförallt material skrivet av Akira Miyawaki använts, det bidrar till trovärdig information kring metoden. En del andra källor kring metoden är baserade på hemsidor som rapporterar resultat från olika projekt där mikroskogar har testats att planterats, dessa källor kan ses som mindre vetenskapliga och trovärdiga men bidrar med erfarenheter och lärdomar från personer som har testat metoden och har därför ansetts relevanta att ha med. Till stor del har olika källor lyft liknande information vilket stärker

trovärdigheten för informationen samt ger en bredare uppfattning kring ämnet. Naturvårdsverket och Boverket har använts för litteraturstudien, de utför uppdrag åt regeringen och riksdagen och har på så vis förtroende. Erfarenheter från olika källor kan vara svåra att jämföra då det finns olika förutsättningar som påverkat studiernas resultat. Det mest optimala hade varit att utföra en plantering av en mikroskog i Sverige för att kunna mäta och samla in information lokalt.

Ekosystemtjänsterna och de sociala funktionerna som mikroskogen erbjuder kan även naturlika planteringar erbjuda i stor utsträckning. En intressant skillnad mellan de två metoderna men som är svår att utreda utan att göra en testplantering i Sverige är om mikroskogen uppnår ett snabbare resultat och tidigare kan driva upp skogen till ett klimaxstadium, än för en naturlig plantering i Sverige. Utifrån utvärderingar kring estetiska skillnader mellan de olika metoderna hade det varit intressant om en kombination hade kunnat användas. Om Miyawakimetoden hade visat sig uppnå ett snabbare resultat som litteraturen anger men den svenska metoden med skötsel och gallring anges ha ett mer attraktivt upplevelsevärde som intervjuerna antyder hade en kombination av de båda kunnat användas. Det vill säga att man låter skogen drivas upp med Miyawakimetoden för att

sedan gå in och gallra och utföra en så kallad kreativ skötsel som Västerskog använder sig av.

Reflektion kring intervjuer

Koncepten var svåra att ta fram på den tid som fanns att tillgå vilket gör att bara några få aspekter vägs in och inga djupare analyser kring växtval, succession och platsspecifika förhållanden utfördes. För att öka trovärdigheten för hur bra koncepten kan tänkas fungera i en skånsk urban miljö intervjuades två personer med lång erfarenhet inom den gröna branchen. Koncepten är konceptuella vilket gör dem svåra att utvärdera, specifika platser hade underlättat och kunnat bidra med mer konkret information kring tillämpning. Växtval, rumsliga förhållanden och det lokala klimatförhållandena hade behövts utvärderas djupare för att kunna utföra en verklig projektering och planering.

Den semistrukturerade intervjuformen (Denscombe 2018) är mer fri vilket gör att de två intervjuerna kan ha utvecklats olika. Intervjuformen gav möjlighet till nya frågor och synvinklar under intervjuens gång samtidigt gör intervjuformen att diskussioner kring frågorna lättare glider in på sidospår och relaterade ämnen diskuteras. Därav har

en del intervjumaterial raderats som inte verkade vara relevant för att besvara frågeställningarna, det medför risk för att radera relevant information som hade kunnat bidra med andra insikter och slutsatser till arbetet. Intervjun kan även ha påverkats av den personliga dialogen genom tonfall och följdfrågor utifrån förtydliganden eller konstateranden.

Intervjuerna återspeglar de intervjuades erfarenhet inom den gröna branchen men även deras egna åsikter och preferenser, vilket gör deras svar subjektiva. Under intervjuerna kunde man urskilja att de intervjuade hade olika erfarenhet kring de olika växterna, därav kan informationen och erfarenheten av växtmaterialet skilja sig mellan yrkeskunniga. För att få en bredare förståelse för hur skogen hade upplevts hade fler yrkeskunniga behövts intervjuats för att se om de skiljer sig mellan personer i branchen eller om flera drar liknande slutsatser. För en bredare förståelse hade andra yrkesverksamma inom relaterade brancher kunnat ge nya perspektiv och lärdomar som hade kunnat vara intressanta och relevanta för arbetet. Berörda boende, barn eller arbetare som kan komma att påverkas av mikroskogen hade även varit intressanta att intervjua. Mikroskogen

analyseras då utifrån en bredare mågrupp och inte bara utifrån yrkesverksamma inom den gröna branchen som kan antas ha ett större intresse för växter och naturen. En sammanlagd data av de olika åsikterna hade gett en förbättrad bild av hur mikroskogen hade accepterats och upplevts.

Avslutande reflektion

Litteraturen och intervjuerna stämde till stor del överens men med vissa motsägelser. Den största kontrasten är mellan vad Miyawaki anger kring skötsel och vad de intervjuade anger kring skötsel. Enligt Miyawaki behövs det ingen skötsel efter de tre första åren medans det under intervjun framkom som en av de viktigaste aspekterna för en mikroskog i urban miljö. Denna delade åsikten är troligtvis baserad på olika användningsområden, då mikroskogar till en början togs fram för återbeskogning. I naturen ställs det inte lika höga krav på upplevd trygghet och estetiska aspekter som det görs i en urban miljö.

FÖRLAG PÅ FRAMTIDA FORSKNING

Under arbetets gång har trygghet lyfts fram som en aspekt som kan vara en utmaning med mikroskogar i urban miljö. Det bör göras undersökningar kring den upplevda tryggheten i området som en mikroskog planeras. Brottslighet knutet till mer naturområden med sämre sikt bör också utvärderas i relation till trygghetsaspekten.

Det hade varit intressant att göra en test plantering av en mikroskog med endast inhemska arter i en urban miljö för att se hur väl de inhemska arterna kan utvecklas eller om man kommer behöva blanda in exoter för att träden ska klara av ståndorten och framförallt värmen. Ska man använda sig av våra få svenska arter som klara stadsklimat eller riskerar dem att bli sjuka vid överanvändning, värt att forska vidare på risken. Fördelen med mikroskogar är att de planteras med många olika arter vilket gör dem mer motståndskraftiga.

I städer är det ett högre tryck av människor som vistas och lever. Det skulle potentiellt kunna

bidra till skadegörelse och att de små träden till en början löper en större risk att brytas av, därför är det viktigt att skydda planteringen till en början. Det bör utvärderas hur planteringen kommer fungera de första åren och om den kommer klara trycket av människor samt om det kommer klara de estetiska kraven som kan ställas på skogens utseende under de första åren.

Mikroskogar på äldreboendets innergård eller utemiljö skulle vara intressant att forska vidare på. Framförallt utifrån aspekten att äldre kan ha svårare att hantera värmen under sommartid. Mikroskogen skulle även bidra till träd och eventuellt fågelkvitter utanför fönstret. Enligt en del studier tillfrisknar man och mår bra av att ha natur utanför fönstret, intressant att forska vidare på vad det skulle innebära för äldre personer som bor på äldreboende.

SLUTSATSER

Mikroskogar har troligtvis en positiv inverkan på skånska städer utifrån dess ekosystemtjänster och kan hjälpa till att motverka effekter av klimatförändringar, gynna biologisk mångfald samt bidra till välmående för beoende i staden. Men det finns utmaningar med det estetiska uttrycket av en tät och vild skog i en urban miljö.

Intervjuerna gjorde det tydligt att mikroskogen utan förvaltning och skötsel inte skulle ge samma upplevelsevärden och estetiska intryck som Västerskog. För att uppnå de eftersträvade kvaliteterna och estetiska uttrycket är förvaltningen en viktig aspekt som är Västerskogs styrka, det gör Västerskog till en bra förebild för hur man kan skapa attraktiva skogsmiljöer som uppfyller både estetiska och ekologiska värden. Miyawakimetoden kan vara ett bra alternativ till ytor där de ekologiska värdena prioriteras före de estetiska.

Vid användning av Miyawakimetoden behöver beslut tas kring användandet av enbart sekundärarter, med risk för en ökad ogräskonkurrens och pionjärarter som

letar sig in mellan sekundärarterna. För Miyawakimetoden anges plantering och skötsel vara det som kommer kosta och inte växtmaterialet. Av de tre koncepten bostadsgård, skolgård samt kontor- och industriytor är troligtvis skolgårdar samt industri och kontorsytor de mest lämpliga alternativen för ett vildare och tätare uttryck. Bostadsgården kan behöva vara mindre flerskiktad och vild utifrån trygghetsaspekter, alternativt är bostadsgården i Paris en kompromiss mellan det vilda och strukturerade som tillåts av invånare i staden. Nationalbibliotekets innergård är ett bra exempel på hur den vilda skogskarkatären kan integreras på en offentlig plats som kontor- och industriytor och erbjuda en fin utsikt från omkringliggande byggnader. Bostadsgårdar och skolgårdar är viktiga miljöer i barns vardag och därför viktiga att prioritera för att kunna erbjuda barn naturupplevelser i vardagen.

Vidare bör användandet av inhemska och exotiska arter samt ekonomiska skillnader mellan Miyawakimetoden och naturlika planteringar i Sverige utvärderas. Invånares uppfattning av mikroskogar i staden bör utredas vidare utifrån trygghet och upplevelsevärden.

Sammanfattningsvis kan mikroskogar vara en bra strategi för att föra in mer vild natur och ekologiska värden i den urbana staden. Det kommer krävas en skötselplan med tydliga mål kring vilka upplevelsevärden som ska gynnas utifrån förvaltning av skogen samt en tydlig dialog med berörda kring effekten av skogen. Mikroskogen kan integreras i kommuners grönplan som en strategi för att uppnå principen 3-30-300, bidra till LOD samt bygga upp ettintresset för natur hos framtida generationer.

REFERENSLISTA

Abu Ali, M., Alawadi, K. & Khanal, A. (2021). The Role of Green Infrastructure in Enhancing Microclimate Conditions: A Case Study of Low-Rise Neighborhood in Abu Dhabi. *Sustainability*. 13(8), 1-24. <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v13y2021i8p4260-d534395.html>

Afforest (2021). *Ch:1 Introduction to Forest Creation Series. Forest Creation Tutorials. English*. [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=cljOD7vb2lk> [2022-11-06]

Angold, P.G., Sadler, J.P., Hill, M.O., Pullin, A., Rushton, S., Austin, K., Small, E., Wood, B., Wadsworth, R., Sanderson, R. & Thompson, K. (2006). Biodiversity in urban habitat patches. *Science of The Total Environment*. 360, 196-204. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2005.08.035>

Berland, A., Shiflett, S. A., Shuster, W. D., Garmestani, A. S., Goddard, H. C., Herrmann, D. L. & Hopton, M. E. (2017). The role of trees in urban stormwater management. *Landscape and Urban Planning*. 162, 167-177. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.017>

Blackmar E. och Rosenzweig R. (U.Å.). *History of Central Park*. <https://centralpark.org/history-of-central-park/> [2022-11-06]

Bolund, P. & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*. 29(2), 293-301. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)

Boverket (2021). *Fördröjning och minskning av dagvatten*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/rakna/dagvattenhantering/> [2022-11-06]

Boverket (2021a). *Reglering av lokalklimat*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/rakna/lokalklimat/> [2022-02-06]

Boverket (2012). *Grönstruktur i landets kommuner*. (Rapport: 2012:13). Karlskrona: Boverket. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2012/gronstruktur-i-landets-kommuner.pdf>

Boverket (2016). *Rätt tätt - en idéskrift om förtätning av städer och orter*. (Dnr: 1523/2015). Karlskrona: Boverket. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2016/ratt-tatt-en-ideskrift-om-fortatning>

Crowd Foresting (U.Å.). *Methods Or Steps To Stimulate A Miyawaki Forest*. <https://www.crowdforesting.org/miyawaki-model/methods-steps-to-create-miyawaki-forest> [2022-11-06]

Crowd Foresting (2021). *The Basic Principles of Miyawaki Model of Afforestation. Potential Natural Vegetation. Interview#3*. [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=11oOKsgDU8g> [2022-11-06]

Deak Sjöman, J. & Östberg, J. (2020). *I-Tree Sverige - För strategiskt arbete med träd ekosystemtjänster*. Rapportnummer 13. https://pub.epsilon.slu.se/21754/1/deak_sj%C3%B6man_j_%C3%B6stberg_j_210126.pdf

Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. 4, uppl., Lund: Studentlitteratur

Dominique Perrault Architecture (1989). *NATIONAL LIBRARY OF FRANCE*. https://www.perraultarchitecture.com/en/projects/2465-national_library_of_france.html [2022-12-06]

- Donald, C. & Dearborn, S.K. (2010). Motivations for Conserving Urban Biodiversity. *Conservation Biology*. 24, 432-440. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>
- Dossier. (2016). 'SCAPE #15 DOSSIER LANDSCAPELABDIGITALVERSION. Kapitel i boken LANDSCAPE LABORATORIES, DOSSIER. (red.), Blauwdruk Publishers. s.76-93.
- Dunn, R.R., Gavin, M.C., Sanchez, M.C. & Solomon, J.N. (2006). The Pigeon Paradox: Dependence of Global Conservation on Urban Nature. *Conservation Biology*. 20, 1814-1816. <https://www.jstor.org/stable/4124710>
- Earthwatch Europe (U.Å.). *Why do we need Tiny Forest*. <https://earthwatch.org.uk/get-involved/tiny-forest> [2022-11-06]
- Faeth, S.H., Bang, C. & Saari, S. (2011). Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1223, 69-81. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05925.x>
- Folkesson, A. (1996). Att forma ett rikare landskap. *Stad och land*. 144 (0280-4549).
- Frumkin, H., Bratman, G.N., Breslow, S.J., Cochran, B. Khan Jr, P.H., Lawler, J.J., Levin, P.S., Tandon, P.S., Varanasi, U., Wolf, K.L. & Wood, S.A. (2017). Nature Contact and Human Health: A Research Agenda. *Environmental Health Perspectives*. 125. <https://doi.org/10.1289/EHP1663>
- Gereedschapskist (2020). *Tiny forest*. https://www-vbne-nl.translate.google/klimaatslimbosennatuurbeheer/maatregel/tiny-forests?_x_tr_sl=nl&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=wapp [2022-11-06]
- Gustavsson, R. & Ingelög, T. (1994). *Det nya landskapet: kunskaper och idéer om naturvård, skogsodling och plantering i kulturbygd*. 1. uppl., Jönköping: Skogsstyrelsen
- Hartig, T., Mitchell, R., Vries, S.d. & Frumkin, H. (2014). Nature and Health. *Annual reviews*. 35, 207-228. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Helden, A.J., Stamp, G.C. & Leather, S.R. (2012). Urban biodiversity: comparison of insect assemblages on native and non-native trees. *Urban Ecosystems*. 15, 611-624. <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0231-x>
- Hewitt, E. (2021). *Why 'tiny forest' are popping up in big cities*. <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/why-tiny-forests-are-popping-up-in-big-cities> [2022-11-06]
- IVN Natuureducatie (2021). *Tiny Forest documentary about the effects of the Miyawaki method in the Netherlands*. [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=LyHVQtDtlMk> [2022-11-06]
- IVN (U.Å.). *What are the effects of a Tiny Forest?* <https://www.ivn.nl/tinyforest/tiny-forest-worldwide/effects-tiny-forest> [2022-02-06]
- IVN (U.Åa). *Delårsresultat Tiny Forest 2017-2020*. https://www-ivn-nl.translate.google/tinyforest/onderzoek/tussentijdse-resultaten-2017-2020?_x_tr_sl=nl&_x_tr_tl=sv&_x_tr_hl=sv&_x_tr_pto=wapp [2022-11-06]
- Johansson, M., Mårtensson, F., Jansson, M. & Sternudd, C. (2020). Chapter Twelve - Urban space for children on the move. *Transport and Children's Wellbeing*. 217-235. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814694-1.00012-9>

- Kleerekoper, L. Esch van, Marjolein. & Salcedo Baldiri, T. (2012). How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling*. 64, 30-38. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.004>
- Konijnendijk, C. (2021). The 3-30-300 Rule for Urban Forestry and Greener Cities. *Biophilic cities journal/Research*. 4. https://www.researchgate.net/publication/353571108_The_3-30-300_Rule_for_Urban_Forestry_and_Greener_Cities?enrichId=rgreq-bc37da75684112e5911355a99fc48dba-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1MzU3MTUwODtBUzoxMDUxMTU4NzE4MjA1OTUyQDE2Mjc2MjcxNzYxNDk%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf
- Largo-Wight, E., William Chen, W., Dodd, Virginia.&Weiler,R.(2011).HealthyWorkplaces: The Effects of Nature Contact at Work on Employee Stress and Health. *Public Health Reports*. 126, 124-130. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/00333549111260S116>
- Lewis, H. (2020). Fast-growing mini-forests spring up in Europe to aid climate. *The Guardian*. 13 juni. <https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/13/fast-growing-mini-forests-spring-up-in-europe-to-aid-climate> [2022-11-06]
- Lewis, H. (2022). *Mini-Forest Revolution: Using the Miyawaki Method to Rapidly Rewild the world*. Chelsea: Chelsea Green Publishing.
- Länsstyrelsen Skåne (2020). *Grön infrastruktur i Skåne - nulägesbeskrivning 2020. Handlingsplanen för grön infrastruktur*. (Dnr: 511-13173-2020). Malmö: Länsstyrelsen Skåne. https://catalog.lansstyrelsen.se/store/18/resource/DM_2020_11
- Länsstyrelsen Skåne (2019). *Introduktion till handlingsplan för grön infrastruktur. Bakgrund och sammanhang, Läsanvisning och vägledning till hur planen är tänkt att användas*. Länsstyrelsen Skåne. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.26f506e0167c605d5693ec5/1617691100087/Introduktion_till_regional_handlingsplan_f%C3%B6r_gi_klar.pdf
- Länsstyrelsen Skåne län (2009). *Dagvatten*. (2008:24). Malmö: Länsstyrelsen i Skåne Län. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.26f506e0167c605d569477d5/1551710360972/PM_dagvatten.pdf [2022-11-06]
- Miljödepartementet Danmark (2015). *The Finger Plan - A Strategy for the Development of the Greater Copenhagen Area*. (ISBN: 978-87-7091-975-3). Köpenhamn: Naturstyrelsen. https://danishbusinessauthority.dk/sites/default/files/fp-eng_31_13052015.pdf
- Miyawaki, A. (1999). Creative Ecology: Restoration of Native Forests by Native Trees. *Plant Biotechnology*, 16 (1), 15-25. <https://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.16.15>
- Miyawaki, A. (2004). Restoration of living environment based on vegetation ecology: Theory and practice. *Ecological Research*. 19, 83-90. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1703.2003.00606.x>
- Miyawaki, A. (1998). Restoration of urban green environments based on the theories of vegetation ecology. *Ecological Engineering*. 11, 157-165. [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(98\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(98)00033-0)
- Miyawaki, A. & Golley, Frank B. (1993). Forest reconstruction as ecological engineering. *Ecological Engineering*. 2, 333-345. [https://doi.org/10.1016/0925-8574\(93\)90002-W](https://doi.org/10.1016/0925-8574(93)90002-W)
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2018). *Nordens flora*. Stockholm: Bonnier Fakta
- Narayanan, A. & Gopalan, R. (2021). Growing a forest. *Iwonder*, december. https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/3389/1/4.GROWING_A_FOREST_rev.pdf [2022-11-06]

Naturvårdsverket (U.Å.). *Grön infrastruktur*. <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur> [2022-11-06]

Naturvårdsverket (U.Å.a). *Frågor och svar om grön infrastruktur*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/gron-infrastruktur/fragor-och-svar-om-gron-infrastruktur/> [2022-11-06]

Naturvårdsverket (U.Å.b). *Grönplanering*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/samhallsplanering/gronplanering/> [2022-11-06]

Naturvårdsverket (U.Å.c). *Regionala handlingsplaner*. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/gron-infrastruktur/regionala-handlingsplaner/> [2022-11-06]

Naturskyddsföreningen (U.Åd). *Städers grönstruktur skapar förutsättningar för biologisk mångfald och ekosystemtjänster*. <https://ystad.naturskyddsforeningen.se/staders-gronstruktur-skapar-forutsattningar-for-biologisk-mangfald-och-ekosystemtjanster/> [2022-11-06]

Naturvårdsverket (2011). *Grönytor i tätorter - metoder att följa utvecklingen av upplevelsevärden och biologisk mångfald*. (Rapport 6411). Stockholm: Naturvårdsverket. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/nils/publikationer/2012/gronytor.pdf>

Naturvårdsverket (2011a). *Den nyttiga utevistelsen?*. (Rapport 6407, Januari 2011). Bromma: Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/6400/den-nyttiga-utevistelsen/>

Nielsen, A.B. (2011). *Landscape laboratories 2008-10*. (2011:21). Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. https://www.researchgate.net/publication/277072459_Landscape_laboratories_2008-10

No Labels Living (2022). *Micro-Forest: New Growth in Environmental Trends*. <https://nolabelsliving.org/2022/08/20/micro-forests-new-growth-in-environmental-trends/> [2022-11-06]

Przybysz, A. Saebo, A. Hanslin, H.M. & Gawronski, S.W. (2014). Accumulation of particulate matter and trace elements on vegetation as affected by pollution level, rainfall and the passage of time. *Science of The Total Environment*. 481, 360- 369. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.072>

Richnau, G., Wiström, B., Busse Nielsen, A. & Löf, M. (2012). Creation of multi-layered canopy structures in young oak-dominated urban woodlands - The 'ecological approach' revisited. *Urban Forestry & Urban Greening*. 11, 147-158. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.12.005>

Riksantikvarieämbetet (2019). *Trädgårdar i svensk historia*. <https://www.raa.se/kulturarv/landskap/historiska-parker-och-tradgardar/tradgardar-i-svensk-historia/> [2022-11-06]

Rugel, E.J. (2019). Connecting natural space exposure to mental health outcomes across Vancouver, Canada. *University of British Columbia*. <https://doi.org/10.14288/1.0377727>

RPBW (U.Å.) *RUE DE MEAUX HOUSING*. <http://www.rpbw.com/project/rue-de-meaux-housing> [2022-12-06]

Salwa, M. (2015). The Uncanny Garden. *Jardin-forêt at Bibliothèque nationale de France*. *Aesthetic Investigations*. 1, 113-119. <https://aestheticinvestigations.eu/article/view/12010/13575>

Sandip, R., Sharma, P. & Modi, N. (2022). DEVELOPMENT OF TREE PLANTATION THROUGH MIYAWAKI METHOD AT SABARMATIRIVERFRONTDEVELOPMENT CORPORATION LIMITED - A RESEARCH.

International Association of Biologicals and Computational Digest, 1(1), 163-174. <https://doi.org/10.56588/iabcd.v1i1.31>

SCB (U.Å). *Beskrivning av Grönytor i och omkring tätorter*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/gronytor-i-och-omkring-tatorter/produktrelaterat/Fordjupad-information/beskrivning-av-gronytor-i-och-omkring-tatorter/> [2022-11-06]

Schirone, B., Salis, A. & Vessella, F. (2011). Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs. *Landscape and Ecological Engineering*. 7, 81-92. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0117-0>

Scott, A.A. Yli-Pelkonen, V. Viippola, V. & Setälä, H. (2017). Trees in urban parks and forests reduce O₃, but not NO₂ concentrations in Baltimore, MD, USA. *Atmospheric Environment*. 167, 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.08.020>

Sjöman, H., Morgenroth, J., Deak Sjöman, J., Sæbø, A. & Kowarik, I. (2016). Diversification of the urban forest - Can we afford to exclude exotic tree species? *Urban Forestry & Urban Greening*. 18, 237-241. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.011>

Svensson, M. & Eliasson, I. (1997). *Grönstrukturens betydelse för stadens ventilation*. Vegetationens renande förmåga – en litteratursammanställning. Göteborgs Universitet.

TED (2014) *Shubhendu Sharma: How to grow a tiny forest anywhere*. [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=3BgPFIKCaOQ> [2022-11-06]

Upmanis, H., Eliasson, I. & Lindquist, S. (1998). The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Göteborg, Sweden). *International Journal of Climatology*. 18, 681-700. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0088\(199805\)18:6%3C681::AID-JOC289%3E3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0088(199805)18:6%3C681::AID-JOC289%3E3.0.CO;2-L)

Urban Forest Company (2020). *The Miyawaki method - Data & concepts*. <http://urban-forests.com/wp-content/uploads/2020/05/Urban-Forests-report-The-Miyawaki-method-%E2%80%93-Data-concepts.pdf> [2022-11-06]

van den Bosch, M. & Ode Sang, Å. (2017). Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health - A systematic review of reviews. *Environmental Research*. 158, 373-384. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.040>

Velarde, M.D., Fry, G. & Tveit, M. (2007). Health effects of viewing landscapes - Landscape types in environmental psychology. *Urban Forestry & Urban Greening*. 6, 199-212. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.07.001>

Wang, Y. Bakker, F. Groot, R.d. & Wörtche, H. (2014). Effect of ecosystem services provided by urban green infrastructure on indoor environment: A literature review. *Building and Environment*. 77, 88- 100. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.021>

Wilson, E.O. (1988). *Biodiversity*. Washington: National Academies Press.

Wiström, B. (2022) Artlister för Alnarps Landskapslaboratorium. [Internt material]. Institutionen för Landskapsarkitektur, planering & förvaltning. SLU Alnarp.

Muntliga källor

Bellan, P. (2023). Trädspécialist på Malmö Stad Fastighets- och gatukontor. Personlig kommunikation den 15 februari 2023.

Folkesson, A. (2023). Universitetslektor på SLU Alnarp. Personlig kommunikation den 9 februari 2023.

BILAGA 1: INTERVJUFRÅGOR

Kan träden i sektionerna för år 40 uppnå en höjd runt 20 meter i stadsklimat? Om möjligt vad kommer det behövas för djup på växtbädden för att inte begränsa tillväxten?

Miyawakimetoden går ut på att plantera många plantor i mindre kvaliteter, vilka för och nackdelar finns det med att plantera mindre kvaliteter i en urban kontext? (Planteringar skyddas med staket under första tiden tills plantorna vuxit sig större)

Vilken potential har de lägre skikten att konkurrera med arterna som placerar sig i de högre skikten, utifrån aspekten att de planteras i samma storlek, medför det att dem har en ökad potential att utvecklas i början innan träden växer om och börjar skugga ut ljusstillgången? I litteraturen har gallring lyfts fram som en strategi för att få fram en mer flerskiktad skog där man gynnar tillväxten i de lägre skikten. Kommer gallring krävas för att uppnå en flerskiktad skog i de tre urbana kontexterna?

Hur fungerar artsammansättningarna i de olika koncepten och vilka arter kommer klara sig bättre och sämre eller inte alls klara sig och på sikt och försvinna?

Metoden lyfter fram att sekundärarter ska planteras och undvika pionjärer då de är mer kortlivade, genom att direkt plantera sekundärarter och plantera dem tätt menar Miyawaki att man på så vis hoppar över några steg i den naturliga successionen och kan nå en klimax skog snabbare. Är detta rimligt att uppnå i en urban miljö i Skandinavien? Se figur 2. (Litet utbud inhemska arter därför har inte enbart sekundärarter använts i koncepten.)

Kommer de olika arterna i konceptet bostadsgård och skolgård tåla slitaget av barnens lek? Är det någon av arterna som är extra känslig och inte kommer klara sig? Eller finns det risk för att någon av arterna sprider sig och tar över?

Vad anser du utmärker sig mest med att skapa mikroskogar genom Miyawaki metoden? Hur skiljer sig metoden från hur man går tillväga i Sverige när man jobbar med planering och förvaltningar av naturlika planteringar?

Går koncepten att tillämpa i en verklig urban skånsk kontext? Vad tror du är den största utmaningen med att lyckas med Miyawaki metoden i Sverige och varför det?

BILAGA 2: VÄXTLISTOR MED INHEMSKA ARTER

(Mossberg & Stenberg 2018)

Tabell 5 med inhemska arter för övre kronskiktet

Art: Svenska	Art: Latin	Förhållanden	Höjd
Vanlig gran	<i>Picea abies</i>	Frisk-fuktig, dränerad mull- eller moränmark.	3-50 m.
Vanlig tall	<i>Pinus sylvestris</i>	Torr-fuktig mark. Skogar, myrar, dyner, silikat och kalkhällmark.	2-40 m
Parklind	<i>Tilia x vulgaris</i>	Parker, allér, bryn, grustag, ruderatmark.	5-30 m.
Skogsek	<i>Quercus robur</i>	Torr-frisk, ganska näringsrik mark. Gles skog, hagmark, gårdar, bryn, vägkanter.	5-30 m.
Asp	<i>Populus tremula</i>	Frisk mark. Hagmarker, bryn, skogar, berg- och rasbranter, väggenar, ruderatmark.	5-30 m.
Bergek	<i>Quercus petraea</i>	Torr, mager mark. Bryn, väggenar.	5-25 m.
Vanlig vårtbjörk	<i>Betula pendula</i>	Torr-frisk, ofta näringsfattig och stenig mark. Skogar, hagmark, backar, hyggen, bryn, hedar, hällmark.	8-25 m.
Idegran	<i>Taxus baccata</i>	Stening, kalkhaltig, kustnära mark. (frisk-fuktig).	2-20 m. Träd eller buske
Päron	<i>Pyrus communis</i>	Frisk, näringsrik mark. Bryn, lövskogar, ödetorp, hagmark, väggenar, strandsnår.	3-20 m. Träd eller buske
Oxel	<i>Sorbus intermedia.</i>	Ganska vanlig på stenig mark, Bergskrevor, lundar, blandskogar, bryn, hagmark, väggenar.	3-20 m.
Sötkörbär	<i>Prunus avium</i>	Torr-frisk, näringsrik, gärna kalkhaltig mulljord. Hagmark, bryn, gårdsdungrar, ödetomter, rasbranter, ädellövskogar.	5-20 m.
Avenbok	<i>Carpinus betulus</i>	Torr-frisk, stenig mull- eller lerjord. Lövskogar, bryn, väggenar, kustslänter	5-20 m.

Tabell 6 med inhemska arter för för mellanskiktet (Övre och Undre Trädsiktet)

(Mossberg & Stenberg 2018)

Art: Svenska	Art: Latin	Förhållanden	Höjd
Rönn	<i>Sorbus aucuparia</i>	Frisk mark. Glesa skogar, hagmark, bryn, hyggen, stränder, hållmarker, bergsbranter.	3-15 m.
Vanlig Sälgn	<i>Salix caprea</i>	Öppen, frisk mark. Hagmark, bryn, bergskanter, ängsskog, stränder, bäckkanter, diken, vägrenar, gamla grustag, ruderatmark.	3-15 m.
Naverlönn	<i>Acer campestre</i>	Kalkhaltig mark. Lövskogar, bryn, snår.	3-15 m
Vanlig Hägg	<i>Prunus padus</i>	Fuktig, mullrik mark. Stränder, bryn, hagmarker, lundar, dammar, bäckkanter, åforsar, ruderatmark.	3-14 m.
Getapel	<i>Rhamnus cathartica</i>	Öppen, frisk-torr, mager, stenig mark, bryn, lövdungar, ängsbackar, bäckdalar, hagmark, kratt, åker- och vägrenar, ruderatmark.	1-8 m.
Vanlig fläder	<i>Sambucus nigra</i>	Frisk, näringsrik mark. Bryn, lövdungar, skogsgläntor, snår, vid bebyggelse, grustag, ruderatmark.	2-8 m.
Trubbhagtorn	<i>Crataegus monogyna</i>	Torr-frisk, näringsrik mark. Hagmark, åstränder, glesa lövskogar, bryn, vägrenar, ruderatmark.	1-6 m.
Plommon	<i>Prunus domestica</i>	Ödetorp, tomtgränser, vägrenar.	2-6 m.
Hassel	<i>Corylus avellana</i>	Mull- och näringsrik mark. Öppen skog, bryn, lundar, hagmark, bäckraviner, åssluttnigar.	2-6 m.
Järnek	<i>Ilex aquifolium</i>	Kalkhaltig mark. Bergsbranter, snår, bryn, lövskogar.	2-5 (-15) m.
Slån	<i>Prunus spinosa</i>	Öppen, kalkhaltig, kustnära mark. Skogsbryn, snår, hagmark, renar, åkerholmar, hållmark, rasbranter.	1-4 m. Snårbildande.
Olvon	<i>Viburnum opulus</i>	Frisk-fuktig, gärna översilad, närings- och mullrik mark. Kalkgynnad. Lundar, ädellövskogar, snår, bryn, alkärr, bäckraviner, hagmark, kratt, stränder, vägrenar.	1-4 m.
Skogstry	<i>Lonicera xylosteum</i>	Frisk, stenig, gärna kalk- och mullrik mark. Lundar, ädellövskogar, lövdungar, snår, rasbranter, bryn, hyggen, vägrenar, ruderatmark.	1-2,5 m.

Tabell 7 med inhemska arter för för buskskiktet

(Mossberg & Stenberg 2018)

Art: Svenska	Art: Latin	Förhållanden	Höjd
Måbär	<i>Ripsar alpinum</i>	Frisk, gärna stenig, kalkhaltig mulljord. Örtrika skogar, bryn, steniga backar, hållmark, raviner, hagar, snår, ruderatmark.	0,5-2 m
Hallon	<i>Ripsar idaeus</i>	Öppen, frisk, stenig, kvävehaltig mark. Bryn, hyggen, hållar, snår, rasbranter, vägrenar, banvallar.	0,5-2 m.
Oxbär	<i>Cotoneaster scandinavicus</i>	Klippor, skrevor, branter, örtrika betesbackar.	0,5-1,5 m
Vanligt skogsvinbär	<i>Ripsar spicatum</i>	Frisk-fuktig, skuggig, rikare mark. Skogar, bäckkanter, stränder, alkärr, bryn.	1-1,5 m.
Krusbär	<i>Ripsar uva-crispa</i>	Näringsrik, torr, varm mark. Klippor, skogsbryn, renar, stränder, ödetorp.	0,5-1,5 m.

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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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.