

# GESTALTNING MED NATUREN SOM FÖREBILD

*Biomimik som förhållningssätt och metod i svensk landskapsarkitektur*

Erik Kiltorp  
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap  
Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur  
Examensarbete vid landskapsarkitektprogrammet, SLU Uppsala 2013



**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap**  
**Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur, Uppsala**

Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitekturprogrammet  
EX0504 Självständigt arbete i landskapsarkitektur, 30 hp  
Nivå: Avancerad A2E

© 2013 Erik Kiltorp, e-post: erik.kiltorp@gmail.com

**Titel på svenska:** *Gestaltning med naturen som förebild- Biomimik som förhållningssätt och metod i svensk landskapsarkitektur*

**Title in English:** *Design inspired by nature- Biomimicry as approach and method in Swedish landscape architecture*

**Handledare:** Sofia Eskilsson, institutionen för stad och land & SE- landskap.

**Examinator:** Sofia Sandqvist, institutionen för stad och land & Tengbom.

**Biträdande examinator:** Per Hedfors, institutionen för stad och land.

**Foto:** Samtliga foton används med tillstånd från upphovsmannen. Då källa ej anges tillhör foton författaren. Samtliga illustrationer är skapade av författaren.

**Originalformat:** A4

**Nyckelord:** biomimik, naturen som förebild, landskapsarkitektur, förhållningssätt, metod, landskapsarkitek-  
tens gestaltungsprocess, pilotstudie, Dragonvägen, Upplands Väsby.

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

# FÖRORD

Landskapsarkitektens nyckelroll med kunskap inom ekologiska, sociala och estetiska värden i utomhusmiljön intresserade mig tidigt i utbildningen. Att få möjlighet att arbeta med både naturvetenskap och samhällsvetenskap, i gränslandet mellan de gröna och grå strukturerna, för att finna hållbara gestaltungslosningar är unikt för vårt yrke. Men att tillgodose samtliga aspekter är komplext och hittills har jag lärt mig tillräckligt mycket inom området för att förstå att jag är långt ifrån fullärd.

För att fylla delar av denna kunskapslucka tillägnade jag mitt kandidatarbete med att utreda hur miljöklassificeringssystem såsom *grönytefaktorn* och *BREEAM* kan användas inom vår profession.

Som projekterande landskapsarkitektkonsult på min arbetsplats White Arkitekter är vardagen full av utmaningar, där tid för kreativitet och hållbarhetsarbete ofta står i konflikt med kundkrav och snäva tidsramar. Att ha verktyg att förhålla sig till, som uppmuntrar kreativitet och hållbarhet och som förankras i gestaltungsuppdrag är därför viktigt.

I följande examensarbete har jag fått chansen att undersöka hur ett sådant arbetsverktyg kan se ut och användas för att kunna stärka min egen gestaltungsprocess. Ämnet biomimik kom att intressera mig efter att en tydlig vurm för den lokala nordiska naturen präglade flertalet projekt jag deltagit i. Jag ställde mig frågan *Varför?* vilket resulterade i följande examensarbete.

Jag vill här passa på att rikta ett stort tack till min eminenta handledare och mentor Sofia Eskilsson för all inspiration och energi du givit mig. Jag vill också tacka landskapsgruppen på White Arkitekter i Stockholm för ert stöd under vägen. Sist men inte minst vill jag tacka min nära vän Nejra och min sambo Johan för att ni höll kursen stadig när vågorna slog och då vinden slet i seglen.

# SAMMANFATTNING

För att finna långsiktigt hållbara lösningar på hur människan kan leva och utvecklas utan att belasta miljön har forskare utvecklat en gestaltningsmetod som möjliggör efterlikning av naturens lösningar. Metoden kallas biomimik, ett ord som härstammar från grekiskans *bios* som betyder levande och *mimesis* som betyder imitera. Förutom att beskriva en konkret metod så används även begreppet biomimik för att beskriva ett generellt förhållningssätt till naturen som förebild i gestaltningsprocessen.

Trots biomimikens potentiella användbarhet kvarstår frågan hur implementerbar metoden är inom arkitekturkåren.

Syftet med detta examensarbete är att föreslå ett förhållningssätt till biomimik samt undersöka på vilket, eller vilka sätt biomimik kan bidra till att stärka den gestaltande landskapsarkitektens arbetsmetodik.

Arbetets huvudfråga har varit: *På vilket sätt, och i vilka delar av landskapsarkitektens arbetsmetodik, kan biomimik implementeras i en gestaltningsprocess?*

Det analysen påvisar är att biomimik som gestaltningsmetod inte är ett komplett redskap som kan ersätta vårt traditionella arbetssätt. Till det finns två huvudsakliga anledningar: processen är tidskrävande och metoden är ett designverktyg för produkter snarare än miljöer som inte hanterar samtliga, för landskapsarkitekten relevanta hållbarhetsaspekter. Störst är bristerna inom de estetiska och sociala aspekterna. Därför behöver metoden kompletteras med andra gestaltningsmetoder. Biomimik bör därför främst ses som ett viktigt kompletterande verktyg till landskapsarkitektens redan mångfacetterade metodik som bidrar med en mer nyanserad syn på naturen, samt mer kreativ arbetsprocess.

Vidare har svårigheter med begreppet biomimik identifierats, då få kan förstå eller relatera till metodens innebörd. Ett substitut till termen som användaren möjligen lättare kan relatera till samt tydligare begreppsdefinitioner skulle höja metodens transparens och användbarhet. Analysen påvisar även att landskapsarkitekten inte kan arbeta med biomimik självständigt, utan tvärdisciplinära arbetsgrupper behövs.

Slutligen har arbetet belyst det faktum att stora delar av det arbete landskapsarkitekter gör är att använda naturen som förebild. Det som saknats i vårt arbete är att det ofta inte skett på ett medvetet eller systematiskt sätt. Ämnet kan därför utgöra en plattform varifrån vi kan befästa våra kunskaper och vässa våra metoder för att kunna hanterat gränsen mellan arkitektur och natur på bästa sätt.



# SUMMARY

Today humanity is facing a major evolutionary dilemma. As the population continues to increase it is threatening the global environment. This has been addressed in a variety of international contexts, including Agenda 21, but the time is quickly running out. Species are becoming extinct and fragile ecosystems are seriously being threatened. Studies show that that half of the native ecosystems of The United States are under serious threat.

As the population increases, more people move to the cities and less people continue to live in rural areas. Today about 40% of Sweden's total population live in major cities and the proportion is expected to increase even further. This centralization of cities and depopulation of rural areas leads to a loss of contact with nature and its ecosystems, although we are just as dependent upon the natural ecosystems today as we have previously been.

In order to find sustainable solutions to how mankind can live and develop without threatening the environment, researchers have developed a design methodology that allows imitation of nature's sustainable solutions. The method is called biomimicry, a word derived from the Greek word *bios* that means living and *mimesis*, that means to imitate. Biomimicry describes both a method and a general approach to nature as a model in the design process.

Despite the potential usefulness of biomimicry, it is still not clear how to fully implement it into the architecture design process.

## The purpose

The purpose of this master thesis is to propose an approach to biomimicry and examine how and in what way biomimicry can contribute to strengthening the creative landscape architect's design process.

The major question that this thesis aims to answer is: *How, and in what parts of the landscape architect's methodology, can biomimicry be implemented into the design process?* To answer this question, the following sub research questions need to be answered: *What is biomimicry? How is it used by closely related professions? and What are the possibilities and limitations of using biomimicry in the design?*

## Scope and method

The scope of this thesis is limited to the definition of biomimicry as an approach and methodology, and the landscape architect's professional role as a creative designer in Sweden. I have chosen to define landscape architecture by Thompsons Trivalent Design theory, in which the essence of landscape architecture is defined as the sum of aesthetic, social and ecological values.

To answer the research questions of the thesis a combination of literature study, interviews and pilot design project were used as methods. The interviewees were selected because of their extensive knowledge in the profession that they represent, and that they all have a professional connection to nature in different ways. Anna Maria Orru, an experienced architect working with biomimicry, Henrik Sjöman, an engineer that mimics nature to find suitable plant material and Jan Wijkmark, a biologist with extensive experience of working with nature in the construction industry.

In order to present an approach to biomimicry from a landscape architecture perspective the limitations and possibilities of the method obtained during the literature review and interviews were analyzed. In order to answer the main question of work, it was necessary to describe how the landscape architect's methodology looks like. By describing my own methodology, that I call the *LA-method*, I was able to investigate in what parts of it biomimicry can be integrated. This resulted in a model describing how biomimicry can be integrated in the landscape architect methodology. The method is called *LAB*, which is a fusion of the terms landscape architecture and biomimicry.

In order to test how LAB works in a design process I used a pilot project. I chose to work with Dragonvägen in Upplands Vasby, a housing project in which the built environment dominates the natural character of the area and where the connection to nature has been lost.

# Results

The term biomimicry was first presented in 1962. At that time it was used as a general definition of any kind of inspiration from nature. When Janine M. Benyus, researchers in natural resources, famous book *Biomimicry: Innovation inspired by nature* was published in 1997 the term was strengthened and became a research field. The theory is based on the assumption that the principles of nature can provide solutions to human problems. The overall goal of the method is to promote innovative and sustainable design by consulting nature in the entire design process.

Benyus approach to biomimicry can be described as three parts: nature as *model*, *measure* and *mentor*. To use nature as a model solutions inspired by natural form, process and / or ecosystems can be designed. Using nature as a measure, an ecological standard that tests the sustainability of the design can be used. By using nature as a mentor, humans can learn from the solutions in nature and implement these in the design.

The main possibilities of biomimicry that can be deduced from the literature are that nature has the answer to energy-efficient solutions and that the goal of biomimicry is to mimic nature in a way that effectively promote innovative and sustainable design by consulting nature in the design process.

The main limitations of biomimicry are that most of the projects that have passed the concept stage are products and not buildings or environments. Furthermore the method does not cover the social aspects; it is time consuming and should be regarded as a source of inspiration from nature and not as a complete method.

As a method, biomimicry can be applied by asking nature for the answer of the design objective. Moreover the literature highlights the importance of integrating biomimicry early in the design process, conduct on site field research and collaborate in interdisciplinary teams to achieve sustainable design.

During the interviews Orru emphasizes that a possibility of biomimicry is that the method ensures a holistic approach and sustainable design solutions. It also strengthens the relationship between human and nature, contributes to a more inspiring and creative work process and encourages early involvement of landscape architects and cross-disciplinary collaborations. Sjöman says that one possibility of biomimicry is to be found by analyzing a habitat. More specifically the survival strategies used by the plants of that habitat to be used as a powerful tool to develop well-adapted plant materials with low maintenance costs. Wijkmark mentions that biomimicry can be used as a structured methodology, allowing the designer to find inspiration from nature in a structured way. Nature has adapted to its environment and already has produced sustainable solutions from which we can draw inspiration.

According to Orru the main limitation with the method is that it takes time to learn and to become comfortable with the, sometimes abstract, method. She means that it is most implementable when it is being used with complementary methods. Sjöman means that direct translations of nature rarely work, and that biomimicry as a method today is relatively unknown. Wijkmark says that a limitation of this method is that nature is not free from errors and that a species' life strategy is not necessarily the best or the only solution, even if it is functioning.

Orru believes that biomimicry as a method should be used in the initial stages of the design process and that design should be tested against the method at the end. Furthermore she believes that the architect should ask what the design should solve, rather than asking what you want to create and that biomimicry can be used to find the fundamental idea and concept of the project. One way to implement biomimicry according to Sjöman is: 1. Examine the biotope, 2. Investigate what species that lives in such a habitat in the wild, 3. Examine the strategies species have developed to survive in that environment, 4. Use the information to select species best suited to the environment. Furthermore, he believes that it can use plants with strong expression as a tool to achieve design and create identity. Wijkmark says that biomimicry should be integrated in the early stages of the planning process, that the design should be site specific, use the sites conditions such as local climate, terrain and biological values and protect key species and nature of precious nature.

# Discussion

One of the most interesting aspects of the literature was the imprecise use of the terms *design* and *biomimicry*. The reason for this could be that the English design term is used as a general term for all types of design, while the term in Swedish is relatively new and mainly relates to product design where the functional and aesthetical aspects are being regarded. I believe that landscape architecture essentially involves the creation of sites where the ecological and social aspects also should be addressed, which is different from the design of products. This may be one reason

why biomimicry can be considered incomplete and imprecise as a method of landscape architecture. Another reason why biomimicry mainly refers to designing products and technical solutions is that the method has been developed by product developers and industrial designers. These factors may also be the reason why most projects that have passed the concept stage consist of products and not buildings or sites. I think that the reason the term biomimicry is used in different, imprecise, ways is due to the fact that the concept is relatively new, and a clear definition in all professions has not been created.

Although the three interviewees had many practical tips on how the theory of biomimicry can be translated into practice, the most interesting discovery of the interviews was that few professionals really know what biomimicry actually means. I believe that even if a good thing with biomimicry is that we can agree on a common approach and a methodology that allows us to seek inspiration in nature in a structured way, it is important that the meaning of the terminology is communicated in a more comprehensible way in the future. This could be done through a more precise definition and a name for the method that the user can relate to more easily. Nature as a model or natural design method are two examples.

The analysis of biomimicry as an approach shows that a variety of aspects from literature and interviews of biomimicry are relevant to the landscape architect. These aspects are the core of biomimicry in relation to the profession of landscape architecture and should therefore be taken into consideration in the future discussion, development and implementation of the method. The aspects are: analyze the site and its ecosystem, reconnect human and nature, use the method as a communication tool, work in multidisciplinary teams and use complementary methods.

The analysis of biomimicry as a method in relation to the LA-method, indicates that biomimicry is most useable during inventory of the site, analysis and design, and least useable during program and presentation. Furthermore the analysis shows that many parts of biomimicry are already handled within the LA-method. Moreover it becomes evident that the focus of the method lies in ecological sustainability where little consideration is given to the aesthetic and social sustainability, which is highly relevant for the landscape architect.

Although most parts of the method are already handled in the LA-method today, biomimicry can offer a structured methodology and thus is a method worth implementing in the overall process. Biomimicry can guide the design process, which in turn can be presented to stakeholders in a transparent manner.

I think that biomimicry should primarily be regarded as an important complementary tool to the landscape architect's already multifaceted methodology, and can contribute to a more nuanced view of nature. As with other applied models and theories such as *Gehl* and *PEBOSCA* biomimicry should be used as a supplement during the design process to a strengthened methodology over time. The LAB model is one example of how such an addition could be constructed.

The pilot project confirms the results of previous analysis. Although biomimicry can theoretically be part of the LA-method the pilot project identifies several difficulties in its application. The main reason for this is that the explanations are too generally described. Biomimicry has greatest potential to be included in the earlier steps of the design process such as inventory and analysis but also when designing the site. Although these parts of the process need to be strengthened by other parts of the LA-method, particularly regarding the social aspects.

Further the analysis demonstrates that the landscape architect can not work with biomimicry independently but need experts within the field of ecology, hydrology and geology.

## Conclusion

The conclusion from this thesis is that biomimicry as a design method is not a complete tool that can replace the landscape architect's traditional methodology. For that, I see two main reasons: the process is time consuming and the method is a design tool for products rather than environments and do not support all of the aspects of sustainability. The greatest gap is within the aesthetic and social aspects. Therefore, the method needs to be supplemented by other design methods. Furthermore, difficulties with the term biomimicry have been identified. I think that a substitute for the term as *design with nature as a model*, that the user can relate to more would be preferable. This together with clearer definitions would increase the transparency and usefulness of the method.

The thesis has also identified the fact that landscape architects traditionally use nature as a model already. In comparison to professions such as architects and engineers, an understanding of the natural systems already is included in our work methodology. But it has not been done in a deliberate and systematic manner.

# INNEHÅLL

<b>1. INLEDNING</b>	<b>1</b>	<b>6. ANALYSDEL 2</b>	<b>40</b>
1.1 Bakgrund	2	6.1 Att Förstå uppdraget	41
1.2 Problematisering	3	6.2 Inventering	42
1.3 Syfte	4	6.3 Analys	45
<b>2. METOD</b>	<b>6</b>	6.4 Program	46
2.1 Litteraturstudie	7	6.5 Koncept	48
2.2 Intervjuer	7	6.6 Gestaltning	49
2.3 Analys	8	6.7 Presentation	54
2.4 Pilotstudie	8	6.8 Sammanfattande utvärdering	55
2.5 Begreppsdefinitioner	10	<b>7. DISKUSSION</b>	<b>56</b>
<b>3. TEORI OCH ÄMNESÖVERSIKT</b>	<b>11</b>	7.1 Arbetets syfte	57
3.1 Begreppets historia	12	7.2 Tillvägagångssätt	57
3.2 Varför Biomimik?	14	7.3 Biomimik och dess tillämpning inom andra professioner	58
3.3 Biomimik som förhållningssätt	16	7.4 Biomimik som förhållningssätt	59
3.4 Biomimik som metod	16	7.5 Biomimik som metod	60
3.5 Kritik emot biomimik	23	7.6 Slutsats	61
3.6 Sammanfattning av teori	24	7.7 Vidare utveckling av ämnet	61
<b>4. INTERVJUER</b>	<b>25</b>	<b>8. REFERENSER</b>	<b>62</b>
4.1 Intervju med Anna Maria Orru	26	<b>APPENDIX</b>	<b>64</b>
4.2 Intervju med Henrik Sjöman	28		
4.3 Intervju med Jan Wijkmark	29		
<b>5. ANALYSDEL 1</b>	<b>30</b>		
5.1 Biomimik som förhållningssätt	31		
5.2 Biomimik som metod	33		

# 1. INLEDNING

Människan står inför ett stort evolutionärt dilemma. Efter att ha påbörjat vår utveckling som en liten population i en till synes oändlig värld, har vi fram till idag ökat explosionsartat i antal så att vi nu hotar att förstöra den miljö vi lever i (Biomimicry 3.8 Institute 2012). Detta har uppmärksammats i en rad olika internationella sammanhang, där handlingsprogrammet *Agenda 21* från miljökonferensen i Rio de Janeiro 1992 är det främsta (UD 2012). Men vi är sent ute. Arter utrotas och hela ekosystem hotas. Studier gjorda av *National Biological Service* visar att hälften av de inhemska ekosystemen i USA är allvarligt hotade (Biomimicry 3.8 Institute 2012). För att finna långsiktigt hållbara lösningar på hur människan kan leva och utvecklas utan att belasta miljön har forskare utvecklat en gestaltningsmetod som möjliggör imitation av naturens lösningar på liknande problem. Metoden kallas biomimik, ett ord som härstammar från grekiskans bios som betyder levande och *mimesis* som betyder imitera (Benyus 2002, förord). Förutom att beskriva en konkret metod så används även begreppet biomimik för att beskriva ett generellt förhållningssätt till naturen som förebild i gestaltningsprocessen.



## 1.1 Bakgrund

I takt med människans populationstillväxt väljer allt fler att bosätta sig i städer och idag bor ungefär två tredjedelar av Europas befolkning i tätorter (WHO 2008). I Sverige minskar andelen människor som bor i glesbygden, samtidigt som allt fler bosätter sig i större städer (SCB 2012b). Numera bor omkring 40 procent av Sveriges totala befolkning i storstadsregionerna Malmö, Göteborg och Stockholm (SCB 2012a) och andelen förväntas öka (SCB 2012b). Denna centralisering till städer och landsbygdens avbefolkning leder till en förlorad kontakt med naturen och dess ekosystem (Benuys 2002, s. 21). Trots det är vi idag lika beroende av naturens ekosystemtjänster som vi tidigare varit (Miljödepartementet 2013). I förlängningen innebär denna trend att människor får allt längre avstånd till naturen, som gör det allt viktigare att integrera natur och stad på innovativa sätt.

För landskapsarkitekten innebär storstadsregionernas tillväxt och ökande täthet ett arbete med stadslandskap i ständig förändring. I tider av förtätning och minskande mellanrum mellan husen har arbetet kommit att handla allt mer om just innovativ integrering av natur och stad, genom gestaltning av urbant konstruerade miljöer såsom gaturum, torg, taklandskap och bostadsgårdar ovan bjällklag. Att ämnet är högaktuellt och omdebatterat belyses i senaste numret av *Arkitektur* där Dan Hallemar i artikeln *Människan på taket* kritiserar den senaste tidens takparksprojekt som ett resultat av ökad täthet i staden (Hallemar 2013). Ett på många sätt extremt, men ändå talande, exempel på ett konstruerat urbant landskap är Wingårdh Arkitekters och Landskapsgruppens gestaltning av det 27 000m<sup>2</sup> stora parklandskapet ovan handelscentret Emporia i Malmös nya stadsdel Hyllie (Rubin 2013).



**Bild 1.** Taklandskapet ovan handelscentret Emporia i Malmö är ett exempel på ett konstruerat urbant landskap. Foto: © Sofia Eskilsson

För att dessa tekniskt avancerade projekt skall bli något utöver exempel på ytlig miljöprofilering och ”kompensationsytor”, som Hallemar (2013) uttrycker sig, krävs mer än spetskompetens inom projektering. Landskapsarkitektens nyckelroll som expert med helhetssyn inom människans relation till miljön, samt kommunikation av lösningar och idéer relaterade till dessa ämnen (SLU 2013) behövs också. Detta fordrar, förutom teknisk och ekonomisk kunskap, även att de sociala, ekologiska och estetiska aspekterna beaktas och att platsens förutsättningar ligger till grund för de beslut som fattas. Detta påstående stärks av Ian H. Thompson, landskapsarkitekt och lärare inom landskapsarkitektur på Newcastle University, som i sitt litterära verk *Ecology, Community and Delight: Sources of Values in Landscape Architecture* (1999) teoretiserar kring landskapsarkitektens yrkesroll. Han definierar essensen av landskapsarkitektur som summan av ekologiska, sociala och estetiska faktorer och att dessa utgör grunden för hållbar landskapsarkitektur (Thomson 1999, ss 8 & 190). Thomson skriver:

”If landscape architecture is about anything, it is about responding in a sensitive way to existing qualities of a particular site” (Thomson 1999, s. 35)

“There is no one way to produce good landscape design; there are many right ways. Some, though, are better than others, and those which maximize social, ecological and aesthetic benefits are the best of all.” (Thomson 1999, s. 190)

Citaten belyser vikten av att se till platsens förhållanden och kvalitéer när man arbetar som landskapsarkitekt. För att uppnå hållbarhet inom de projekt vi arbetar med krävs det att platsens förutsättningar tas i beaktande och att platser som besvarar de tre hållbarhetsaspekterna skapas.

## 1.2 Problematisering

Både arkitekter och landskapsarkitekter står idag inför samma stora utmaning: att hitta ett förhållningssätt till att gestalta attraktiva miljöer utifrån människans krav på funktion, effektivitet och form, och samtidigt anpassa utformningen med hänsyn tagen till naturen på ett långsiktigt hållbart sätt. Ett starkt intresse för anpassning till naturen finns redan inom den svenska arkitektur- och landskapsarkitekturkåren. Detta grundar jag bland annat på att det andra numret av *Arkitektur* det här året var ett dedikerat temanummer till just natur och dess roll för nutida svensk arkitektur (Arkitektur 2013). Trots det saknas delvis kunskap om naturens komplexitet och jag upplever att ekologiska värden ofta ses som en motsättning till intressant gestaltning. Inom en rad andra närrelaterade professioner, främst ingenjörer och formgivare, har det däremot blivit allt mer vanligt att söka svaren på komplexa frågor i naturen genom att använda biomimik. Metoden beskrivs som:

“[...] innovation process encouraging the transfer of ideas, concepts and strategies inspired from the living world, with the objective of designing human applications aiming at a sustainable development.”  
(Biomimicry Europa 2008).

Med det menas att formgivare kan lära och inspireras av naturens sätt att lösa problem på hållbara sätt. Janine M. Benyus, författare och forskare inom naturresurser på University of Montana, skriver i sin bok *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* att anledningen till den enorma miljöproblematik vi står inför idag är att vi frigör oss från naturen allt mer, ersätter naturliga system med konstgjorda och vänder oss från naturens ekosystem snarare än att sammankoppla oss med dem (2002, s. 21). Vidare menar K.J. Rossin, forskare inom inredningsarkitektur på Miami International University of Art and Design, att upptäckter från forskning av naturliga system ökar exponentiellt, något som arkitekt- och designyrken kan dra nytta av i designprocessen (Rossin 2010, s.560).

Trots biomimikens potentiella användbarhet, samt det intresse för naturen som finns inom arkitekturyrken, kvarstår frågan hur implementerbar metoden är inom arkitekturkåren. Detta menar Maibritt Pedersen Zari (2007, s.1), doktorerad forskare inom biomimik och design på Victoria University. Vidare anser Richard Hyde, professor i arkitektur på University of Sidney och hans medförfattare, att lärdomen från naturen ännu inte utretts till fullo utifrån arkitektens gestaltungsprocess (Gamage & Hyde 2012, s.226). Ett huvudsakligt hinder för detta menar Pedersen Zari är bristande koppling mellan teori och metod, tydlig definition för hur metoden praktiskt kan användas av formgivare samt att merparten av de projekt som lämnat idéstadiet är material och produkter snarare än byggnader och miljöer (2007, s.1).

Utifrån Gamage, Hyde och Pedersen Zaris påståenden drar jag slutsatsen att det finns stora kunskapsluckor inom ämnesområdet och att dessa behöver fyllas. Landskapsarkitekter behöver vara delaktiga i arbetet med att utreda metodens implementerbarhet för arkitekturkåren genom att beakta de ekologiska, sociala och estetiska värdena i relation till den byggda miljön. På så sätt kan vår yrkesroll med spetskompetens inom gränslandet mellan arkitektur och natur stärkas. Yrkesverksamma behöver argument, begrepp och metoder för hur hållbar, miljöanpassad gestaltning kan utföras med hjälp av biomimik. Både för intern kommunikation inom arbetsgrupper, men också för att kunna förmedla denna kunskap till andra närrelaterade yrken samt till beställare av våra tjänster. Kan biomimik vara en av de metoder som bidrar till att göra hållbarhetsarbetet möjligt och således förbättra branschens förmåga att generera hållbar landskapsarkitektur? Kan naturens lösningar erbjuda svaren på de frågor som landskapsarkitekten dagligen arbetar med, såsom robust växtmaterial, miljövänliga material samt skapandet av sociala, ekologiska och estetiska platser? För att kunna ta ställning till hur biomimik kan tillämpas inom vårt yrke krävs det att metoden undersöks utifrån landskapsarkitektens sätt att arbeta.

## 1.3 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att föreslå ett förhållningssätt till biomimik samt undersöka på vilket, eller vilka sätt biomimik kan bidra till att stärka den gestaltande landskapsarkitektens arbetsmetodik.

Ämnet är relevant eftersom biomimik fram till idag i huvudsak utretts utifrån andra professioners perspektiv. Ur ett landskapsarkitekturperspektiv är däremot metoden inte undersökt. Förutom ett förhållningssätt till biomimik behöver vi landskapsarkitekter en metod att förhålla oss till. För att kunna ta ställning till hur implementerbar biomimik som metod är, på vilket sätt den kan stärka vår arbetsmetodik, samt förstå i vilken utsträckning biomimik redan ingår i våra arbetsmetoder behöver en studie utföras. Även om landskapsarkitekter delvis arbetar på skilda sätt i olika typer av uppdrag är det viktigt att få ett förhållningssätt och argument för metodens funktion i relation till vår arbetsmetodik. Inte minst eftersom många närliggande professioner redan idag hanterar metoden och det för många landskapsarkitekter kommer bli aktuellt att arbeta med biomimik i gemensamma projekt.

### 1.3.1 Frågeställning

*På vilket sätt, och i vilka delar av landskapsarkitektens arbetsmetodik, kan biomimik implementeras i en gestaltungsprocess?*

För att svara på arbetets bärande fråga krävs följande underordnade forskningsfrågor:

- » *Vad är biomimik?*
- » *Hur förhåller sig närrelaterade professioner till metoden?*
- » *Vilka möjligheter och begränsningar finns med att ha naturen som förebild?*

### 1.3.2 Avgränsningar

Biomimik kan betraktas olika beroende på profession, varpå definitionen av begreppet varierar. *Designverktyg, designprocess, synsätt, metod och förhållningssätt till naturen* är några av de definitioner som förekommer. Jag har valt att avgränsa arbetet till definitionen av biomimik dels som förhållningssätt till naturen och dels som metod för hur naturens lösningar kan översättas till gestaltungsprinciper. Med förhållningssätt menar jag vilka möjligheter och begränsningar metoden innebär för landskapsarkitektens arbetssätt. Som metod menar jag hur biomimik rent konkret kan ingå i landskapsarkitektens arbetsmetodik.

Tematiskt avgränsas arbetet till att utgå från ett svenskt perspektiv. Det studerade materialet i form av vetenskapliga artiklar och intervjuer, granskas således utifrån, för landskapsarkitekten, relevanta aspekter. Jag har valt att definiera landskapsarkitekturperspektiv utifrån Thompsons Trivalent Design teori (1999), där essensen av landskapsarkitektur definieras av estetiska, sociala och ekologiska värden. Av den anledningen väljer jag att inte primärt hantera aspekter såsom tekniska lösningar och produktframställning.

Arbetet avgränsas till landskapsarkitektens yrkesroll som gestaltande landskapsarkitekt, varpå arbetsmetodiken som beskrivs vinklas utifrån det perspektivet. Eftersom landskapsarkitektens arbetsmetodik delvis är projektspecifik och personlig, har jag valt att definiera den utifrån min egen roll som verksam gestaltande landskapsarkitekt. Detta för att göra en transparent studie möjlig. Samtidigt har jag för avsikt att gestaltande landskapsarkitekter ska kunna känna igen sig i flertalet av de beskrivna stegen. Detta eftersom den metod jag beskriver är den som lärs ut på SLUs landskapsarkitektutbildning på Ultuna idag, samt att flera av de beskrivna stegen ingår i de gestaltningsteorier landskapsarkitekten Michael D. Murphy beskriver i sin bok *Landscape Architecture Theory: An Evolving Body of Thought* (2005). I detta arbete har jag valt att definiera metodiken i sju steg från att förstå uppdraget, till inventering, analys, program, koncept, gestaltning och presentation (UIAPKGP). För denna används *LA-metoden* (landskapsarkitekturmetoden) som synonym.



För att få en nyanserad bild av biomimik har jag valt att studera teorier kring biomimik som utvecklats av andra närrelaterade professioner såsom ingenjörer, arkitekter och biologer. Detta är nödvändigt då det inte finns källor skrivna av landskapsarkitekter att tillgå. Tidsmässigt och geografiskt hanterar arbetet nutida, svensk landskapsarkitektur.

Den pilotstudie som ingår i arbetet är avgränsad till att fungera som ett belysande exempel där teorin och metoden prövas i arbetsprocessen för ett typiskt gestaltningsuppdrag av en bostadsgård. Med typiskt uppdrag menar jag uppdrag som är vanligt förekommande i min roll som verksam gestaltande landskapsarkitekt i Sverige. Endast de huvudsakliga stegen i arbetsprocessen belyses och studien kan således inte ses som ett färdigt gestaltningsförslag. Pilotstudien begränsas till ett växtgestaltningsuppdrag med en låg detaljeringsgrad. Därför används växter som främsta gestaltningsverktyg och arbetet redovisas i en översiktlig skala.

### 1.3.3 Målgrupp

Arbetet riktar sig i huvudsak till gestaltande och projekterande landskapsarkitekter, men kan också vara av värde för planerare, beställare och projektledare. Tanken är att arbetet ska väcka intresse för ämnet och belysa dess potential för vårt yrke, med stöd i aktuell forskning samt närrelaterade yrkeskårers sätt att hantera biomimik.

## 2. METOD

I följande avsnitt redovisas de metoder och det material arbetet baseras på. De olika metodavsnitten delas upp i *litteraturstudie*, *intervju*, *analys* och *pilotstudie*, som tillsammans svarar på arbetets huvudfråga.

## 2.1 Litteraturstudie

För att svara på arbetets underordnade frågor: *Vad är biomimik?* och *Hur förhåller sig närrelaterade professioner till metoden?* ansåg jag att litteraturstudier var den mest lämpade metoden. Studien redovisas under teoriavsnittet och ger en bakgrund och teori kring ämnet. Litteraturstudien följer Nybergs *trattmodell* (Nyberg 2000) där generella sökningar inom ämnet först gjordes för att sedan smalnas av mot arbetets frågeställningar.

Omfattande litteratursökningar utfördes, främst i digitala databaser. De sökmotorer som användes var Scopus, Google och Web of Knowledge, där de främsta sökorden var *biomimicry* samt *biomimik*. Detta för att skapa en uppfattning om vad biomimik är. Därefter sökte jag på biomimik och design för att koppla hur biomimik används i olika designuppgifter och hur metoden kan användas i gestaltungsprocessen. Bristen på källor inom ämnet kopplat till vårt yrke är påtaglig. Varken sökkombinationerna *biomimicry+ landscape architecture* eller *biomimicry+ landscape design* gav träffar 2013-03-13. *Biomimicry+ urban design* gav en träff samma dag och resultatet var detsamma för både Scopus och Web of Knowledge. För att litteraturstudien skulle gå att genomföra tvingades jag därför att mer precist söka på *biomimicry+ design*, vilket gav en tilltagen bredd av källor.

Förutom sökmotorer har studier av referenslistor från funna källor fört mig vidare i sökandet av relevanta artiklar. Dessutom har personer jag talat med om ämnet såsom kollegor och lärare kunnat vägleda till relevant litteratur. Utöver de vetenskapliga artiklar som litteratursökningen gav valde jag att läsa en bok om ämnet, som många artiklar refererar till: *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* skriven av biomimikens grundare Janine M. Benyous. Samtliga granskade källor har varit skrivna på engelska och endast primärkällor har använts för att säkerställa den insamlade informationens validitet.

De mest relevanta aspekterna från litteraturstudien sammanfattades och presenteras i den avslutande delen 3.6 *Sammanfattning av teori*, där biomimikens möjligheter, begränsningar och metodelar anges.

## 2.2 Intervjuer

Jag valde att utföra intervjuer för att få en fördjupad, verklighetsförankrad bild av hur biomimik används i andra närrelaterade professioner samt för att undersöka metodens möjligheter och begränsningar.

Den metod som användes under intervjuerna var en kvalitativ semistrukturerad intervjuform (Bryman 2008). Detta för att kunna utföra djupgående och flexibla intervjuer med fåtalet kunniga inom ämnet. Den kvalitativa intervjuformen ansågs lämplig eftersom det fortfarande råder brist på personer med erfarenhet inom biomimik i relation till svenska förhållanden, samt att den möjliggör djupgående utredande svar. Under konstruktionen av intervjufrågorna fokuserade jag på dess relevans för den intervjuades profession, varpå olika frågor ställdes till olika intervjupersoner. Frågorna var öppna så att en tolkningsmån var möjlig (Bryman 2008, s. 419), samtidigt som de var så precisa att de svarade på frågeställningen på ett konkret sätt. Intervjufrågorna byggdes upp av bakgrundsfrågor som ger bakgrundfakta om intervjupersonen, inledande frågor som öppnar upp för den intervjuades egna första erfarenheter inom ämnet, direkta frågor för att få precisa svar och indirekta frågor som ger utrymme för mer utsvävande svar (Bryman 2008, s. 423).

De intervjuade personerna valdes ut på grund av deras gedigna erfarenhet inom det yrke de representerar, samt att de alla har en professionell koppling till naturen på skilda sätt. Anna-Maria Orru valdes ut eftersom hon är arkitekt och specialiserad på biomimik. Jag kom i kontakt med henne efter att hon 2012 var med i ett långt reportage om biomimik i arkitekturtidsskriften *Arkitekten*. Henrik Sjöman valdes ut efter att jag läst hans doktorsavhandling *Trees for tough urban sites - learning from nature*, där han på ett nytänkande sätt redogör för hur man kan använda naturen som förebild för att finna anpassat växtmaterial, samt för att han är en erfaren landskapsingenjör. Jan Wijkmark valdes för att han med sin långa erfarenhet som biolog inom byggbranschen har en mängd exempel på hur man kan arbeta med naturen som förebild. De tre intervjuade personerna har den byggda miljön i förhållande till naturen som gemensam nämnare och representerar de tre yrkeskåren landskapsarkitektens arbete kanske relaterar till och överlappar allra mest.

Intervjuerna utfördes genom att intervjufrågorna skickades till intervjupersonerna i förhand för att säkerställa välgrundade svar. Därefter genomfördes telefonintervjuer med Orru den 21 mars 2013 och Sjöman den 25 mars 2013, då möten av praktiska skäl inte var möjliga. Wijkmark intervjuades under ett möte på White Arkitekter i Stockholm den 28 mars 2013. Intervjuerna spelades in, med de berördas samtycke, samtidigt som jag gjorde skriftliga noteringar

om vad som sades.

Efter att intervjuerna var avslutade valde jag att inte transkribera hela samtalen ordagrant, eftersom svaren från de intervjuade inte skulle jämföras sinsemellan. Jag ansåg inte heller att detta var nödvändigt eftersom jag inte undersökte begreppsanvändning eller hur de intervjuade talade om ämnet utan hur de förhöll sig till ämnet. Genom inspelningen kunde jag istället gå tillbaka i intervjun om oklarhet skulle råda. Intervjuerna sammanställdes i kortfattade meningar, se *Appendix*. Under dessa sammanfattningar använde jag mig av de anteckningar jag fört under pågående intervju samt genom att lyssna på intervjuinspelningarna. Avslutningsvis lyssnades intervjuerna igenom en sista gång, för att kontrollera att allt väsentligt noterats.

Varje intervju sammanställdes och presenteras i avsnitt 4. *Intervjuer*. De mest relevanta delarna från vardera intervju presenteras i *sammanfattning av intervjuer* där biomimikens möjligheter och begränsningar anges följt av de metoddelar som intervjupersonen huvudsakligen belyst.

## 2.3 Analys

För att kunna presentera ett förhållningssätt till biomimik utifrån ett landskapsarkitekturperspektiv sammanställdes de begränsningar och möjligheter med metoden som erhållits under litteraturstudie och intervjuer. Sedan sållades ej relevant information utanför vår profession bort, medan de ämnen som ansågs relevanta gavs representativa rubriker. Dessa presenteras i delen Förhållningssätt. Även om sammanställningen inte kan ses som ett universellt förhållningssätt för alla landskapsarkitekter kan denna ligga till grund för diskussion och vidare utveckling av ämnet.

För att ge svar på arbetets huvudfråga, det vill säga hur biomimik kan implementeras i landsarkitektens arbetsprocess ansåg jag det nödvändigt att beskriva hur landskapsarkitektens metodik ser ut. Genom att beskriva min egen metodik, som jag valt att kalla LA-metoden, kunde jag utreda i vilka delar av denna som biomimik redan ingår och kan komma att integreras. Genom att redovisa metodens olika delar (se 3.6.2, 4.1.1.2, 4.2.1.2, 4.3.1.2), det vill säga den sammanfattning av biomimik som metod från litteratursökning och intervjuer, kunde dessa analyseras i förhållande till LA-metoden. Varje metoddel analyserades utifrån vilken del i LA-metodens sju steg den tillhörde, samt om metoddelen redan ingår i LA-metoden (✓) eller potentiellt kan ingå (☞). Genom att göra detta kunde jag på ett transparent sätt beskriva hur landskapsarkitekten kan dra nytta av biomimik i sin arbetsmetodik. De metoddelar som inte redan ingick i LA-metoden sammanställdes i en sammanfattande modell, se *illustration 7*. Modellen är inte en ny metod utan beskriver i vilka delar av LA-metoden biomimik kan ingå. Denna förtydligande modell namngavs *LAB*, som är en fusion av begreppen landskapsarkitektur och biomimik.

## 2.4 Pilotstudie

Pilotstudien utfördes för att kunna svara på arbetets huvudfråga *På vilket sätt och i vilka delar av landskapsarkitektens arbetsmetodik kan biomimik implementeras?* Syftet med studien var dels att förtydliga och exemplifiera min arbetsprocess på ett transparent sätt. Dels var intentionen att undersöka hur LAB, det vill säga de relevanta metoddelarna från biomimik, fungerar i landskapsarkitektens gestaltningsprocess. Jag valde att pröva modellen i en pilotstudie, det vill säga ett mindre, avgränsat fiktivt projekt. Studien exemplifierar endast de tydligaste stegen i gestaltningsprocessen och kan således inte betraktas som en färdig gestaltning utan endast som ett belysande exempel.

Studien utfördes som en del av ett verkligt projekt på min arbetsplats White. Platsen valdes som pilotstudie på grund av att den låg i Upplands Väsby där jag anser att grönska är en bristfaktor och svårtillgänglig främst på grund av det omfattande vägnätet. Jag valde att arbeta med Dragonvägen, ett bostadsprojekt där den byggda miljön tagit över platsens naturliga karaktär och där jag anser att man har tappat mycket av kopplingen till den natur som en gång funnits på platsen. Detta är karaktäristiskt för miljonprogramsområden och belyses i följande citat:

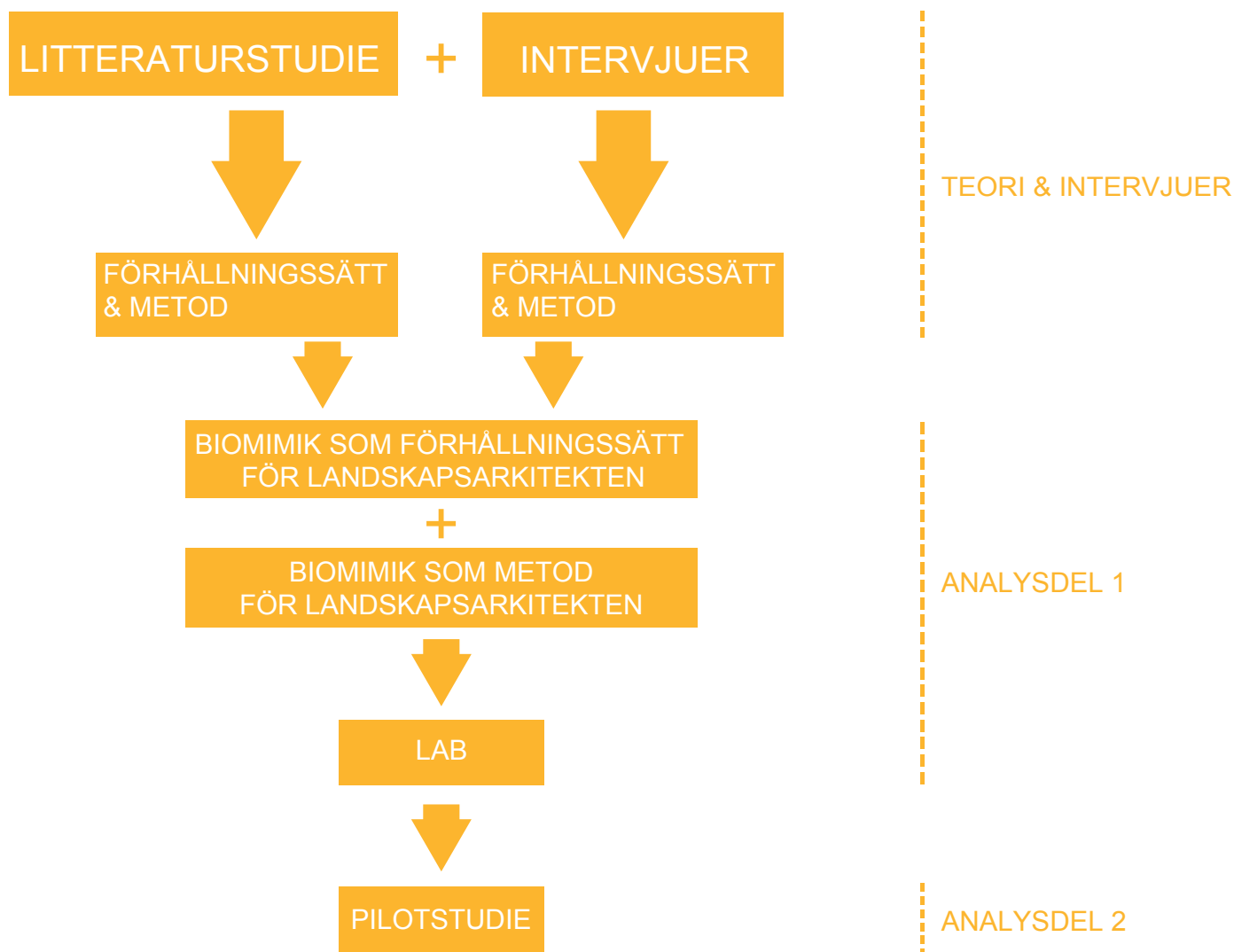
”Vi har aldrig haft en sån brist på förståelse för de biologiska processerna och det levande som på 1960 och 1970-talet” (Andersson 2000, s. 78).

”Under denna tid saknades beskrivningar av landskapets karaktär och anpassningar till den specifika platsen” (Andersson 2000 s.78).

”Den landskapliga traditionen, som Stockholmskolan var en av de främsta representanterna för,

omöjliggjordes när plansprängningar och kranbanor gjorde sitt intåg” (Andersson 2000, s. 83)

Bristen på hänsyn tagen till naturen och byggnadsstilens brutala hantering av landskapet är de två främsta anledningarna till varför jag ansåg projektet lämpat att pröva verktyget på.



**Illustration 1. Metodillustration.** Arbetet inleddes med litteraturstudie, följt av intervjuer. Därefter analyserades biomimik som förhållningssätt och metod från litteratur samt intervjuer utifrån landskapsarkitekturperspektiv. Dessa resulterade i *biomimik som förhållningssätt* och *metod* för landskapsarkitekten. Relevanta delar av biomimik som metod utvecklades till *LAB-modellen* som slutligen prövades i en pilotstudie.

## 2.5 Begreppsdefinitioner

*Biomimik* – Begreppet syftar till en metod som möjliggör översättning av idéer, koncept och strategier från naturen med avsikt att stimulera hållbar utveckling (Biomimicry Europa 2008). I följande arbete har jag valt att låta begreppet även innefatta naturen som inspirationskälla och förebild i gestaltungsprocessen.

*Design* – Begreppet är brett, men är i korthet en term för formgivning av i huvudsak produkter där estetiska och funktionella aspekter beaktas (SVID 2013).

*Gestaltning* – Liksom design är gestaltning ett brett begrepp. Jag har valt att definiera begreppet som formgivning av produkter och miljöer där fler aspekter än de estetiska och funktionella beaktas, såsom de sociala och ekologiska.

*Gestaltungsprocess* – Begreppet avser den skapandeprocess som en formgivare går igenom vid gestaltning av produkter och miljöer. Processen förenklas och beskrivs i detta arbete i sju kronologiska metoddelar (UIAPKGP) som tillsammans utgör LA-metoden, men liknar i verkligheten mer en spiral där stegen kan behöva kastas om. Det som skiljer gestaltungsprocessen från LA-metoden är att gestaltungsprocessen har projektets tidsaspekt att förhålla sig till

*Landskapsarkitektens arbetsmetodik (LA-metoden)* – Begreppet syftar till de metoder landskapsarkitekten nyttjar i gestaltungsprocessen. Metodiken består av flera olika metoddelar. Jag definierar landskapsarkitektens arbetsmetodik i sju delar, från att förstå uppdraget till inventering, analys, program, koncept, gestaltning och presentation (UIAPKGP). LA-metoden används synonymt med landskapsarkitektens arbetsmetodik i arbetet.

*Landskapsarkitekturperspektiv* – Begreppet definieras i detta arbete efter Thomsons designteori (1999). Denna grundar sig i att landskapsarkitektur baseras på ekologiska, sociala och estetiska faktorer, och att dessa faktorer utgör grunden för hållbar landskapsarkitektur (Thomson 1999).

*Svenskt landskapsarkitekturperspektiv* – Begreppet avser för landet specifika faktorer relaterade till landskapsarkitektur såsom; ekologiska: klimat, förekommande arter, landskapstyper; sociala: statsskick, folkhälsa, befolkningssituation; estetiska: rådande normer och upplevelsevärden.

*Miljö* – Begreppet syftar till samspelet mellan omgivningen och människor, djur, växter samt övriga organismer (NE 2013a). Jag väljer att definiera uttrycket som omgivning och omgivande förhållanden, både lokalt och globalt.

*Natur* – Begreppet definieras som den av människan mer eller mindre opåverkade omgivningen i form av växter, djur, landformer med mera, men också de av människan påverkade omgivningar såsom kulturlandskap (NE 2013b). I min definition av natur tillåts naturens samtliga successionsstadier förekomma, där näringsämnen vandrar i slutna kretslopp.

*Hållbarhet & hållbar utveckling* – Begreppen myntades i Brundtlandrapporten från 1987 och definieras som ”en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov”. ”Hållbar utveckling förutsätter långsiktighet och helhetssyn samt ett globalt perspektiv” (NE 2013c).

*Ekosystemtjänster* – Begreppet avser de tjänster som naturen bidrar med och som människan är direkt beroende av. Dessa tjänster delas ofta in i följande kategorier: Produkter, såsom syre, virke och rent vatten; Reglerande tjänster, såsom vattenrening och pollinering; Upprätthållande tjänster, såsom näringcykler och fröspridning; Kulturtjänster, såsom friluftsliv och upplevelsevärden (NE 2013d).

*Växtgestaltning* – Gestaltning avser skapandet av produkter och miljöer. Jag definierar växtgestaltning som formgivning med hjälp av växter och kraven växterna ställer på sin omgivning såsom växtbäddar samt klimat-, vatten- och näringsfaktorer.

I arbetet skriver jag stundtals *vi*, *oss*, och *vårt* och refererar då till verksamma gestaltande och projekterande landskapsarkitekter och ovan beskrivna landskapsarkitekturperspektiv.

# 3. TEORI OCH ÄMNESÖVERSIKT

Denna inledande del av teorin besvarar, genom utförda litteraturstudier, vad biomimik är och ger en teoretisk ämnesöversikt för vad som skrivits om ämnet tidigare. Avsnittet inleds med begreppets historiska utveckling, följt av vinsterna av att lära från naturen. Därefter följer en redogörelse för de huvudsakliga förhållningssätten som finns till biomimik samt hur metoden används inom andra yrken. Slutligen presenteras kritik riktad mot metoden och en sammanfattning av litteraturstudien.





## 3.1 Begreppets historia

Att efterlikna naturens lösningar är inte ett nytt fenomen. Traditionen kan härledas så långt bak i tiden som människan funnits på jorden. Man har efterliknat djurs jakttekniker, imiterat deras skydd och hänförs av deras överlevnadsstrategier (Science Channel 2011). Under 1400-talet konstruerade vetenskapsmannen Leonardo DaVinci de första prototyperna av flygmaskiner, med inspiration tagen från fåglarnas flygteknik (Science Channel 2011). Även bröderna Wright studerade fåglar när de framgångsrikt utvecklade de första motordrivna flygmaskinerna i början av 1900-talet (Science Channel 2011).

Termen biomimik presenterades för första gången 1962 som gemensam term för *cybernetik*, det vill säga styr- och reglerteknik, samt *bionics* (eng.), med andra ord biologisk teknik (Boks & Volstad 2012). På den tiden användes begreppet som en allmän definition av all typ av inspiration från naturen (Boks & Volstad 2012), uppenbart med teknisk fokus. I och med Janine M. Benyus, forskare inom naturresurser, berömda bok *Biomimicry: innovation inspired by nature* som publicerades 1997 stärktes termens användning (Boks & Volstad 2012). Biomimik blev först då ett eget forskningsfält (Science Channel 2011). Teorin grundar sig i antagandet att naturens principer kan ge lösningar på mänskliga problem, en metod som fått stor uppmärksamhet för forskning kring långsiktigt hållbar produktutveckling (Gamage & Hyde 2012). En anledning till varför biomimik används idag beskrivs som resultatet av två faktorer. Den första är att vi numera har den tekniska utrustningen som krävs för att kunna undersöka naturens alla skalor. För det andra har vi numera de kommunikationsverktyg som gör det möjligt för tvärdisciplinärt samarbete över hela världen (Boks & Volstad 2012).

### 3.1.1 Naturen som förebild

Även om begreppet är relativt nytt är själva fenomenet att som landskapsarkitekt hämta inspiration från naturen allt annat än så. Liksom inom andra vetenskapsområden har naturen varit en viktig inspirationskälla för den byggda miljön sedan länge, liksom en självklar del av landskapsarkitektens yrkestradition. Den japanska trädgården och den engelska landskapsparken är två exempel på tolkningar av natur- och kulturlandskap. I den japanska trädgården efterliknar man naturen med idealiserade landskap där stenar, växter och vatten används som metaforer för att skapa ett mikrokosmos (Ronneby kommun 2013). En svensk tillämpning av detta stilideal är japanska trädgården i Ronneby, ritad av Sven-Ingvar Andersson och den japanske landskapsarkitekten Akira Mochizuki (Ronneby kommun 2013). I den engelska landskapsparken hade man också naturen som utgångspunkt och förebild. Ett av de bäst bevarade exemplen i Europa av det engelska landskapsparksidealet är Fredrik Magnus Pipers Hagaparken, en del av den Kungliga Nationalstadsparken i Stockholm (Länsstyrelsen, uå.).



**Bild 2.** I Hagaparken har den engelska stilen inspirerat till böljande landskap, meandrande gångstråk och ornamentala inslag såsom Ekotemplet.



I New York tolkade Olmsted den engelska parkstilen i skapandet av Central Park. Den bakomliggande idén med parken var att exponera besökare för oväntade utblickar samt att påvisa den oförstörda och opåverkade naturen (*Biomimicry and Landscape Architecture*, 2012). Trots det karakteriseras den engelska stilen snarare av ett romaniskt förskönande och efterliknande av det ideala kulturlandskapet, än den orörda naturen (Länsstyrelsen, uå.).

Under mitten av 1900-talet blev den så kallade *Stockholmskolan* det rådande parkidealet här i Sverige. Stockholmskolan innebar att det lokala landskapet tolkades, togs som motiv och återskapades i staden (Andersson 2000, s. 48). Traditionen resulterade således i landskap som var mindre förskönat och mer naturtroget än det tidigare engelska parkidealet.



**Bild 3.** Norr Mälarsstrand är ett tydligt exempel på *Stockholmskolan* som innebar att det lokala landskapet togs som motiv och återskapades i staden.

På senare tid har vurmen för naturen på nytt kunnat urskiljas ur samtida landskapsarkitektur. Field Operations, kontoret bakom *The High Line* i New York, och Turenscape, kända för *The Red Ribbon Park* i Qinhuangdao City, är två internationellt erkända kontor som arbetar med naturen på ett medvetet och nytänkande sätt. I Norden är det danska landskapsarkitekturkontoret SLA, med Stig. L. Andersson i spetsen, kanske det främsta när det gäller att låta designen inspireras av natur. Deras motto lyder:

”SLA skaber merværdi gennem naturens processer og förvandler klimaforandringernes udfordringer til potentialer.” (SLA 2013)

Med det menar man att istället för att se naturen som ett hinder bör landskapsarkitekter dra nytta av naturen och dess processer för att finna svaren på de miljöhot människan står inför, och samtidigt skapa tilltalande, attraktiva utomhusmiljöer.

Det som skiljer de tidigare stilarna från biomimik är att man inom biomimik i huvudsak efterliknar naturen som system snarare än naturen som form. Det anser Anna-Maria Orru, professor i biomimik, vara en av metodens absoluta styrkor (Gunne 2012). Dessutom har inspirationen från naturen inte skett på ett systematiskt sätt eller via en utarbetad metod. Det har inte heller skett i de makro- och mikroskalor, i vilka naturen visat sig vara mest unik (Flannery 2010).



**Bild 4.** Vurmen för det naturliga framgår tydligt i SLAs projekt ‘Ringkøbing K - In the midst of Nature’. Friväxande lokala arter och klippblock är två exempel. Fotomontage: © Laura Parsons, SLA.

### 3.1.2 Skillnaden mellan biomimetik och biomimik

Förutom biomimik finns en metod som kallas biomimetik. Begreppsdefinitionerna för de båda teorierna, som ännu är under utveckling, är inte helt tydliga men klart är att de båda grundar sig i naturens lösningar. Anna-Maria Orru, professor i biomimik, beskriver en viktig skillnad dessa emellan. Biomimetik har förekommit länge inom vetenskapen, men utan övergripande mål att skapa resurssnåla lösningar (Gunne 2012). Genmanipulation förekommer dessutom inom detta forskningsområde. Till exempel har getter utvecklats genom biomimetik med intentionen att framställa spindeltrådslika proteiner istället för mjölk (Gunne 2012). Biomimiken skulle istället utgå från spindelns vävprocess för att utveckla en lösning som väver samman materialet på liknande sätt (Gunne 2012). Orru menar att det inte är hållbart att manipulera växter och djur, men tror att de två forskningsområdena kan lära av varandra för att finna framtidens hållbara lösningar (Gunne 2012). Kortfattat skiljer sig biomimetik och biomimik alltså i huvudsak utifrån skilda utgångspunkter. Den förstnämnda utgår ifrån en av naturens lösningar utan mål att uppnå hållbarhet medan den sistnämnda utgår ifrån att genom studier av naturen nå långsiktigt hållbara lösningar.

## 3.2 Varför Biomimik?

Kortfattat är det övergripande målet med metoden att efterlika naturen på ett sätt som effektivt främjar nyskapande och hållbar design genom att konsultera naturen i gestaltungsprocessen (Biomimicry Europe 2008). Janine M Benyus beskriver i inledningen av sin bok *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* att biomimik innebär ett paradigmskifte och ett synsätt som revolutionerar mot rådande normer (2002, s.2). Tidigare har människan studerat hur man kan *förbättra* naturen, utvinna och anpassa den efter våra behov. Biomimik utgår istället från vad vi kan *lära* från naturen. I denna nya era kan vi, enligt Benyus, skapa helt nedbrytbara material och passiva system på ett sätt som



växterna och djuren gör. Detta genom att endast använda solenergi och enkla föreningar som material. Benyus skriver att efter flera miljarder år av evolution och naturlig selektion, är förlorarna sedan länge utdöda och att den levande natur vi ser omkring oss är lösningen på hur vi ska överleva på ett hållbart sätt (Benyus 2002, s.2). Genom att söka inspiration i naturen söker vi information i en näst intill oändlig databas av välbeprövade exempel som utvecklats under lång tid och under mängder av förändringar. Dessa lösningar är dessutom ofta resurs- och energisnåla (Pedersen Zari 2007, s.4), vilket belyses i kommande avsnitt.

### 3.2.1 Fördelar med naturens system

Michael Pawlyn, engelsk specialist på miljöanpassad arkitektur, adresserar de huvudsakliga fördelarna med naturliga system, framför konstruerade system i sin bok *Biomimicry in Architecture* (2011). Dessa beskriver han som motsatspar enligt följande (2011, s. 54):

#### **Biologiska » Konstruerade**

<i>Komplexa</i>	<i>Enkla</i>
<i>Cykliska flöden av tillgångar</i>	<i>Linjära flöden av tillgångar</i>
<i>Tätt sammankopplade, symbiotiska</i>	<i>Frånkopplade och monofunktionella</i>
<i>Anpassade till förändring</i>	<i>Ej anpassade till förändring</i>
<i>Inget avfall</i>	<i>Mycket avfall</i>
<i>Inga långsiktigt skadliga toxiner</i>	<i>Ofta mycket långsiktigt skadliga toxiner</i>
<i>Fördelade och mångfaldiga</i>	<i>Centraliserade och monokulturella</i>
<i>Solen som energikälla</i>	<i>Fossila bränslen som energikällor</i>
<i>Optimerar hela system</i>	<i>Maximerar en aspekt</i>
<i>Förnyelsebara</i>	<i>Utvinnande</i>
<i>Använder lokala tillgångar</i>	<i>Använder globala tillgångar</i>

Dessa motsatspar kan ses som generella, men de ger värdefulla argument för användandet av naturliga system, något man som gestaltare kan ha i åtanke. I nästa del redovisas anledningen till varför naturens system är långsiktigt hållbara.

### 3.2.2 Naturens nio principer

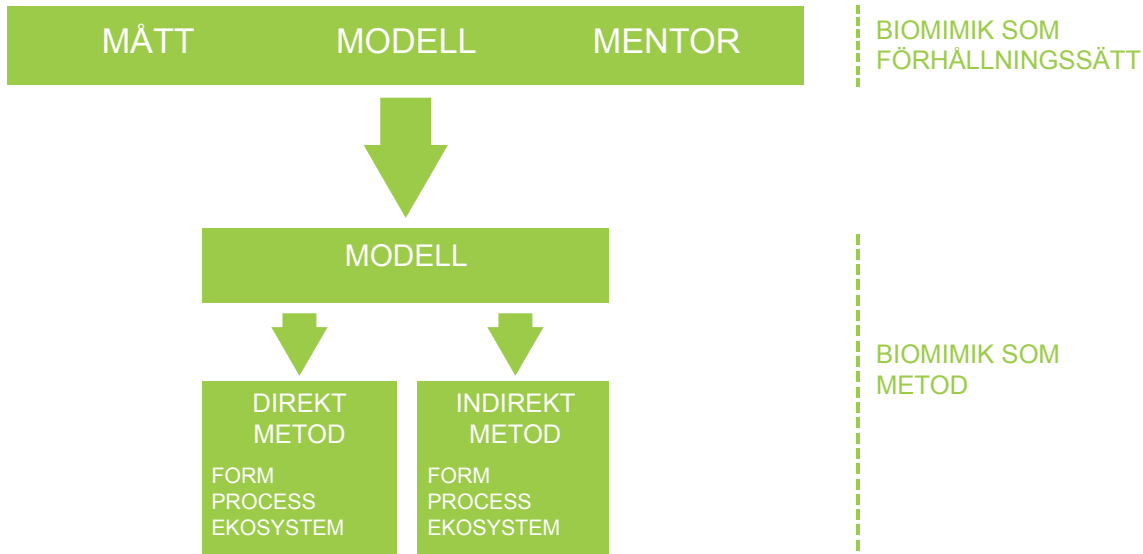
Efter år av forskning har nio principer som förklarar de naturliga systemens generella samband kunnat formuleras (Benyus 2002, s.7). Dessa säger att:

- » Naturen drivs av solenergi
- » Naturen använder bara den energimängd den behöver
- » Naturen anpassar form efter funktion
- » Naturen består av cykler och återvinner allt
- » Naturen premierar samarbete
- » Naturen föredrar diversitet
- » Naturen kräver lokal expertis
- » Naturen reglerar överskott
- » Naturen ser gränser som tillgångar istället för svagheter

Dessa resultat utgör idag värdegrunden inom biomimik och listan kan användas som ett filter mot vilket samtliga gestaltningslösningar provas för att uppnå hållbarhet (Benyus 2002, ss.291-292, The Biomimicry Guild 2006).

### 3.3 Biomimik som förhållningssätt

Biomimik kan delas upp i förhållningsätt och metod, vilket kan förklaras med hjälp av figuren nedan. Följande del fokuserar på biomimik som förhållningssätt, varpå nästföljande del hanterar biomimik som metod.



**Illustration 2.** Biomimik som förhållningsätt kan delas upp i tre delar: Naturen som modell, mått och mentor. Biomimik som metod kan tillämpas genom *direkt*- och *indirekt* implementering, som i sin tur delas upp i *form*, *process* och *ekosystem*.

Benyus förhållningssätt till naturen är det mest vedertagna inom biomimik och delas upp i tre delar: naturen som *modell*, *mått* och *mentor*.

- » Naturen som *modell*: Biomimik är en metod för att studera naturens principer med avsikt att finna lösningar på människans problem (Benyus 2002, förord). Som modell bidrar biomimik till att skapa design som relaterar till naturens form, process och/ eller ekosystem (Gamage & Hyde 2012, s. 228). Metoden kan implementeras direkt- eller indirekt, se 3.4.1, 3.4.2.
- » Naturen som *mått*: Biomimik utgår ifrån en ekologisk norm för att utvärdera gestaltningens långsiktiga hållbarhet. Benyus menar att naturen har svaren på hållbara lösningar efter 3.8 miljarder år av evolution (2002, förord). Som mått används *naturens nio principer* som checklista (Gamage & Hyde 2012, s. 228), se 3.2.2.
- » Naturen som *mentor*: Biomimik är ett nytt sätt att tänka, betrakta och värdera naturen på. Teorin baseras inte på vad vi kan extrahera från naturen utan vad vi kan lär oss från den (Benyus 2002, förord). Genom att se naturen som mentor kan vi lära oss från naturens lösningar, finna inspiration och sedan implementera dessa på det vi skapar (Gamage & Hyde 2012, s. 228). Benyus menar att vi idag står inför de stora världsp Problemen på grund av att vi ännu inte funnit naturens svar. När vi konsulterar naturen som mentor, kommer vår relation till vår omgivning att förändras, samtidigt som det kan vara räddningen för vår fortsatta existens (Benyus 2002, s. 9).

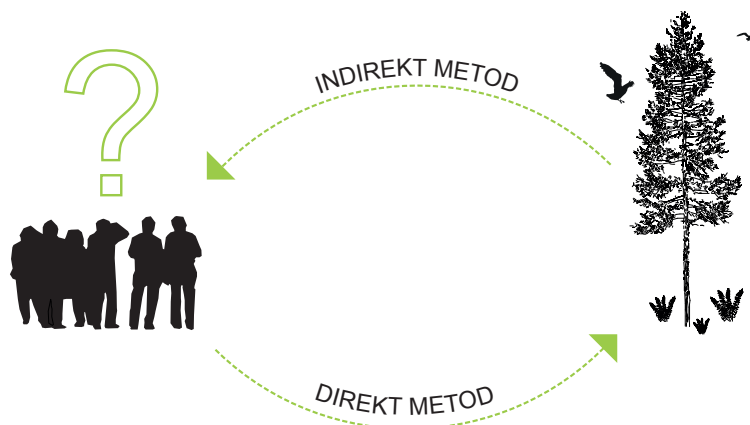
### 3.4 Biomimik som metod

Följande avsnitt redogör för hur biomimik används av andra professioner. Först beskrivs skillnaden mellan biomimik och inredningsarkitektens gestaltningsprocess och därefter beskrivs hur biomimik kan tillämpas med hjälp av den *direkta*- och *indirekta* metoden (se 3.4.1, 3.4.2)

Rossin, författaren till artikeln *Biomimicry: nature's design process versus the designer's process* (2010), har utfört en jämförelse mellan inredningsarkitektens gestaltningsprocess och biomimik. Resultatet påvisar att den största skillnaden är att inredningsarkitekten ställer sig frågan *Vad vill jag designa?* snarare än att enligt biomimik ställa sig frågan *Vad ska designen lösa?* (2010, s. 561). Denna skillnad lyfts fram som ett huvudargument till varför

biomimik bör integreras i designprocessen. Vidare menar författaren att biomimik bör användas under inventering och programfasen för att uppnå ett hållbart resultat (Rossin 2010, s.561).

I artikeln *A model based on Biomimicry to enhance ecologically sustainable design* (Gamage & Hyde 2012) beskriver författarna att biomimik som designstrategi ofta faller inom två kategorier; direkt- och indirekt implementering. Det direkta tillvägagångssättet beskrivs som att utifrån en given frågeställning finna en organism eller naturligt system vars karaktäristiska överlevnadsstrategi kan efterliknas och svara på problemställningen (Gamage & Hyde 2012, s.228). Den indirekta metoden grundar sig i att abstrahera naturliga principer för att sedan implementera dessa som lösningar på definierade problem. Detta beskriver Jeremy Faludi, forskare inom hållbar designstrategi på Stanford University, i artikeln *Biomimicry For Green Design- A How-To* (2005).



**Illustration 3.** Biomimik kan implementeras genom att söka svar på liknande problem i naturen, *direkt metod*, eller genom att studera naturens principer för att applicera dessa på människans problem, *indirekt metod*.

### 3.4.1 Den direkta metoden

Den direkta metoden syftar till att definiera ett mänskligt behov för att sedan studera hur naturen löst liknande problem (Biomimicry 3.8 Institute 2012, Gamage & Hyde 2012, s.228), vilket kräver att användaren första adresserar problemet som behöver lösas (Pedersen Zari 2007, s.3). Metoden kan kortfattat beskrivas i följande steg:

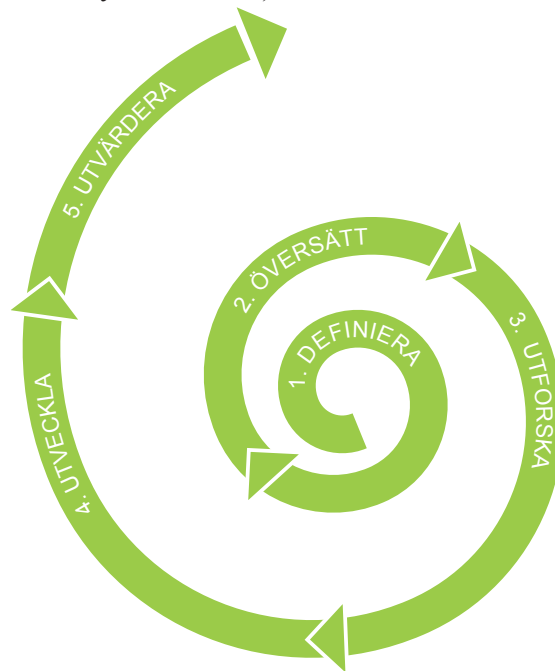
1. Definiera ett problem och dess kontext.
2. Hitta en organism, gärna flera, med samma problem och i liknande kontext. Undersök hur naturen löst problemet och utvärdera om detta är en bra strategi.
3. Översätt strategin till en design. En expert kan behöva konsulteras i detta skede (Faludi 2005).

Den direkta metoden är den mest omtalade, eftersom den effektivt identifierar en organisms lösning på ett problem (Faludi 2005). Den kanske största fördelen med den direkta metoden är att även kreativa personer ofta fastnar i redan beprövade lösningar (Faludi 2005) och att metoden hjälper till att generera nya idéer.

Att i första steget definiera ett problem och förstå den uppgift man som designer står inför är alltid komplext. Att finna en organism som har lösningen på det problemet kan vara ett problem i sig (Faludi 2005). En metod, som Faludi tar upp som lämplig för det andra steget, är att själv göra fältstudier, att gå ut och se vad som finns på en given plats. Andra lösningar kan vara nödvändiga att söka efter i litteratur, på Internet eller genom att kontakta experter såsom biologer (Faludi 2005). Författaren menar att styrkan inom biomimik är att man kan finna mängder av olika lösningar på ett problem på ett sätt som man innan inte kunnat förutspå (Faludi 2005). Man vet att en strategi är fungerande och välförankrad om den används av flera organismer på en och samma plats. Metoden kräver därför djupgående studier och platsinventeringar för det specifika projektet (Faludi 2005).

Det sista och tredje steget i den direkta tillämpningen består av att tolka den insamlade informationen och att koppla det till en design, vilket innebär det kanske svåraste steget. För att underlätta den processen har forskare utvecklat systematiska verktyg för att översätta naturens lösningar till information som är användbar för design. Dessa analoga översättningssystem syftar till att tolka biologisk information och principer till ett för människan hanterbart system, och även om vissa är beprövade är flertalet ännu bara forskningsprojekt (Gamage & Hyde 2012, s.229).

Ett av dessa system är *Design Spiral*. Metoden skapades av Biomimicry Institute och industridesignern Carl Hastrich som ett verktyg för att på ett lättförståeligt sätt guida designers genom en designprocess inspirerad från naturens principer (Rossin 2010, s.561). Janine Benyus använder metoden för att undervisa och praktisera biomimik och delar upp den i sex steg: *identifiering, översättning, observation, abstraktion, tillämpning* och *utvärdering* (Gamage & Hyde 2012, s.229). Processen går ut på att användaren finner lösningen på problemet genom att gå igenom de olika stegen som beskrivs nedan (The Biomimicry Guild 2006).



**Illustration 4.** *Design Spiral* är ett vägledande verktyg för direkt implementering av biomimik. Verktöget delas upp i fem steg: Definiera problemet, översätt till biologiska termer, utforska naturens principer, utveckla naturliga lösningar och slutligen utvärdera lösningarna mot naturens nio principer.

#### 1. Definiera

Förstå problemet, arbetets kontext och mänskliga behov. Frågor som man ställa sig är: Vad vill du att designen ska lösa? Vilka parter är involverade? Vilken är platsen? Utveckla ett program.

#### 2. Översätt

Översätt problemen och programmet till biologiska termer. Definiera habitat och lokala förutsättningar. Hur löser naturen dessa problem på den här platsen?

#### 3. Utforska

Hitta de bästa naturliga principerna som svarar mot de problem som definierats. Öppna upp för diskussioner med biologer och andra specialister. Hitta organismer som själva står inför liknande problem som designen står inför. Studera habitatets extremer. Gör en lista på möjliga organismer och dess överlevnadsstrategier. Välj därefter de lösningar som bäst passar frågeställning, plats och habitat.

#### 4. Utveckla

Utveckla koncept, idéer som baseras på naturens lösningar. Försök att implementera dessa lösningar så långt som möjligt i designen utifrån form, process och ekosystem.

#### 5. Utvärdera

Utvärdera och pröva designlösningarna mot naturens principer:

- » Är designen uppdelad i delbara segment?
- » Används minimalt med material?
- » Vilken roll har vattnet i anläggningen?
- » Anpassas designen till naturliga cykler?
- » Används återvinningsbara material?

- » Anpassas designen till de lokala förutsättningarna?
- » Utvinns och används förnybar energi och förkommande material?
- » Kan designen anpassas och utvecklas?
- » Anpassas designen till användaren?
- » Är designen multifunktionell?
- » Uppmuntras diversitet?
- » Används miljövänliga material?

Processen börjar därefter om på steg 1 (The Biomimicry Guild 2006).

Pedersen Zari menar att en nackdel med att lösa problem för problem sällan bidrar till en helhet eller tar hänsyn till den komplexitet som ett byggprojekt och dess relation till omgivande ekosystem innebär. Författaren belyser vidare att denna typ av direktöversättande biomimik har hög sannolikhet att bli ytlig om den tillämpas på formnivå (Pedersen Zari 2007, s.3).

Faludi menar att denna tidskrävande och indirekt kostsamma arbetsmetod inte är lämplig för oss konsulter eftersom vårt arbete handlar om att leverera lösningar som fungerar och är kostnadseffektiva (Faludi 2005). Författaren menar att man därför ibland måste välja en del av idén, eller abstrahera det tills man når en lösning som motsvarar projektets ambition. Vidare understryker Faludi vikten av att se biomimik som inspiration från naturen, utan att slaviskt kopiera den (2005).

### 3.4.2 Den indirekta metoden

Den indirekta metoden avser implementering av naturens lösningar på aktuella problem. Denna typ av biomimik är ofta mer beroende av tvärdisciplinära samarbeten och djupgående förståelse för det ekologiska och biologiska systemen i naturen, än av kunskap om design (Pedersen Zari 2007, s.3). En fördel med detta sätt att arbeta är att biologer har möjlighet att påverka och utveckla nya gestaltungs lösningar (Pedersen Zari 2007, s.3). En nackdel ur designsynpunkt är att grundlig biologisk forskning måste utföras för att identifiera möjliga designlösningar (Pedersen Zari 2007, s.3).

Många formgivare använder istället generella abstraherade lösningar från naturen, som indirekt metod. Faludi har utvecklat följande lista som är en sammanställning och utveckling av naturens generella principer (Faludi 2005):

#### *Se avfall som tillgångar istället för skräp*

Mogna ekologiska system är inte beroende av externa resurser utan lever på det biologiska välstånd de besitter (Faludi 2005).

#### *Montera från grunden*

På materialnivå innebär detta att man istället för att använda större block, monterar flera mindre delar. På så sätt kan spill motverkas, samt bidra till en mer flexibel design. På ekosystemnivå (se. 3.4.3.3) innebär det att man bör designa nätverk istället för statiska former. De mest komplexa, detaljrika aspekterna av biologisk design finns i den minsta skalan (Faludi 2005).

#### *Utveckla lösningar utan auktoritet*

Det konventionella synsättet på konstnären och dennes verk bör inte tillämpas. Istället bör skapandeprocessen handla om att utveckla lösningar för rätt kontext och rätt förutsättningar (Faludi 2005).

#### *Skapa platsanpassade lösningar*

Utveckling av goda lösningar handlar om att aldrig vara färdig. Allt handlar om anpassning och god lokalkännedom (Faludi 2005).

#### *Samarbeta och tävla*

Dagens biologer är enade om vikten av inbördes relationer mellan ekosystemets organismer. I naturen tenderar en art att besitta en given nisch som gör det lättare att identifiera mot vem man tävlar och vem man samarbetar med. Att



veta sin nyckelkompetens kan hjälpa oss att veta när, och mot vem, man ska tävla respektive samarbeta med inom exempelvis affärsverksamhet. Detta gör det möjligt att finna säkra och stabila specialområden på sikt (Faludi 2005).

#### *Skapa mångfald för att fylla varje nisch*

Knepet är finna de outnyttjade nischerna där avfall skapas, där det finns möjlighet att istället utnyttja detta som en tillgång. På så sätt skapas effektiva slutna kretslopp (Faludi 2005).

#### *Samla material och energi effektivt och medvetet* (Faludi 2005)

#### *Optimera system snarare än att maximera de ingående komponenterna*

En av naturens tumregler är att utföra så många funktioner som möjligt med ett minimalt antal ingående komponenter (Faludi 2005).

#### *Helheten är mer komplex än summan av de ingående delarna*

Ofta gestaltas större system del för del. Enligt Faludi finns det fördelar med att arbeta på detta sätt, men produkten blir alltid summan av de ingående delarna. Det som kännetecknar de komplexa system som naturen skapar är att produkten alltid är större än summan av de ingående delarna (Faludi 2005).

#### *Använd minimalt med energi och material*

Djur och växter använder alltid minimalt med energi och material, eftersom det är deras enda kostnader. Inom industrin däremot, där kostnader ofta är rent finansiella, anses det ofta enklare att använda mer energi och material än att forska i hur materialet kan användas optimalt (Faludi 2005).

#### *Förorena inte din boendemiljö*

Använd och bygg inte med material som är giftiga (Faludi 2005).

#### *Använd fraktaler*

Planera för flera olika skalor. Naturliga fraktaler, det vill säga självlikformiga mönster, förekommer inte enbart för att de är estetiskt tilltalande utan också för att de kan skalas om i oändlighet. På så sätt kan fraktaler hjälpa till i att skapa anpassningsbar design (Faludi 2005).

### 3.4.3 Biomimikens nivåer: form, process och ekosystem

Oavsett vilken av den direkta och indirekta metoden som tillämpas kan naturen användas som inspirationskälla på tre nivåer inom biomimik: *form*, *process* och *ekosystem* (Biomimicry Europe 2008, Gamage & Hyde 2012, s.229).

Den första nivån avser rent formmässig imitation av naturligt förekommande former. Den andra nivån, process, syftar till imitation av de beteenden en organism använder sig av. Den sista nivån, ekosystem, innebär efterlikning av samspelet organismerna emellan samt den globala funktionen av ekosystemet (Biomimicry Europe 2008).

Jag tolkar dessa nivåer enligt följande exempel som beskriver hur man som formgivare skulle kunna efterlikna



**Bild 5.** Efterlikning av björnmossans form. Foto: Peter Nijenhuis, *Rock and mosses*, <http://www.flickr.com/photos/peternijenhuis/202967228>, (Licens Creative Commons BY-NC-ND 2.0)  
« 20 »



**Bild 6.** Imitation av björnmossans process. Foto: Brent Miller, *Polytrichum commune (Polytrichaceae); Common hair-cap moss*, <http://www.flickr.com/photos/foliosus/2465319337>, (Licens Creative Commons BY-NC-ND 2.0)



**Bild 7.** Efterlikning av skogen som ekosystem. Foto: bambe1964, *winter forest*, <http://www.flickr.com/photos/bambe1964/5271237989>, (Licens Creative Commons BY-ND 2.0)



björnmossa, *Polytrichum commune*. På formnivå skulle imitation av mossans stjärnlika struktur kunna ske. På processnivå skulle man genom studier av mossans sporkapslar kunna efterlikna dess sätt att föröka och sprida sig. På ekosystemnivå skulle mossans relation till omkringliggande skog kunna efterliknas, som till exempel dess förmåga att binda regnvatten och således fungera som vattenbuffert.

I följande tre delar förklaras möjligheter och begränsningar med de olika nivåerna mer ingående.

### 3.4.3.1 Form

En organisms utseende är direkt relaterat till en plats förutsättningar eftersom organismen lever inom de givna ramarna för vad miljön tillåter (Pedersen Zari 2007, s. 5). På så sätt kan en organism, genom sitt utseende, förmedla vilka krav miljön ställer (Pedersen Zari 2007, s. 5). Trots detta finns vissa begränsningar med denna typ av efterliknande biomimik. Att efterlikna en organism på formnivå utan att beakta hur organismen fungera på processnivå eller dess relation till omgivande ekosystem riskerar att bli sämre jämfört med en traditionell lösning. Detta menar John Reap, Dayna Baumeister och Bert Bras, forskare inom industri- och maskinteknik på Georgia Institute of Technology, i artikeln *Holism, Biomimicry and Sustainable Engineering* (2005, s. 3). Författarna menar att denna direkta efterlikning ännu inte är utredd till fullo för att kunna utveckla hållbara konstruktionslösningar (Reap et al. 2005, s. 2). Denna tes bekräftas av Pedersen Zari, vilket belyses i följande citat:

”A building that is exhibiting form biomimicry, which is stylistically or aesthetically based on organism, but is made and functions in an otherwise conventional way, is unlikely to be more sustainable than a non-biomimetic building.”(Pedersen Zari 2007, s. 8)

### 3.4.3.2 Process

På processnivå är det inte organismen i sig som imiteras utan dess funktioner och beteenden. Det är möjligt att på denna nivå undersöka hur olika individer interagerar med andra individer inom arten eller gentemot andra arter. Ett exempel på implementering av biomimik på denna nivå är slemsvampen *Physarum polycephalum* som funnit de effektivaste transportvägarna mellan Tokyos förstäder. Svampen löste problemet på bara några minuter, något som skulle tagit ingenjörerna årtal (BBC 2010). Exemplet är talande för de verkliga vinsterna av användandet av biomimik på processnivå.

Pedersen Zari ger nivån ytterligare en dimension genom att påstå att vi som designers står inför ett etiskt dilemma då



**Bild 8.** Slemsvampen *Physarum polycephalum* har funnit de effektivaste transportvägarna mellan Tokyos förstäder.

Foto: randomtruth, *many headed slime - physarum polycephalum*, <http://www.flickr.com/photos/randomtruth/4350484166>, (Licens Creative Commons BY-NC-SA 2.0)

vi efterliknar organismers beteenden (2007, s. 6). Hon belyser vikten av att förstå att bara för att en organism beter sig på ett visst sätt, betyder inte det att det är den bästa lösningen (Pedersen Zari 2007, s. 6). Inte heller anses det vara ett försvarbart argument för konsumtion eller andra arters exploatering av en miljö (Pedersen Zari 2007, s. 6). Men även om inte naturen kan bidra till kompletta lösningar menar Pedersen Zari att metoden kan generera nya synsätt och forskningsområden (2010, s. 173).

### 3.4.3.3 Ekosystem

Det sista steget som biomimik kan implementeras på är ekosystemnivå, då naturens principer efterliknas på en mer komplex och omfattande nivå än de tidigare nämnda. Den huvudsakliga fördelen med att använda biomimik på denna nivå är dess möjlighet att bidra till långsiktigt hållbara och miljövänliga lösningar (Pedersen Zari 2007, s. 7). En anledning till detta är att ekosystem är stabila och anpassningsbara eftersom de utgörs av olika organismer och processer (Pedersen Zari 2010, s. 177). Hög diversitet stärker därför ett ekosystems stabilitet (Pedersen Zari 2010, s. 177). En annan fördel med att imitera ekosystem anses vara att nivån effektivt går att kombinera med de andra nivåerna form och process (Pedersen Zari 2007, s. 7).

Ekosystemsbaserad biomimik kan fungera både med hjälp av metaforer för ekosystem eller genom att faktiskt studera hur ett specifikt ekosystem fungerar (Pedersen Zari 2007, s. 7). Som metafor kan generella principer, såsom vattencykeln, implementeras vilket gör metoden användbar även för personer utan djupgående förståelse för biologiska system (Pedersen Zari 2007, s. 7). För att efterlikna ekosystemets funktioner krävs djupgående förståelse för ekosystem, och att sådan kompetens ingår i projektgruppen. För det krävs utökat tvärdisciplinärt arbete mellan grupper som vanligtvis sällan arbetar ihop, såsom arkitekter, biologer och ekologer (Pedersen Zari 2007, s. 7).

## 3.5 Kritik emot biomimik

YTLIG



KOMPLEX

FORM

PROCESS

EKOSYSTEM

**Illustration 5.** Till ytlig biomimik hör form, medan ekosystem klassas som en mer komplex tillämpning med högre sannolikhet att generera långsiktigt hållbara lösningar.

Även om vinsterna och möjligheterna med biomimik är många, riktas viss kritik mot metoden. I följande del redogörs de huvudsakliga begränsningarna med metodens implementering i gestaltungsprocessen.

### 3.5.1 Hollistiskt eller ytlig biomimik

Casper Boks, professor i produktdesign vid Norwegian University of Science and Technology, och Nina Louise Volstad, interaktionsdesigner, undersöker biomimikens funktion som designverktyg i artikeln *On the use of Biomimicry as a Useful Tool for the Industrial Designer* (2012). De beskriver att man bör skilja mellan formmässigt efterliknande biomimik och hollistisk biomimik (Boks & Volstad 2012).

Författarna menar att till efterliknande, ytlig biomimik hör nivån *form*, medan nivån *ekosystem* klassas som hollistiskt biomimik (se illustration 5) (Boks & Volstad 2012). Fördelen med den mer efterliknande formen är att den effektivt kan ge en lösning på ett problem, nackdelen är att den lösningen per automatik inte är långsiktigt hållbar (Boks & Volstad 2012). *Process* anses vara ett steg mot mer helhetsomfattande biomimik, eftersom en naturlig process inte skadar miljön (Boks & Volstad 2012). Att efterlikna naturens ekosystem anses vara den djupaste formen av biomimik, och författarna menar att biomimik når sin största potential först då denna typ av biomimik används (Boks & Volstad 2012).

### 3.5.2 Övertro till naturens system

Joe Kaplinsky, forskare och författare till artikeln *Biomimicry versus humanism* (2006), menar att det finns mycket att lära av naturen inom arkitektur och design. Han menar dock att biomimik är bortkopplad från den komplexa sociala väv som utgör samhället och den kanske viktigaste aspekten för många arkitekter (Kaplinsky 2006, s. 67). Han menar dessutom att den största faran med den idolisering av naturen vi ser idag är att vi förminskar människans historiska framgångar och att vi istället förlitar oss på naturliga system i för stor grad (Kaplinsky 2006, s. 67). Han menar vidare att vurmen och trenden med att ha naturen som förebild beror på den trygghet som tekniken bidragit till för exempelvis matförsörjning (Kaplinsky 2006, s. 68). Ytterligare anser han att skillnaden på natur och arkitektur är att naturen växer och är självupbyggande och att arkitektur byggs upp som ett resultat av samhällets krav (Kaplinsky 2006, s. 69). Detta bidrar till en flexibilitet och är en aspekt som Kaplinsky menar att vi måste ta hänsyn till. Slutligen riktar Kaplinsky kritik mot biomimikens bristande förmåga att ge mening till den byggda miljön och människans förståelse för omvärlden (2006, s. 71).

### 3.5.3 Glapp mellan teori och praktik

Faludi menar att svårigheten inte ligger i att förstå vikten av biomimik utan att implementera metoden i designprocessen. Detta anser Faludi bero på ett glapp mellan teori och tillverkningsteknik, tillgängligt material samt ekonomi. Flera av dessa aspekter och hinder ligger utanför arkitektens arbetsroll och därför kan konventionella, mer beprövade lösningar behöva användas (Faludi 2005). En annan aspekt är att dessa ambitiösa designprinciper ofta leder till att antalet komponenter i systemet ökar, vilket leder till att antalet möjliga felkällor också ökar (Flannery 2010). Dessutom behöver naturliga system kontinuerligt underhåll och upprustning, vilket kan vara en fördel då man vill möjliggöra biodegradering, men kan inom vår bransch vara en påminnelse om att inte efterlikna naturen slaviskt (Faludi 2005).









**Bild 9.** Anna Maria Orru  
Foto: © Tina Axelsson



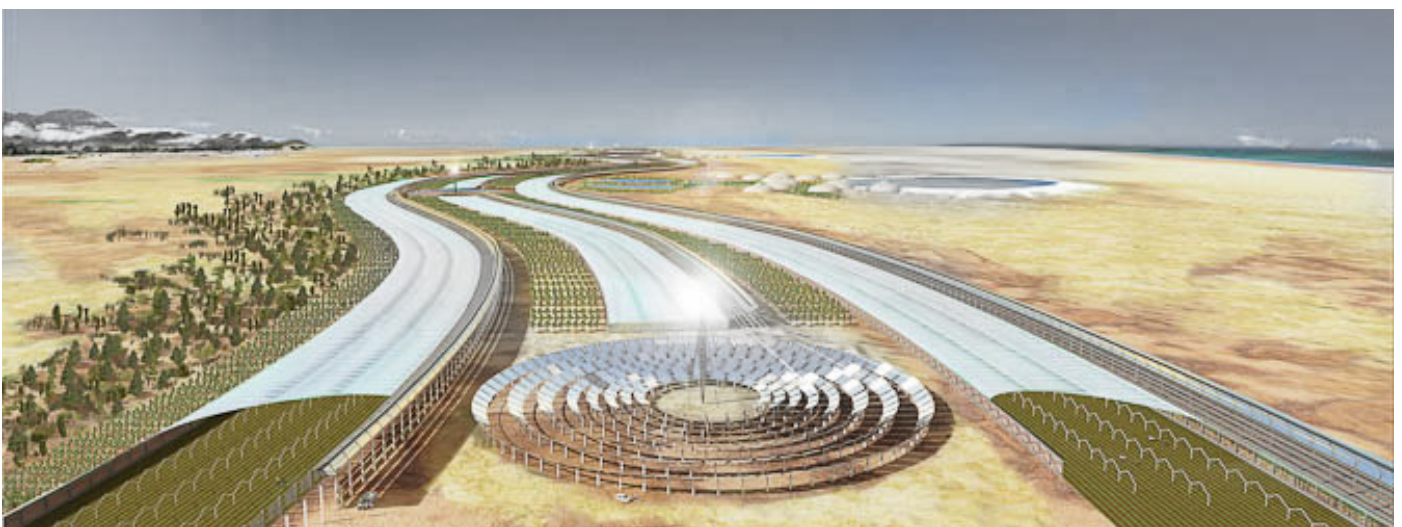
**Bild 10.** Henrik Sjöman  
Foto: © Sofia Eskilsdotter



**Bild 11.** Jan Wijkmark  
Foto: © Jan Wijkmark

## 4.1 Intervju med Anna Maria Orru<sup>1</sup>

Anna Maria Orru är arkitekt. Hon arbetar med biomimik både i projekt och på KTH och Chalmers där hon undervisar arkitektstudenter i ämnet. Orru kom i kontakt med biomimik för första gången i samband med ett projekt på ingenjörskontoret *ARUP* i London, där hon arbetade med att undersöka hållbarhetsaspekter i relation till globala förändringar: *Drivers of Change*. 2003 var biomimik en ny företeelse och en het trend för kontoret att undersöka. *ARUP* bjöd därför in Janine M. Benyus för att hålla ett föredrag i ämnet. Orru inspirerades av Benyus teorier och började själv arbeta med metoden. Först med att förstå teorin bakom biomimik till att sen integrera metoden allt mer i sina egna projekt. Då hon 2006 slutade på *ARUP* inledde hon ett samarbete med Michael Pawlyn, ytterligare en arkitekt med intresse för biomimik, på arkitektkontoret *Exploration Architecture*. Tillsammans utförde de en rad olika bioinspirerade projekt. Ett av dessa är det uppmärksammade *Sahara Forest Project* som syftar till att motverka ökenutbredning samt bidra med förnybar energi och vatten till ett av världens torraste områden, Saharaöknen, med hjälp av teknologi inspirerad av skalbaggen *Stenocara gracilipes*.



**Bild 12.** Ett av Orrus mest uppmärksammade projekt är *The Sahara Forest Project* som syftar till att reducera utbredningen av Saharaöknen med teknologi inspirerad av skalbaggen *Stenocara gracilipes*. Fotomontage: © Exploration Architecture.

<sup>1</sup> Orru, 2013.

## 4.1.1 Sammanfattning

Nedan följer en sammanfattning av intervjun med Anna Maria Orru. Denna delas upp i förhållningssätt och metod.

### 4.1.1.1 Förhållningssätt

#### *Möjligheter*

- » Metoden kan säkerställa helhetssyn och långsiktigt hållbara designlösningar.
- » Biomimik hjälper till att uppnå en hollistisk syn på gestaltningen.
- » Både samhällets krav och miljömässiga krav integreras i designprocessen, vilket bidrar till att inte enbart mänskliga krav beaktas.
- » Metoden bidrar till att stärka kopplingen mellan naturen och människan.
- » Metoden belyser vikten av de specifika platsförutsättningarna och platsens kontext.
- » Metoden bidrar till en mer inspirerande och kreativ arbetsprocess, en ögonöppnare.
- » Biomimik främjar tidig involvering av landskapsarkitekter och tvärdisciplinära samarbeten.
- » Biomimik är ett verktyg som reglerar ordningen för vem som kommer in i projektet när.

#### *Begränsningar*

- » Det tar tid att lära sig hantera biomimik och att bli bekväm med metoden.
- » Mycket övning i hur metoden tillämpas krävs.
- » Metoden kan upplevas abstrakt och otydlig.
- » Det är svårt att ta sig vidare från steg 2 till 3 i den direkta metoden, det vill säga när man funnit den biologiska inspirationen till att förverkliga den till en design.
- » Biomimik blir som mest implementerbart när man använder sig av den tillsammans med andra kompletterande metoder.
- » Ekosystemtjänster är en viktig aspekt som bör bryggas in mer i metoden.
- » Landskapsarkitekter arbetar konventionellt redan med ekosystem och ekologi.

### 4.1.1.2 Metod

- » Som arkitekt bör man fråga sig vad designen ska lösa, snarare än vad man vill skapa.
- » Använd biomimik i de inledande stegen av gestaltungsprocessen och pröva lösningarna mot metoden i slutet.
- » Använd biomimik för att finna koncept och bärande idé.
- » Använd den direkta metoden: 1. Fråga vad jag vill att designen ska lösa (utgå från platsens karaktär, kontext och beställarens krav), 2. Undersök vilken art som kan inspirera till detta, 3. Biologisera till design.

## 4.2 Intervju med Henrik Sjöman<sup>1</sup>

Henrik Sjöman arbetar som landskapsingenjör med en masterexamen i landskapsplanering och ingenjörsutbildning i grunden. Han arbetar dels med undervisning på landskapsingenjör-, trädgårdsingenjör- och landskapsarkitekturutbildningen i Alnarp och dels med forskning. Samtidigt jobbar han som konsult i olika typer av uppdrag samt utredningar både för arkitektkontor och kommuner. Sjömans huvudområden är växtkännedom, växtgeografi, vegetationsbyggnad samt grönyteskötsel med fokus på allt ifrån estetiska och rekreativa aspekter till mer tekniska. Mycket av hans forskning berör vegetationsanvändning i urbana miljöer, men också ekosystemtjänster kopplade till växtanvändning. Dagvattenhantering och reducering av vindlast är exempel sådana projekt Sjöman arbetar med. Ett av många projekt som han har varit med och utvecklat är *Kristinebergs strandpark* i Stockholm.

### 4.2.1 Sammanfattning

I nästföljande del sammanfattas intervjun med Henrik Sjöman. Även denna delas upp i förhållningssätt och metod.

#### 4.2.1.1 Förhållningssätt

##### *Möjligheter*

- » Att förstå växtplatsen för att finna naturligt förekommande överlevnadsstrategier och sedan identifiera en art med liknande egenskaper, är ett kraftfullt verktyg för att ta fram välanpassat växtmaterial med låga driftkostnader samt för att finna argument för de val vi gör.
- » För att lyckas med växtgestaltning och bli en framgångsrik designer krävs en djupare förståelse för de ekologiska systemen. När vi säger att en växt är torktålig måste vi ställa oss frågan varför den är det och vilken strategi växten använder för att klara av en viss ståndort.
- » Den största skillnaden mellan landskapsingenjörens och landskapsarkitektens arbetsmetoder är att landskapsingenjören är mer lösningsinriktad och landskapsarkitekten är mer inriktad på design och upplevelse.
- » Landskapsarkitekter får inte glömma bort det ekologiska och biologiska perspektivet.

##### *Begränsningar*

- » Att lära från naturen är en tidskrävande process som kräver mycket kunskap.
- » Biomimik är en okänd metod som Sjöman inte tidigare hört talas om.
- » Direktöversättningar av naturen fungerar sällan.

#### 4.2.1.2 Metod

- » Använd naturen som utgångspunkt i projektet.
- » 1. Undersök ståndorten. 2. Vilka arter förekommer i en sådan ståndort i naturen. 3. Vilka strategier har de utvecklat för att kunna överleva i den miljön. 4. Använd kunskapen för att ta fram de arter som är bäst lämpade för den miljön.
- » Tänk först vilka kvalitéer en växt ska ha, koppla sedan lämplig växt till ståndorten.
- » Använd växter med starkast uttryck som redskap för att nå design och skapa identitet.
- » Sök efter ”vikarierande vegetationssystem”: arter med samma krav på ståndorten men som levererar olika upplevelser.
- » Undvik ”tårtspadsdesign” (direktöversättning av en naturtyp) och förstå aspekter såsom skötsel och slitage.
- » Inspirationsresor bör dokumenteras med skisser, bilder och anteckningar. Dessa är viktiga redskap i gestaltungsprocessen.
- » Använd en viss funktion, tjänst eller karaktär hos växten eller skapandet av hållbara lösningar som bärande koncept och idé för projektet.

<sup>1</sup> Sjöman, 2013.



## 4.3 Intervju med Jan Wijkmark<sup>1</sup>

Jan Wijkmark är utbildad biolog med inriktning mot systemekologi och arbetar sedan 18 år tillbaka som konsult med inriktning mot miljö och hållbarhet inom bygg, förvaltning och stadsbyggnad. Från att ha specialiserat sig inom bland annat VA, byggmaterial, miljökonsekvensbeskrivningar, miljö- och naturbedömningar har han på senare tid allt mer jobbat med hållbarhetsfrågor inom stadsbyggnad. Efter 10 år som egen företagare arbetar han sedan fem år tillbaka på White Arkitekter i Stockholm. Typiska uppdrag som Wijkmark ägnar sig åt är hållbarhetsprogram för stadsdelar och stadsutvecklingsområden, där projekt som hållbarhetsprogram för *Norra Djurgårdsstaden* och *Västra Roslagsnäsby* kan nämnas. Workshop- och processledning är andra delar som han arbetar med, som beskrivs som viktiga kompetenser för att kunna arbeta med stora tvärdisciplinära arbetsgrupper.

### 4.3.1 Sammanfattning

I denna avslutande del sammanfattas intervjun med Jan Wijkmark. Liksom övriga intervjuer delas denna upp i förhållningssätt och metod.

#### 4.3.1.1 Förhållningsätt

##### *Möjligheter*

- » Att spara och ta hänsyn till naturen bör ske så ofta som möjligt, men utan att hämma samhällsutvecklingen.
- » Biomimik kan fungera som strukturerad metodik för inspiration från naturen.
- » Naturen står för välbeprövade och hållbara lösningar.
- » Det viktigaste skälet till att ha parker i städerna, är sociala faktorer snarare än ekologiska. Såsom rekreation och folkbildning.

##### *Begränsningar*

- » Biomimik är en okänd metod. Wijkmark har inte arbetat med metoden i direkt avseende, utan på ett omedvetet indirekt sätt.
- » En arts livsstrategi behöver inte vara bäst eller den enda lösningen, även om den är fungerande. Naturen har sina brister.

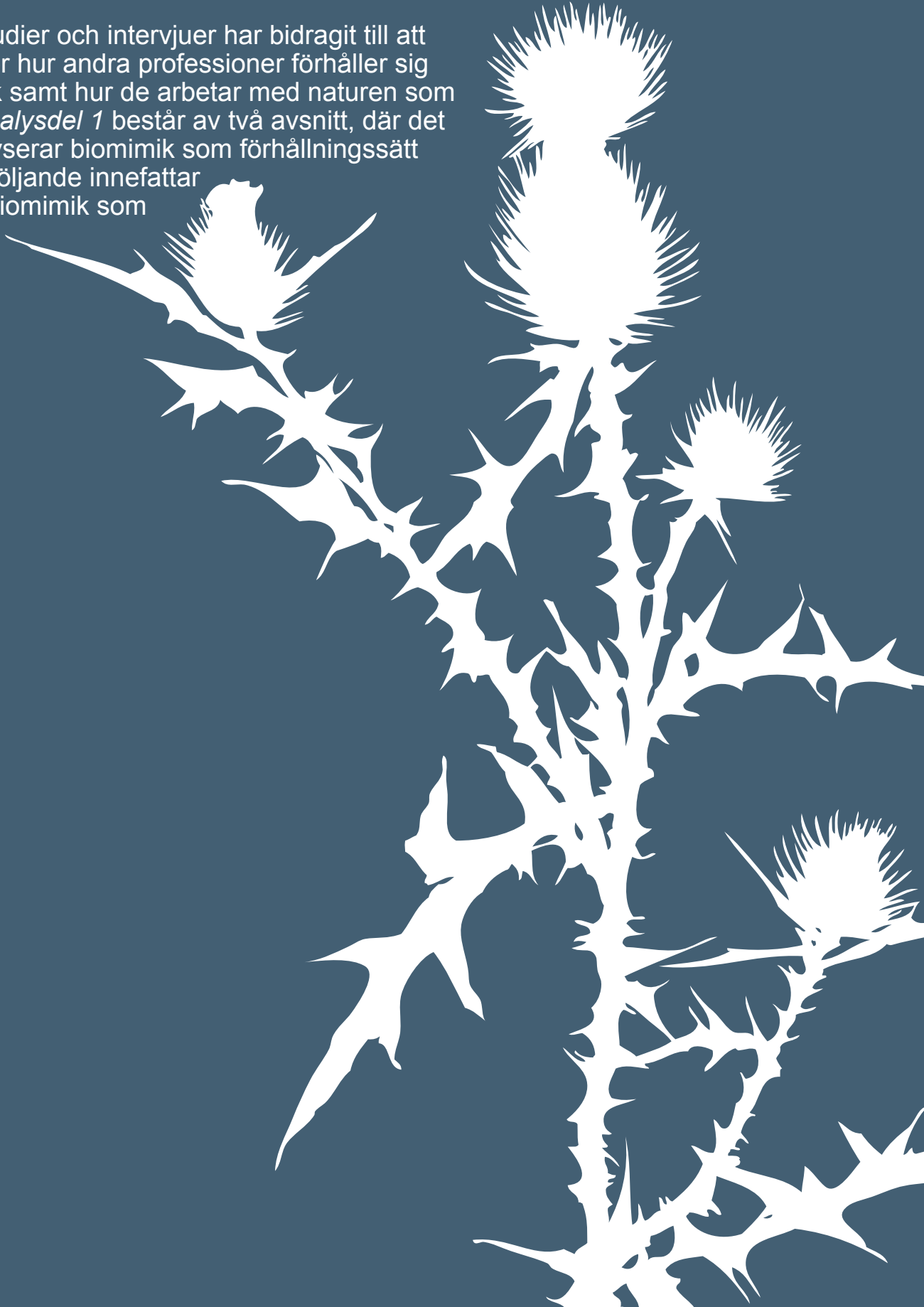
#### 4.3.1.2 Metod

- » Biomimik bör integreras i ett tidigt skede av stadsbyggnadsprocessen
- » Var platsspecifik och se till platsens karaktär och kontext. Nyttja platsens förutsättningar såsom lokalklimat, terrängen och biologiska värden. Nyckelarter och natur av värdefull karaktär samt gröna kilar bör inventeras och främjas.
- » Ägna de gröna och blå sambanden mer fokus. På så sätt kan svaga punkter lokaliseras och samband stärkas.
- » Sök inspiration på andra platser och bland andra arter, rent geografiskt, eller inom andra växt- och djurgrupper som löst samma problem på liknande sätt. Denna metod kallas *konvergens* och används ofta inom biologin.
- » Landskapsarkitekter bör lära sig att optimera och stödja ekosystemtjänster. Detta eftersom landskapsarkitekten arbetar i gränslandet mellan natur och design, mellan de byggda och det gröna, där effekten av ekosystemtjänsterna kan maximeras.
- » De ekologiska sambanden mellan olika arter är mycket artspecifika. Ofta är det endast de naturligt förekommande arterna som kan upprätthålla fungerande samarbeten sinsemellan. Då krävs användandet av de naturligt förekommande arterna och att vi förstår nyckelarternas roller, ekosystemets komponenter och funktioner, biotiska såväl som abiotiska faktorer.
- » Är en viss lösning vanligt förekommande kan den ses som en nästintill optimal strategi för den platsen.
- » Arbeta i multidisciplinära arbetsgrupper tillsammans med arkitekter, ingenjörer, biologer och samhällsvetare.
- » Biomimik har som störst potential då samhälls- och populationsekologin studeras, det vill säga implementering på process- och ekosystemsnivå snarare än form.

# 5. ANALYSDEL 1

## Biomimik som förhållningssätt och metod i landskapsarkitektens gestaltungsprocess

Litteraturstudier och intervjuer har bidragit till att redogöra för hur andra professioner förhåller sig till biomimik samt hur de arbetar med naturen som förebild. *Analysdel 1* består av två avsnitt, där det första analyserar biomimik som förhållningssätt varpå nästföljande innefattar analys av biomimik som metod.



## 5.1 Biomimik som förhållningssätt

Metodens möjligheter och begränsningar har i följande del sammanställts, analyserats utifrån landskapsarkitekturperspektiv och slutligen givits beskrivande rubriker. Dessa kan fungera som stöd, argument och grund för en diskussion kring hur landskapsarkitekter kan förhålla sig till ämnet.

### 5.1.1 Förstå platsen och dess ekosystem

Teorin tyder på att hållbara lösningar har möjlighet att utvecklas om naturens principer efterliknas. Men för att uppnå det krävs att ekosystem och naturens processer främst imiteras och att formmässig direktöversättning tillämpas mer begränsat. Detta grundar jag bland annat på Boks & Volstads (2012) samt Sjömans teser. Att beakta det ekologiska perspektivet i landskapsarkitektur krävs för att lyckas med gestaltning och för att bli framgångsrik inom yrket.<sup>1</sup> Vid växtgestaltning måste vi ställa oss frågan vilken strategi växten använder sig av för att klara en viss ståndort.<sup>1</sup> Att tolka och förstå en plats samtliga aspekter är något vi landskapsarkitekter lär oss på utbildningen och som är av högsta vikt för att uppnå hållbar gestaltning och robust växtmaterial.

### 5.1.2 Lära istället för att utvinna

Att spara, ta hänsyn och låta sig inspireras av naturen bör ske så ofta som möjligt, men utan att hämma samhällsutvecklingen.<sup>2</sup> Om människan efterliknar och lär från naturen istället för att exploatera och utvinna den, finns mycket att vinna (Benyus 2002). Jag anser att landskapsarkitektur handlar om det i stor utsträckning, men för att avgöra när exploatering är lämplig respektive olämplig med avseende på naturen behöver yrkesrollens kompetens inom ekologi stärkas.

### 5.1.3 Nyttja och optimera biologiska system

Fördelarna med naturliga system visar sig vara många. Genom att belysa dessa kan landskapsarkitekten gestalta för att optimera befintliga biologiska system och, så långt det är möjligt, undvika rent konstruerade. På så sätt tror jag genvägar i resurskrävande system kan skapas, till exempel genom att arbeta med lösningar som tillåter slutna kretslopp av vatten och näring.

### 5.1.4 En strukturerad metod

Biomimik kan fungera som en strukturerad metod för inspiration från naturen.<sup>2</sup> Jag anser att mycket av det arbete som landskapsarkitekten utför sker intuitivt och omedvetet på grund av bristen på strukturerade gestaltningsmetoder. Därmed inte sagt att kvaliteten på det som utformas är sämre. Jag anser att landskapsarkitektens arbetsmetodik har möjlighet att stärkas om vi vet hur vi kan förhålla oss till de metoder som finns tillgängliga, där biomimik kan vara en av dessa.

### 5.1.5 Koppla samman natur och människa

Biomimik tycks kunna bidra till att stärka kopplingarna mellan naturen och människan. Detta genom att förstå de specifika platsförutsättningarna samt de sociala aspekterna i relation till utomhusmiljön.<sup>2</sup> Wijkmark belyser att de viktigaste skälen till att ha parker i staden, är de sociala såsom rekreation och folkbildning.<sup>2</sup> Med detta i åtanke tror jag att landskapsarkitekten kan få en allt viktigare roll vid säkerställandet av ekosystemtjänster i relation till utomhusmiljön i framtiden.

1. Sjöman, 2013.

2. Wijkmark, 2013.

## 5.1.6 Arbeta i multidisciplinära grupper

Samtliga intervjuade belyser vikten av att arbeta i grupp, något som jag därför anser vara av högsta vikt vid implementering av biomimik. Orru menar att metoden dessutom kan främja tidig involvering av landskapsarkitekter samt reglera ordningen för *vem* som kommer in i projektet *när*.<sup>3</sup> Detta tror jag kan stärka landskapsarkitektens roll i stadsbyggnadsprocessen och ändra den konventionella ordningen av att husarkitekten per automatik kommer in i projektet först.

## 5.1.7 Nyttja metoden som kommunikationsverktyg

Att först förstå växtplatsen, sedan söka efter de naturliga överlevnadsstrategierna, för att slutligen finna en lämplig art kan ses som ett kraftfullt verktyg för att finna argument för de val vi gör.<sup>4</sup> Biomimik kan således hjälpa landskapsarkitekten att medvetandegöra och synliggöra gestaltungsprocessen, samt att argumentera för tagna beslut. Därför anser jag att biomimik har potential att bli ett viktigt kommunikationsverktyg. Till exempel för att förmedla värden som tidigare varit svårkommunicerade såsom vikten av att skapa slutna kretslopp och gynna biologisk mångfald.

## 5.1.8 Använd kompletterande metoder

Jag anser att biomimik inte hanterar sociala och estetiska aspekter i den mån som krävs för att fungera som gestaltungs metod för miljör som är hållbara utifrån ett landskapsarkitekturperspektiv. Detta grundar jag på att merparten av de aspekter som tas upp hanterar ekologi och biologi framför sociala och estetiska aspekter. Kaplinsky (2006) menar dessutom att biomimik har svårt att ge mening till den byggda miljön. Möjligtvis kan anledningen till det vara densamma. Vidare menar både Sjöman<sup>4</sup> och Wijkmark<sup>5</sup> att det är viktigt att söka information på fler än en plats och att naturens lösningar inte alltid är perfekta. Faludi (2005) argumenterar för att man som designer inte slaviskt bör kopiera naturens principer av samma anledning. Därför anser jag att biomimik bör ses som ett komplement och möjlig inspirationskälla till landskapsarkitektens redan utvecklade metodik snarare än att helt ersätta denna. Min slutsats stärks av Orru som menar att metoden bidrar till en mer inspirerande arbetsprocess, men blir mest implementerbar när den tillämpas tillsammans med andra kompletterande metoder.<sup>3</sup>

## 5.1.9 En tidskrävande och abstrakt metod

Biomimik är idag en okänd metod bland yrkesverksamma landskapsarkitekter, biologer och landskapsingenjörer. Detta grundar jag på att varken Wijkmark eller Sjöman hade en klar uppfattning om begreppets innebörd samt på de begränsade sökträffarna under litteratursökningen. Dessutom kräver metoden mycket kunskap samtidigt som den anses vara tidskrävande. Detta framhålls av Orru<sup>3</sup>, Sjöman<sup>4</sup> och Faludi (2005). Vidare menar Orru att metoden kan upplevas abstrakt och otydlig samt att det är svårt att ta sig vidare från den biologiska inspirationen till att förverkliga den i en utformning.<sup>3</sup> Samtidigt tror jag att metodens tillämpning kommer att kunna förenklas då fler börjar använda sig av den. På så sätt kommer fler av naturens principer, relevanta för yrket, kunna uppmärksammas och användas av flera.

## 5.1.10 Sammanfattning

Sammanfattningsvis tyder analysen på att biomimik bör användas på ett medvetet sätt så att dess möjligheter tillvaratas och begränsningar undviks. Metodens kanske främsta styrkor är att synliggöra och kommunicera det arbete vi utför i tvärdisciplinära arbetsgrupper, samt att tillämpningen av naturens principer på ekosystemnivå kan möjliggöra genvägar i resurskrävande system. Samtidigt tycks biomimik i huvudsak vara lämpad för produktutveckling, vilket kräver att landskapsarkitektens arbetsmetodik kompletteras med fler metoder för att samtliga hållbarhetsaspekter i den gestaltande utomhusmiljön ska täckas in. Av dessa anledningar anser jag att biomimik bör användas kritiskt och i huvudsak som en drivkraft och kreativ katalysator i landskapsarkitektens gestaltungsprocess.

3. Orru, 2013.

4. Sjöman, 2013.

5. Wijkmark, 2013.

## 5.2 Biomimik som metod

Att biomimik både har styrkor och svagheter har tydligt framkommit. Men för att metoden ska vara möjlig att använda sig av i verkliga projekt krävs en undersökning av hur den kan tillämpas i förhållande till landskapsarkitektens arbetsmetod. I följande del analyseras i vilka steg av LA-metoden biomimik kan ingå, vilket resulterar i en arbetsmodell som föreslår hur branschen kan arbeta med biomimik, *LAB*. Men först krävs en redogörelse för landskapsarkitektens egen arbetsmetodik.

### 5.2.1 LA- metoden: landskapsarkitektens arbetsmetodik

För att undersöka hur biomimik kan användas och i vilka delar av landskapsarkitektens arbetsmetodik metoden kan ingå utgår jag från min egen gestaltungsprocess.

LA-metoden är uppdelad i sju steg, *UIAPKGP* numrerade 1-7. Från att förstå uppdraget går processen vidare till inventering, analys, program, koncept, gestaltning och sist presentation. Dessa steg saknar i praktiken kronologi. Tvärt om går processen ofta tillbaka och kräver omtag, varpå en spiralformad process är mer rättvis beskrivning. Men för att göra en analys möjlig har jag här valt att presentera metoden i en förenklad kronologisk ordning enligt följande.

#### 1. Att förstå uppdraget



Detta inledande steg består av att förstå projektets karaktär och vad som behöver göras. Frågor jag bland annat ställer mig är: Vilken är platsen? Vilka möjligheter och behov finns? Vem är kunden? Vilka är kundens önskemål? Finns ett färdigutvecklat program? Utifrån dessa inledande frågor väcks nya, mer specifika frågor som undersöks under inventeringen. I detta skede planeras dessutom projektets tidsramar, rollfördelning, budget samt vilka externa expertområden som kan behövas.

#### 2. Inventering



Detta steg handlar om att samla in relevant information, i förhållande till uppdraget, för att skapa sig en bild av platsen. Relevanta ekologiska faktorer kan vara befintlig vegetation, klimat, topografi, geologiska- och hydrologiska förutsättningar, spridningsvägar och nyckelarter. Sociala aspekter kan vara platsens identitet, brukargrupper, historia, kultur, politik, rörelsemönster, näringsliv och ekonomi, platsens läge i förhållande till omgivande stad och landskap samt läget i landet. Estetiska aspekter kan vara karaktärer, material, färger och arkitektur, men också andra sinnesintryck såsom dofter och ljud. Inventering sker både i fält och via tryckta källor, historiska kartor, intervjuer, samt studier av digitalt material via Internet. Tillsammans bidrar inventeringen till att finna *platsens själ*, utkristallisera uppdraget samt väcka nya frågor.

#### 3. Analys



Analysen handlar om att tolka den insamlade informationen från inventeringen och värdera denna. Vad har platsens karaktär att erbjuda, som kan tolkas och utvecklas till en gestaltning av platsen? Vad kan användas respektive inte användas? Här kan analysmodeller nyttjas, som hjälper till att beskriva och värdera insamlad data från platsen, ofta baserade på subjektiva sociala faktorer och upplevelsevärden. Några av de främsta analysmodellerna och deras huvuddrag är:

##### *Gehls modell- livet mellan husen*

Jan Gehl beskriver i sin bok *Livet mellem husene: udeaktiviteter og udemiljøer* (2003) att människors beteende är ett resultat av utomhusmiljöns utformning. Människor dras till centrala platser, med bra mikroklimat och där andra människor vistas. Således menar Gehl att aktivitet föder aktivitet. Vidare menar modellen att stråk bör gestaltas så att möjlighet till aktivitet och uppehåll gynnas, samt att skyddade sittplatser bör riktas mot platser där händelser och rörelser sker. De främsta aspekterna som analyseras är: stråk, uppehållszoner, mikroklimat, möjlighet till aktivitet, platsers flexibilitet i rumslighet där människor både kan se och synas.



### Lynchs modell- läsbarhet

Kevin Lynch presenterar i sin bok *The Image of the City* (1960) en analysmetod som lämpar sig för att undersöka städers och platsers läsbarhet och visuella kvalitéer. De huvudsakliga aspekterna som analyseras är: Stråk, barriärer, områden, gränser, noder och landmärken.

### Cullens modell- sekvenser

Gordon Cullen beskriver i boken *The Concise Townscape* (1971) en modell för hur en levande, varierad stad skapas och upplevs. Han presenterar begreppet *serial vision*, som syftar till att människan bäst upplever staden till fots och där man ständigt exponeras för nya scener och sinnesintryck. Denna mentala, filmiska bildserie skapar upplevelsen av ett stadsrum menar Cullen. Aspekter som analyseras är i huvudsak: variation i öppet och slutet, stora och små rum samt arkitektur.

### Branzells modell- rumslighet

I skriften *Att notera rumsupplevelser* (1976) beskriver Arne Branzell en notationsteknik som går ut på att analysera hur en plats fysiska och mentala rum upplevs och kan utvecklas. Aspekter som analyseras är huvudsakligen: variation i rumslighet, rummets fysiska och mentala förutsättningar, siktlinjer samt vistelse och rörelse. Val av modell beror på platsens skala, samt projektets karaktär och kontext samt beställarens krav.

Den sista delen av analysen består av att snäva av och värdera materialet från de förgående analyserna, samt insamlad data från inventeringen. Här används *SWOT- analysen* som verktyg, som effektivt värderar inventeringsaspekterna utifrån styrkor, svagheter, möjligheter och hot. Detta eftersom den effektivt adresserar problemområden och utvecklingsområden inom projektet. SWOT- analysen används därmed som värdefull grund för programmet.

## 4. Program



I både text och illustrationer smalnas den insamlade och analyserade informationen av än mer. Genom att ständigt fokusera på uppdragets karaktär och problem avgörs vilket material som är relevant för uppdraget. Programmet utgör således en sammanfattande värdering av analysen. Här används resultatet från SWOT- analysen ofta som grund. I programmet kopplas dessutom problem och möjligheter till platsens planritningar, för att undersöka hur dessa kan utvecklas till rumsliga gestaltningslösningar i plan.

## 5. Koncept



Som landskapsarkitekt bör man, förutom att förstå platsens förutsättningar, dessutom styra och skapa förutsättningar för hur en plats ska fungera långsiktigt. Med platsens förutsättningar och behov som grund samt utifrån den identitet som lämpar platsen, utvecklas ett koncept. Konceptet, eller den bärande idén, guidar och vägleder den kommande gestaltningen där alla beslut prövas mot det bärande konceptet. Genom att använda koncept blir gestaltningen mer sammanhållen och tydlig. Detta anser jag även bidrar till platsens läsbarhet, som användaren lättare kan bruka och relatera till.

## 6. Gestaltning



Gestaltningprocessen domineras av utforskande skisser både för hand och digitalt. Skissande i tredimensionella fysiska och digitala modeller är nödvändigt för att tillfullo förstå de rumsliga lösningar gestaltningen föreslår, samt hur denna relaterar till omkringliggande strukturer. Skissarbetet handlar om att sväva ut, vara kreativ och sökande samt att prova olika lösningar i jakten på svaret på uppdraget. Liksom i naturen, finns många lösningar på ett och samma problem, men där vissa lösningar är bättre än andra. Den bästa lösningen är den som svarar på analys, program och koncept i störst utsträckning. En tydlig koppling mellan gestaltning och inventering, analys, program och koncept är därför av största vikt för att få ett lyckat resultat. För att säkerställa hållbara gestaltningslösningar använder jag mig av *PEBOSCA* som är ett ramverk och modell som utvecklats från FN:s konferens *Habitat II* 1996 (FABWIKI 2010).

PEBOSCA består i korthet av följande hållbarhetsaspekter (Berg 2009):

- » *Fysiska resurser:* Vatten, vind, sol, jord, och material.
- » *Ekonomiska resurser:* Investeringar såsom vägar och bebyggelse, kunskap och tjänster.
- » *Biologiska resurser:* Ekosystem och biotoper i naturliga och kulturella landskap.
- » *Organisatoriska resurser:* Planer, lagar, infrastruktur och service.
- » *Sociala resurser:* Kommunikation, relationer, samarbeten, mötesplatser och hälsa.
- » *Kulturella resurser:* Lokalkännedom, identitet, historiska och kulturella sammanhang, konst och traditioner.
- » *Estetiska resurser:* Sinnesintryck som påverkar tolkningen av platsen.

Punkterna fungerar som en egenkontroll och checklista som designlösningarna prövas mot, och där samtliga aspekter optimalt bör tas i beaktning vid gestaltningen.

## 7. Presentation



I presentationsfasen av processen ska resultatet, lösningen på gestaltungsproblemet, kommuniceras skriftligt, muntligt och visuellt. Detta för att resultatet lätt ska kunna förstås av både ämneskunniga och utomstående. I vårt yrke ska dessutom materialet vara säljande och se estetiskt tilltalande ut, för att på bästa sätt tas emot av kund och kommande brukare. Materialet ska även synliggöra kopplingarna mellan gestaltungsprocessens olika steg och det slutgiltiga förslaget. För att förslaget ska hålla samman och sälja anser jag att det är viktigt att presentationen harmonierar med projektets bärande koncept.

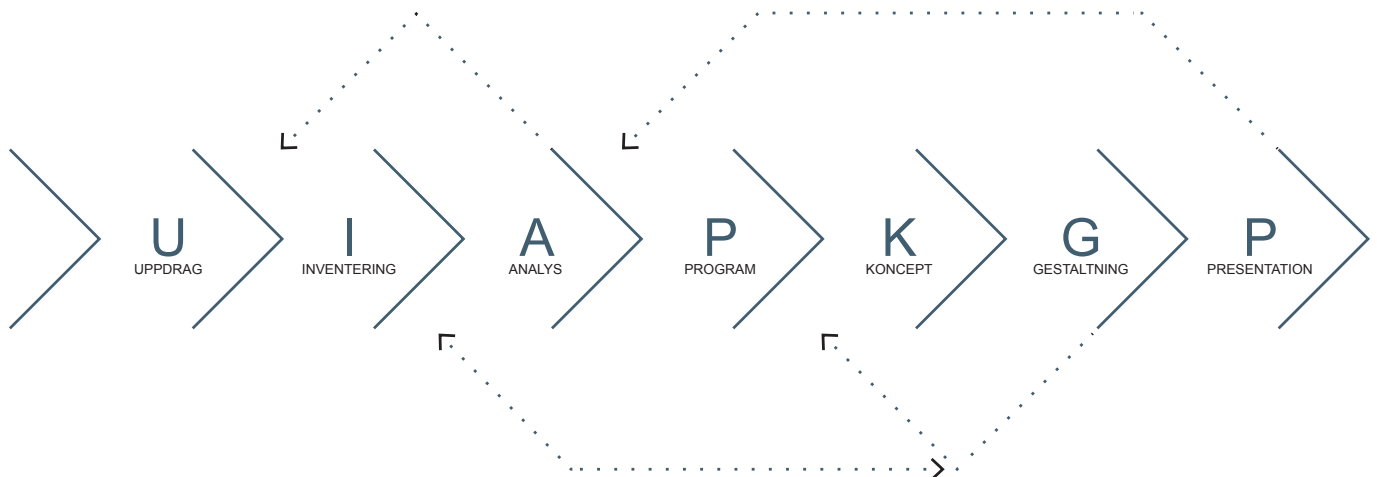


Illustration 6. Landskapsarkitektens arbetsprocess kan beskrivas i sju steg enligt LA-metoden.

### 5.2.1.1 Sammanfattning

Dessa sju steg följer inte alltid en strikt kronologisk ordning, utan kastas tvärt om ofta omkring under processens gång. Viktigt att förstå är att huvudriktningen på processen är avsmalnande och tvingas vara det i ett yrke där man förväntas besvara ett behov och leverera en produkt. Hur snabbt processen går och hur många turer i denna spiral avgörs krasst sett av hur tids- och resursplaneringen för projektet är upplagd. För att biomimik ska lyckas och för att vi ska kunna implementera biomimik i vår ofta tidspressade process, krävs att både beställare och arbetsgrupp är väl införstådda i hur biomimik som gestaltungs metod fungerar.

## 5.2.2 Biomimik i LA-metoden

I följande avsnitt undersöks i vilka delar av den beskrivna metodiken biomimik kan ingå och vilka delar biomimik överlappar. Detta möjliggör en transparent redogörelse för hur landskapsarkitekten kan dra nytta av biomimik i sin gestaltningsprocess.

Totalt har 30 metoddelar som hanterar biomimik som metod framkommit från litteratursökning och intervjuer. Var och en av dessa analyseras utifrån vilken del i LA-metodens sju steg metoddelen tillhör (UIAPKGP), samt om metoddelen redan ingår i LA-metoden (✓) eller potentiellt kan ingå (☞).

### METODDELAR FRÅN LITTERATUR & INTERVJUER

Fråga naturen om svaret. Vad ska designen lösa istället för vad vill jag designa <sup>1</sup> (Rossin 2010).

UIAPKGP ✓ / ☞

Använd naturen som *modell*, *mått* och *mentor* (Benyous 2002).

UIAPKGP ✓

Arbeta i tvärdisciplinärt i multidisciplinära arbetsgrupper <sup>2</sup> (Pedersen Zari 2007).

UIAPKGP ☞

Använd den direkta metoden: 1. Fråga vad jag vill att designen ska lösa (utgå från platsens karaktär, kontext och beställarens krav), 2. Undersök vilken art som kan inspirera till detta, 3. Biologisera till design.<sup>1</sup>

UIAPKGP ✓

Använd naturen som utgångspunkt i projektet.

UIAPKGP ☞

Biomimik bör integreras i tidigt skede av stadsbyggnadsprocessen.<sup>2</sup>

UIAPKGP ✓

Var platsspecifik och se till platsens karaktär, kontext och förutsättningar.<sup>3</sup>

UIAPKGP ☞

Använd *direkt* eller *indirekt* implementering (Faludi 2005).

UIAPKGP ✓

Använd *Design Spiral* vid direkt implementering (Gamage & Hyde 2012)

UIAPKGP ☞

Dokumentera inspirationsresor med skisser, bilder och anteckningar. Detta är viktiga redskap i gestaltningsprocessen.<sup>3</sup>

UIAPKGP ☞

Gör fältstudier, sök i litteratur och på internet, kontakta experter såsom biologer (Faludi 2005).

UIAPKGP ✓

Biomimik bör integreras i inventering- och programfas för att uppnå ett hållbart resultat (Rossin 2010).

UIAPKGP ✓

En organism kan, genom sitt utseende, förmedla vilka krav miljön ställer (Pedersen Zari 2007).

UIAPKGP ☞

UIAPKGP ☞

1. Orru, 2013.

2. Wijkmark, 2013.

3. Sjöman, 2013.

Är en viss lösning vanligt förekommande kan den ses som nästintill en optimal strategi för den platsen. <sup>4</sup>	UIAPKGP	☞
Undersök djupare än <i>form</i> , det vill säga <i>process</i> och <i>ekosystem</i> <sup>4</sup> (Boks & Volstad 2012).	UIAPKGP	☞
Använd biomimik i de inledande stegen, analys och inventering och pröva lösningarna mot metoden i slutet. <sup>5</sup>	UIAPKGP	☞
1. Undersök ståndorten, 2. Vilka arter förekommer i en sådan ståndort i naturen 3, Vilka strategier har de utvecklat för att kunna överleva i den miljön, 4. Använd kunskapen för att ta fram arter som är bäst lämpade för den miljön. <sup>6</sup>	UIAPKGP	☞
Tänk först vilka kvalitéer en växt ska ha, koppla sedan lämplig växt till ståndorten. <sup>6</sup>	UIAPKGP	✓
Sök efter vikarierande vegetationssystem: arter med samma krav på ståndorten med som levererar olika upplevelser. <sup>6</sup>	UIAPKGP	☞
Ägna de gröna och blå sambanden mer fokus. <sup>4</sup>	UIAPKGP	✓
Använd <i>konvergens</i> . Sök inspiration på andra platser och bland andra arter, rent geografiskt, eller inom andra växt- eller djurgrupper som löst samma problem på liknande sätt. <sup>4</sup>	UIAPKGP	☞
Optimera och stöd ekosystemtjänster. <sup>4</sup>	UIAPKGP	☞
Använd de naturligt förekommande arterna och förstå nyckelarternas roller samt ekosystemets komponenter och funktioner. <sup>4</sup>	UIAPKGP	☞
Mimik av <i>form</i> , <i>process</i> och <i>ekosystem</i> (Biomimicry Europe 2008, Gamage & Hyde 2012).	UIAPKGP	☞
Använd en viss funktion, tjänst eller karaktär hos växten eller skapandet av hållbara lösningar som bärande koncept och idé för projektet. <sup>6</sup>	UIAPKGP	✓
Använd växter med starkast uttryck som redskap för att nå design och skapa identitet. <sup>6</sup>	UIAPKGP	✓
Använd biomimik för att finna koncept och bärande idé. <sup>5</sup>	UIAPKGP	☞
Utvärdera designlösningarna mot naturens nio principer (Benyus 2002).	UIAPKGP	☞
Undvik tårtspadsdesign och förstå aspekter såsom skötsel och slitage. <sup>6</sup>	UIAPKGP	✓
Hög biodiversitet ger stabilare ekosystem (Pedersen Zari 2010).	UIAPKGP	✓

4. Wijkmark, 2013.

5. Orru, 2013.

6. Sjöman, 2013.

### 5.2.2.1 Sammanfattning

Av de 30 analyserade metoddelarna hanterar 21 gestaltning, 21 inventering, 20 analys, 9 att förstå uppdraget, 7 koncept, 5 program och 4 presentation.

Huvudfokus på de metoddelar som beskrivs i litteratur och intervjuer faller därför inom ramarna för gestaltning, inventering och analys. De slutsatser jag drar av det är att biomimik är som mest implementerbar i dessa delar av landskapsarkitektens arbetsprocess.

De delar av gestaltningsprocessen som biomimik hanterar minst, eller har minst potential att ingå i är koncept, program och presentation. Det beror på att dessa delar är de mest subjektiva delarna av LA-metoden, som dels grundar sig i landskapsarkitektens personliga bedömningar, samt andra metoddelar som exempelvis programmet som är en sammanfattande bedömning av analysen, där biomimik varken behövs eller har möjlighet att ingå. Vad gäller koncept består denna del av att ta fram en vision som ska vägleda gestaltningen. Utifrån Orrus<sup>7</sup> uttalande om att använda biomimik för att finna koncept och bärande idé anser jag att metoden har stor potential att fungera i dessa delar, även om det nämns av endast en källa. Att ha naturen eller naturens nio principer som koncept anser jag vara ett välfungerande och inspirerande koncept. Vidare skulle biomimik, eller naturen som förebild kunna vara koncept i sig. Detsamma gäller presentationen. Även om huvudfokus i biomimik inte ligger på presentation anser jag att metoden mycket väl skulle kunna fungera som inspiration till presentationsarbete.

Samtidigt som många delar av biomimik är nya för landskapsarkitekten är det slående hur stor del av de analyserade metoddelarna som redan beaktas i vår arbetsmetodik. Detta grundar jag i att 12 av de 30 analyserade metoderna ingår i LA-metoden. Ett tydligt exempel på det är att det redan krävs av landskapsarkitekten att fråga sig vad designen ska lösa, istället för att man frågar sig vad man som designer ska skapa. Detta är typiska delar av vår inventeringsmetod, där vi genom platsbesök studerar platsen, samt dess användare, för identifiera vilka behov som finns och vilka problem som behöver lösas.

Varje steg av landskapsarkitektens LA-metod har berikats med de delar från biomimik denna i dagsläget inte hanterar. Tillsammans bildar LA-metoden och de relevanta metoddelarna från biomimik modellen *LAB*, som beskriver hur landskapsarkitekten kan använda sig av biomimik i ett gestaltungsuppdrag.

---

7. Orru, 2013.

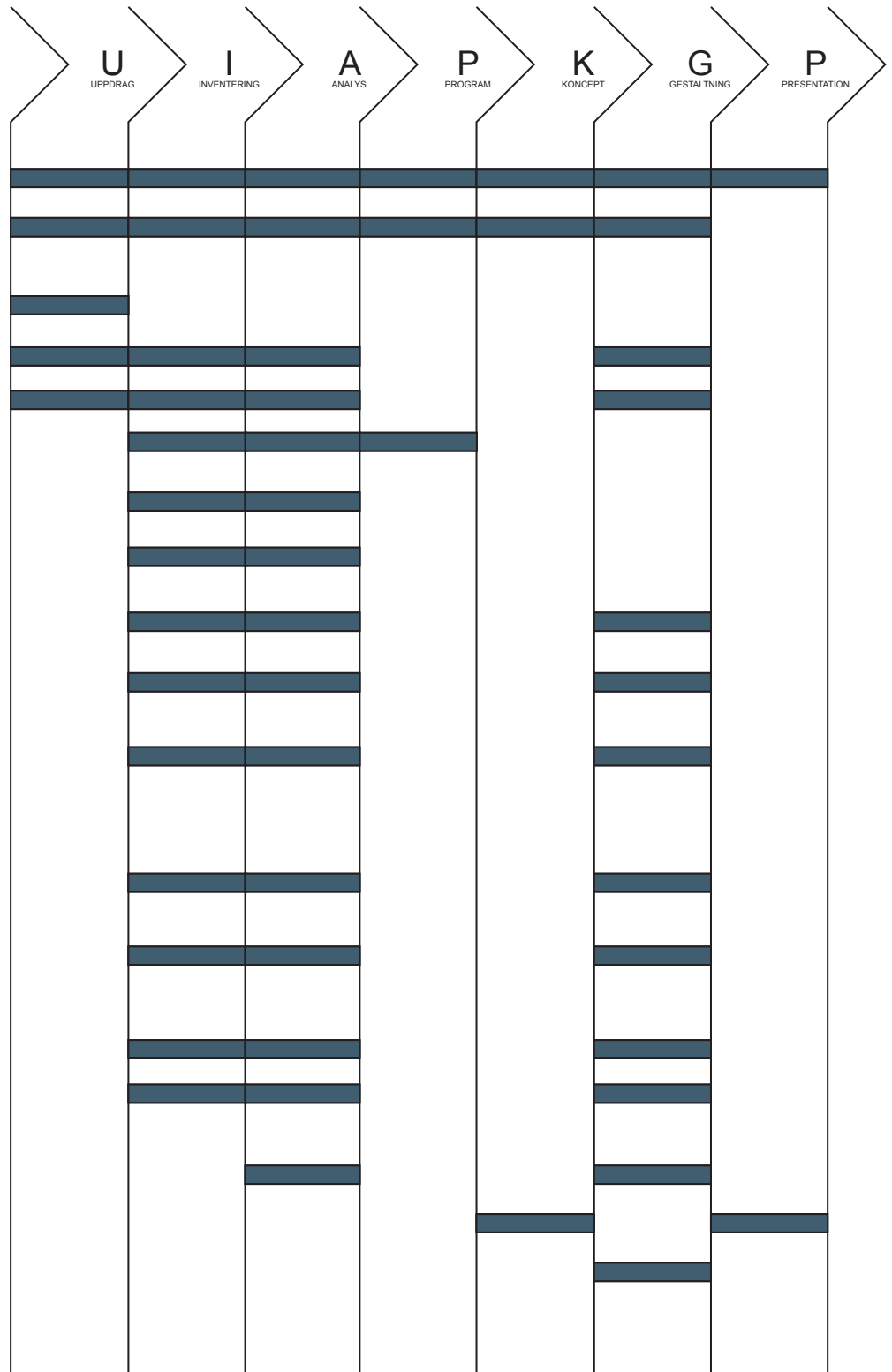


# LAB

## LA- METODEN

### BIOMIMIK

- » Använd naturen som modell, mått och mentor
- » Använd den direkta metoden: 1. Fråga vad jag vill att designen ska lösa 2. Undersök vilken art som kan inspirera till detta, 3. Biologisera till design.
- » Biomimik bör integreras i tidigt skede av stadsbyggnadsprocessen.
- » Använd direkt eller indirekt implementering
- » Använd Design Spiral vid direkt implementering
- » Biomimik bör integreras i inventering- och programfas för att uppnå ett hållbart resultat
- » En organism kan, genom sitt utseende, förmedla vilka krav miljön ställer
- » Är en viss lösning vanligt förekommande kan den ses som nästintill en optimal strategi för den platsen.
- » Undersök djupare än form, det vill säga process och ekosystem.
- » Använd biomimik i de inledande stegen, analys inventering och pröva lösningarna mot metoden i slutet.
- » 1. Undersök ståndorten, 2. Vilka arter förekommer i en sådan ståndort i naturen, 3. Vilka strategier har de utvecklat för att kunna överleva i den miljön, 4. Använd kunskapen för att ta fram arter som är bäst lämpade för den miljön.
- » Sök efter vikarierande vegetationssystem: arter med samma krav på ståndorten med som levererar olika upplevelser.
- » Använd konvergens. Sök inspiration på andra platser och bland andra arter, rent geografiskt, eller inom andra växt- eller djurgrupper som löst samma problem på liknande sätt.
- » Optimera och stöd ekosystemtjänster.
- » Använd de naturligt förekommande arterna och förstå nyckelarternas roller samt ekosystemets komponenter och funktioner.
- » Mimik av form, process och ekosystem
- » Använd biomimik för att finna koncept och bärande idé.
- » Utvärdera designlösningarna mot naturens nio principer.



**Illustration 7.** LAB är en kombination av LA-metoden och biomimik. Modellen beskriver i vilka delar av landskapsarkitektens arbetsmetod biomimik har möjlighet ingå.

# 6. ANALYSDEL 2

## Pilotstudie

Arbetet har hittills bestått av att utreda vad biomimik är och hur teorin kan översättas i en användbar modell för landskapsarkitektens arbetsmetodik. Trots det kan dessa teorier och analyser tyckas vara abstrakta och svåra att implementera vid ritbordet. För att reducera glappet mellan teori och hur biomimik praktiskt kan användas utvärderas *LAB- modellen* i följande del genom en pilotstudie.

Studiens kronologi är densamma som *LA- metodens* sju steg där biomimik som metod analyseras och utvärderas för vardera del.

## 6.1 Att förstå uppdraget

Att förstå uppdraget handlar om att sätta sig in i uppgiften och vad som behöver göras. För Dragonvägen i Upplands Väsby innebär detta följande:

*Typ av uppdrag:* Upprustning av byggnad samt gård till ett av Dragonvägens åtta flerfamiljshus av miljonprogramskaraktär i Upplands Väsby.

*Platsen:* Dragonvägen karaktäriseras av de storskaliga blå flerfamiljshus upprättade 1972 under miljonprogramsåren. Husen står i en rät linje, alla med gaveln mot gatan i väst-östlig riktning och långsidorna i nord-sydlig riktning. Den byggnad som projektet behandlar är det sydligaste huset som vetter mot ett större grönområde i söder, men med begränsad kontakt till detta på grund av den hårt trafikerade Mälarvägen som är en påfart till E4:an.

*Huvudsakliga problem:* De huvudsakliga problemen är bristen på grönska både som rumsbildande element mot den storskaliga bebyggelsen och som buffertzona mot Mälarvägen. Vägen som barriär och bullerkälla, monotona och svårorienterade stråk samt brist på halvprivat närmiljö är andra problemområden som behöver lösas.

*Beställarens mål:* Att genom förnyelse av området erbjuda attraktivt boende i ett centralt område med hög arkitektonisk kvalitet.

*Landskapsarkitektens uppgift:* Genom växtgestaltning av en av dessa gårdar skapa en attraktiv och identitetsstark närmiljö, med höga arkitektoniska och miljömässiga ambitioner.



**Bild 13:** Flygfoto över Dragonvägens åtta flerfamiljshus i Upplands Väsby. Foto: © Flygfoto Bergslagsbild AB.

### 6.1.1 Biomimik som metod för att förstå uppdraget

Enligt LAB är det viktigt att biomimik integreras tidigt i stadsbyggnadsprocessen, vilket indirekt även bör gälla gestaltningsprocessen. Den viktigaste anledningen till det är att man på så sätt har möjlighet att förankra förhållningssättet och metoden hos beställaren. Hela arbetsprocessen bör genomsyras av att använda ”naturen som modell, mått och mentor”, men detta är ett relativt generellt råd som inte vägleder mig i mitt arbete med att förstå uppdraget i direkt avseende. I detta steg anses det dessutom lämpligt att avgöra vilken av den direkta och indirekta implementeringen av biomimik som är mest användbar för projektet. Detta anser jag vara svårt att avgöra innan inventering och analys av platsen utförts. Eftersom den direkta implementeringen har högst potential för att bli platsspecifik och generera hållbara lösningar väljer jag att använda denna i pilotstudien. Här behöver jag som landskapsarkitekt fråga vilka problem gestaltningen behöver lösa. I detta fall är det dels de huvudsakliga problem och dels beställarens mål som beskrivs ovan. Problembilden kompletteras under inventering och analys.

### 6.1.2 Utvärdering

Biomimik som metod är svår att implementera i detta skede, då mycket av arbetet i denna fas handlar om att sätta sig in i uppdraget och definiera de huvudsakliga behoven. Däremot är det viktigt att kommunicera biomimik som förhållningssätt och att metoden kommer att användas i projektet, främst internt inom arbetsgruppen men också till beställaren. På så sätt kan intresse för metoden väckas vilket kan underlätta tillämpningen av biomimik i den resterande arbetsprocessen.

## 6.2 Inventering



Under inventeringen av platsen undersöks aspekter som kan vara relevanta för gestaltningsuppdraget. I denna studie anser jag detta vara:

*Geografi och kontext*

*Klimat, mark- och vattenfaktorer*

*Brukargrupper, användning och rörelsemönster*

*Grönstruktur och nyckelarter*

*Historia och identitet*

### 6.2.1 Biomimik som metod för inventering

Enligt LAB har biomimik teoretiskt möjlighet att ingå i inventering på flera olika sätt. Dels finns generella vägledande råd såsom att biomimik ska användas ”i de inledande stegen, analys och inventering” samt ”optimera och stöd ekosystemtjänster”. Dessa fungerar mer som *att-* eller *börkrav*, men säger väldigt lite om vad som egentligen ska inventeras. Mer konkret föreslår modellen att det är viktigt att ”undersöka djupare än form”, ”använd de naturligt förekommande arterna och förstå nyckelarternas roller samt ekosystemets komponenter och funktioner.” Jag tolkar det som att det på platsen är viktigt att undersöka olika arter och hur de beter sig, samt förstå platsens ekosystem, det vill säga både abiotiska faktorer (mark-, vatten-, klimatfaktorer) och biotiska faktorer (djur- och växtarter).

Detta ger följande inventeringsaspekter som är intressanta att undersöka:

*Vilka är de förekommande växtarterna och växtkaraktärerna? (biotiska faktorer)*

*Hur ser vind-, vatten-, sol- och markförhållandena ut? (abiotiska faktorer)*

*Vilka lokala nyckelarter förekommer? Hur relaterar dessa inbördes? Vilka lever i symbios med varandra? (ekosystemfaktorer)*

Vidare föreslår LAB att konvergens och vikarierande vegetationssystem bör nyttjas, det vill säga undersöka ståndortskraven för platsen och efterlikna en naturligt förekommande växtplats. Dessutom kan man genom att studera en organisms utseende förstå vilka krav miljön ställer och om en strategi är vanligt förekommande kan den ses som näst intill optimal för platsen. Detta kan underlätta arbetet med att välja väl anpassat växtmaterial för gestaltningen. Under inventeringsarbetet betyder det att man som landskapsarkitekt behöver förstå växtplatsen och vilka faktorer som påverkar denna. Såsom klimat, mark- och vattenfaktorer och koppla växtplatsen till en naturligt förekommande ståndort, antingen i den lokala omgivningen för att gynna nyckelarter och ekosystemtjänster, eller andra geografiska platser.

#### 6.2.1.1 Inventeringspunkter

Inventeringen av platsen ägde rum en solig apirdag 2013. Den insamlade informationen från platsbesöket, samt från kompletterande litteraturstudier är följande.

*Geografi och kontext*

Dragonvägen ligger i ett småbrutet målardalslanskap i Upplands Väsby, cirka 4 mil från Stockholm. Växtzonen beräknas vara 3. Området är trafikseparerat och ligger insprängt mellan den hårt trafikerade Mälärvägen som leder ut till E4:an, matargatan Dragonvägen och GC-stråket Arkadstigen.

*Historia och identitet*

Dragonvägen kännetecknas av de åtta miljonprogramshusen uppförda 1972. Av historiska kartor går det att utläsa att området tidigare dominerats av odlings- och betesmark. Idag sätter de monotona blåa fasaderna stark prägel på området. Flerfamiljshusen innehåller hyreslägenheter, ungdomslägenheter och seniorboenden. Dragonvägen 2-10 som vetter mot den utvalda gården utgörs av ungdomslägenheter och vanliga hyreslägenheter. Området karaktäriseras idag av stora hårdgjorda parkeringsytor.





**Bild 14:** Husets soliga södersida vetter mot den hårt trafikerade Mälärvägen.

**Bild 15:** De monotona blå fasaderna sätter stark prägel på området.

### *Grönstruktur och nyckelarter*

På gårdarna är prydnadskörsbär, ek, lönn, bukettspirea, häggmispel, plymspirea och nyponros de huvudsakliga arterna. Tre dominerande lager av växtlighet kan urskiljas: träd, buskar och gräs. Inga eller få perennplanteringar finns. Lavar och alger förekommer på norra fasaden. Högre vegetation mot Mälärvägen består av körsbär, lönn och hägg, lind, dockros och snöbär. På kringliggande gårdar växer lönn, forsythia, tall, try, prydnadsapel, serbtall, berberis, bergtall, lind, oxel, gran, syren, tuja, körsbär, amerikans hagtorn, ask, och äppelträd.

Naturmarken i söder består av blandskog vars fältskikt utgörs av blåbärsris, lingon, ljung, lavar, mossor, gräs och sensöta. Trädbeståndet domineras av björk, tall, gran, asp och en. Buskar i brynzonen består av häggmispel, fläder och skogstry.



**Bild 16, 17, 18:** På gårdarna finns arter som körsbär, lönn samt häggmispel, medan naturmarken domineras av björk, tall, mossor och ris.

### *Klimat, mark- och vattenfaktorer*

Platsen ligger i ett soligt och blåsigtt söderläge med höga bullernivåer från Mälärvägen. Norrsidan är skuggig och kall med helt slutna fasad. Reflektioner från söderfasadens fönster gör att ytan upplevs ljusare.

Södersidan bedöms vara soligt och torr. Hydrologiskt klassificeras området som grundvattenmagasin. Marken bedöms som rik på närsalter från omkringliggande vägar.

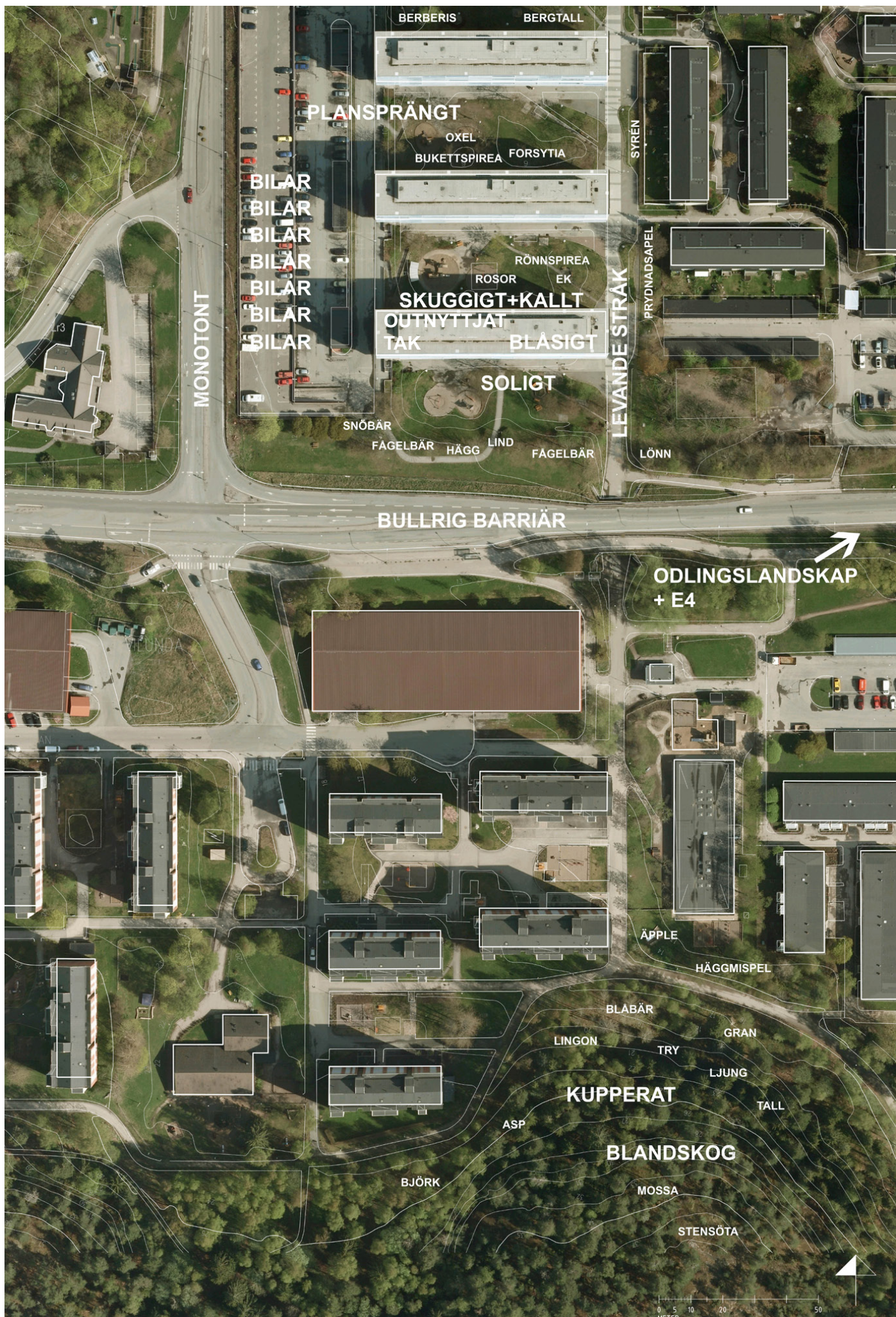
Vägen ligger högre än gårdarna som resulterar i en norrslänt mot fasaderna. Övriga gårdar har mindre markmoduleringar med höjdskillnader kring + / - 1 m. Naturmarken består av kuperad terräng som faller mot bostäderna. Plansprängning och schaktning, som antas utförts under bostädernas uppförande, har i övrigt orsakat en plan gårdsmiljö.

## 6.2.2 Utvärdering

Flera metoddelar inom biomimik har möjlighet att främja landskapsarkitektens arbetsprocess. Samtidigt är det endast ekologiska aspekter såsom grönstruktur, nyckelarter, klimat, mark- och vattenfaktorer som berörs. Inventering av geografi, kontext, historia, identitet, brukargrupper, användning med mera kräver användandet av andra inventeringsmetoder, då dessa aspekter inte behandlas inom ramarna för biomimik.

Sammanfattningsvis är det svårt att under inventeringen själv avgöra vilka arter som är nyckelarter samt sätta sig in i ekosystemets komplexitet. Landskapsarkitekten är duktig på att identifiera växter, men arternas kopplingar till ekosystem och ekosystemtjänster ligger delvis utanför vår profession. Här blir det tydligt att biologers expertis krävs för att biomimikens fulla potential ska kunna utnyttjas.





**Illustration 8.** Inventering- och analyskarta, efter utförd LA / LAB-metod. Den kuperade naturmarken i söder består av blandskog. << 44 >> Bostadsområdet domineras av de högresta flerfamiljshusen, de monotona trafiklederna och de stora parkeringsytorna.



## 6.3 Analys



Under analysen värderas den information som samlats in under inventeringen. Vissa aspekter är mer relevanta för projektets karaktär som växtgestaltungsuppdrag, så därför kan vissa aspekter kan sorteras bort i denna förenklade växtgestaltungsstudie. De faktorer från inventeringen som jag valt att fokusera på är:

*Geografi, historia och identitet*

*Grönstruktur och nyckelarter*

*Klimat, mark- och vattenfaktorer*

### 6.3.1 Biomimik som metod för analys

Biomimik bygger på att man bör fråga sig vad gestaltningen ska lösa. För det krävs att problemet som ska lösas identifieras, vilket kan göras effektivt med en SWOT- analys. Utifrån SWOT- analysen kan problemet därefter jämföras med hur naturen löst liknande problem, något som i LAB benämns som konvergens och vikarierande vegetationssystem.

#### 6.3.1.1 SWOT

<b>S</b>	<i>Styrkor:</i> Husen har en stark identitet, grönstruktur i närheten.
<b>W</b>	<i>Svagheter:</i> Svag orienterbarhet, monotont område, bortglömd brukarhistoria, outnyttjade tak, otillgänglig natur.
<b>O</b>	<i>Möjligheter:</i> Förvandla gården till ett landmärke, stärka den gröna identiteten, skapa en grönskande gårdsmiljö som inkluderar taklandskapet.
<b>T</b>	<i>Hot:</i> Mälärvägen som barriär, parkeringar, utsatt torrt söderläge, buller.

Det gestaltningen behöver lösa är således att höja orienterbarheten, skapa variation, framhäva den bortglömda odlingsstraditionen för ökad identitet, reducera Mälärvägens påverkan samt växtval anpassat till den soliga ståndorten. Detta genom att med hjälp av vegetation stärka gårdens gröna identitet och framhäva dess roll som landmärke i centrala Upplands Väsby.

Biomimik i analysstadiet kan också fungera genom att studera vanligt förekommande överlevnadsstrategier, samt se hur naturen löst liknande problem, eftersom man då kan finna strategier som är mest lämpade för platsen. Naturens svar på Dragonvägens problem skulle kunna vara:

- » *Hur höjer naturen orienterbarhet och skapar variation?* Genom diversitet i växt- och materialval.
- » *Hur berättar naturen en bortglömd historia?* Genom succession, arters förekomst och spridning samt tillägg av nya tidslager, till exempel mossor på stenar.
- » *Hur reducerar naturen ljud?* Visuellt genom flerskiktad blandad vegetation, det vill säga fålskikt, buskskikt och trädskikt som består av både barr och lövträd.
- » *Hur klarar naturen soliga och utsatta ståndorter?* Genom att studera naturligt förekommande ståndorter med liknande problem såsom berghällar i söderläge, stöpp och torrängar kan vi finna arter som passar platsen.

### 6.3.2 Utvärdering

Även om biomimik passar detta förenklade växtgestaltungsprojekt är det tydligt att metoden behöver kompletteras med landskapsarkitektens övriga analysmetoder som hanterar de sociala aspekterna i utomhusmiljön, såsom Cullen och Gehl, i ett reellt projekt. Vidare är det uppenbart att landskapsarkitekten redan undersöker vad designen ska lösa genom användandet av SWOT- analysen. Jag anser dock att biomimik lämpar sig väl att kombinera med denna analysmetod, där projektets problem lätt kan identifieras.

Inledningsvis tvivlade jag på att naturen skulle kunna lösa samtliga problem som adresseras, men jag insåg snart att naturen har lösningar även på dessa problem. Metoden berikar därmed analysen och främjar kreativiteten.

## 6.4 Program



I programmet sammanfattas de punkter som designen ska lösa. De delar av LAB som berör programfasen är väldigt generella såsom ”använd naturen som mått, modell och mentor”, vilket inte vägleder programarbetet på ett konkret sätt. I detta förenklade exempel väljer jag istället att grunda programmet på de aspekter som tas upp i SWOT-analysen tillsammans med beställarens krav. De aspekter som behöver lösas är (*se illustration 9*):

- » Förnya och höja områdets attraktionsvärde med hjälp av omgestaltning av utomhusmiljön.
- » Skapa förutsättningar för attraktivt boende genom intressanta, varierande gårds- och takmiljöer.
- » Skapa hög arkitektonisk kvalitet, genom en genomarbetad växtgestaltning.
- » Höja orienterbarheten genom differentierat växt- och materialval med stark karaktär.
- » Skapa variation genom diversitet i växt- och materialval.
- » Framhäva den bortglömda brukartraditionen genom odlingsmöjligheter och lokala arter.
- » Reducera Mälärvägens påverkan som barriär och bullerkälla, både psykiskt och fysiskt, genom att använda flerskiktad blandad vegetation.
- » Välja växter anpassade till den soliga, utsatta ståndorten. Detta genom att studera vegetationssystem som förekommer på liknande ståndorter i naturen.

Generellt ska växtgestaltningen stärka gårdens gröna identitet och odlingstradition, framhäva dess roll som landmärke i centrala Upplands Väsby och koppla samma natur och människa på ett innovativt sätt.

### 6.4.1 Utvärdering

Eftersom programmet är ett resultat av inventering och analys är det svårt att integrera biomimik i detta steg. Anledningen är att detta steg är en subjektiv bedömning av det insamlade och analyserade materialet. LAB-modellen behöver här kompletteras med landskapsarkitektens traditionella arbetssätt och jag väljer att ta fasta på de programpunkter som tidigare beskrivits.





**Illustration 9.** Programplan. Bostadsområdet sammankopplas med rekreationsområdet i söder. Mälärvägens bullerpåverkan reduceras genom trädplanteringar. Gården ges starkare identitet med lokalt växtmaterial och odlingsmöjligheter. Taket aktiveras som en del av gårdsmiljön.



## 6.5 Koncept

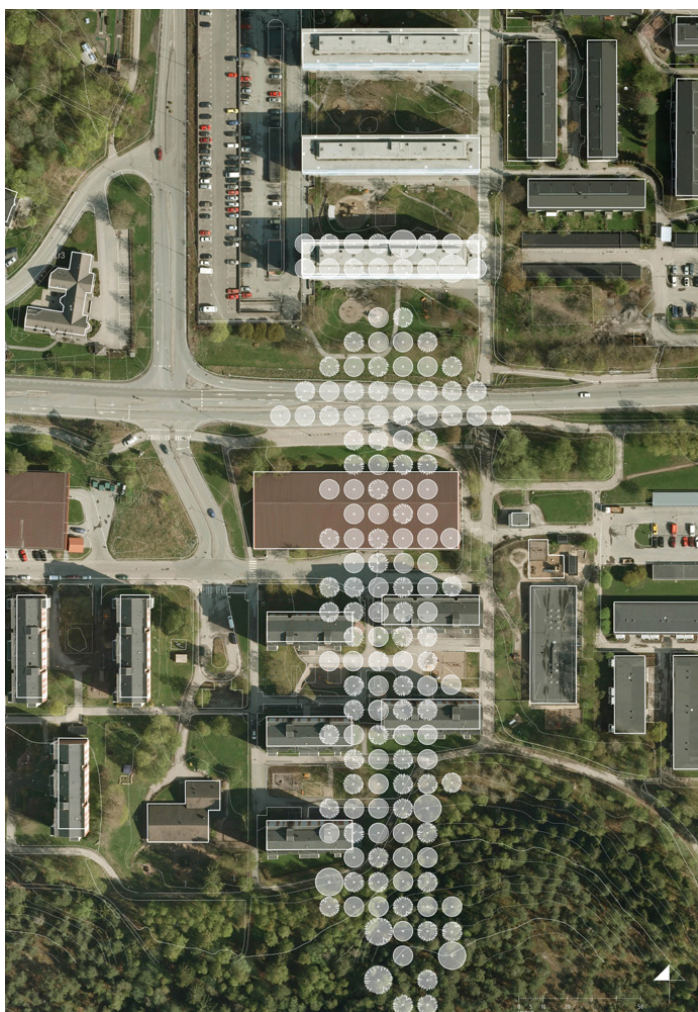
Konceptet ska svara på de problem som lyfts fram i programmet och ska vägleda gestaltningen för att uppnå enhetlighet och tydlighet.

### 6.5.1 Biomimik som metod för koncept

Den enda punkten från den sammanställda modellen som berör koncept är ”använd biomimik för att finna koncept och bärande idé”, vilket är att generellt råd som inte vägleder den kreativa processen. Från programmet väljer jag att ta fasta på något så konkret som behovet att koppla samman natur och människa. Därför väljer jag konceptet *Reconnect to Nature* som både fungerar som koncept och motto för projektet. Genom att fysiskt integrera naturen i boendemiljön tror jag att de sociala vinsterna i form av ekosystemtjänster, rekreation och odlingstradition, som är viktiga faktorer i närmiljön, kan tillgodoses och maximeras. Samtidigt har konceptet stor möjlighet att även tillgodose de estetiska och ekologiska aspekterna i utomhusmiljön.

### 6.5.2 Utvärdering

Jag anser att biomimik som metod för att finna ett koncept är bristande. Däremot kan biomimik fungera som ett bärande koncept i sig, där man som landskapsarkitekt kan stämma av sin gestaltning mot *natures nio principer* och där naturen fungerar som *modell*, *mått* och *mentor*. Samtidigt kan ett sådant koncept vara diffust och svårt att applicera på en gestaltning. Att utifrån programmet se vilka problem som behöver lösas och sedan finna ett eller flera av naturens koncept för den problematiken, är kanske ett mer effektivt sätt att arbeta med ett biomimikinspirerat koncept. För Dragonvägen är ett av de huvudsakliga problemen den otillgängliga naturen, som genom konceptet vävs in i bebyggelsen på ett mer lättillgängligt sätt.



**Illustration 10.** Konceptplan för konceptet *Reconnect to Nature*. Genom att fysiskt integrera den omkringliggande naturen med området, kan samtliga hållbarhetsaspekter tillgodoses samtidigt som konceptet svarar på projektets programkrav.

Under gestaltungsfasen ska samtliga aspekter och problemområden som identifierats under inventering, analys och program, besvaras i en rumslig och formmässig tolkning. Som hjälp och stöd för gestaltningen använder jag mig av konceptet, mot vilket samtliga beslut prövas.

### 6.6.1 Biomimik som metod för växtgestaltning

De metoder som enligt LAB- modellen kan användas under gestaltning är ”Utvärdera designlösningarna mot naturens nio principer”, ”mimik av form, process och ekosystem” samt flertalet av de metoddelar som belysts under 6.2 inventering och 6.3 analys. Den första frågan landskapsarkitekten bör ställa sig under denna del i gestaltungsprocessen är om direkt- eller indirekt tillvägagångssätt bör tillämpas. För denna pilotstudie har jag valt att använda mig av den direkta metoden eftersom den har större möjlighet att bli platsspecifik och hållbar samt för att jag kan nyttja det vägledande verktyget Design Spiral (se illustration 4). Nedan följer en redogörelse för samtliga steg i Design Spiral. Dessa steg beskriver delvis inventering, analys och program varpå upprepningen utgör ett belysande exempel på att gestaltungsprocessen inte är strikt kronologisk.

#### 1. Definiera

Det första steget i processen handlar om att förstå platsen, projektets kontext och att undersöka vilka problem designen behöver lösa samt vilka parter som är involverade. Dessa aspekter analyseras och ett program utvecklas. Jag anser att detta steg liknar de första fyra stegen i LA-metoden det vill säga förstå uppdraget, inventering, analys och program, även om dessa är mer utförliga. Därmed inte sagt att detta steg kan ersätta tidigare nämnda steg, utan snarare att dessa kan länkas in i designspiralen.

#### 2. Översätt

Med programpunkterna som grund översätts projektets problem till biologiska termer. Landskapsarkitekten behöver här undersöka hur naturen löser liknande problem, genom att definiera habitat och lokala förutsättningar. Liksom det första steget i spiralen utförs detta redan i analys och program (se 6.3, 6.4).

För att gå djupare in i dessa aspekter anser jag att bredare kunskap för ekologi, geologi och hydrologi krävs, varför biologer, växtexpert, geologer samt experter på växtbäddar borde konsulteras i detta steg.

#### 3. Utforska

Det tredje steget i Design Spiral handlar om att hitta de bästa naturliga modellerna som svarar på de problem som definierats. Här bör organismer som själva står inför liknande problem som designen står inför studeras. Gör en lista på möjliga organismer och dess överlevnadsstrategier. Eftersom landskapsarkitekten i huvudsak arbetar med växter anser jag att det är mest relevant att studera växtsamhällen och växtsammansättningar här. Samtidigt utgör habitat för olika insekter och djur delvis ett nytt område inom branschen, varpå även dessa bör studeras. Utifrån dessa studier väljs därefter de lösningar som passar frågeställningen och platsen bäst.

Strategier för de olika problemen kan vara:

- » Lokalt förekommande arter från omgivningen väljs ut för att bidra till diversitet och orienterbarhet. För träden väljs arter som björk, tall, asp, lönn, fågelbär och hägg. För buskskiktet väljs buskar som häggmispel, fläder, try och rosor. Dessa arter utgör också exempel på växter som genom sina estetiska egenskaper kan höja gårdens arkitektoniska kvalitet. Exempel på egenskaper är fågelbärens och häggens blomning på våren, rosornas och fläderns rika blomning under sommaren, aspens höstfärg samt tallens och häggmispelns arkitektoniska grenverk under vintern. Flera arter går dessutom att äta, vilket harmonierar med områdets odlingstradition. Samtidigt är skötsel, användning, slitage och tillgång på platskolor aspekter som måste beaktas vid användningen av dessa lokala arter för att projektet ska vara realistiskt och genomförbart.



- » Berghällar och torrängar förekommer i området och därför väljs dessa vegetationstyper som förebild för de mest utsatta soliga platserna såsom taket.
- » Flerskiktad grönska, blandad barr- och lövvegetation används för att reducera det upplevda bullret från Mälärvägen. På sommaren genom grönska och under vintern genom snötynngda grenar.
- » Olika successionsstadier, tidslager, säkerställs samtidigt som växternas samtliga livscyklar tillåts för att berätta platsens historia.



**Bild 19.** Hällmarksvegetationen i området berättar vilka krav miljön ställer och vilka lokala arter som kan användas.



**Bild 20.** Olika arter berättar om platsens historia och flerskiktad grönska bidrar till att reducera det upplevda bullret från vägen intill.



**Bild 21.** Flera av de använda arterna är ätbara.  
Foto: Håkan Dahlström, *Making elderflower juice*, <http://www.flickr.com/photos/dahlstroms/4783002036/>, (Licens Creative Commons BY 2.0)

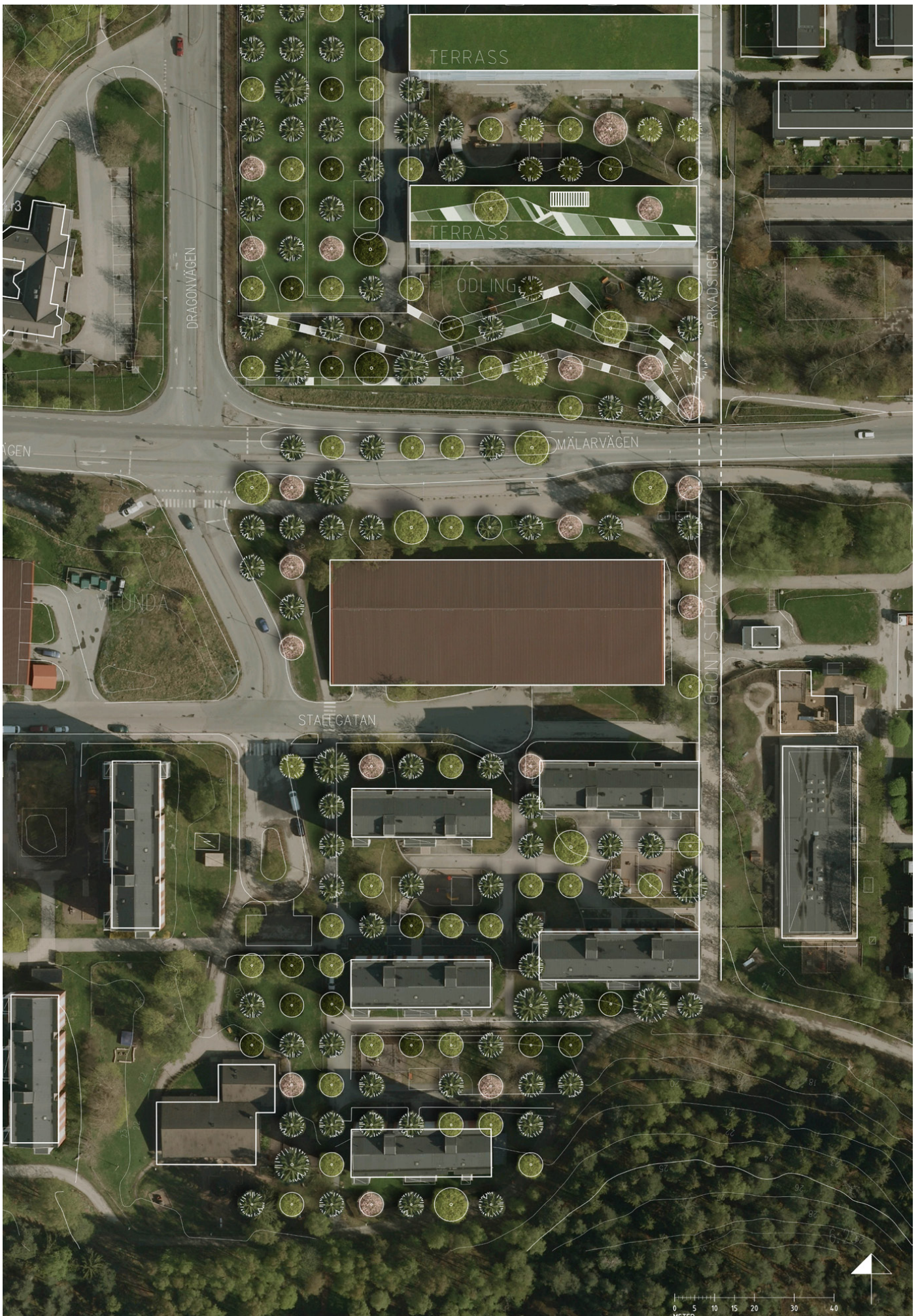


**Bild 22.** Genom kvalitéer såsom blomning, färger och grenverk bidrar vegetationen till att höja gårdens arkitektoniska kvalitet.  
Foto: © Sofia Eskilsdotter

#### 4. Utveckla

Utifrån dessa strategier utvecklas koncept och idéer som baseras på naturens lösningar. Detta steg tillsammans med det föregående steget *Utforska* inrymmer en mängd olika skalor där biomimik kan implementeras. Under denna fas anser jag att efterlikning av form, process och ekosystem kan användas. För detta exempel har jag valt två olika strategier: en mer storskalig biomimik där naturtyper från det intilliggande landskapet integreras i gestaltningen och en i mindre skala där växtbäddar och planteringar inspireras av naturen. Den första är ett försök till implementering på ekosystemnivå, medan den andra implementeras på form- och processnivå. Båda lösningar relaterar till konceptet *Reconnect to Nature*.





**Illustration 11.** Illustrationsplan över storskalig tillämpning på ekosystemnivå. Grönstrukturen i söder länkas samman med det storskaliga bostadsområdet i norr. Vegetation av lokalt förekommande arter planteras i ett raster över området för att optimera ekosystemtjänster. Gården ges odlingsmöjligheter som berättar om platsens bortglömda brukarhistoria. Taket aktiveras med en pergola och odlingsbäddar och blir därmed en möjlig vistelseyta som ger mervärde till boendemiljön. « 51 »

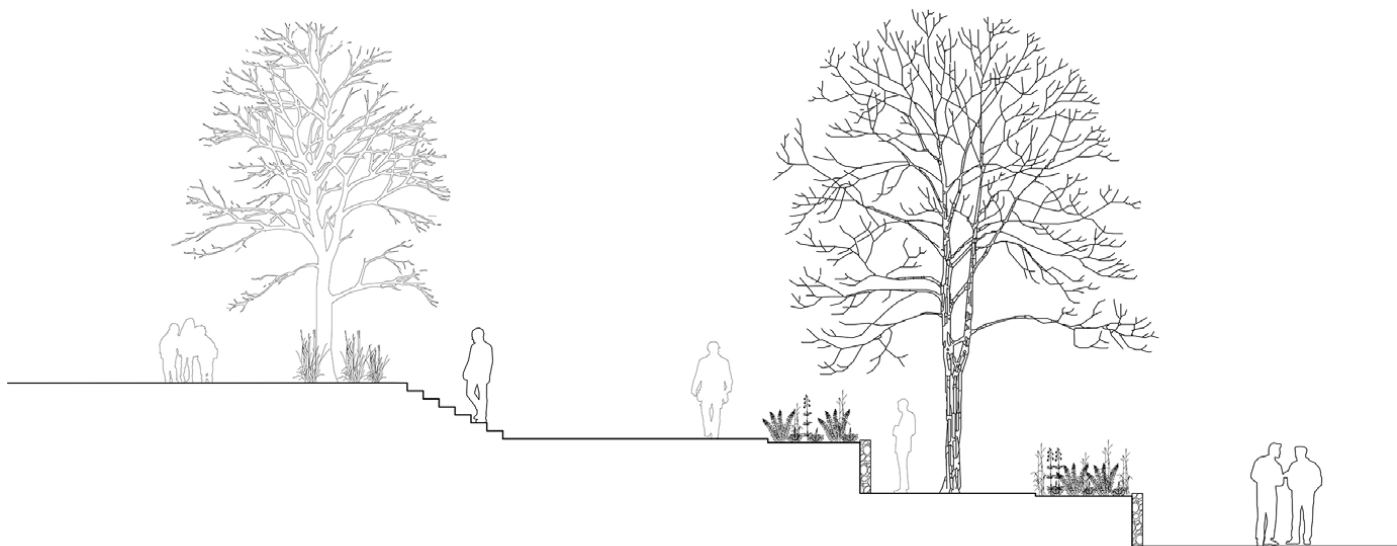


### 6.6.1.1 Gestaltning på ekosystemnivå

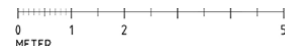
Området länkas samman med det värdefulla naturområdet i söder. Detta genom att låta en väv av vegetation rulla ut över området. Vegetationen karaktäriseras av hög diversitet där lokalt förekommande arter som identifierats under inventeringen används. Detta för att optimera områdets möjliga ekosystemtjänster. Flerskiktad grönska med en blandad vegetation av barr- och lövträd väljs, detta för att dämpa ljud under både sommar och vinter. Den knäckta hårda formen har inspirerats från de klippskrevor som förekommer i området, vilket bidrar till en formmässig förankring till platsen. Dessutom bidrar de till att ge gården en distinkt karaktär som tidigare saknats. Den, för planteringarna, randiga uppdelningen är inspirerad från det odlingslandskap med tegar som en gång funnits på platsen. Detta delar, på ett enkelt sätt, upp ytorna mellan gårdens användare, samt mellan planterings- och odlingsytor.



**Illustration 12.** Illustrationsplan över planterings- och odlingsytor. Den knäckta hårda formen har inspirerats av klippskrevor i området. Uppdelningen mellan planteringsytor och odlingsytor har inspirerats av det odlingslandskap med tegar som en gång funnits på platsen.



**Illustration 13.** Sektion A-A<sub>1</sub> (se illustration 12). Höjdskillnaden tas upp av terrasserade odlingsytor.



### 6.6.1.2 Gestaltning på form- och processnivå

Gårdens höjdskillnad tas upp av terrasserade planteringsytor som möjliggör odling och social samvaro. Mellan terrasserna finns trappor för att göra de olika ytorna lättillgängliga. Planteringsytorna karaktäriseras av arter som dels är lokalt förekommande men också valda efter deras livsstrategier vilket passar ståndorten. Eftersom ståndorten är torr, solig och mager har hållmarkens och torrängens växter valts som inspiration. Då de perenna arterna är anpassade till platsen krävs mindre skötsel, vatten och näring, vilket bidrar till lägre drift- och skötselkostnader. Detta påstående stärks av Benyus (2002, ss. 25-26) Växtbäddarna är konstruerade som öppna makadamytor, som ger växterna möjlighet att tillgå luft och vatten. Samtidigt kan ytorna ta emot regnvatten vid kraftiga skyfall och fungera som habitat för både groddjur och hållmarksvegetation. Kallmurar tar upp höjdskillnaden, vars ojämna håligheter kan utgöra vertikala habitat för lokala lavar, mossor och insekter. Uppblandat med planteringsytorna finns odlingsytor som påminner om det gamla kulturlandskapet och som bidrar till social hållbarhet till gårdarna. Planteringen berättar dessutom en historia genom de valda arterna, olika successioner och genom att naturliga kretslopp får förekomma.

Tillsammans bidrar gestaltningen till att skapa ett förnyat område med en grön identitet, som berättar en historia om brukartraditionen, som är lättorienterat och som på nytt kopplar samman natur och människa så att ekosystemtjänsterna kan maximeras.

## 5. Utvärdera

I det sista steget utvärderas och prövas designlösningarna mot naturens nio principer för att säkerställa hållbara och anpassade lösningar.

- » *Är designen uppdelad i delbara segment?* Ja, inga komplexa system av delar används.
- » *Används minimalt med material?* Detta är svårt att avgöra innan projektering. Men att använda till exempel kallmurar av lokal sten istället för murar satta i bruk, eller betongmurar, kan vara ett sätt att reducera energikrävande material.
- » *Vilken roll har vattnet i anläggningen?* Genom platsanpassat växtmaterial används endast regnvatten till bevattning, efter etableringsfasen. I övrigt dräneras vattnet i de öppna makadamytorerna så vattnet kan återgå till den hydrologiska cykeln på ett resurssnålt sätt.
- » *Anpassas designen till naturliga cykler?* Genom att tillåta samtliga successionsstadier och att växter tillåts gro, spridas och dö kan näringscykeln slutas. För detta krävs en anpassad, mer extensiv skötsel.
- » *Används återvinningsbara material?* Ja.



- » *Anpassas designen till de lokala förutsättningarna?* Ja, i hög grad. Till exempel är växtmaterialet anpassat till årstidsväxlingar, platsens växtzon och dess identitet.
- » *Utvinnns och används förnyelsebar energi och förekommande material?* Förnybar energi utvinns inte, men används av växterna. Lokalt förekommande material, både hårda material och växter används.
- » *Kan designen anpassas och utvecklas?* Konceptet är flexibelt och möjliggör utveckling över tid. Till exempel kan gestaltningen på sikt även tillämpas på Dragonvägen övriga gårdar samt att artsammansättningen tillåts att variera som resultat av spridning och platsens användning.
- » *Anpassas designen till användaren?* Eftersom jag anser att biomimik inte hanterar de sociala aspekterna önskvärt, anser jag att gestaltningen inte är helt anpassad till brukare.
- » *Är designen multifunktionell?* Ja, till exempel växtbäddarna som både fungerar som infiltrationsytor och odlingsytor samt murarna som både fungerar som stödmurar och habitat för lokala arter.
- » *Uppmuntras diversitet?* Ja, en bredd av arter används och nya arter har möjlighet att spridas in i anläggningen.
- » *Används miljövänliga material?* Även detta är svårt att avgöra innan projektering men under detta idéskede har inga miljöfarliga material använts.

## 6.6.2 Utvärdering

Gestaltningssfasen är, förutom färdig bygghandling, den mest tidskrävande fasen i projektet, framför allt om Design Spiral ska följas. Hur djupt man väljer att gå i utforsknings- och utvecklingsfasen beror på projektets tidsramar. Jag anser att processen är tidskrävande, samtidigt som det är värdefullt att ha en modell som vägleder i den kreativa processen. En styrka med den direkta implementeringen i gestaltningssfasen visade sig vara att pröva gestaltningen mot naturens nio principer. Även om vissa frågor är för tidiga att besvara i idéskedet kan listan ändå fungera som en form av egenkontroll. Att biologer och andra specialister behöver konsulteras är dock uppenbart. Biomimik utförd endast av landskapsarkitekter, utan specialisering inom ekologi, tror jag kan ha stor sannolikhet att bli ytlig och det är osäkert om dessa lösningar blir mer hållbara. Genom att arbeta i tvärdisciplinära arbetsgrupper där vi kan kommunicera och arbeta med hjälp av en gemensam metod tror jag kommer kunna leda till mer djupgående och hållbara lösningar på sikt.

## 6.7 Presentation



Presentationsarbetet kan delas upp i två delar; den visuella som består av gestaltningsförslag och illustrationer och den muntliga där arbetet presenteras för beställaren. Presentationsarbetet handlar om att illustrera och kommunicera förslaget på ett intresseväckande och logiskt sätt, där svaret på de identifierade problemen belyses.

### 6.7.1 Biomimik som metod i presentation

Enligt LAB är biomimikens implementerbarhet för presentationsfasen begränsad. Det generella rådet att använda naturens som modell, mått och mentor vägleder inte presentationsarbetet. Eftersom pilotstudien inte är tänkt att presenteras annat än som stöd till analysen har jag valt att inte ägna presentationen tid i exemplet. Däremot kan examensarbetet i sin helhet, med de valda illustrationerna och bilderna vara ett exempel på hur man kan arbeta med biomimik för att presentera ett material.

### 6.7.2 Utvärdering

Även om metoden inte vägleder presentationsarbetet anser jag ändå att biomimik har en viktig funktion även under denna fas. Naturen är lätt att ta till sig och man kan säga att den är ett universellt språk som talar till och lockar många människor. Naturen anses ofta vacker och intressant, något som landskapsarkitekten kan dra nytta av i presentationsarbetet. Dessutom tror jag att naturen som metafor kan förenkla kommunikationen av arbetet, eftersom det är något många känner till och kan relatera till. Till exempel kan många relatera till känslan av vinden i håret och solen i ansiktet, medan få kan relatera till vindlast och solinstrålning. Vidare kan många se kvalitéerna med att kunna höra fågelkvitter och att kunna plocka smultron på sin gård, medan få förstår innebörden av termer såsom biodiversitet, utomhuspedagogik och ekosystemtjänster. Således tror jag att biomimik kan vara ett kraftfullt kommunikationsverktyg där metaforer för naturen kan användas för att kommunicera värden som landskapsarkitekter och biologer vet är viktiga, för allmänheten och andra yrken, på ett lättförståeligt sätt.

## 6.8 Sammanfattande utvärdering

Trots att biomimik teoretiskt kan ingå i LA-metoden enligt LAB, påvisar analysen från pilotstudien att svårigheterna med tillämpningen är många. Under flera steg av LA-metoden är biomimik svårimplementerad på grund av att metoddelarna inom biomimik är för generellt beskrivna. Detta gäller främst för *att förstå uppdraget, program, koncept* och *presentation*. För *inventering, analys* och *gestaltning* är metoddelarna mer konkreta varför arbetet med biomimik under dessa delar kan anses lättare. Biomimik har också visat sig vara en ofullständig metod för *inventering* och *analys*, där LA-metodens övriga metoddelar behövs, främst gällande de sociala aspekterna.

Vidare påvisar analysen att landskapsarkitekten inte kan arbeta med biomimik självständigt, utan att expertkunskap inom ekologi, hydrologi, geologi och växtbäddar krävs. Detta bör ändå ses som en fördel som tillsammans med att metoden ger förutsättningar för en kreativare arbetsprocess, konceptuella möjligheter, effektivare samarbeten samt systematisk metodik, är argument som talar för användandet av biomimik.

# 7. DISKUSSION

Denna avslutande del inleds med att diskutera arbetets syfte och tillvägagångssätt. Därefter följer resultatdiskussion och slutsats. Arbetet avslutas med att diskutera vidare utveckling av ämnet.





## 7.1 Arbetets syfte

Vinsterna med att ha naturen som förebild och biomimik som metod för att tillämpa naturens lösningar på människans problem har genom arbetet visat sig vara många. Trots det har biomimik fram till idag i huvudsak utretts utifrån andra yrkens perspektiv och de flesta projekt som lämnat ritbordet har varit produkter snarare än byggnader och miljöer (Pedersen Zari 2007, s.1). Ur ett landskapsarkitekturperspektiv är metoden inte undersökt tidigare (Gamage & Hyde 2012, s.226; Pedersen Zari 2007, s.1), vilket innebär en kunskapslucka som detta examensarbete har haft som ambition att fylla.

Syftet med arbetet har varit att föreslå ett förhållningssätt till biomimik samt undersöka på vilket, eller vilka sätt biomimik kan bidra till att stärka den gestaltande landskapsarkitektens arbetsmetodik. Arbetets huvudfråga har varit: *På vilket sätt, och i vilka delar av landskapsarkitektens arbetsmetodik, kan biomimik implementeras i en gestaltningsprocess?* För att svara på frågan krävdes de underordnade frågorna: *Vad är biomimik? Hur förhåller sig närrelaterade professioner till metoden? samt Vilka möjligheter och begränsningar finns med att ha naturen som förebild?*

Ämnet är relevant för att kunna ta ställning till hur landskapsarkitektkåren kan förhålla sig till biomimik, hur implementerbar biomimik är som metod samt för att förstå i vilken utsträckning biomimik redan ingår i våra arbetsmetoder. Även om landskapsarkitekter delvis arbetar på skilda sätt i olika typer av uppdrag är det viktigt att få ett förhållningssätt och argument för metodens eventuella möjligheter för vår arbetsmetodik. Inte minst eftersom många närliggande professioner redan idag hanterar metoden och det för många landskapsarkitekter kommer bli aktuellt att arbeta med biomimik i gemensamma projekt.

Sammanfattningsvis har arbetet bidragit med att översätta, förklara och exemplifiera teori inom biomimik till ett, för landskapsarkitekten, relevant förhållningssätt och gestaltningsverktyg. Litteraturstudier och intervjuer har möjliggjort en insyn i närrelaterade yrkens arbetsmetoder vilket kan stärka landskapsarkitektens professionsöverskridande medlarroll inom tvärdisciplinära arbetsgrupper i framtiden.

## 7.2 Tillvägagångssätt

För att få en uppfattning om innebörden av biomimik samt hur andra professioner använder metoden, utfördes en litteraturstudie av vetenskapliga artiklar. Genom studier av en mängd olika källor skrivna av erfarna personer avsåg metoden att ge arbetet en hög tillförlitlighet. En svårighet med metoden var att få källor skrivna på svenska fanns att tillgå. Inte heller fanns källor skrivna av landskapsarkitekter. Detta bidrog till att samtliga källor var tvungna att översättas, vilket kan ha lett till subjektiva tolkningar. Avsaknaden av begreppsdefinitioner och konsekvent begreppsanvändning var också påtaglig, något som skulle kunna förbättras under metodens framtida utveckling.

För att undersöka hur andra professioner förhåller sig till biomimik, samt konkret tillämpar metoden, utfördes kvalitativt semistrukturerade intervjuer (Bryman 2008) med tre utvalda personer, alla med skilda professionella bakgrunder. Den flexibla formen passade mig som intervjuutövare bra då jag på förhand inte var helt säker på hur de intervjuade arbetade, och därför kunde ställa relevanta följdfrågor. En nackdel med metoden var att telefonintervjuer utfördes i två av tre fall, vilket ledde till mindre personliga möten jämfört med intervjun där jag träffade den medverkande. Detta kan ha orsakat något kortare intervjuer, med mindre utförliga svar som följd. Metodens tillförlitlighet och objektivitet skulle kunna höjts om flera intervjuer hade genomförts. På så sätt skulle enskilda personers värderingar påverkat slutresultatet i mindre omfattning, vilket i förlängningen möjligen skulle bidragit till en mer nyanserad bild av ämnet.

Under den första delen av analysen besvarades frågan om vilka möjligheter och begränsningar det finns med att ha naturen som förebild, med litteraturstudien och intervjuer som grund. Metodens objektivitet är relativt låg eftersom stora delar av de behandlade aspekterna inom förhållningssättet baseras på tre enskilda individers åsikter. Detta kompenseras dock med en hög transparens, då teorisammanställningen kan följas och hur den vägts mot, för landskapsarkitekten, centrala aspekter.

Genom att beskriva de metoder jag använder i min egen arbetsprocess definierades landskapsarkitektens arbetsmetodik. Anledningen var att jag på ett transparent sätt ville beskriva en process som ser olika ut från person till person, men där flertalet av de beskrivna stegen antas kännas igen av andra yrkesutövare. Även om metoden

vinklas från mitt perspektiv, beskriver den en landskapsarkitekts arbetsmetod på ett transparent sätt. Att flera av stegen i min beskrivna metod dessutom stärks av Michael D. Murphy (2005) och hans teorier om landskapsarkitektens arbetsmetodik ökar metodens objektivitet.

De metoddelar av biomimik som resulterat från litteratursökning och intervjuer sammanställdes, för att möjliggöra en analys av i vilka delar av LA-metoden som biomimik hade potential att ingå samt var biomimik överlappar LA-metoden. Utifrån analysen kunde den sammanfattande LAB-modellen presenteras, vilken svarar på arbetets huvudfrågeställning.

För att ge ett mer nyanserat svar på arbetets huvudfråga prövades den utvecklade LAB-modellen i en pilotstudie. Genom att göra detta kunde jag undersöka hur och när biomimik kan implementeras, samt vad landskapsarkitekten har möjlighet att lära av metoden. Detta var kanske den svåraste delen av arbetet, där biomimik som teori kritiskt skulle tillämpas praktiskt under en gestaltningsprocess. Samtidigt som arbetsprocessen är subjektiv, beskrivs den på ett transparent sätt som möjliggör kritiskt granskning av samtliga steg. Ett alternativt tillvägagångssätt, som möjligen skulle bidragit till en mer objektiv bedömning vore att låta fler verksamma landskapsarkitekter utvärdera LAB-modellens implementerbarhet i flera reella uppdrag. Men på grund av arbetets tidsramar var detta tyvärr inte möjligt.

## 7.3 Biomimik och dess tillämpning inom andra professioner

Från litteraturen kunde en mängd olika teorier kring vad biomimik är och hur man som designer kan använda sig av metoden utläsas. Kortfattat belyser studien att biomimik är ett förhållningsätt till naturen och en metod för att inom design finna inspiration, idéer, koncept och strategier för långsiktigt hållbara lösningar (Biomimicry Europa 2008). Mer konkret handlar metoden om att som designer konsultera den specifika platsen och fråga naturen om svaret på designlösningar genom multidisciplinära samarbeten (Benyus 2002, ss.9, 291).

En av de mest intressanta aspekterna från litteratursökningen var den oprecisa begreppsanvändningen, främst av begreppet design men också delvis av biomimik. Anledningen till det kan vara att den engelska termen design används som en generell benämning för all typ av formgivning, medan begreppet på svenska är relativt nytt och i huvudsak avser formgivning av *produkter* där de funktionella och estetiska aspekterna beaktas (SVID, 2013). Jag anser att landskapsarkitektur i huvudsak handlar om utformning av *miljöer* där även de ekologiska och sociala aspekterna bör tillgodoses, vilket skiljer sig från formgivning av produkter. Detta kan vara en anledning till varför biomimik kan anses ofullständig och oprecis som metod för landskapsarkitektur. Ytterligare en trolig anledning till varför biomimik i huvudsak avser formgivning av produkter och tekniska lösningar är att metodutvecklingen utförts av produktutvecklare och industridesigners. Till exempel är Carl Hastrich, mannen bakom Design Spiral, industridesigner. Dessa faktorer kan också vara orsaken till varför de flesta projekt som idag lämnat idéstadiet utgörs av produkter och inte byggnader eller miljöer som Pedersen Zari belyser (2007, s.1). Anledningen till att begreppet biomimik används oprecist tror jag är att begreppet fortfarande är relativt nytt och att den klara definitionen, vare sig på svenska eller engelska, ännu inte är preciserad inom samtliga yrkeskategorier.

Intervjuerna gav en än mer nyanserad bild av hur naturen som förebild kan användas i gestaltningsprocessen. Förutom de aspekter som behandlades i litteraturstudien påpekar samtliga intervjuade att naturen som förebild bör integreras så tidigt som möjligt i processen, för att nå hållbarhet i gestaltningen.<sup>1 2 3</sup> Att undvika direktöversättning av naturtyper<sup>2</sup>, vikten av att se till platsens förutsättningar såsom lokalklimat, terräng och nyckelarter samt ekosystemtjänsters koppling till förekomsten av lokala arter<sup>3</sup> är andra viktiga aspekter av metoden som lyfts fram. Ytterligare en intressant aspekt som kom upp var den om biomimik som viktig roll för folkbildning, där människors förståelse för naturen och dess kretslopp kan öka.<sup>3</sup> Samtliga aspekter är av högsta relevans för landskapsarkitektens arbete.

Trots att de tre intervjuade hade många konkreta tips för hur biomimikens teori kan översättas till praktik, var den mest intressanta upptäckten med intervjuerna att få egentligen vet vad biomimik innebär. Detta grundar jag på att varken Sjöman<sup>2</sup> eller Wijkmark<sup>3</sup> kände till innebörden av begreppet, även om det visade sig att de i allra högsta grad ägnade sig åt biomimik. Jag anser att även om en styrka med biomimik är att vi kan enas kring ett gemensamt förhållningsätt och en metod som låter oss söka inspiration i naturen på ett strukturerat sätt, så är det viktigt att innebörden av begreppet kommuniceras på ett mer lättbegripligt sätt i framtiden. Detta bör göras genom tydligare

1. Orru, 2013.

2. Sjöman, 2013.

3. Wijkmark, 2013.

begreppsdefinitioner och en benämning på metoden, som användaren lättare kan relatera till. Generella benämningar skulle kunna vara *naturen som förebild* eller *naturlik gestaltungsmetod* och för landskapsarkitektur skulle det kunna vara *LAB*.

## 7.4 Biomimik som förhållningssätt

Utifrån litteraturstudier och intervjuer kunde ett flertal olika aspekter av biomimik relevanta för landskapsarkitekten utläsas och analyseras. Dessa utgör kärnan i biomimik i relation till landskapsarkitektens yrkesroll och bör därför tas i beaktning vid diskussion, vidareutveckling och implementering av metoden.

### 7.4.1 Förstå platsen och dess ekosystem

Genom att efterlikna naturens principer kan vi utveckla hållbara lösningar, men för det krävs att vi förstår platsen och dess ekosystem.

### 7.4.2 Koppla samman natur och människa

Städernas täthet ökar och vårt arbete handlar om att på innovativa sätt stärka människans koppling till naturen, där naturpedagogik i skolgårdsmiljöer är ett bra exempel. Med detta i åtanke kan landskapsarkitekten få en allt viktigare roll vid säkerställandet av ekosystemtjänster i den gestaltade utomhusmiljön i framtiden.

### 7.4.3 Biomimik som strukturerad metod

Inspiration från naturen har tidigare använts av landskapsarkitekten, men många gånger på ett mer omedvetet och ostrukturerat sätt. Vidare anser jag att hållbarhetsarbete ofta kan te sig abstrakt och svårt att integrera i det vardagliga arbetet. Kan biomimik vägleda detta arbete genom att fungera som en strukturerad metod tror jag att fördelarna är många, inte enbart ekologiska utan också ekonomiska.

### 7.4.4 Nyttja metoden som kommunikationsverktyg

Biomimik har möjlighet att bli ett viktigt kommunikationsverktyg som hjälper till att förmedla komplex kunskap som tidigare varit svårt att kommunicera. Några exempel är vikten av att skapa slutna kretslopp, gynna nyckelarter samt rent rekreativa värden såsom att plocka smultron i trädgården.

### 7.4.5 Arbeta i multidisciplinära grupper

Analysen belyser vikten av att arbeta i grupp, något som jag anser är den största styrkan med biomimik. Vi får argument för att arbeta tvärdisciplinärt samt blir bättre på att förstå och respektera varandras professioner.

### 7.4.6 Använd kompletterande metoder

Jag anser att biomimik inte hanterar sociala och estetiska aspekter i den mån som krävs för hållbar landskapsarkitektur. Detta grundar jag i att merparten av de aspekter som tas upp hanterar ekologi och biologi framför sociala och estetiska aspekter. Därför anser jag att vårt förhållningssätt till metoden bör vara att använda den som en drivkraft och en kreativ katalysator i gestaltungsprocessen.

## 7.5 Biomimik som metod

*Analysdel 1*, där biomimik som metod undersöks i förhållande till LA-metoden, tyder på att biomimik har högst relevans för *inventering*, *analys* och *gestaltning*. Samtidigt påvisar analysen att flertalet av de metoddelar som tas upp inom ramarna för biomimik redan hanteras inom LA-metoden, samt att delar av vår metodik bristfälligt hanteras inom biomimik såsom *program* och *presentation*. Vidare blir det uppenbart att tyngdpunkten i metoden ligger på ekologisk hållbarhet där lite hänsyn tas till estetisk och social hållbarhet, som är av högsta relevans för landskapsarkitekten.

Även om flertalet metoddelar redan hanteras inom LA-metoden idag samt att biomimik inte hanterat samtliga hållbarhetsaspekter, kan metoden ändå anses vara relevant eftersom vi får en metodik att förhålla oss till. På så sätt kan den vägleda gestaltningssprocessen, som i sin tur kan redovisas för intressenter på ett transparent sätt. Yrkesspecifik kunskap blir således tydlig, systematisk och lättbegriplig. Att få verktyg att förhålla sig till kan vara en värdefull tillgång i en tidspressad vardag och bör inte underskattas. För den gestaltande landskapsarkitekten kan biomimik också fungera som checklista att förhålla sig till för att uppnå hållbarhet i projekten.

Sammanfattningsvis stärker analysen av biomimik som metod således analysen av biomimik som förhållningssätt, som diskuterats i 7.4. Biomimik bör främst ses som ett viktigt kompletterande verktyg till landskapsarkitektens redan mångfacetterade metodik, samt bidra med en mer nyanserad syn på naturen. I likhet med andra tillämpade modeller och teorier såsom *Gehl* samt *PEBOSCA* bör biomimik nyttjas som ett tillägg under gestaltningsarbetet. Genom att strukturerat redogöra för olika metoders möjligheter, begränsningar och implementerbarhet kan landskapsarkitekten bygga upp en verktygslåda av olika tillägg som tillsammans kan bidra till en stärkt arbetsmetodik på sikt. LAB-modellen utgör ett exempel på hur ett sådant tillägg skulle kunna utformas.

Pilotstudien bekräftar resultatet från analyserna av biomimik som förhållningssätt (7.4) och metod. Både möjligheter och begränsningar med metoden förekommer. Även om biomimik teoretiskt kan ingå i LA-metoden identifierar pilotstudien flertalet svårigheter med dess tillämpning. Den främsta orsaken till detta är att metoddelarna är för generellt beskrivna. Främst gäller det *att förstå uppdraget*, *program*, *koncept* och *presentation*. De metoddelar där biomimik har störst potential att ingå är *inventering*, *analys* och *gestaltning*, samt till viss del under *koncept-* och *presentationsarbetet*. Samtidigt tyder analysen på att biomimik är en ofullständig metod för *inventering* och *analys*, där LA-metodens övriga metoddelar behövs, främst gällande de sociala aspekterna.

De främsta lärdomarna biomimik som metod i gestaltningsskedet är att lokalt förekommande arter anpassade till ståndorten samt deras koppling till ekosystemtjänster bör främjas. Genom att använda den lokala vegetationen, välförankrad i platsens förutsättningar, där nyckelarter för platsen identifierats, kan ekosystemtjänster optimeras. Detta resonemang grundar jag på Wijkmarks<sup>4</sup> uttalande om lokala arters koppling till ekosystemtjänster. Dessutom tror jag att lokalt växtmaterial kan hjälpa till att stärka både identitet och platsens kulturella förankring. På så sätt tror jag även att det sociala och estetiska perspektivet i implementeringen av biomimik kan stärkas.

En annan viktig lärdom av att ha naturen som förebild är att gestaltningen bör möjliggöra och premiera slutna kretslopp där naturens samtliga successionsstadier från frö till förmultning tillåts. Att använda lokala arter som tillåts genomgå succession och förändring anser jag kan vara ett redskap för lågintensiv skötsel med ökad biodiversitet och ekonomisk långsiktighet som följd. Detta synsätt delar jag med Benyus (2002, ss. 25-26). För att det ska vara möjligt krävs en förändrad syn på skötsel, hur vi ser på växtgestaltning utifrån ett ekoestetiskt perspektiv, samt en förändrad syn på vad naturligt i praktiken innebär.

Slutligen belyser studien svårigheterna med att som landskapsarkitekt implementera biomimik på ekosystem- och processnivå. Detta kräver vidare efterforskning och bedömning, men jag tror att både den storskaliga och den mer småskaliga implementeringen i pilotstudien skulle klassas som formmässig tillämpning, vilket möjligen inte innebär en mer hållbar gestaltning än en traditionell utformning (Reap et al. 2005, s.2; Pedersen Zari 2007, s.8) Anledningen till det anser jag bland annat vara min bristande kompetens inom systemekologi.

Sammanfattningsvis tyder *Analysdel 1 & 2* på att landskapsarkitektens trivalenta hållbarhetsperspektiv (Thomson 1999) tillsammans med andra professioner såsom ekologer, hydrologer, geologer och experter inom växtbäddar behövs för att metodens fulla potential ska kunna utnyttjas. Detta tvärdisciplinära samarbete tillsammans med en mer kreativ, systematisk och kommunicerbar arbetsprocess bör ändå ses som viktiga argument som talar för användandet av biomimik.

4. Wijkmark, 2013.

## 7.6 Slutsats

Den slutsats jag kan dra utifrån arbetet är att biomimik som gestaltningsmetod inte är ett komplett redskap som kan ersätta vårt traditionella arbetssätt. Till det ser jag två huvudsakliga anledningar: processen är tidskrävande och metoden är ett designverktyg för produkter snarare än miljöer som inte hanterar samtliga, för landskapsarkitekten relevanta, hållbarhetsaspekter. Störst är bristerna inom de estetiska och sociala aspekterna. Därför behöver metoden kompletteras med andra gestaltningsmetoder. Vidare har svårigheter med begreppet biomimik identifierats, då få kan förstå eller relatera till metodens innebörd. Jag anser att ett substitut för termen såsom *gestaltning med naturen som förebild*, som användaren möjligen lättare kan relatera till vore att föredra. Det tillsammans med tydligare begreppsdefinitioner skulle höja metodens transparens och användbarhet.

Dessutom har arbetet belyst det faktum att stora delar av det arbete landskapsarkitekter gör är att använda naturen som förebild. I jämförelse med yrken såsom arkitekter och ingenjörer utgör förståelse för de naturliga systemen redan en grund för vår arbetsmetodik. Det som saknats i vårt arbete är att det inte alltid skett på ett medvetet eller systematiskt sätt. Ämnet kan därför utgöra en plattform varifrån vi kan befästa våra kunskaper och vässa våra metoder för att kunna hantera gränsen mellan arkitektur och natur på bästa sätt. På så sätt kan yrkesspecifik och nedärvd kunskap bli allmängiltig och möjlig att förhålla sig till.

För människan står idag inför ett stort evolutionärt dilemma och landskapsarkitektkåren har, med hjälp av naturens hållbara lösningar, potential att finna svaren på många av de stora miljöproblemen och därmed bana väg för en mer långsiktigt hållbar byggsektor i framtiden.

## 7.7. Vidare utveckling av ämnet

Arbetet med att utreda biomimik i relation till landskapsarkitektur har väckt en rad nya funderingar och frågor som skulle kunna vidareutvecklas. För det första skulle biomimik som metod behöva utvecklas för att helt anpassas till landskapsarkitektur. För det skulle tydligare terminologi och integrering av samtliga hållbarhetsaspekter krävas.

Vidare vore det intressant att pröva LAB- modellen i ett riktigt projekt där tid finns för djupgående studier av naturen samt genom konsultation av experter såsom biologer, något som det inte funnits utrymme för inom ramarna för detta arbete. Genom att pröva modellen i ett sådant projekt skulle förhållningssätt och metod kunna justeras och modellen bli än mer förankrad i vår arbetsmetodik.

Jag tror också att natursynen inom landskapsarkitekturutbildningen skulle kunna utvecklas. Idag upplever jag att natur och ekologi ofta ses som motsättningar till intressant gestaltning. Men är det verkligen så? Jag tror inte det. Istället skulle jag gärna se att man i studiekurser och gestaltningsmoment integrerade ekologi på ett mer medvetet sätt, möjligen genom att använda biomimik. Jag tror att rena ekologikurser också skulle vinna på tydligare koppling till vår roll som formgivare och hur vi kan gestalta för att optimera ekosystem och ekosystemtjänster. Därmed eftersöker jag att landskapsarkitektens roll med helhetssyn och spetskompetens inom gestaltning av ekologiska, estetiska och sociala aspekter i utomhusmiljön lyfts fram tydligare i utbildningen. Det är inte mycket som egentligen behöver göras, kurserna och kunskapen finns redan där.

Tidigare i diskussionen talar jag om skötsel aspekten och den ekonomiska vinsten som denna natursyn möjligen skulle kunna innebära. Några frågor som därför skulle vara intressanta att undersöka vidare är:

- » *Hur kopplas skötsel och ekonomi till att ha naturen som förebild? Vilken nivå av naturlighet är önskvärd?*
- » *Hur upplever vi naturen och vad uppskattar vi?*
- » *Är landskapsarkitekten, allmänheten och beställaren redo för det naturliga?*

Med dessa intressanta frågor lämnar jag ämnet för den här gången. Detta med nyvunnen kunskap om biomimik och ökad förståelse för min egen arbetsprocess, aspekter som jag kommer att ha stor nytta av i min roll som gestaltande landskapsarkitekt. ■



# 8. REFERENSER

- Andersson, T. (2000). *Utanför staden: parker i Stockholms förorter*. Stockholm: Stockholmia förlag
- Arkitektur (2013). *Naturen- Därför blev landskapet en handelsvara bland andra*, temanummer, Nr:2/ 2013. Stockholm: Arkitektur Förlag AB
- BBC. (2010). *Engineers 'can learn from slime'*. Tillgänglig: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8473316.stm> [2013-05-16]
- Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: Perennial
- Berg, P. (red), 2009. *Timeless Cityland: Building the Sustainable Human Habitat*. Uppsala: Institutionen för stad och land, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Biomimicry Europe. (2008). *What is Biomimicry?* Biomimicry Europe AISBL. (Hemsida) Tillgänglig: [2013-03-11] <http://www.biomimicryeuropa.org/about/what-is-biomimicry>
- Biomimicry 3.8 Institute. (2012). *Conversation with Janine*. (Hemsida). Tillgänglig: <http://biomimicry.net/about/biomimicry/conversation-with-janine/> [2013-03-26]
- Biomimicry and Landscape Architecture*. [2012]. <http://www.youtube.com/watch?v=NlrodpeSRpU> [2013-05-29]
- Boks, V & Volstad, N.L. (2012). On the use of Biomimicry as a Useful Tool for the Industrial Designer. *Sustainable Development*, vol. 20, ss. 189-199
- Branzell, A. (1976). *Att notera rumsupplevelser*. Lic.-avh.
- Bryman, A. (2008). *Samhällsvetenskapliga metoder*, 2:1. Uppl. Kap. 17, ss.412-444. Malmö: Liber
- Cullen, G. (1971). *The Concise Townscape*. 1. paperback ed., [rev.] London: Architectural Press
- FABWIKI. (2010) *Short-traveled Energy, Seven Resources, PEBOSCA*. Tillgänglig: [http://wiki.fablab.is/wiki/Short-traveled\\_energy](http://wiki.fablab.is/wiki/Short-traveled_energy) [2013-04-15]
- Faludi, J. (2005). *Biomimicry For Green Design - A How- To*. Worldchanging Newsletter. San Francisco, CA: Architecture for Humanity. Tillgänglig: <http://www.worldchanging.com/archives/003680.html> [2013-03-11]
- Flannery, M. C. (2010). Mimicking Nature, or at least trying to. *The American Biology Teacher*, vol. 72:7, ss. 452-455
- Gamage, A & Hyde, R. (2012). A model based on Biomimicry to enhance ecologically sustainable design. *Architectural Science Review*, vol. 55:3, ss. 224-235
- Gehl, J (2003). *Livet mellan husene: udeaktiviteter og udemiljøer*. 5. udg. København: Arkitektens forlag
- Gunne, N.( 2012) Från organism till arkitektur. *Arkitekten*, vol. 5:12, ss. 21-29
- Hallemar, D. (2013). Människan på taket. *Arkitektur*, Nr:3/ 2013. Stockholm: Arkitektur Förlag AB
- Kaplinsky, J. (2006). Biomimicry versus Humanism. *Architectural Design*, vol. 76:1, ss. 66-71
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. Cambridge [Mass.]: Technology Press
- Länsstyrelsen, uå. *Nationalstadspaken- Haga-Brunnsviken*. (Hemsida). Tillgänglig: <http://www.nationalstadsparken.se/default.aspx?id=2879&ptid=0> [2013-04-26]
- Miljödepartementet. (2012). *Hållbar utveckling*. (Hemsida) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/1591> [2013-04-25]
- Murphy, M., D. (2005). *Landscape Architecture Theory: an Evolving Body of Thought*. Long Grove, Ill.: Waveland Press
- NE (2013a). *Miljö*, Nationalencyklopedin. Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/milj%C3%B6/256089> [2013-05-24]
- NE (2013b). *Natur*, Nationalencyklopedin. Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/natur> [2013-05-24]
- NE (2013c). *Hållbar utveckling*, Nationalencyklopedin. Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/h%C3%A5llbar-utveckling> [2013-05-24]
- NE (2013d). *Ekosystemtjänster*, Nationalencyklopedin. Tillgänglig: <http://www.ne.se/lang/ekosystemtj%C3%A4nster> [2013-05-28]
- Nyberg, R. (2000). *Skriva vetenskapliga uppsatser och avhandlingar- med stöd av IT och Internet*. 4. Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Pawllyn, M. (2011). *Biomimicry in Architecture*. London: Riba Publishing
- Pedersen Zari, M. (2007). *Biomimetic Approaches to Architectural Design for Increased Sustainability*, paper no: 033, presented at (SB07) Regional Sustainable Building Conference, Auckland, New Zealand, Nov 2007

Pedersen Zari, M. (2010). Biomimetic Design for Climate Change Adaption and Mitigation. *Architectural Science Review*, vol. 53:2, ss. 172-183

Reap, J., Baumeister, D. & Bras, B. (2005) Holism, Biomimicry and Sustainable Engineering. *ASME International Mechanical Engineering Conference and Exposition*. Orlando, FL, USA

Rossin, K., J. (2010). *Biomimicry: Nature's Design Process Versus the Designer's Process*. I Carpi, A & Brebbia, C.A. (red) *Design & Nature V, Comparing Design in Nature With Science and Engineering*. Southampton, Boston: WITpress

Ronneby kommun. (2013). *Japanska trädgården*. (Hemsida). Tillgänglig: <http://www.ronneby.se/sv/ronneby-kommun/visitronneby/om-ronneby/ronneby-brunnspark/tradgardar/japanska-tradgarden/> [2013-04-26]

Rubin, F. (2013). *Takträdgårdar i den moderna staden*. Odlanu. (Hemsida). Tillgänglig: <http://www.odla.nu/artiklar/ute/ovrigt/taktradgardar-i-den-moderna-staden> [2013-04-26]

Science Channel. (2011). *What is the History of Biomimicry*. Discovery. (Hemsida). Tillgänglig: <http://curiosity.discovery.com/question/the-history-of-biomimicry> [2013-05-15]

SLA. (2013). *Ringkøbing K*. (Hemsida). Tillgänglig: <http://www.sla.dk/news.htm#RingkobingK> [2013-05-02]

Statistiska Centralbyrån, SCB. (2012a). *Folkmängden den 1 november efter region, ålder och kön. År 2002 – 2012*. Tillgänglig: <http://www.scb.se/Pages/ProductTables.aspx?id=25795> [2013-04-25]

Statistiska Centralbyrån, SCB. (2012b). *Allt färre bor i glesbygd*. Tillgänglig: [http://www.scb.se/Pages/Article\\_\\_\\_\\_\\_334316.aspx](http://www.scb.se/Pages/Article_____334316.aspx) [2013-04-25]

Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. (2013). *Landskapsarkitekt - Alnarp, 300 hp*. (Hemsida). Tillgänglig: <http://www.slu.se/sv/utbildning/grundniva/landskapsarkitekt-alnarp/> [2013-04-26]

SVID. (2013). *Definition av design*. Stiftelsen svensk industridesign. Tillgänglig: <http://www.svid.se/Vad-ar-design/Definitionen-av-design/> [2013-05-22]

The Biomimicry Guild. (2006) The Biomimicry Design Spiral. *Biomimicry Newsletter*. Volume no: 4. Issue no: 1. Tillgänglig: [http://biomimicry.typepad.com/newsletter/files/biomimicry\\_newsletter\\_v4.1.pdf](http://biomimicry.typepad.com/newsletter/files/biomimicry_newsletter_v4.1.pdf) [2013-03-26]

Thompson, I. (1999). *Ecology, Community and Delight: Sources of Value in Landscape Architecture*. New Fetter Lane, London: E & FN Spon

Utrikesdepartementet, UD.(2012). *Från Stockholm 1972 till Johannesburg 2002*. Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/3807/a/186916> [2013-04-25]

WHO (2008a). *Urban Health. Health Topics. What we do*. World Health Organization Europe. (Hemsida) Tillgänglig: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/urban-health> [2013-03-08]

## Muntliga källor

Orru, A. M. (2013). Arkitekt på KTH & Chalmers. Telefonintervju gjord av Erik Kiltorp. Datum: 2013-03-21.

Sjöman, H. (2013). Landskapsingenjör på SLU. Telefonintervju gjord av Erik Kiltorp. Datum: 2013-03-25.

Wijkmark, J. (2013). Biolog på White Arkitekter AB. Intervju gjord av Erik Kiltorp. Plats: White Arkitekter, Stockholm. Datum: 2013-03-28.

## Bildkällor

Samtliga foton används med tillstånd från upphovsmannen. Då källa ej anges tillhör foton författaren. Samtliga illustrationer är skapade av författaren.

**Bild 1, 10, 22.** Foto: © Sofia Eskilsson

**Bild 4.** Fotomontage: © Laura Parsons, SLA.

**Bild 5.** Foto: Peter Nijenhuis, *Rock and mosses*, <http://www.flickr.com/photos/peternijenhuis/202967228/>, (Licens Creative Commons BY-NC-ND 2.0)

**Bild 6.** Foto: Brent Miller, *Polytrichum commune (Polytrichaceae); Common hair-cap moss*, <http://www.flickr.com/photos/fooliosus/2465319337/>, (Licens Creative Commons BY-NC-ND 2.0)

**Bild 7.** Foto: bambe1964, *winter forest*, <http://www.flickr.com/photos/bambe1964/5271237989/>, (Licens Creative Commons BY-ND 2.0)

**Bild 8.** Foto: randomtruth, *many headed slime - physarum polycephalum*, <http://www.flickr.com/photos/randomtruth/4350484166/>, (Licens Creative Commons BY-NC-SA 2.0)

**Bild 9.** Foto: © Tina Axelsson

**Bild 11.** Foto: © Jan Wijkmark

**Bild 12.** Fotomontage: © Exploration Architecture genom Anna Maria Orru.

**Bild 13:** Foto: © Flygfoto Bergslagsbild AB.

**Bild 21.** Foto: Håkan Dahlström, *Making elderflower juice*, <http://www.flickr.com/photos/dahlstroms/4783002036/>, (Licens Creative Commons BY 2.0)

# APPENDIX

## Intervjufrågor & intervjuer

Anna Maria Orru

1. What do you do for a living? Are you teaching? Working on projects? If projects, what types of projects are you currently working on?
2. When and how did you learn about biomimicry?
3. How do you use biomimicry in your design process? In what part of the design process is the method best integrated?
4. What would you consider to be the greatest advantages with biomimicry? Does the method make your design more successful?
5. Are there any disadvantages/ weaknesses?
6. Is biomimicry as a design method supported by other methods in your design process? If so what other complementary methods do you use?
7. Do you see any differences in how biomimicry can be used by landscape architects and architects?
8. As I see it, biomimicry is mainly focusing on the ecological/biological aspects in the design. Are there other aspects, such as economic, social, aesthetical, cultural, that are covered by the method?
9. Are there any Swedish examples of implemented biomimicry that you can recommend?
10. Are there any other aspects of the subject that you would like to share, that I didn't ask you?

Anna Maria Orru är arkitekt och arbetar med biomimik både i projekt och i undervisning på KTH och Chalmers där hon lär ut ämnet till arkitekt- och landskapsarkitektstudenter. Orru kom i kontakt med biomimik för första gången i samband med ett projekt på ingenjörskontoret ARUP i London, då hon arbetade med att undersöka hållbarhetsaspekter kopplade till globala förändringar och drivkrafter: *Drivers of Change*. 2003 var biomimik en ny företeelse och en het trend för kontoret att undersöka. ARUP bjöd därför in Janine M. Benyus till att hålla ett föredrag kring biomimik. Orru inspirerades av Benyus teorier och började själv arbeta med metoden. Inledningsvis med att förstå biomimiken i teorin till att sen integrera metoden allt mer i sina egna projekt. Då hon 2006 slutade på ARUP inledde hon ett samarbete med ytterligare en arkitekt med intresse för biomimik på arkitektkontoret *Exploration Architecture*. Tillsammans utförde de en rad olika biomimikinspirerade projekt, däribland det uppmärksammade *The Sahara Forest Projekt* som ämnar motverka ökenutbredning samt bidra med förnybar energi och vatten till ett av världens torraste områden med hjälp av teknologi inspirerade av skalbaggen *Stenocara*.

På frågan hur hon använder biomimik i arbetsprocessen svarar Orru att hon nyttjar metoden främst i de inledande stegen, då hon sätter sig in i och sätter upp ramarna för projektet. Därefter nyttjar hon metoden då hon utvecklar de bärande visionerna och konceptet för projektet. De tre stegen Orru använder sig av kommer från den direkta metodens trestegsprocess som: 1. *Vad vill man att designen ska lösa*, 2. *Vilken art kan inspirera till detta*, 3. *Biologiser din design*. Hon refererar till den direkta implementeringens första steg (*se Den direkta metoden*) och frågar sig hur hållbarhet ska uppnås i projektet och vad hon vill att designen ska lösa, baserat på platsens behov och klientens önskemål,

snarare än att fråga sig själv vad hon vill designa. Denna inledande fas lyfter hon fram som en viktig del i början på alla projekt. Metoden används i huvudsak tidigt i gestaltungsprocessen, men menar på att hon använder den senare också. Då främst genom att undersöka om biomimik genomsyrade hela processen, eller om den tappades på vägen, om det var den bästa lösningen, och om var det rätt ekosystem eller organism att använda som inspiration.

Orru anser att den största fördelen med biomimik är att metoden säkerställer helhetssyn och långsiktigt hållbara designlösningar, både i den urbana och rurala kontexten. Hon menar vidare att metoden bidrar till att göra arbetet med hållbarhetsaspekter en mindre teknologisk uppgift, som hon anser att den allt mer blivit inom arkitektyrket. Biomimik blir också ett sätt att inkludera både samhällets krav och de miljömässiga krav som finns i designprocessen. Detta bidrar till projekt som inte endast svarar på de mänskliga behoven, utan också relaterar till ekosystemet och där alla arter beaktas. Systemet bidrar vidare till att förstå kopplingen mellan naturen och människan, och förstå vikten av den specifika platsens förutsättningar och dess kontext. Orru menar att det därmed blir svårare att isolera sig till det enskilda projektet, och att fler aspekter tas i beaktning.

Hon anser att set är svårt att avgöra om designen blir mer framgångsrik objektivt, men menar subjektivt att det bidrar till en mer inspirerande och kreativ arbetsprocess, en ”ögonöppnare” samt till en chans för att få samarbeta med personer som hon annars sällan arbetar med, till exempel biologer. Att få ha en biolog vid ritbordet anser Orru att är både nyttigt och inspirerande. Dessutom menar hon på att landskapsarkitektyrket blir mer integrerat i designprocessen. Istället för det annars vanliga arbetsföljden där byggnaden kommer först och där landskapsarkitekten försöker anpassa den till omkringliggande mark kan biomimik främja tidig involvering av landskapsarkitekter och påvisar vinsterna av detta. Biomimik blir således ett viktigt verktyg som reglerar ordningen för vem som kommer in i projektet när.

Att det tar tid att lära sig hantera verktyget och att bli bekväm med metoden anser Orru vara den största nackdelen med biomimik. Dessutom krävs mycket övning i hur metoden tillämpas och att den lätt kan upplevas abstrakt och otydlig till en början. Orru belyser vidare svårigheterna med att ta sig från steg 2 till 3 i den direkta implementeringen, det vill säga när man funnit den biologiska inspirationen till att förverkliga den till en design. Hon ställer sig tveksam till om metoden kan lösa den problematiken eftersom designprocessen är så pass individuell. Hon tror inte heller att redskapet kan användas för att lösa det problemet och att det är högst personligt i hur man går vidare i sin gestaltungsprocess. Orru anser att biomimik blir som mest implementerbart när man använder sig av den tillsammans med andra kompletterande metoder. Först då blir metoden mindre av en trend och mer av en hållbar och realistisk metod. Ekosystemtjänster anser hon vara en viktig aspekt som bör bryggas in än mer i processen och komplettera biomimiken.

På frågan hur hon anser att metoden hanterar övriga faktorer inom hållbarhet, såsom sociala, ekonomiska och kulturella aspekter blir svaren mer vaga. Hon ser potentialen för att sociala aspekter beaktas om man använder sig av biomimik på ekosystemnivå. Att metoden bör kompletteras med andra designmetoder tas upp ännu en gång. Skillnaden mellan landskapsarkitektens implementering av metoden, tror Orru är att hållbarhetsaspekterna inom våra projekt får större fokus, eftersom vi inte har lika tekniskt fokus som arkitekter. Landskapsarkitekter arbetar konventionellt redan med ekosystem och ekologi, så hon menar att vi faktiskt redan använder oss av en typ av biomimik men att vi ändå måste arbeta aktivt med att få in övriga hållbarhetsaspekter i vår process liksom arkitekterna. Orru lyfter vidare fram metoden som ett komplimenterande redskap för samarbete mellan arkitekter och landskapsarkitekter, något som hon anser vara viktigt.<sup>1</sup>

## Henrik Sjöman

1. Vad arbetar du med? Undervisning, forskning, konsult?
2. Vilken typ av projekt arbetar du med?
3. Hur är ditt förhållningssätt till natur och de naturliga systemen för en plats?
4. Har du hört talas om biomimik? I så fall, hur använder du dig av metoden?
5. Innebörden av biomimik kan översättas till *gestaltning med naturen som förebild*. Använder du naturen som förebild i ditt arbete, och i så fall hur?
6. Ser du några fördelar med ha naturen som förebild, och konsultera naturen i ditt arbete? Hur bidrar det till bättre projekt?
7. Ser du några nackdelar med metoden?
8. Inom ditt yrke som biolog, när i arbetsprocessen anser du att det är relevant att studera naturens tillvägagångssätt?

<sup>1</sup> Telefonintervju med Anna Maria Orru 2013-03-21



9. Hur tror du att dina kunskaper och arbetsmetoder kan användas i landskapsarkitektens arbetsmetod med avseende på naturen som förebild?
10. Vilka är de viktigaste lärdomarna du tar av en plats naturliga förutsättningar?
11. Finns det något utöver det jag frågat dig idag som du skulle vilja delge?

Henrik Sjöman arbetar som landskapsingenjör med en masterexamen i landskapsplanering och ingenjörutbildning i grunden. I sitt arbete arbetar han dels med undervisning på landskapsingenjör-, trädgårdsingenjör- och landskapsarkitekturutbildningen i Alnarp och dels med forskning. Samtidigt jobbar han som konsult i olika typer av uppdrag och utredningar både mot arkitektkontor och kommuner. Sjömans huvudområden är växtkännedom, växtgeografi, vegetationsbyggnad samt grönyteskötsel med fokus på allt ifrån estetiska och rekreativa aspekter till mer tekniska aspekter. Mycket av hans forskning berör vegetationsanvändning i urbana miljöer, men också ekosystemtjänster kopplade till växtanvändning. Dagvattenhantering och reducering av vindlaster är två nämnda exempel. Ett av många projekt som han har varit med och arbetat i är Kristinebergs strandpark i Stockholm. Hans doktorsavhandling ”Trees for Tough Urban Sites- Learning from nature” är anledningen till varför jag valt att kontakta Sjöman från början.

Jag frågar Sjöman hur hans förhållningssätt till naturen och de naturliga systemen är och svaren är otroligt uttömmande. Han menar att naturen som utgångspunkt i projekt alltid är självklar. Att låta sig inspireras av en viss karaktär i naturen för att sen återskapa den på till exempel en innegård förkastar han helt som arbetsmetod. Istället arbetar han med naturen som förebild utifrån ett växttekniskt perspektiv och försöker analysera en given växtplats objektivt. Detta genom att undersöka vilka successionsstadier som förekommer. Han tar upp Hornsgatan, med dess nya trädplanteringar som ett exempel. På den södra sidan där solen skiner är en tidig succession, ett ungt system som skulle kunna liknas med en utsatt bergshäll.” Vilka arter förekommer i en sådan ståndort i naturen, vilka strategier har de utvecklat för att kunna överleva i den miljön?” är frågor han ställer sig. Detta eftersom det finns arter med de egenskaper som är anpassade till en given miljö istället för att pressa in arter som inte är anpassade till den växtplatsen. ”Det är rätt mycket sunt förnuft”. Sjöman beskriver arbetssättet, att förstå växtplatsen för att sen finna de naturliga överlevnadsstrategierna och sedan finna en art med liknande egenskaper, är ett kraftfullt verktyg för att finna argument för de val vi gör och såklart för att finna välanpassat växtmaterial med låga driftkostnader som följd.

Sjöman påpekar att det finns en otrolig brist av den här typen av kunskap inom vår bransch och det ironiska med att kanske landskapsarkitektens kraftfullaste redskap; ekologi prioriteras så lågt. Både på kontoren och inom utbildningen. Designen kommer ofta i första hand och vi tror att vi ska få växterna att fungera efter de givna ramarna, utan att förstå konsekvenserna av detta. För att lyckas med växtgestaltning och bli en framgångsrik designer krävs en djupare förståelse för de ekologiska systemen. När vi säger att en växt är torktålig måste vi ställa oss frågan varför den är det och vilken strategi växten använder sig av för att klara en viss ståndort.

”Vi måste förstå personligheten hos olika växtslag och västgrupper. Och då är det inte så komplicerat att förklara vilken typ av skötsel som är nödvändig för att få skiten att fungera.”

När jag frågar Sjöman om han hört talas om biomimik så svarar han att han inte hört talas om metoden, men när jag förklarar begreppets innebörd känner han snabbt igen sig i arbetsmetoden. Att använda naturen som förebild i sin arbetsprocess gör han i allra högsta grad. Ett projekt som stämmer in i den bilden är ett samarbetsprojekt med University of Sheffield där man bland annat arbetat med perennplanteringar i rondeller och refuger och kopplat dessa till olika naturtyper såsom stepp och prärie. Genom att göra det kan man koppla platsens förutsättningar till vilka strategier som krävs för att klara platsen. Därefter kan man välja de arter som har starkast uttryck för att nå en design som ger en tydlig identitet till platsen. På så sätt menar Sjöman att han arbetar med en form av biomimik.

De största fördelarna med att ha naturen som förebild i gestaltningen anser Sjöman är att det går att finna många bra argument för de val vi gör genom att förklara hur och varför en växt fungerar som den gör. Att komma in sent i ett projekt som landskapsingenjör är ofta en utmaning eftersom man ska förverkliga den upplevelsen som arkitekten ritat. Då har man stor nytta av att förstå de olika växtslagen och vilka växtval som kan leverera den upplevelsen, men också ekologin för platsen. Metoden som Sjöman beskriver går som sagt ut på att göra kopplingar mellan projektplatsen och en naturlig plats med samma karaktär. Är det till exempel en berghäll frågar han sig; vilka växter växer naturligt på den ståndorten? I Sverige kanske det ger två arter, medan det utomlands potentiellt finns betydligt fler arter som kan bidra med alla de kvalitéer som efterfrågas; både av designen och vad som passar platsens förutsättningar.

”Jag försöker finna vikarierande vegetationssystem, det vill säga arter som har exakt samma position och tillhörighet till exempel en berghäll eller fuktäng, men kanske levererar en annan typ av blomning, en annan typ av upplevelse en annan typ av bladverk och så vidare. Man kanske tänker att man vill ha en blommande gång och tänker magnolia, men magnolia funkar inte på platsen. Vilket annat storblommigt träd kan vi använda som skulle kunna leverera samma upplevelse och få att fungera och så vidare? I den där typen av

diskussioner använder jag mig väldigt mycket av naturen.”

De nackdelar Sjöman ser med detta arbetssätt är att det kräver kunskap. Att direkt översätta utan förståelse och kunskap fungerar sällan. Han brukar ifrågasätta ekologerna, när de designar och implementerar så kallad ”tårtspadsdesign”. Att lyfta ut en viss kvalitet ur sin kontext fungerar inte alltid, och ännu mer problematiskt blir det när aspekter såsom slitage och användning adderas.

Därför är det viktigt att ständigt vara kritisk och se vilka begränsningar som finns.

“Det är lätt att inspireras och tycka att det är alldeles fantastiskt, sen är det liksom viktigt att översätta det på ett nyttigt sätt och det är svårt, förbaskat svårt faktiskt.”

En annan baksida som lyfts fram är att metoden är mycket tidskrävande, framför allt när det kommer till lignoser. Genom att åka ut i fält och studera växtens naturliga system är dock ett sätt att korta ner den processen. Att göra en första selektion direkt i fält, att undersöka och välja ut de mest intressanta växterna med de aktuella strategierna, gör att man kan hoppa över flera generationers provodlingar i Sverige.

När jag frågar Sjöman när i arbetsprocessen han som landskapsingenjör anser att det är relevant att studera naturens strategier är svaret tydligt. ”Alltid”, det sker hela tiden och i alla olika steg. Allt ifrån när han är ute och besöker plantskolor och försöker utreda varför en växt inte fungerade på en plats till skötsel. Han anser att det är en viktig del när man arbetar, försöker förstå och pratar kring växter. Han delar ständigt med sig av sina kunskaper i utbildningen, och samtidigt genom forskningen förstå och dokumentera varför det gick fel i ett projekt. Sjöman påpekar att området egentligen inte handlar om något svårt, det handlar mest om att ha den biologiska förståelsen för att sedan kunna göra kopplingar till sitt arbete. Ofta gör forskningen inom området det svårare än vad det i själva verket är, och att mycket går att sammanfatta mer lättförståeligt.

De största skillnaderna mellan hans arbetsmetodik och landskapsarkitektens arbetsmetoder beskriver han som att hans sätt är mer lösningsinriktat för att finna lösningar för att något ska fungera, medan landskapsarkitekter konventionellt arbetar med att uppnå en viss upplevelse eller design. Ibland uppfattar han sig själv som ”tråkig och teknisk” och kan ofta avfärda en design i tidigt skede då han ser att den upplevelse man är ute efter är omöjlig att uppnå på en viss plats, med de givna förutsättningarna och det klimatet. Det medför att han kan låsa sig tidigt i en designprocess och möjligen inte hinner gå lika långt i den kreativa gestaltungsprocessen som han ibland önskar. Av den anledningen anser han sig bra på att arbeta i grupp, eftersom han då kan få rollen att bromsa och problematisera medan andra kan dra mer i den kreativa skapandeprocessen. Istället för en design som bärande idé i projektet använder sig Sjöman ofta av en viss funktion, vilka egenskaper eller tjänster som växterna kan bidra med såsom blomning och dagvattenhantering, och skapa långsiktigt hållbara lösningar som koncept. Skötsel är en annan aspekt som genomsyrar hans arbeten.

“Det ska vara en design eller plantering som inte kräver väldigt mycket skötsel, för då har man gjort något fel redan i växtvalet och designen från början.”

Vilka lärdomar Sjöman tar från naturen varierar från projekt till projekt. Det kan handla om fascination för en viss ståndorts utsatta karaktär och hur växter klarar av den växtplatsen. Det kan också handla om att inspireras av en frodig skog, en viss blomning eller ett vackert ljus. Här nämner han inspirationsresor som dokumenteras med skisser, bilder och anteckningar som viktiga redskap. Genom att anteckna och fota det han ser och upplever kan en förståelse för växtplatsen och anledningen till varför resultatet är som det är skapas.

Sjömans slutord i intervjuen är att vi som landskapsarkitekter inte ska glömma bort det ekologiska och biologiska perspektivet. Dessutom understryker han den kompetens som finns inom andra närrelaterande yrken som till exempel skogsforskning och ekologiforskning. Här menar Sjöman att det finns mycket kunskap som på bättre sätt behöver bryggas in i vårt yrke.<sup>2</sup>

## Jan Wijkmark

1. Vad arbetar du med? Undervisning, forskning, konsult?
2. Vilken typ av projekt arbetar du med?
3. Hur är ditt förhållningssätt till natur och de naturliga systemen för en plats?
4. Har du hört talas om biomimik? I så fall, hur använder du dig av metoden?
5. Innebörden av biomimik kan översättas till *gestaltning med naturen som förebild*. Använder du naturen som förebild i ditt arbete, och i så fall hur?
6. Ser du några fördelar med ha naturen som förebild, och konsultera naturen i ditt arbete? Hur bidrar det till bättre projekt?
7. Ser du några nackdelar med metoden?
8. Inom ditt yrke som biolog, när i arbetsprocessen anser du att det är relevant att studera naturens tillvägagångssätt?
9. Hur tror du att dina kunskaper och arbetsmetoder kan användas i landskapsarkitektens arbetsmetod med avseende på naturen som förebild?
10. Vilka är de viktigaste lärdomarna du tar av en plats naturliga förutsättningar?
11. Finns det något utöver det jag frågat dig idag som du skulle vilja delge?

Jan Wijkmark är utbildad biolog med inriktning mot systemekologi och arbetar sen 18 år tillbaka som konsult med inriktning mot miljö och hållbarhet inom bygg, förvaltning och stadsbyggnad. Från att ha specialiserat sig inom bland annat VA, byggmaterial, miljökonsekvensbeskrivningar, miljö-och naturbedömningar har han på senare tid allt mer jobbat med hållbarhetsfrågor inom stadsbyggnad. Efter 10 år som egen företagare, två år på Thyrens har han nu arbetat fem år på White Arkitekter. Typiska uppdrag som Wijkmark ägnar sig åt är hållbarhetsprogram för stadsdelar och stadsutvecklingsområden, där projekt som hållbarhetsprogram för Norra Djurgårdsstaden och Västra Roslag-snäsby kan nämnas. Workshop- och processledning är andra delar som han arbetar med, som beskrivs som viktiga delar för att kunna arbetat med stora tvärdisciplinära arbetsgrupper. Hållbarhet är ett växande ämnesområde, och kunskap inom detta efterfrågas allt mer. Wijkmark lyfter vikten med att förstå helheten i begreppet hållbarhet och alla de aspekter som termen inrymmer.

“Det går egentligen inte att dela upp det ekonomiskt, socialt och ekologiskt, det är en olycklig uppdelning.”

Istället menar han att hållbarhet bör utgå från *mål* och *medel*, där traditionellt ekologiska och sociala aspekter tillhör mål och ekonomiska tillhör medel. Wijkmark menar att det krävs mycket arbete och erfarenhet för att kunna använda sig av begreppet och att många som talar om hållbarhet idag inte förstår dess komplexitet. Bristerna med den oprecisa uppdelningen av termen adresseras även av framstående miljö-och hållbarhetsforskare såsom Johan Rockström. Wijkmarks syn på hållbarhet är pragmatiskt och skiljer sig från många andra biologer. Han utgår från att det hållbara samhället är till för oss människor, som inte enbart är tillägnat naturen. Från biologiskt perspektiv anser han att det är hemskt att arter dör ut, men ur stadsbyggnadsperspektiv anser han ändå att det är vi människor som står inför framtidens största utmaning.

“Naturen kommer klara sig, den har arbetat så långsiktigt och har tagit sig igenom värre kriser, men vi hotar vår egen existens.”

För att vi ska klara oss finns det vissa förutsättningar, som Wijkmark nämner, som vi är direkt beroende av. Till exempel att vi inte kan förbruka naturens resurser eller förstöra de fundamentala funktionerna som gör det möjligt att vi människor kan dra nytta av naturens resurser och tjänster. Dessa *ekosystemtjänster* måste fungera, inte för naturens skull utan för vår skull och för vår fortsatta existens.

Men på frågan hur han förhåller sig till naturen i sina projekt framgår samtidigt att Wijmkr står naturen och dess kvalitéer otroligt nära. Att spara och ta hänsyn till naturen bör ske så ofta det är möjligt, samtidigt som det är viktigt att det inte uppenbart hämmar samhällsutvecklingen.

“Jag tycker att det finns väldigt stora anledningar till att bevara natur i stadsnära miljöer, samtidigt som det finns stora anledningar till att bygga tät stad där man är nära en stadskärna.”

Vidare menar Wijmkr att det är viktigt att förstå att det inte är de små splittrade naturområdena i staden som utgör den väsentligaste ekologiska basen för naturen. De kanske viktigaste aspekterna för stadsnära natur såsom parker beskrivs istället som de sociala och estetiska. Den bilden stärks framför allt när vi talar om Stockholm och Sverige där vi har mycket värdefull stadsnära natur. Naturen bör sparas på rätt ställen utan att vara kontraproduktiv, menar Wijmkr. Samtidigt belyser han vikten av att vara plats-specifik och se till platsens karaktär och kontext. Nyckelarter, natur av värdefull karaktär och gröna kilar som motverkar barriäreffekterna bör främjas.

När jag leder in samtalet mot biomimik så visar det sig att Wijmkr inte arbetat med biomimik i direkt avseende, men att det skett på ett indirekt sätt. Förhållningsättet till naturen är mycket medvetet och då samhällsplanerare konventionellt försöker förstå kopplingar mellan olika stadsdelar och områden i stadsbyggnadsfrågor ägnar Wijmkr de gröna och blå sambanden mer fokus. Likväl som att grönområden av vissa kan anses vara barriärer kan den byggda miljön också vara det, något som Wijmkr försöker motverka. Att istället för tänka i exploateringstermer, var något skulle vara lämpligt att byggas, istället tänka på vilka blå och gröna samband som kan stärkas beskrivs som en viktig del i arbetet. På så sätt kan svaga punkter lokaliseras och samband kan stärkas. Det optimala sättet att arbeta beskrivs som när både den byggda miljön och de gröna och blå sambanden kan prioriteras och hanteras på liknande sätt.

De största fördelarna med att ha naturen som utgångspunkt i projekten beskriver han som att naturen står för välbeprövade och hållbara lösningar. Samtidigt är det viktigt att förstå gällande naturens lösningar är att det inte är säkert att de är bäst även om de fungerar. Att en viss lösning är vanligt förekommande, menar han, kan ses som ett bevis på att det är nästintill en optimal lösning. Att naturen funnit ett koncept som säkerställt dess överlevnad är mycket bra, men inte nödvändigtvis bäst och inte heller det enda. Naturen har sina brister, som ett resultat av att vissa genkombinationer aldrig varit möjliga säger han. För att optimera sina lösningar kan man söka inspiration på andra ställen. Det kan vara rent geografiskt, eller inom andra växt- eller djurgrupper som löst samma problem på liknande sätt. Denna metod benämner Wijmkr som *konvergens* och används ofta inom biologin.

Några direkta nackdelar till att ha naturen som utgångspunkt ser han inte, annat än att man måste inse naturens begränsningar. Vidare anser han att man inte ska vara främmande för att komplettera naturens system med konstgjorda konstruktionslösningar. Förstår man dessa begränsningar menar Wijmkr att naturen erbjuder näst intill obegränsat med lösningar. En styrka med biomimik som designmetod lyfts upp

“Vi har ju alltid tagit inspiration från naturen i form och design, men vi har inte gjort det på ett strukturerat sätt.”

Wijmkr menar att mycket av den inspiration man tagit från naturen tidigare skett slumpmässigt, och att biomimik kan vara en potentiell metodik som behövs för att översätta naturens lösningar till designlösningar. Vidare adresserar Wijmkr likheten mellan biomimik och *research by design*. Det som skiljer sig är egentligen att försöken varit fler och att tiden som designen utvecklats under är länge i naturen än i mänskligt skapade designprinciper.

På frågan när i arbetsprocessen man bör studera naturens lösningar och konsulter en biolog svarar Wijmkr att det bör ske i tidigt skede av stadbyggnadsprocessen. Framför allt när man talar om att maximera den biologiska mångfalden, eftersom det då krävs en bedömning av platsens och intilliggande platsers befintliga värden innan exploatering äger rum. Detta för att kunna stärka både biodiversitet och ekosystemtjänster långsiktigt. Här menar Wijmkr att biologens konventionella roll som naturbevarare för naturens egens skull kommer att förändras till att också hantera ekosystemtjänster i större grad. Där beskrivs den stadsnära naturen särskilt viktig.

“Även om den kvantitativt inte är så viktig kan den ha enormt stora kvalitativa värden, både folkbildningsmässigt, men också eftersom [ekosystem-]tjänsterna vänder sig mycket till oss genom pollination, luft och vattenrening är det sånt som kommer oss direkt till godo i en stadsmiljö.”

De kunskaper som Wijmkr tror att vi landskapsarkitekter kan använda från biologin är just kunskapen om ekosystemtjänster. Detta eftersom landskapsarkitekten arbetar i gränslandet mellan natur och design, mellan de byggda och det gröna, där effekten av ekosystemtjänsterna kan maximeras.

“Ni är länken mellan det hårda betongmässiga och det gröna. Om vi vill maximera ekosystemtjänsterna och samtidigt göra det i en designad bebyggd miljö så tror jag att båda våra kompetenser behövs.”

Wijmkr menar att förutsättningarna för att ekosystemtjänsterna ska lyckas krävs att de sker i fungerande ekosys-



tem. Då krävs att vi arbetar med de naturligt förekommande arterna och att vi förstår nyckelarternas roller, ekosystemets komponenter och funktioner; både abiotiska och biotiska faktorer. Här menar han att både landskapsarkitekter och biologer har mycket kunskap, varför det krävs att vi arbetar i multidisciplinära arbetsgrupper tillsammans med arkitekter, ingenjörer och samhällsvetare som har kompetens om andra områden i hur den gröna miljön kan utvecklas långsiktigt.

De viktigaste lärdomarna Wijkmark tar från en plats är framför allt platsens specifika karaktärer såsom hur solig och torr platsen är, hur terrängen är och vilka biologiska värden som finns idag. Han menar att dessa faktorer ofta bortprioriteras i modern stadsbyggnad och att det är ofta han kommer in sent i ett projekt och känner att mycket av dessa aspekter inte beaktats. Ofta kan det röra sig om plansprängningar eller man inte ansträngt sig för att anpassa bebyggelsen till naturen omkring. Trots det har han hög tolerans för ingrepp i naturen om dessa kan motiveras med annat än att rationellitet och ekonomiska intressen. Han menar att det finns lyckade exempel på arkitektur där man använt sig av en viss brutalitet mot naturen omkring för att skapa en kontrastverkan, och att sådana exempel kan ha höga estiska och sociala värden som kompenserar de bortprioriterade ekologiska värdena.

Wijkmark poängterar den implementeringsmöjlighet han anser att biomimik har i stadsbyggnad när det kommer till den stora skalan, och att man hittills mestadels imiterat naturen i den lilla skalan. Han menar att man som designer möjligen kan finna det lättare att inspireras av en form hos en individ, men att vi har mycket att lära av samhälls- och populationsekologin där man studerar population och samhälle. Detta eftersom dessa är mer komplexa än att studera en individ, men inte fullt så komplext som att studera ett helt ekosystem. Möjliga områden inom detta område skulle kunna vara att studera en arts rörelsemönster över ett visst område, för att finna smarta och effektiva sätt att transportera sig. Det skulle också kunna vara att studera en viss arts förekomst inom ett visst område, till exempel genom att studera myrstackars placering i landskapet och dess förhållanden emellan.

“Genom större GIS-analyser och se hur sambanden ser ut där, skulle kunna vara ett otroligt spännande biomimikområde så att det inte bara handlar om småskaliga detaljer.”

Avslutningsvis frågar jag hur stark kopplingen mellan ekosystemtjänster och användandet av naturliga arter är, i jämförelse med användandet av förädlade arter.

Wijkmark menar här att de ekologiska sambanden mellan olika arter är mycket artspecifika och att det ofta är så att endast de naturligt förekommande arterna fungerar med de arter de samverkar med. En annan aspekt som talar emot importerade arter är att de saknar de skydd som krävs för att överleva, eller tvärt om är resistent mot de faktorer som annars skulle reglera artens spridning.<sup>3</sup>