



Fyra trädgårdar på bjälklag

En jämförande fallstudie

Karolina Lundbladh
Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, 30 hp
Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap.
Område: landskapsarkitektur
SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete på avancerad nivå E, 30 hp

Kurskod: EX0375

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap.

Område: landskapsarkitektur

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp

Författare: Karolina Lundbladh 2009: 20

Handledare: Tobias Emilsson, SLU, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik

Examinatorer: Tim Delshammar, Kaj Rolf

Svensk titel: Fyra trädgårdar på bjälklag: en jämförande fallstudie

Engelsk titel: Four roof gardens: a comparative case study

Nyckelord: Trädgårdar på bjälklag, trädgårdar på tak, takträdgårdar, bjälklagsanläggningar, bjälklagsprojekt, trädgårdar på takbjälklag, trädgårdar på gårdsbjälklag, ståndort, ståndortsanpassning, växtbädds-
uppbyggnad, växtmaterial, växtval

Abstract

This thesis discusses issues relating to the design and construction of roof gardens. The focus is on whether roof gardens constitute a specific habitat which demands plant material with certain characteristics, and on how the design of a roof garden can be affected by the underlying joist construction. The result is based on a comparative case study of four projects in Malmö and Copenhagen. Each project has been studied through visits, reviews of the construction drawings and interviews with the landscape architect behind the project. Subsequently the projects were discussed, analyzed and compared with each other.

The study shows that the habitat in the four cases differs greatly. Some gardens are sheltered from wind while others are exposed to it; some are exposed to sun while others lie in shadow for most of the day; some gardens contain soil depths similar to those in a regular garden while others have shallow soil substrates. I have therefore drawn the conclusion that roof gardens cannot be classified as a specific habitat. In fact, the joist construction only marginally affects the habitat created in a roof garden. The exception is when the roof has a low load-bearing capacity. Since the soil is the heaviest component in a roof garden, such roofs often contain shallow soil substrates. The shallower the substrate is, the easier it dries out. However, weak roof constructions are unusual in modern buildings. In a roof garden, plant material with certain characteristics should be chosen. The most important factors to take into consideration are the expected weight and height of the plants, drought tolerance and the plant's ability to adjust to a new environment. Plants with aggressive root systems should be avoided.

In terms of the design of roof gardens, the study shows that the joist construction affected the design most when it had a low load-bearing capacity. When that is the case, soil depth and, consequently, plant material is limited. The design can also be moderated if heavy objects have to be placed on the strongest areas of the roof. If the roof has a high load-bearing capacity the design is not affected as dramatically. Rather the joist construction adds a couple of extra elements that must be taken into consideration when designing the garden. Some examples are raised planting beds, stairs and access ramps, and garage driveways that protrude in the garden.

Other conclusions drawn from the study are that specialized products for roof garden construction, such as root barriers and light-weight soil substrates, are not always necessary, that surrounding and underlying buildings should be designed with the roof garden environment in mind, and that semi-extensive green roofs are a sustainable alternative to traditional roof gardens.

Sammanfattning

Examensarbetet behandlar gestaltning, växtbäddsuppbyggnad och växtval i trädgårdar på bjälklag. Det som har undersökts är om trädgårdar på bjälklag utgör en speciell ståndort som kräver ett växtmaterial med vissa egenskaper, och hur en takträdgårds gestaltning påverkas av bjälklagskonstruktionen. Resultatet grundar sig i en jämförande fallstudie av fyra projekt i Öresundsregionen. Respektive projekt har studerats genom platsbesök, granskning av bygghandlingar och en intervju med landskapsarkitekten som ritat projektet. Därefter har projekten jämförts, diskuterats och analyserats .

Studien visar att växtmiljön i de olika projekten skiljer sig mycket åt. Från skyddade miljöer till vindutsatta, från djupt skuggiga till soliga, från att innehålla tjocka fuktighetshållande jordlager till att innehålla extremt tunna och torra växtbäddar. Därför har jag dragit slutsatsen att trädgårdar på bjälklag inte utgör en speciell ståndort. I själva verket påverkar bjälklagskonstruktionen i mycket liten utsträckning vilken ståndort som skapas i en takträdgård. Undantaget är när takkonstruktionen har en begränsad lastkapacitet. På sådana tak blir jordlagren ofta mycket tunna, eftersom jordsubstratet är det som väger mest i en anläggning. En tunn växtbädd torkar lätt ut, därför ställs stora krav på det växtmaterial som används. Svaga tak är emellertid inte särskilt vanliga i moderna bjälklagsprojekt. I bjälklagsträdgårdar bör man välja växter med vissa egenskaper. De viktigaste aspekterna att ta hänsyn till är växternas rotaggressivitet, vikt och höjd, torktålighet och anpassningsförmåga.

Vad gäller gestaltning av trädgårdar på bjälklag visar studien att bjälklagskonstruktionen har haft störst inverkan på gestaltningen i de studerade projekten när taket haft en låg lastkapacitet. Då begränsas växtbäddsdjupet och därmed växtmaterialet i stor utsträckning. Formen kan också styras genom att tunga element måste placeras på taket bärande punkter. Är bjälklagets lastkapacitet hög påverkas formen inte lika tydligt. Det blir snarare så att bjälklagskonstruktionen bidrar med några extra aspekter att ta hänsyn till vid gestaltningen, t ex upphöjda växtbäddar, trappor eller ramper och garagedörrar som sticker upp i gården.

Andra slutsatser som jag drar är att specialgjorda produkter för bjälklagsträdgårdar inte alltid är nödvändiga, att omgivande och underliggande byggnader bör gestaltas med tanke på den trädgårdsmiljö som skapas och att semi-extensiva gröna tak är ett hållbart alternativ till traditionella intensiva takträdgårdar.

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Abstract | |
| Sammanfattning | |
| Innehållsförteckning | |
| Inledning och bakgrund..... | 8 |
| Speciella förutsättningar på bjälklag..... | 8 |
| Uppsatsens upplägg | 8 |
| Begreppsdefinitioner | 9 |
| Tidigare studier | 10 |
| Syfte och problem..... | 12 |
| Mål och syfte..... | 12 |
| Avgränsningar..... | 12 |
| Frågeställningar | 12 |
| Metod och tillvägagångssätt..... | 13 |
| Fallstudien som metod..... | 13 |
| Analys av och argument för metodval | 13 |
| Tillvägagångssätt | 14 |
| Fyra trädgårdar på bjälklag..... | 15 |
| De studerade platserna och deras kontext | 15 |
| Aspekter som undersökts i fallstudierna | 16 |
| Trähus 2001..... | 17 |
| Trähus 2001: analys | 22 |
| Kv. Fyren | 23 |
| Kv. Fyren: analys | 28 |
| IBM-trädgården | 29 |
| IBM-trädgården: analys | 33 |
| JJWærkstedets takträdgård | 34 |
| JJWærkstedets takträdgård: analys | 39 |
| Analys | 40 |
| Jämförande analys av växtmiljön i de studerade projekten..... | 40 |
| Jorddjup och upphöjda växtbäddar | 40 |
| Olika sätt att skapa djupare jordlager..... | 41 |
| Jordsubstrat | 41 |
| Klimat: temperatur-, sol- och vindförhållanden | 42 |
| Jämförande analys av växtmaterialet i de studerade projekten | 43 |
| Aspekter att ta hänsyn till vid växtval | 43 |
| Växtlistor | 43 |
| Träd på bjälklag | 45 |
| Växtkvalitet på bjälklag | 45 |
| Växtval för ett minskat skötselbehov | 45 |
| Erfarenhetsåterföring | 46 |
| Gestaltning och växtanvändning på bjälklag..... | 47 |
| Diskussion och slutsatser | 49 |
| Teoretiska reflektioner | 49 |
| Empiriska reflektioner | 49 |
| Reflektioner om arbetsprocessen | 50 |
| Utvärdering av undersökningen | 51 |
| Käll- och litteraturförteckning | 53 |
| Bilaga 1. Litteraturgenomgång | 55 |
| Bilaga 2. Kriterier för val av platser att studera | 59 |
| Bilaga 3. Undersökningsprotokoll | 60 |

Inledning och bakgrund

I den stadsbyggnadsstrategi som råder i många europeiska länder idag används innerstaden som förebild för stadsbyggandet. Staden ska vara tät med blandade funktioner, och den ska byggas ”inåt” genom förtätning av stadsbygden och genom att exploatera hamnområden och gammal industrimark. Argumenten för den täta staden är att avståndet mellan bostadsområden och arbetsplatser minskar, vilket ger mindre transporter och därmed lägre energiförbrukning och utsläpp. Utbredning av staden ska undvikas då det leder till längre avstånd, mer resande och förstöring av naturen. En kompakt stad leder dessutom till ett intensivare stadsliv vilket gör den mer attraktiv. (Rådberg, 2003) Bo01, bomässan som ägde rum i Västra Hamnen i Malmö 2001, hade ”Framtidsstaden i det ekologiskt hållbara informations- och välfärdssamhället” som tema. Bo01 karaktäriseras av sin täta stadsstruktur och den stora mängden grönska i form av lummiga, ofta underbyggda, bostadsgårdar och parker, och gröna tak. I den täta staden placeras platskrävande parkeringsplatser i underjordiska parkeringshus, och bostadshus med tillhörande bostadsgård byggs på parkeringshusets tak. I den täta staden finns det anledning att utnyttja bostadshusens takytor, som är soliga och öppna samtidigt som de befinner sig högt ovanför gatans liv. Mycket tyder alltså på att anläggningar på bjälklag kommer att bli en allt vanligare arbetsuppgift för projekterande landskapsarkitekter.

Speciella förutsättningar på bjälklag

En takträdgård är separerad från marken av en byggnad eller någon annan konstruktion. Växtmiljön måste därför byggas upp från grunden och anläggningen måste vara helt läckagesäker. Ovanpå bjälklaget ligger ett tätskikt som skyddar den underliggande byggnaden från fukt och läckage. Ibland läggs en rotspärr ovanpå tätskiktet för att förhindra att de växter som används i trädgården perforerar tätskiktet. Därpå följer ett lager isolering, som gör att värme inte läcker ut från byggnaden. Landskapsarkitektens ansvarsområde brukar omfatta allt som ligger ovanpå isoleringen - trädgårdens överbyggnad. Vanligtvis består överbyggnaden av ett dränerande skikt och ett lager växtsubstrat som skiljs från varandra med en geotextil.

Uppsatsens upplägg

Arbetet är indelat i två huvudsakliga delar. I den första delen presenterar jag fyra trädgårdar på bjälklag med ord och bild. Jag beskriver trädgårdarnas kontext, idéerna bakom deras utformning, den underliggande byggnadens och därmed bjälklagets konstruktion, växtbäddarnas uppbyggnad, växtmaterial samt vilka övriga material som använts. Genom intervjuer med landskapsarkitekten i respektive projekt undersöker jag motiven till de val som gjorts. Efter varje beskrivande fallstudie följer en kort individuell analys av växtmiljön och växtmaterialet på platsen. Jag reflekterar också över hur trädgårdens gestaltning påverkats av bjälklagskonstruktionen.

I arbetets andra del gör jag jämförande analyser av de växtmiljöer som skapats och det växtmaterial som valts i projekten. Jag diskuterar och listar med hjälp av litteratur några av de vanligaste gestaltungsproblemen vid projektering på bjälklag och analyserar hur de hanterats i de studerade projekten.

Begreppsdefinitioner

”Trädgårdar på bjälklag” och dess synonymer

Trädgårdar på bjälklag, trädgårdar på tak, takträdgårdar, bjälklagsanläggningar, bjälklagsprojekt; jag blandar dessa uttryck i uppsatsen för att göra språket varierat, men syftar alltid på samma sak: grönskande platser som är till för att människor ska vistas på dem, som inte har någon kontakt med underliggande befintlig jord eftersom de separeras från marken av en byggnad eller någon annan konstruktion. När jag skriver ”trädgårdar på takbjälklag” menar jag trädgårdar som ligger på ett bostadshus tak, dvs. fler våningar upp i luften. När jag skriver ”trädgårdar på gårdsbjälklag” menar jag trädgårdar som ligger mer eller mindre i markplan, ovanpå en underjordisk byggnads tak.

Bjälklag

Nationalencyklopedins definition av bjälklag lyder: Horisontell bärande byggnadsdel som åtskiljer olika våningar i en husbyggnad. I ett bjälklag ingår förutom en bärande del, bärlaget, även golv och innertak. Bärlaget utgör en del av en byggnads bärande stomme, och dess huvuduppgift är att bära upp lasten från våningsplanet, såsom golv, innertak, mellanväggar och inredning, samt att överföra tyngden av denna last till bärande väggar och pelare. Ordet bjälklag syftar ursprungligen på en rad träbjälkar som bär upp golv och innertak. (...) Moderna bjälklag domineras vid måttliga spännvidder (6-9 m) av platsgjutna armerade betongplattor och av prefabricerade bjälklagselement av betong, ofta i form av hålplattor (...) Vid större spännvidder (över 7-9 m) blir bjälklag av massiva betongplattor alltför tjocka och tunga. Betongplattan kombineras då med balkar av armerad betong, eller läggs upp på pelare, s.k. pelardäck. (Nationalencyklopedin, 1990)

Intensiva och extensiva gröna tak samt hybrider

All sorts grönska på tak räknas som gröna tak, även lummiga trädgårdar på tak- eller gårdsbjälklag. De olika typerna av anläggningar får olika namn beroende på sina egenskaper. Den här översikten stämmer väl överens med de definitioner som finns i merparten av den litteratur jag kommit i kontakt med:

| | Extensive | Semi-intensiv | Intensiv |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Skötselnivå | låg | periodvis hög | hög |
| Bevattning | ingen | periodvis | regelbundet |
| Växter | sedum, mossa | gräs, örter, buskar | gräsmattor, perenner, buskar och träd |
| Växtbäddsdjup | 60-200 mm | 125-250 mm | > 400 |
| Vikt | 60-150 kg/m ² | 120-200 kg/m ² | 180-500 kg/m ² |
| Kostnad | Låg | Medel | Hög |
| Användning | ”Ecological protection layer” | ”Designed green roof” | ”Park like garden” |

Fig 1. Olika typer av gröna tak enligt International Green Roof Association (Green Roof Types, 2009)

Ståndort

Ståndort är ett begrepp som beskriver en viss växtarts livsmiljö. En växts ståndort karaktäriseras av bland annat klimat, topografi och jordens fuktighet. Nationalencyklopedins definition av ståndort lyder: Biotop för växter. Ståndortsfaktor avser de rådande ekologiska förhållandena på växtplatsen, t ex ljus- och vattentillgång samt markförhållanden. (Nationalencyklopedin, 1995)

Tidigare studier

Målet för all slags forskning är att vidga kunskapsbasen inom ett område. Den som inte är medveten om tidigare forskning och teori riskerar att studera ett triviale problem, producera en kopia av tidigare undersökningar eller upprepa andras misstag. (Merriam, 1994, s. 74) Under arbetets första veckor genomförde jag en förstudie i form av en litteraturgenomgång, i hopp om att hitta ett problem att studera. Jag upptäckte att det över huvud taget inte finns så mycket objektiv och aktuell litteratur som behandlar projektering av trädgårdar på bjälklag, åtminstone inte för svenska förhållanden. Den litteratur som finns kan delas in i tre typer: mycket smala och ofta tekniska forskningsrapporter om t ex tätskikt eller ett visst jordsubstrat; fotoböcker med bilder på exklusiva takträdgårdar, ibland med ett tema, t ex ”Paris takträdgårdar”; bred, mestadels tekniskt inriktad litteratur som ofta presenterar de slutsatser som kommit fram i tidigare nämnda forskningsrapporter, fast i en mer lättläst form. Dessutom finns en del uppdaterad information från företag som levererar produkter för gröna tak och takträdgårdar, t ex VegTech och ZinCo. Följande saker slog mig vid litteraturgenomgången:

- Litteraturen är ibland motsägelsefull vad gäller rekommendationer om växter på bjälklag. I en del litteratur, t ex Lindström (2006) och Sjöman & Lagerström (2007) låter det som en självklarhet att växtmiljön i en bjälklagsträdgård för det mesta är ”extrem” i det avseende att den är mycket torr och sol- och vindutsatt. Ibland, t ex i Reiter (2007), dyker det upp kommentarer som att stora träd inte kan användas på bjälklag. Andra källor, t ex Osmundsen (1999) och Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985) hävdar tvärtom att bjälklagskonstruktionen inte begränsar växtmaterialet i någon större utsträckning. De som skriver att miljön på bjälklag är extrem nämner ofta detta i förbifarten i rapporter eller artiklar som egentligen handlar om något annat, medan de källor som skriver att miljön inte är extrem verkar genomarbetade och studerar ämnet på djupet.
- Det finns få studier som handlar om gestaltning av offentliga och halvoffentliga platser på bjälklag. De flesta böcker som handlar om gestaltning på bjälklag är riktade till människor som inte arbetar professionellt med utemiljöer, och handlar om privata takträdgårdar. Undantaget är boken *Roof gardens* (Osmundsen, 1999) som tar upp designprinciper för takträdgårdar ur en landskapsarkitekts perspektiv, och som visar exempel på takträdgårdar världen över. Problemet med Osmundsens bok är att han nästan uteslutande ger exempel på lösningar för trädgårdar uppe på skyskrapor, vilket gör att den känns främmande att ta till om man ska rita en underbyggd gård i Sverige. I *Vegetation på takterrasser* (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985) finns en ”Idébilaga med detaljlösningar och utformningsexempel” på några sidor som inte ser så inspirerande ut vid första anblicken (svart-vita bilder och skrivmaskintext) men som innehåller några bra idéer.
- I de nyaste böckerna, Dunnet & Kingsbury (2008) och Werthmann (2007), märks det att författarna har ett tydligt hållbarhetstänk som inte finns i samma utsträckning i äldre litteratur. I båda böckerna framhålls semi-intensiva takträdgårdar som ett ekologiskt hållbart alternativ till traditionella intensiva takträdgårdar.
- Att inte förstå tyska ordentligt är ett stort handikapp när man skriver om gröna tak. Tyskland är ett föregångsland inom ämnet, både vad gäller forskning och praktiskt tillämpning. Jag har varit tvungen att utesluta många forskningsrapporter och böcker som hade varit intressanta att använda i mitt arbete. I viss utsträckning har jag kunnat tillägna mig kunskap, t ex i växtlistor med vetenskapliga namn och genom att översätta kortare stycken.

Presentation av utvalda studier

Jag har valt att endast presentera ett urval av de studier som tidigare gjorts om växtbäddsuppbyggnad och växtval i trädgårdar på bjälklag. De böcker, rapporter och examensarbeten som beskrivs nedan är de som jag ständigt återkommit till under arbetets gång. En fullständig lista över de böcker, examensarbeten och forskningsrapporter som kommit fram under litteraturgenomgången presenteras i Bilaga 1.

Dunnet, N; Kungsbury, N (2008) *Planting Green Roofs and Living Walls* London: Timber Press. Mycket av informationen är inte applicerbar på intensiva takträdgårdar då boken främst är inriktad på extensiva gröna tak. Men den information som behandlar intensiva gröna tak är relevant och uppdaterad. Författarna lyfter fram möjligheterna med semi-intensiva trädgårdar, vilket är intressant. Boken genomsyras av ett hållbarhetstänkande. Den är baserad på aktuell forskning såväl som ”standardverk”, t ex Schwartz och Osmundson, och författarnas egna experiment och reflektioner.

Hjelte, T; Lorentzon, K; Karlsson, G (1985) *Vegetation på takterrasser* Stad och Land, Rapport nr 36, Movium. En rapport som behandlar växtbäddsuppbyggnad och växtmaterial i trädgårdar på bjälklag ur ett svenskt perspektiv. Faktan bygger på intervjuer, studiebesök, inventeringar och resultaten från författarnas testodlingar. Även om rapporten är nästan 25 år gammal finns de flesta av de tekniska lösningar som används idag beskrivna.

Kolb, W; Schwartz, T (1999) *Dachbegrünung, intensiv und extensiv* Stuttgart: Ulmer. En bok som andra källor ofta refererar till och rekommenderar. Den innehåller bland annat listor på växter som är lämpliga i olika taksituationer och innehåller exempel på intensiva såväl som extensiva gröna tak som illustreras med foto, plan och växtförteckning. Boken är antagligen mycket användbar för den som kan tyska. Jag har främst använt den för att slå upp och kontrollera information som sekundärkällor hänvisar till.

Osmundson, T (1999) *Roof Gardens: History, Design, Construction* New York: W.W. Norton and Co. Boken är skriven av en välrenommerad amerikansk landskapsarkitekt som specialiserat sig på att rita takträdgårdar. Den innehåller många exempel på nya och gamla takträdgårdar från hela världen och ger tekniska råd om t ex tätskikt/läckage, lämplig jordblandning och växtbäddsuppbyggnad mm. Författaren ger även generella tips om vilka egenskaper växtmaterialet bör ha.

Waernulf, S (2005) *Trädgårdar på tak- och gårdsbjälklag*. Examensarbete inom landskapsarkitektprogrammet 30 hp. SLU Ultuna. Arbetet är en bra sammanställning av material och metoder för takträdgårdar. Arbetet är indelat i tre delar: Den första delen är en bakgrund som redogör för motiv, förutsättningar och historia om takträdgårdar. Den andra delen är en faktadel med information om takträdgårdens under- och överbyggnad och material. Den tredje är en förslagsdel där författaren gör ett gestaltungsförslag för dels en solig takterrass, dels en skuggig innergård.

Werthmann, C (2007) *Green Roof: A Case study*. New York: Princeton Architectural Press. Boken beskriver detaljerat det semi-intensiva gröna taket som anlagts på taket till ASLA:s (the American Society of Landscape Architects) huvudkontor. Boken beskriver landskapsarkitektens möjlighet att arbeta mer med gröna tak, särskilt med semi-intensiva gröna tak. Den lägger fram många argument för dessa hybrider mellan intensiva och extensiva tak, med stora planteringsytor som kräver lite skötsel och som har olika ekologiska funktioner, men också ytor där människor kan vistas.

Precisering av syfte och problem

Mål och syfte

Målet med arbetet är bidra med empirisk kunskap som kan leda till en fördjupad förståelse bland landskapsarkitekter om gestaltning, växtbäddsuppbyggnad och växtval i trädgårdar på bjälklag. Jag vill också undersöka på vilka sätt en anläggnings gestaltning påverkas av bjälklagskonstruktionen. Genom att diskutera ämnet med utgångspunkt i verkliga projekt strävar jag efter att på ett lättförståeligt sätt ge insikter om några problem som är specifika för bjälklagsprojekt och resonera kring hur de kan lösas. Målet med arbetet är inte att kvantifiera de vanligaste problemen vid projektering av trädgårdar på bjälklag utan att belysa några personers erfarenheter i ett antal utvalda projekt samt att diskutera och i viss mån utvärdera de val som gjorts i respektive projekt.

Avgränsningar

I en fallstudie studeras ett fåtal objekt i en mängd avseenden. Men det går aldrig att studera alla aspekter av ett fall. Med utgångspunkt i min förstudie har jag utvecklat en ram för vad jag ska observera och vilken information som ska samlas in i arbetet: jag undersöker vad som karakteriserar växtmiljön i trädgårdar på bjälklag; hur man ska resonera vid växtval till en bjälklagsanläggning och hur bjälklagskonstruktionen påverkar en anläggnings gestaltning.

- Jag avgränsar mig geografiskt till Öresundsregionen.
- Jag studerar bara projekt som projekterats och konstruerats efter år 2000, eftersom jag vill dokumentera och diskutera moderna tekniska lösningar som finns på marknaden idag.
- Jag studerar både underbyggda gårdar och högt belägna takterrasser/takträdgårdar. Däremot studerar jag inte projekt där parker och torg byggts ovanpå överdäckad infrastruktur.
- Exempel på aspekter jag inte undersöker är drivkrafterna bakom trädgårdarnas tillkomst och hur arbetsprocessen i projekten sett ut.

Frågeställningar

- Utgör trädgårdar på bjälklag en speciell ståndort som kräver ett växtmaterial med vissa egenskaper? Vilka egenskaper ska detta växtmaterial i så fall ha?
- Hur påverkas en takträdgårds gestaltning av bjälklagskonstruktionen?

Metod och tillvägagångssätt

Fallstudien som metod

I en fallstudie undersöks ett fåtal objekt i en mängd avseenden (Eriksson & Wiedersheim-Paul, 2006, s. 127). Det som fallstudier främst syftar till, i jämförelse med andra typer av forskning, är ”tolkning i kontext”. Fallstudiens styrka är att den gör det möjligt att studera komplexa situationer bestående av många olika variabler som är av betydelse för att förstå företeelsen i fråga. Metoden ger insikter och upplysningar på ett sätt som vidgar läsarens kunskaper. Insikterna kan sedan utvecklas till preliminära hypoteser som kan bidra till att strukturera framtida forskning. Därför är fallstudierna viktiga när det gäller att utveckla kunskapsbasen inom ett område.

I en fallstudie är forskaren det primära instrumentet för att samla in och analysera information. Detta kan ge läsaren bra insikter om en företeelse, men det kan också resultera i en trivial, felaktig eller till och med vilseledande analys. Fallstudier kan överförenkla eller överdriva faktorer i en situation, vilket gör att läsaren drar felaktiga slutsatser om hur det hela egentligen är. Läsaren kan också förledas att tro att en fallstudie är en redogörelse för helheten av en situation eller företeelse, när den i själva verket bara beskriver en del av situationen. Den holistiska beskrivningen är både en styrka och en begränsning. Den blir begränsande när produkten blir för lång, för detaljerad eller alltför ingående för att den ska vara lättanvänd. (Merriam, 1994, s. 47)

Analys av och argument för metodval

Hur ett arbetes frågeställning är definierad och vilka frågor den i sin tur ger upphov till avgör vilken metod som passar bäst i en studie. (Ibid, s. 43) Om frågeställningen fokuserar på *vem, vad, var, hur många* eller *hur mycket*, är fallstudien inte den metod som passar bäst. Hade jag t ex velat ta reda på vilka växter som brukar användas på bjälklag, eller om jag hade velat kvantifiera de vanligaste problemen vid projektering av takträdgårdar (”vad”-frågor) hade det varit bättre att göra någon form av enkätundersökning som gett mig stor möjlighet att generalisera. Hade jag velat göra en översikt av vilka material och metoder som är vanliga på bjälklag hade en litteraturstudie varit en bra metod.

Fallstudien är lämplig att använda när man vill förklara varför något blivit som det är, varför någon tagit ett visst beslut eller när man vill undersöka en process, alltså när det gäller att svara på hur och varför – frågor. I mitt examensarbete har jag använt fallstudien som ett pedagogiskt instrument, för att illustrera och förtydliga olika problem och möjligheter vid växtbäddsuppbyggnad, växtval och växtanvändning i trädgårdar på bjälklag. Men jag har också använt fallstudien som ett hjälpmedel för att skapa en hypotes. Jag har varit öppen till att ändra riktningen i mitt arbete när ny intressant information dykt upp under intervjuer eller studiebesök. Undersökningen kan därför sägas vara explorativ och konstruktiv – den återberättar och sammanfattar inte bara kunskap som redan finns nedskrivet, utan bidrar med nya infallsvinklar.

Tillvägagångssätt

Min arbetsprocess kan delas in i tre steg:

1. **Definiering och utformning av studien.** Med utgångspunkt i en förundersökning i form av en litteraturgenomgång definierade jag arbetets frågeställningar. Jag antog att en undersökning med fall av varierande karaktär skulle göra det möjligt att ge ett mer mångfacetterat svar på frågeställningarna. De kriterier jag ställde upp för att identifiera lämpliga platser att studera redovisas i bilaga 2. Jag satte även ihop ett protokoll, se bilaga 3, för vad som skulle undersökas i respektive fall, vem jag skulle intervjua och vilka frågor jag skulle utgå från i intervjuerna.
2. **Datainsamling och individuella analyser av fallen.** Nästa steg var att genomföra fallstudierna. Jag började med att kontakta landskapsarkitekterna bakom de projekt jag ville studera. Lyckligtvis var alla tillfrågade mycket tillmötesgående och tillhandahöll material i form av bygghandlingar och projektbeskrivningar. I två fall fick jag möjlighet att träffa landskapsarkitekten på plats i studieobjektet, i ett fall träffade jag landskapsarkitekten på dennes kontor och i ett fall diskuterades projektet på telefon. Efter varje intervju/studiebesök skrev jag en rapport och gjorde en kort analys där jag skrev ner mina reflektioner kring projektet.
3. **Jämförande analys och slutsatser.** Det tredje och sista steget var att göra en jämförande analys av projekten. Att analysera och reflektera över vilka förutsättningar som funnits i de olika projekten och vilka val som landskapsarkitekterna gjort har varit en stor och betydelsefull del i arbetet. Som stöd använde jag relevant litteratur. Min metod för att samla in litteratur beskrivs i anslutning till den fullständiga litteraturlistan i bilaga 1.

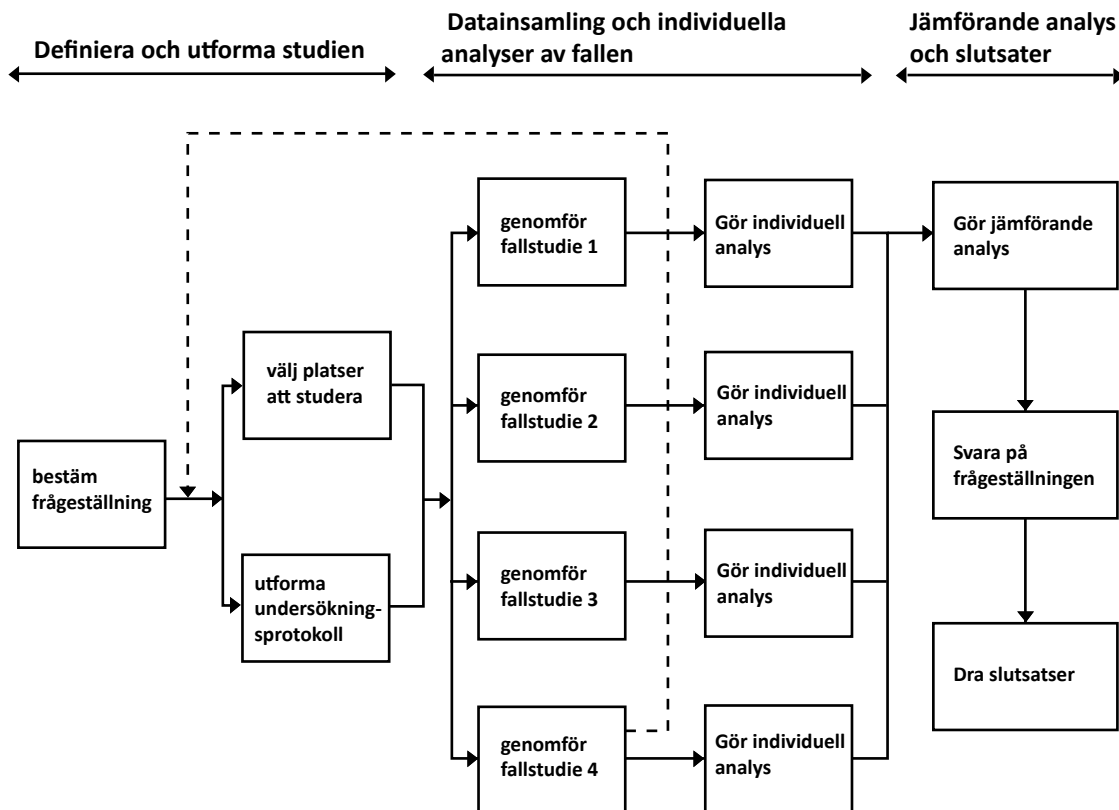


Fig 2. Figuren visar mitt tillvägagångssätt i arbetet. Den streckade linjen illustrerar att jag tillät att den information som kommit fram i fallstudierna påverkat och förändrat den ursprungliga frågeställningen. Figuren är inspirerad av en liknande modell i Yin, s. 43

Fyra trädgårdar på bjälklag

De studerade platserna och deras kontext

Trähus 2001

Trähus 2001 kallar jag bostadsgården till huset med samma namn. Huset och gården är en del av Bo01-området i Västra Hamnen, där en bomässa med hållbarhet som tema hölls 2001. Två styrverktyg för den gröna miljön upprättades i samband med Bo01: gröna punkter och grönytefaktorn. Växtanvändningen i Trähus 2001 bygger på den gröna punkten ”frukter och växter användbara i hushållet”. Jag har valt att inkludera trädgården i min studie för att undersöka om projektet, i enlighet med mässans tema, är ett exempel på hållbar växtanvändning på bjälklag.

Kv. Fyren

I en annan del av Västra Hamnen, i området Dockan, ligger nästa studieobjekt. Kv. Fyren representerar en situation som är extremt ovanlig i bjälklagssammanhang. Eftersom garaget som bostadsgården är byggd ovanpå befinner sig under vattennivån bildas ett tryck uppåt. Detta måste kompenseras med ett tryck nedåt. Förutom regler för en maxvikt/m², finns därför även regler för en minstavikt/m². I det här projektet har växtmaterialet inte begränsats av tunna växtbäddar. Här har landskapsarkitekten tvärtom använt fyllnadsmaterial för att fylla ut den extremt stora skillnaden, 1200 mm, mellan gårdsbjälklaget och lägenheternas golvnivå. Jag har valt att inkludera projektet eftersom det illustrerar att varje bjälklagsprojekt är unikt, och att det inte går att ge generella råd om växter som är tillämpbara i alla trädgårdar på bjälklag.

IBM-trädgården

I Brøndby utanför Köpenhamn hittade jag en bjälklagsträdgård som kan sägas vara Kv. Fyrens motsats. Trädgården byggdes med en begränsad budget på ett bjälklag med låg lastkapacitet och på en gård som ligger i djup skugga under stora delar av dagen. Tack vare en skicklig landskapsarkitekt har resultatet ändå blivit en vacker trädgård med ett spännande gestaltungs-koncept. I trädgården kombineras extensivt grönt tak med ”öar” med mer intensiv vegetation. Det här projektet ingår i studien som en representant för växtval och gestaltning på mycket tunna växtbäddar i ett skuggigt och vindskyddat läge.

JJWærkstedets takträdgård

Det fjärde och sista projektet jag studerat ligger i Fredriksberg i Köpenhamn. JJWærkstedets takträdgård ligger på ett tak fyra våningar upp i luften. Med hjälp av höga murar har arkitekterna i projektet lyckats skydda gården från stark vind och därmed skapat en behaglig miljö för både människor och växter. Projektet är intressant att studera som ett exempel på en högt belägen takträdgård. Dessutom är det intressant att titta på eftersom landskapsarkitekten valt att inte använda någon specialjord och att använda få prefabricerade skikt.

| Projektname | Bjälklagskonstruktion | Byggnadsår | Funktion | Lokalitet |
|---------------------------|----------------------------------|------------|---|--|
| Trähus 2001 | Gårdsbjälklag, hög lastkapacitet | 2001 | Bostadsgård i bostadsrättshus | Bo01, Malmö Tät stad |
| Kv. Fyren | Gårdsbjälklag, hög lastkapacitet | 2004 | Bostadsgård i bostadsrättshus | Dockan, Malmö Tät stad |
| IBM-trädgården | Gårdsbjälklag, låg lastkapacitet | 2001 | Vistelseyta för anställda på ett datorföretag | Brøndby, Köpenhamn Mindre urban kontext |
| JJWærkstedets takträdgård | Gårdsbjälklag, hög lastkapacitet | 2007 | Vistelseyta för anställda på ett arkitektkontor | Frederiksberg, Köpenhamn Tät stad |

Fig 3. Översikt av de studerade projektens likheter och skillnader.

Aspekter som undersökts i fallstudierna

Genom informationssökning om projekten, studiebesök och intervjuer med de projekterande landskapsarkitekterna har jag undersökt en rad olika aspekter av gestaltning och projektering av trädgårdar på bjälklag. Min undersökning har omfattat sex områden: projektets kontext, trädgårdens gestaltning, byggnadens konstruktion, växtbäddens uppbyggnad, växtmaterial samt övriga material.

Projektets kontext: Jag har undersökt hur den kontext som projektet befinner sig i ser ut, och vilken inverkan det haft på projektet.

Trädgårdens gestaltning: Jag har undersökt vilka de bärande idéerna bakom takträdgårdarnas utformning är. Jag har frågat landskapsarkitekterna om de tycker att formen styrs av att anläggningen ligger på bjälklag.

Byggnadens konstruktion: Jag har försökt reda ut om, och i så fall på vilket sätt, bjälklagskonstruktionen varit en begränsande faktor vid utformning och växtval. Jag har även undersökt hur de intervjuade landskapsarkitekterna resonerar kring risken för läckage.

Växtbäddens uppbyggnad: Jag har studerat bygghandlingar som beskriver växtbäddarnas uppbyggnad. Under intervjuerna har jag bett landskapsarkitekterna att beskriva hur de resonerat när de valt vilka skikt och material som ska ingå i växtbädden, hur djupt jordlagret ska vara och vilket jordsubstrat som ska användas.

Växtmaterial: Under intervjuerna har jag frågat hur växtvalet påverkats av bjälklagskonstruktionen. I det projekt som ligger flera våningar upp i luften har jag diskuterat hur växtvalet påverkats av trädgårdens utsatta läge. Jag har även ställt specifika frågor om kvalitet och planteringsavstånd och undersökt motivet till vissa växtval efter att ha studerat växtlistorna i projekten. Jag har undersökt om ett särskilt växtmaterial använts på grund av bjälklagskonstruktionen, och vilka parametrar detta växtmaterial i så fall ska uppfylla.

Övriga material: Här har jag främst studerat projektens bygghandlingar för att snabbt kunna konstatera vilken typ av markbeläggning, ljusarmatur och andra material som använts.

Trähus 2001

MALMÖ, Bo01. Vinbärsurnor, kryddrabatt och fruktlund. I innergården till kvarteret Hytten bygger växtanvändningen på en av Bo01's gröna punkter: "frukter och växter användbara i hushållet". Landskapsarkitekten Rolf Larsson, som ritat projektet, menar att växter egentligen har extra bra förutsättningar att klara sig på en bjälklagsgård.

"En trädgård på bjälklag är väl-dränerad, och växterna får en luftig, lätt och näringsrik jord" förklarar Rolf, och drar en parallell till innergårdar och trädgårdar i nybyggda områden, där jorden packats hårt av byggmaskiner. Där kan den underliggande jorden i stort sett jämföras med ett betongbjälklag, men man tar ändå inte någon större hänsyn till hur växtbäddarna ska dräneras. "Samtidigt går det inte att bortse från att träd som planteras på bjälklag, med begränsat rotutrymme, inte blir lika stora som de hade blivit om anläggningen legat på mark. Men på en så här relativt liten gård är det bara en fördel" säger Rolf.

Kontext

Trähus 2001 ingick i Bo01, en bomässa i Västra Hamnen med "Framtidsstaden i det ekologiskt hållbara informations- och välfärdssamhället" som övergripande tema. Två styrinstrument för den gröna miljön på området skapades i samband med mässan: gröna punkter och grönytefaktorn.

Gröna punkter

Från en lista med 35 gröna punkter fick varje byggherre välja minst 10 punkter, som genom-

Adress: Rodergatan 18, 20, 22, Malmö

Byggherre: Skanska Sverige AB

Projektering: Rolf Larsson, Landscape Syd AB

Byggnadsår: 2000-2001

Gårdsmiljöns area: 800 kvm

fördes på den egna gården. Punkterna kan grovt indelas i fyra olika kategorier: de som gynnar den biologiska mångfalden, de som har med lokal dagvatten-hantering att göra, de som ger landskapsarkitektoniska kvaliteter åt gårdarna och de som minskar gårdarnas belastning på miljön. (Jallows & Kruuse, 2002, s. 7) Listan med gröna punkter redovisas i en bilaga till kvalitetsprogrammet för Bo01 (Dalman, 2002)

Grönytefaktorn

Systemet med grönytefaktorn bygger på att olika delytor på tomten får ett värde mellan 0,0 och 1,0 beroende på vilka förutsättningar de erbjuder för växtlighet och för den lokala dagvattenhanteringen. Grönytefaktorn mäts sedan som ett genomsnittligt värde för hela tomten. Den minsta tillåtna genomsnittliga faktorn är 0,5. En delfaktor är grönska på bjälklag, och växtbäddens tjocklek är avgörande för hur hög grönytefaktorn blir. En växtbädd som är 800 mm eller djupare får grönytefaktor 0,8. En växtbädd som är tunnare än 800 mm får grönytefaktor 0,6. En beskrivning av samtliga grönytefaktorer, samt en beskrivning av hur systemet tillämpas praktiskt finns i en broschyr från Bo01 och Malmö stadsbyggnadskontor (Grönytefaktor för Bo01, 1999)



Fig 4.



Fig 5. Plan över Trähus 2001

Trädgårdens gestaltning

Trädgården avgränsas i norr, öster och väster av två-, tre- och fyrvåningshus, byggda i trä och målade i rött och grått. Den avgränsas i väster av ett staket i stål. Ungefär halva innergården utgörs av en mjukt välvd gräsyta med fruktträd på - fruktlunden. Den andra halvan av gården består av gångstråk samt privata uteplatser med ett golv av gräs- armering. En upphöjd plantering formad som en blyxt sträcker sig från öster till väster. ”Den ger stöd åt trädgårdsgången och intimitet åt radhusens privata uteplatser” förklarar Rolf. Här växer kryddor, örter och bär. I den nordöstra delen av gården har lägenheterna bara en smal uteplats med trädäck, utan avgränsning mot fruktlunden. Rolfs förhoppning är att de boende här ska våga ta gräsmattan utanför sin lilla uteplats i besittning, och

möblera den efter eget tycke. Mitt på gården finns en spiraltrappa som går ner till den underliggande parkeringen. Vid trappans fot står ett stort träd. ”Trädets rumsliga syfte är att knyta ihop garaget med gården och ljuset” säger Rolf ”- dessutom var vegetation i flera nivåer på modet under bomäs- san, det var något som byggherren Skanska efter- frågade”.

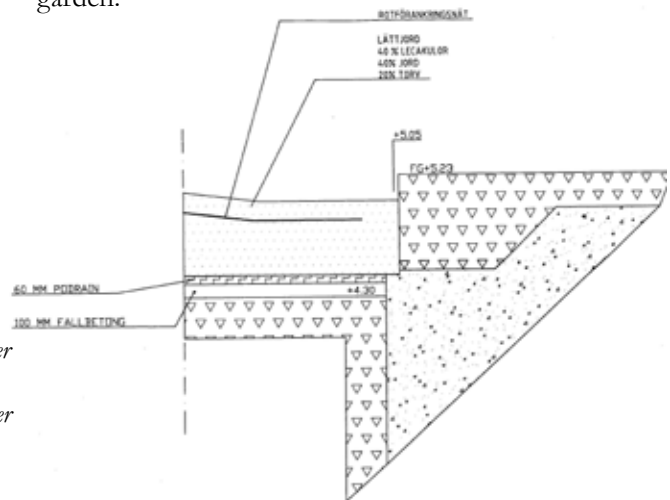
Rolf förklarar att målet med gårdens gestaltning var att göra något unikt - ”Det vore tråkigt om den såg ut och fungerade som alla andra innergårdar”. Och det var viktigt att hitta en bra form. Rolf förklarar: ”Jag vänder gärna på processen i mina projekt. Formen kommer först och främst, sedan hittar jag på lösningar för att infoga nödvändiga funktioner i designen.”

Byggnadens konstruktion

Trädgården ligger på taket av ett garage. Bjälklaget under takträdgården ligger 900 mm lägre än bjälklaget under bostadshusen. Rolf kommer inte ihåg exakt vilka restriktioner som fanns angående anläggningens maxvikt, men det var inte något som begränsade hans val av jorddjup eller växtmaterial. ”Vid projektering på bjälklag brukar man få en siffra på hur mycket anläggningen får väga per kvadratmeter” säger Rolf. ”Sedan uppskattar man överbyggnadens vikt mellan tummen och pekfingret, det brukar inte vara nödvändigt att räkna den exakta vikten per m²”. Rolf menar att bjälklagets lastkapacitet inte brukar vara den begränsande faktorn i ett modernt bjälklagsprojekt. Istället är det bjälklagets nivå i förhållande till lägenheternas golvhöjd som kan skapa problem. Ofta vill landskapsarkitekten att betongbjälklaget ska ligga så långt ner som möjligt. Om bjälklaget ligger ”grunt” måste man bygga upp växtbäddar och planteringslådor för att få en tillräcklig jordvolym. I ett bjälklagsprojekt finns ofta många konstruktioner

Överst: Fig 6. *Sektionen visar bostadshusets bjälklag till höger och gårdens bjälklag till vänster. Det är vanligt att bjälklaget under trädgården ligger försänkt i förhållande till bostadshusets golvhöjd.*
Underst: Fig 7. *Till vänster syns garagededfartens tak som sticker upp. Dess böjda form och sedumtaket gör att det smälter in på på gården. Till höger syns en del av den uppböjda växtbädden.*

som det inte går att göra något åt. Rolf menar att den största utmaningen med att projektera på bjälklag är att ge de nödvändiga konstruktionerna ett egenvärde. Ett exempel på detta är garagededfarten. För att få tillräcklig takhöjd för bilarna i nedfarten var man tvungen att bygga en låda som sticker upp i trädgården. Rolf misstänkte att lådan skulle bli ett dominant och störande element på gården. Han löste problemet genom att förändra lådans strikta form. Han gjorde den mjukare genom att lägga till en utbuktning på lådan. Det gör att gångarna som följer lådan blir mjukt svängda. Taket till garagededfarten kläddes med extensivt sedumvegetation vilket gör att det smälter in bättre på gården.



Växtbäddens uppbyggnad

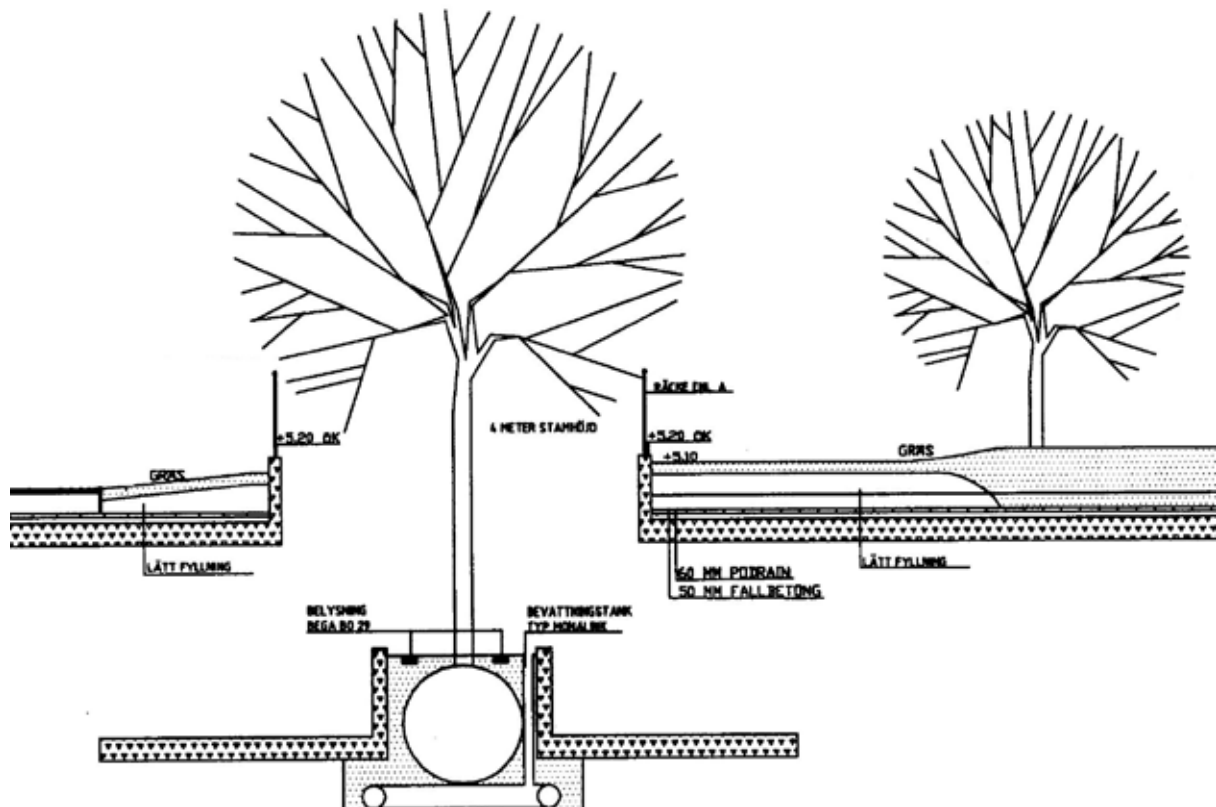
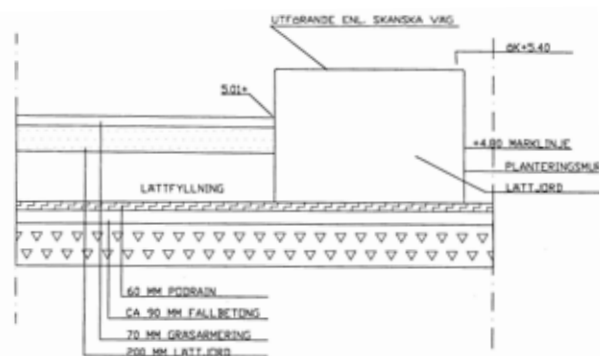
Ovanpå bjällklagret ligger 90-100 mm fallbetong, och ovanpå fallbetongen ligger ett 60 mm tjockt lager av Pordrän. Pordrän är ett material för dränering som består av skivor av expanderad cellplast. Skivorna är vattengenomsläppliga, de har hög porositet och låg kapillär stighöjd (Om Pordrän, 2009). Ovanpå dräneringslagret ligger en lättjord som består av 40 % lecakulor, 40 % växtjord och 20 % torv. Lecakulornas funktion på en takterrass är att reducera anläggningens vikt och göra jorden stabil. Osmundsen (1999) menar att lecakulorna dessutom har en vattenhållande förmåga, men många andra källor, t ex Waernulf 2005, menar att detta inte är fallet. Torven fungerar som jordförbättring då den har luft- och vattenhållande egenskaper. Dessa egenskaper försvinner dock ganska snabbt i takt med att torven bryts ner (Waernulf, 2005).

Alla växtbäddar på gården är upphöjda. Rolf har använt sig av olika strategier vad gäller hur synligt detta är. I äppelunden är upphöjningen dold, det märks knappt att träden står på en högre höjd än

Höger: Fig 8. Sektion genom den upphöjda blyxtformade planteringen.

Under: Fig 9. Sektionen visar rönnen på gårdens mitt, som är planterad på samma nivå som garaget. På sektionen syns också hur växtbädden i fruktlundens är uppbyggd.

lägenheternas golvhöjd då marken sluttar mjukt uppåt mot trädplanteringen. Den blyxtformade planteringen är tydligt upphöjd. Den har fått en funktion som avskärmning mot de privata uteplatserna. Jorddjupet i fruktlundens växtbädd är 800 mm. Växtbädden för den stora rönnen i spiraltrappan är 2000 mm djup och innehåller en bevattningstank. Den blyxtformade planteringslådorna har ett jorddjup på 900 mm. Även om Rolf säger att han inte styrdes av viktrestriktioner har han undvikit att göra anläggningen onödigt tung. Under gräsarmeringen och platsättningen har man byggt upp på höjden med en lätt fyllnad bestående av Hasopor. Lätt fyllnad har även använts för att bygga upp slänten till fruktlundens, där växtbädden blir djupare. Under gräsmattan, ovanpå den lätta fyllnaden, ligger ett 150 mm tjockt jordlager.



Växtmaterial

Trädgården bygger på temat ”frukter och växter användbara i hushållet”, en av Bo01:s gröna punkter som tilltalade Rolf. I fruktlundens står äppelträd, *Malus domestica*. Eftersom den här gården var en del av bomässan Bo01, var det extra viktigt att trädgården gav ett lummigt intryck direkt. Därför planterades växter i stora kvaliteter. Detta gällde särskilt träden i fruktlundens. De levererades i en stor kvalitet, och försågs med en speciell bevattningsanordning för att etableras väl. När jag frågar vilken kvalitet som är bäst för att träd på bjälklag ska etableras väl och leva länge svarar Rolf att träd av små kvaliteter egentligen är bäst från växtens perspektiv. Men större kvaliteter klarar sig också, och i en anläggning i tätbebyggd stadsmiljö är det viktigt med växter som fort blir stora.

I de asymmetriska planteringslådorna växer doftande krydd- och medicinalväxter som äkta malört *Artemisia asinthium*, citronmeliss *Melissa officinalis*, lavendel *Lavandula officinalis*, vinruta *Ruta Graveolens* och pimpinell *Sanguisorba minor* tillsammans med större buskar och trädgårdsväxter som liten rosenkvitten *Chaenomeles japonica*, rabarber, jordgubbar och smultron. Här står också tre skuggmoreller. Intill den skuggiga väggen vid fördröjningsmagasinet för dagvatten i den nordvästra delen av gården växer koreansk pipranka *Aristolochia macrophylla manchuriensis*, klättrervildvin *Parthenocissus quinquefolia engelmannii* och vindruvan 'Pearl of Craba'. Vid planket som avgränsar gården mot gatan i den östra delen av gården växer klätterhortensia *Hydrangea petiolaris*, och klättrervildvin. Vid utställningstillfället möblerades de privata uteplatserna i den sydvästra delen av gården med planteringskärl där man planterat olika slags krusbär och vinbär. Trädet som står vid spiraltrappans fot är en rönn.

Övriga material

Golvmaterial i gångarna är gråsvart betongsten (60x60 mm) från Starka. Betongstenen har lagts med extra breda fogar för att möjliggöra infiltration och etablering av spontan vegetation. Rolf har i bygghandlingarna specificerat att inga betongstenar ska kapas mot anslutande murar. Istället ska de luckor som uppstår fyllas med betongkross i fraktionen 8-16 mm. Denna lösning, och det faktum att de privata uteplatserna i den sydvästra delen av gården har ett golv av gräsarmering, har som syfte att öka andelen genomsläpplig yta på gården. I fördröjningsmagasinet för dagvatten - ”Vattenhållet” ligger fältsten med diameter 100-400 mm.



Överst: Fig 10. En av många vinbärsbuskar på gården

Mitten: Fig 11. Jordgubbar och tulpaner i den upphöjda växtbädden

Under: Fig 12. Koreansk pipranka vid fördröjningsmagasinet

Trähus 2001: analys

Analys av växtmiljön

Växtmiljö i Trähus 2001 är lämplig för en stor mängd trädgårdsväxter. Den är inte extrem i någon riktning vad gäller Ph-värde, näringsinnehåll eller markfuktighet. I Trähus 2001 är alla växtbäddar upphöjda. Lagret med växtjord är 800 mm djupt i fruktlunden. Om växtbädden inte varit upphöjd hade det varit 500-600 mm djupt. Blixtplanteringen har ett jorddjup på 900 mm, utan att vara upphöjd skulle växtbäddens jorddjup ha varit ca 400 mm. Växtbäddarna har alltså väl tilltagna jordlager. Jordsubstratet innehåller en hög inblandning av leca för att jorden ska vara lätt, men också en hög halt av humus. Växtbäddarna är väl-dränerade och vattnas vid behov.

Analys av växtmaterial

Rolf säger att hans val av växtmaterial inte har påverkats alls av att gården till Trähus 2001 ligger på bjälklag. Istället är det styrverktyget gröna punkter som i hög grad bestämt växtmaterial på gården. Frukt- och grönsakstemat kräver en ganska hög skötselnivå och mycket bevattning. Det gör även den traditionella gräsmattan. Äppelträden planterades i en stor kvalitet. Detta ligger inte i linje med rekommendationerna i Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985). Rolf påpekar själv att unga plantor är bäst att använda eftersom de har en större anpassningsförmåga (Larsson, 2009). Vilken växtkvalitet som är att föredra på bjälklag diskuteras på s. 45.

Analys av hur bjälklagskonstruktionen påverkat trädgårdens gestaltning

Det faktum att trädgården ligger på bjälklag har gett upphov till några extra faktorer att ta hänsyn till vid gestaltningen av platsen. Exempel på ”nödvändiga konstruktioner”, som Rolf kallar dem, är garagedfartens tak som sticker upp och det faktum att en ramp krävdes för att göra gården tillgänglig för rullstolsbundna. Jag tycker att entrén till Trähus 2001 är ganska stökig, byggnadens öppning fylls upp av en grind in till rampen upp i trädgården och en garagedfart. Den yta som blir över var tänkt som en utkiksplats men den fungerar nu som en cykelparkering. Trappan ner till garaget hade inte heller funnits om trädgården inte legat på bjälklag, men den är snarare en attraktion än ett problem. De upphöjda växtbäddarna påverkar utan tvekan designen. Det är möjligt att Rolf hade valt att använda samma lösning om anläggningen legat på mark, men troligtvis är de ett resultat av bjälklagskonstruktionen.

Övriga reflektioner

Jag valde att studera Trähus 2001 eftersom jag ville titta på ett bjälklagsprojekt inom Bo01. Jag hoppades få se många nya idéer och en gård som visar vägen för framtidens bjälklagsträdgårdar. Efter att ha studerat projektet kan jag konstatera att Trähus 2001 inte innehåller något radikalt nytänkande element, åtminstone inte vad gäller växterna som använts och deras livsmiljö. Dunnet & Kingsbury (2008, s. 84) menar att för att planteringar i bjälklagsträdgårdar ska vara hållbara måste växterna frodas utan extra bevattning och gödning. I detta avseende kan Bo01-gården inte kallas hållbar. Å andra sidan är egenproduktion av grönsaker något som ligger i tiden och anses vara hållbart. Odling på intensiva såväl som extensiva tak framställs som en möjlighet i Dunnet & Kingsbury (2008, s. 83). På tak med tjocka växtbäddar (300-450 mm djupa) föreslår de att man helt enkelt byter ut prydnadsväxter mot växter som bär frukt, grönsaker och kryddor. Avfall från huset kan då komposteras och användas i trädgården. På tak med tunnare växtbäddar kan man med framgång odla kryddor, som ofta trivs i väl-dränerade soliga lägen.

Kv. Fyren

MALMÖ, Dockan. Trädgårdsanläggningen kunde väga i stort sett hur mycket som helst, och växtbädden har ett djup på 1600 mm.

Kv. Fyren är ett exempel på att det inte går att dra alla bjälklagsprojekt över en kam, varje projekt har sina unika förutsättningar.

Lägenheterna i Kv. Fyren ligger så högt upp i förhållande till garagetaket att landskapsarkitekten Sofia Hultenberg var tvungen att använda ett tjockt lager fyllnadsmaterial för att trädgården skulle nå samma nivå som golvhöjden inomhus. På gården finns stora planterade ytor med vegetation som valts för att klara klimatet på gården, som är skuggig och utsatt för salta vindar. Bjälklagskonstruktionen har inte påverkat växtvalet. Sofia menar att om något karaktäriserar bjälklags-trädgårdar som ståndort, är det att växterna har det extra bra. ”Det är en väldigt kontrollerad situation” förklarar hon, ”man vet att jorden är av bra kvalitet och att växtbädden är väl-dränerad”. Men hon betonar att de omständigheter som råder i Kv. Fyren är väldigt ovanliga. ”Att använda en halv-meters fyllnad av ren sand på en takträdgård” säger Sofia ”- det händer aldrig annars”

Kontext

Dockan ligger i Västra Hamnen, ett område på utfyllnadsmark, som tidigare var en industrihamn. Här stod bockkranen ”Kockumskranen” fram till 2002. Idag har området gjorts om till ett

Adress: Krankajen 12, Malmö

Byggherre: JM AB

Projektering: Sofia Hultenberg, Landskapsgruppen

Byggnadsår: 2004

Gårdsmiljöns area: 750 kvm

attraktivt och exklusivt bostadsområde. Den gamla torrdocan har fyllts med vatten och fungerar som anöringsplats för fritidsbåtar. Kv. Fyren var det första kvarteret som byggdes i Dockan. Man visste inte riktigt vem som skulle komma att köpa lägenheterna men antog att det skulle flytta in många barnfamiljer i området. Därför framfördes önskemål om lekredskap på gården. Det visade sig senare att det i själva verket var mest unga barnlösa par och äldre som flyttade in, och en av lektyorna byttes med tiden ut mot en sittplats i solen.

Trädgården avgränsas på tre sidor av byggnader i en u-form. En lite huskropp blockerar u-formens öppning. Byggnaderna har ett yttre skal mot gatan i rött tegel med inslag av stålpartier. Fasaden som vetter mot gården har en ljus fasad. I den del av huset som vetter mot Västra hamnpiren finns en stor öppning i huskroppen. Gården korsas diagonalt av ”Fyrpassagen”, ett allmänt gångstråk som var utritat i detaljplanen över området. Fyrpassagen viktigaste funktion är att bilda ett siktstråk från Krankajen mot fyren på Västra hamnpiren. I Dockan styrdes grönskan på gårdarna, liksom i Bo01, med hjälp av grönytefaktorn.





Fig 14. Plan över Kv. Fyren

Trädgårdens gestaltning

Gårdens form domineras av Fyrpassagen, stråket som löper tvärs genom gården. Den breda gången sluttar svagt uppåt från kajens markhöjd till en högsta punkt i stråkets mitt. Där finns en rund plattform som fungerar som entré till de privata delarna av bostadsgården. Två svängda ramper, en till varje ”halva” av gården, följer cirkelns form. En nivåskillnad markerar vad som är allmänt och vad som är privat, den privata delen av gården ligger på en högre höjd än stråket. En stödmur

av granit förstärker avgränsningen. Stora stenar, glacis, markerar stråkets entré och förhindrar insyn i lägenheterna på första plan. Sofia håller med om att gården är en ”titt-trädgård”, här finns helt enkelt inte någon plats för aktivitetsytor. Hon har istället koncentrerat sig på att göra stora planterade ytor med ett varierat växtmaterial – delvis för att nå upp till en tillräcklig grönytefaktor, men också för att skapa en kontrast till resten av Dockan som karaktäriseras av en hård och strikt känsla, och som innehåller väldigt lite levande material.

Byggnadens konstruktion

Situationen i Kv. Fyren och de andra bostadsgårdarna i Dockan är mycket ovanlig i bjälklags-sammanhang. Förutom riktlinjer för en maxvikt/m², finns även riktlinjer för en minstavikt/m². Anledningen är att de underjordiska garagen i Dockan ligger under vattennivån. Detta skapar ett tryck uppåt som måste mötas av ett tryck nedåt. Därför kunde trädgårdsanläggningen väga i stort sett hur mycket som helst.

I Kv. Fyren ligger första våningens lägenheter en halv trappa upp. Detta minskar insynen i lägenheterna från gatan. Lägenheternas golvhöjd ligger därför ovanligt högt upp i förhållande till garage-tak. Sofia visar på en konstruktionsritning hur de var tvungna att använda fyllnadsmaterial under den väl tilltagna växtbädden för att komma upp i samma höjd som lägenheterna. De kunde välja fyllnadsmaterial utan att behöva tänka på vikten. Valet föll på sand eftersom det redan fanns tillgängligt på platsen. Efter att ha tagit prov på sanden visade det sig dock att den befintliga sanden var starkt basisk. Sandens pH var så högt att den skulle komma att fräta på växternas rötter. Lösningen blev att byta ut det översta lagret av lokalt hämtad sand mot en annan sand med neutralt pH.

Sofias ansvarsområde i projektet har varit allt som ligger ovanför tätskiktet. Andra specialister i projektet ansvarade för att taket var helt tätt, och att det hade en minsta lutning på 1 %, utfört enligt kuvertmetoden, vilket är nödvändigt för att ytavvattningen ska fungera bra. ”Det man måste tänka på som landskapsarkitekt är att inte rita in saker som äventyrar tätskiktet”, säger Sofia. ”Ska man till exempel föreskriva ett flaggstångsfundament eller

ljusarmatur som måste förankras djupt måste det finnas tillräckligt med utrymme mellan fundamentet och tätskiktet”.

Växtbäddens uppbyggnad

Växtbäddens totala tjocklek är 1600 mm. Ovanpå tätskiktet ligger 150 mm Pordrän. En geotextil klass 3 skiljer dräneringslagret från nästa skikt, ett fyllnadsmaterial bestående av sand som uppfyller AMAs krav enligt CEB.122. På ytorna med gräs är fyllnadslagret 1250 mm tjockt. Ovanpå fyllnaden ligger ett 200 mm tjockt lager av sand/jordblandning. På ytorna med mer intensiv vegetation är fyllnadslagret 950 mm tjockt, och det 500 mm djupa jordlager ligger ovanpå är en växtjord enligt AMA-kod DCL.111. I de växtbäddar där det finns träd läggs ett rotförankringsnät efter 450 mm av fyllnad. Trädgroparna är 1,5 x 1,5 m. De ligger ovanpå 450 mm fyllnad. Ovanpå fyllnaden ligger först ett 300 mm tjockt lager av mineraljord som fungerar som fukthållande lager. Ovanpå mineraljorden ligger 500 mm växtjord. ”Någon rotspärr behövs inte, det tjocka lagret sand har samma funktion”, förklarar Sofia.



Fig 15. Dräneringslagret av expanderad cellplast skymtar fram

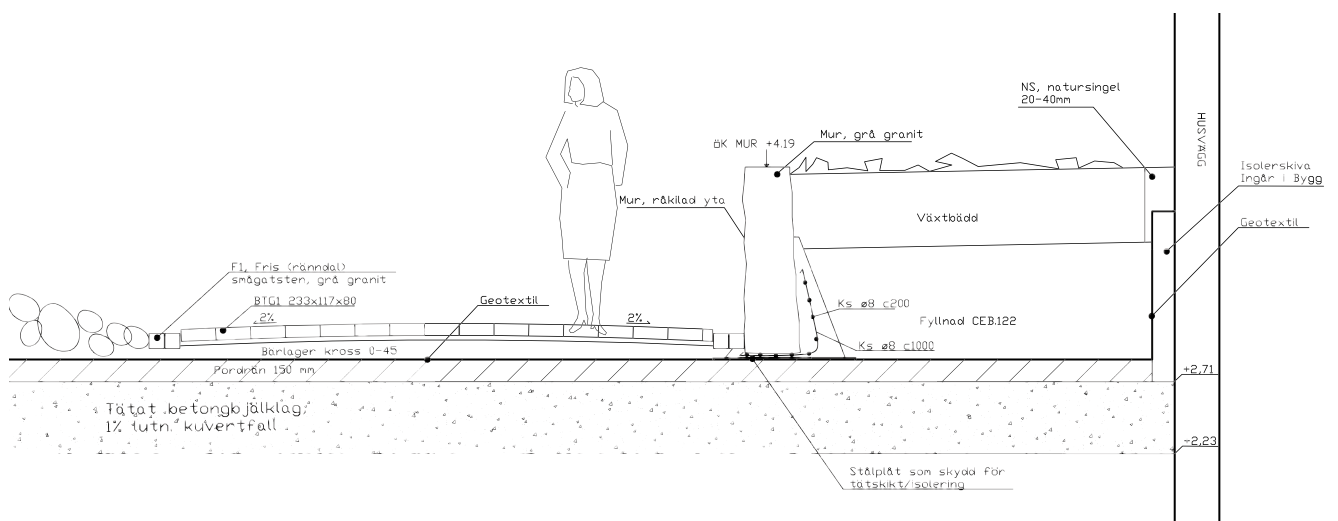


Fig 16. Sektionen visar trädgårdens under- och överbyggnad. Landskapsarkitektens ansvarsområde brukar vara allt som befinner sig ovanför tätskiktet.



Överst: Fig 17. Fårsvingel är ett vackert gräs som dessutom är nästintill skötselfritt, det behöver aldrig klippas.

Mitten: Fig 18. Kullersten i gångarnas börn där vegetationen ofta blir utsatt för hårt slitage.

Underst: Fig 19. En stor del av växtligheten på gården är strandvegetation, som tål salta vindar. Här vit vresros.

Växtmaterial

På frågan om vad som karakteriserar växtmiljön på gården svarar Sofia att det är väldigt blåsigt och ganska skuggigt på gården. Dessa faktorer, tillsammans på de krav som ställts genom grönytefaktorn, har påverkat växtvalet.

De stora träden på gården är två smalbladiga askar, *Fraxinus angustifolia* 'Raywood'. Plantorna beställdes som 3 gånger omplanterade klumpodlade träd med stamomfång på 16-18 cm. Ett tredje träd, en svarttall *Pinus nigra*, planterades vid anläggningen med dog inom ett år. Sofia menar att den borde fungerat bra på platsen, anledningen att den dog kan vara allt från dålig hantering innan planteringen till missar i etableringsskötseln. Hon hade gärna testat att plantera en ny svarttall men bostadsrättsföreningen beslutade att istället plantera en fjärilsbuske, *Buddleja davidii*. Svarttallen beställdes som klump-odlat solitärträd med höjden 175-200 cm. Som avgränsning till privata uteplatser och som rumsskapande häck, t ex runt cykelparkering på gården, används vintergrön liguster, *Ligustrum vulgare* 'Liga'.

Vegetation norr om fyrpassagen

I anslutning till den nordvästra entrén växer vitblommig vresros *Rosa rugosa* 'Schneezwerg' tillsammans med grönlandsfingerört *Potentilla tridentata* 'Nuuk', ett område med björkbladsspirea *Spiraea betulifolia* 'Tor' E och strödda låga bergtallar *Pinus mugo* var. *mugus*. Här växer också klättervildvin *Parthenocissus quinquefolia* 'Engelmannii'. Längre in i trädgården tar gräsytor bestående av fårsvingel *Festuca ovina* vid. Fårsvingel är ett vackert gräs som dessutom är nästintill skötselfritt. "Det behöver aldrig klippas", förklarar Sofia. I fårsvingelmattorna växer fält med strandtrift, *Armeria maritima*.

I det nordöstra hörnet av gården finns mjukt formade fält av björkspirea och lavendel *Lavandula angustifolia* 'Munsted' i vilka det står grupper av vit buskros *Rosa* 'Schneewittchen'. I anslutning till entrén står ytterligare några låga bergtallar. Längst bak i kompositionen växer det höga japanska gräset *Miscanthus sinensis* 'Nishidaki' och tre storbladiga lagerhäggar *Prunus laurocerasus* 'Shipkaensis macrophylla'. Utmed uteplatsen precis norr om fyrpassagen växer vit ölandstok *Potentilla fruticosa* 'Abbotswood' E, stäppsalia *Salvia nemorosa* 'Ostfriesland' och jättedaggkäpa *Alchemilla mollis* i fält. Lekplatsen avgränsas av syren *Syringa vulgaris* v. *alba* f. *Veberöd* E med undervegetation av murgröna *Hedera helix* 'Hibernica' och ytterligare vita buskrosor, här med undervegetation av flocknäva *Geranium*

macrorrhizum. Väster om lekplatsen växer dvärgrödvide *Salix purpurea* 'Nana' och silverbenved tillsammans med jättedaggkäpa, stäppsalia, höstanemon *Anemone tomentosa* och låg bergtall.

Vegetation söder om fyrpassagen

Längst med muren på båda sidor om fyrpassagen växer fält av murgröna. Sofia har använt storbladig lagerhägg, bergbambu *Fargesia murielae* 'Simba', silverbenved *Euonymus fortunei* 'Emerald Gaiet' och pipranka *Aristolochia macrophylla* för att skärma av uteplatserna i de skuggiga sydöstra delarna av gården. Här består den låga vegetationen av skuggtåliga arter som den limegröna funkian *Hosta fortunei* 'Albo-picta' och träjon *Dryopteris filix-mas*. Istället för gräs används skuggtålig moss-sedum blandning på de öppna ytorna. Runt sittplatsen växer syren, silverbenved, häggmispel *Amelanchier spicata* samt *Amelanchier lamarkii* f.k. *Ultuna E* och dvärgrödvide. Den lägre vegetationen i anslutning till sittplatsen består av jättedaggkäpa, funkia, stäppsalia, höstanemon och silverax *Cimicifuga racemosa*. Vid den sydvästra entrén är lökväxter satta i grupper i en bädd av grus med större fältstenar här och var: stäpplök *Allium christophii*, pingstlilja *Narcissus poeticus* 'Recurvus' och snökrokus *Crocus tomasinianus*. En grupp med japanskt gräs *Miscanthus sinensis* 'Nishidaki' bildar ett blickfång sett från krankajen. Därpå följer ett område där fält av murgröna möter fält av liten svartaronia *Aronia melanocarpa* 'Hugin' E och björkspirea. Här finns också ytterligare några låga bergtallar och några häggmisplar. De flesta solitärbuskarna beställdes i stora kvaliteter, samtliga perenner beställdes i A-kvalitet.

Övriga material

Materialen på gården är exklusiva och gedigna. Muren som går längst med fyrpassagen består av granit. Gångarna består av grus då infiltrerbara ytor gav högre grönytefaktor. De stora stenarna vid fyrpassagens slut i öst är av samma storlek och utseende som glaciserna längs med västra hamnpiren. De skulle egentligen markerat den sydvästra entrén också, men ett missförstånd gjorde att anläggarna använde vanlig kullersten istället där. Kullerstenar är även utlagda på alla ställen där gångarna svänger skarpt, för att knyta samman materialen på gården och för att förhindra trampskador på vegetationen. Även gårdens möbler är tåliga och gedigna, med ett klassiskt formspråk. Bänkar, bord och soffor kommer från Nolas serie "Hjorthagen" ritade av Peter Brandt och "Zickla", ritade av Gunilla Hedlund.



Överst: Fig 20. I mitten av gatstencirkeln stod tidigare några lekredskap. De har blivit utbytta mot en skuggtålig perennplantering. Mitten: Fig 21. Trampstenar genom fält av höstanemon, daggkäpa och murgröna. Fältstenar är utplacerade i grupper som prydnad. Underst: Fig 22. Soffan "Zickla" kommer från Nola, precis som alla andra möbler på gården.

Kv. Fyren: analys

Analys av växtmiljön

Växtmiljön i Kv. Fyren hade inte varit särskilt annorlunda om anläggningen legat på mark. Möjligen hade växterna haft något sämre förutsättningar att överleva och frodas då den goda dränering som finns i Kv. Fyren inte kunnat garanteras på mark. Ett 500 mm djupt lager med växtjord har ansetts tillräckligt. Anläggnings AMA 98 rekommenderar ett 600 mm tjockt jordlager för traditionell trädgårdsvegetation. Att hela växtbädden inte fyllts med växtjord är en kostnadsfråga. Sanden som används som fyllnadsmaterial är illigare. Huskropparnas placering gör att gården är mycket vindutsatt, samtidigt som den får mer sol än om gården varit helt kringbyggd. Vissa delar av gården är ändå mycket skuggiga. Den ligger på ett ouppvärm garage vilket betyder att man inte kan räkna med någon spillvärme underifrån. Däremot kan värme läcka från lägenheterna som omger gården. Jordsubstratet som används, vanlig växtjord, anses av vissa källor vara olämpligt att använda på bjälklag, detta diskuteras på s. 41.

Analys av växtmaterialet

Sofia säger att hennes växtval inte har påverkats av bjälklagskonstruktionen (Hultenberg, 2009). Gården innehåller ett antal växter som rekommenderas för användning på bjälklag i litteratur om gröna tak¹: *Amelanchier lamarkii* (L), *Aronia melanocarpa* (V), *Ligustrum vulgare 'Atrovirens'* (L), *Rosa rugosa* (L, V), *Salix purpurea 'Nana'* (L), *Pinus mugo var. mughus* (L). Detta är troligtvis en slump. De stora träden, *Fraxinus excelsior 'Raywood'* har enligt Bruns plantskolekatalog (2008) inga särskilda behov vad gäller jord. Deras rotsystem är grunt men breder ut sig med fina rötter, vilket är lämpligt på en vindutsatt gård. En ask är dessutom ett bra gårdsträd som ger fin skugga. Sorten 'Raywood' får en fin violett till röd höstfärg. Tyvärr drabbas även 'Raywood' av askskottssjukan och det är därför troligt att träden på gården kommer att behövas bytas ut i framtiden. *Pinus nigra* borde ha fungerat bra då det är anspråkslöst vad gäller jord, och dessutom mycket vindtåligt.

Analys av hur bjälklagskonstruktionen påverkat trädgårdens gestaltning

I Kv. Fyren har bjälklagskonstruktionen inte påverkat gestaltningen dramatiskt. Precis som i Trähus 2001 behövde höjdskillnaden mellan lägenheternas golvnivå och nivån på gatan utanför lösas vilket ställde krav på en ramp. Landskapsarkitekten funderade mycket på hur ramperna i Kv. Fyren kunde utformas för att inte bli för dominerande på gården, vilket gav resultat (Hultenberg, 2009). Ramperna är faktiskt betydligt mer diskreta än på de flesta gårdarna i Dockan. Ofta placeras garagedfarten i husets öppningar, t ex intill en ramp, vilket kan ge ett stökigt intryck. I Kv. Fyren är öppningen till garagedfarten placerad i en av huskropparna. Detta är diskret och estetiskt tilltalande lösning som dessutom inte påverkar gårdens utformning.

Övriga reflektioner

- Den största lärdomen från Kv. Fyren är att det inte går att ge generella råd för bjälklagsträdgårdar. Varje projekt har sina unika förutsättningar som påverkar växtvalet och växtbäddsuppbyggnaden.
- Den främsta anledningen att marköverbyggnaden i Kv. Fyren har så väl tilltagna mått är att den första våningens lägenheter ligger en halv trappa upp. Kanske kan ordenliga jorddjup på bjälklagsgårdar vara ytterligare ett argument för att bygga fler lägenheter med bokaler/upphöjda första plan?

¹ "V" = Vegetation på takterraser (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985), L = Grundlagen der Dachbegrünung (Liesecke, Krupka, Löske, & Brüggerman, 1992)

IBM-trädgården

KÖPENHAMN, Brøndby. I en ljus atriumgård ligger denna innergård, som fungerar som en uppehållsplats för anställda på datorföretaget IBM. Stora viktrestriktioner och en begränsad budget har resulterat i ett intressant gestaltningskoncept där intensiv och extensiv vegetation blandas.

Innergården har ritats av Rikke Juul Gram på den danska landskapsarkitektbyråen Schønherr Landskab. Då det stod klart att anläggningen varken fick väga eller kosta särskilt mycket, kom hon på idén att skapa en bit stiliserad nordisk natur på IBM-gården. ”Havens uttryck er som et stykke svensk skovbryn, skåret ud, fløjet til Brøndby og sænket ned på grunden” skriver Rikke i en introduktion till projektet på Schønherrs hemsida.

Kontext

Projektet ligger i Brøndby, en förort väster om Köpenhamn. Trädgården ritades åt DM Data, numera IBM, som har sina kontor i byggnaderna som omger gården. Byggnaderna är utförda i ljust tegel. Sommartid flyttas luncher, raster och möten ut på det stora trädäcket som nås genom företagets matsal.

Adress: Prøvensvej 1, Brøndby, Köpenhamn

Byggherre: DM Data

Projektering: Rikke Juul Gram, Schønherr Landskab

Byggnadsår: 2001

Gårdsmiljöns area: 1500 kvm



Fig 23.



Fig 24



Fig 25. Plan över IBM-trädgården.

Trädgårdens gestaltning

Den bärande idén bakom trädgårdens utformning är att skapa en bra uppehållsplats för de anställda på IBM och deras gäster. Med inspiration från naturen används mjuka former som står i kontrast till de strama byggnaderna som omger gården. Ett stort, organiskt format trädäck utgör gårdens centrum. Härifrån kan man blicka ut över gården, som till stor del är täckt av olika typer av sedum och mossa som skiftar vackert i färger från grönt till rosa och

rött. Ur sedummattan reser sig fyra gröna kullar där slanka björkar växer tillsammans med ormbunkar, höga gräs och andra skogsväxter. Stenblock är utplacerade i grupper här och var på gården, och en strikt rektangulär vattenspegel förbinder trädäcket med den övriga gården och kontrasterar mot de organiska formerna. Trädgården kan ses som en slags föränderlig scen eller tavla. Den är gjord för att betraktas från trädäcket och tål inte att beträdas i någon större utsträckning.

Byggnadens konstruktion

Rikke berättar att trädgården ligger på taket av ett underjordiskt förvaringsutrymme för datorer och servrar. Det var därför extremt viktigt att konstruktörerna kunde garantera att taket inte skulle läcka. Bjälklaget under trädgården är svagt och ligger grunt.

Växtbäddens uppbyggnad

Växtbäddsuppbyggnaden i anläggningen har i stor utsträckning styrts av det faktum att bjälklaget har en begränsad lastkapacitet - jordlagret på de områden där det växer sedum är bara 60 mm tjockt vilket gör anläggningen mycket lätt. Kullarna är placerade på de punkter där taket är som starkast.

Ovanpå bjälklaget ligger ett 100 mm tjockt dräneringslager. Hit leds vatten dels från planteringslådorna och dels från vattenbassängen. Ovanpå dräneringen ligger en genomsläpplig

geotextil. Träden är planterade i stora planteringslådor som är tillverkade i 2 mm tjockt rostfritt stål, med inbyggda dräneringsrör och påsvetsade fästpunkter för förankring av träden. Planteringslådorna är 1500 mm djupa, och fyllda med en skelettjord. Lådorna döljs inuti kullar för att ge trädgården ett mjukare och mer naturligt utseende. Alla växter vattnas med hjälp av droppbevattning, med 4 droppställen per kvadratmeter. Vattenmängden styrs av en vattningsautomat som drivs med hjälp av solceller. Mängden gödsel som tillförs i vattnet styrs automatiskt av en gödningsblandare. Som ett komplement till droppbevattningen sker bevattning med dysor. 3-4 dysor placeras på varje kulle. Varje dysa bevattnar ett 9 m² stort område.

Överst: Fig 26. Kullarna är placerade på takets starkaste punkter.

Underst: Fig 27. På resten av gården, där taket är mycket svagt, finns trädäck och sedummattor.



Växtmaterial

Hela gården är skuggig på grund av byggnaderna som omger den i alla väderstreck. På de flacka områdena på gården är miljön extrem, med mycket litet rotutrymme och växtbäddar som lätt torkar ut under sommarhalvåret. Detta, tillsammans med en begränsad budget och stora viktrestriktioner, har avgjort växtvalet på platsen.

På gårdens plana områden växer sedum: *Sedum album*, *Sedum reflexum*, *Sedum sexangulare*, *Sedum spurium*, *Sedum rupestre*, och *Sedum hybridum*. Dessa sedumarter ingick i en skuggtålig sedumblandning som köptes som färdig matta från VegTech. ”Sedum valdes dels för att mattorna är billiga, lätta och nästintill skötsel fria, dels för att de passade med trädgårdens utformningskoncept”, förklarar Rikke. Mattorna tål att beträdas till viss del, men de är inte lika tåliga som t ex en gräsmatta. Detta gör att tillgängligheten på gården för de dagliga användarna är begränsad till trädäcket.

På kullarna växer himalayabjörk *Betula utilis var. jacquemontii*. De valdes för sitt grafiska uttryck med långa och tunna kritvita stammar. Genom att plantera många slanka björkar tätt ville Rikke skapa en illusion av skogsdungar. De beställdes som 300-350 cm höga klumpodlade träd som blivit omplanterade minst 3 gånger. Björkarna planterades tätt och stabiliserades med ett vajersystem (Milford Tree Support system) tills rotsystemet etablerats. Rotklumpen är permanent förankrad i växtbädden. Som undervegetation till björkarna växer doftande örter och skogsväxter: kambräken *Blechnum spicant*, hjorttunga *Asplenium scolopendrium*, lingon *Vaccinium vitis-idaea*, darrgräs *Briza media*, storfryle *Luzula sylvatica*, stjärnklocka *Campanula poscharskyana* och timjan *Thymus vulgaris*. Dessa växter beställdes i krukor med en diameter på 10-12 cm. 16 st av varje växt planterades per kvadratmeter. Lökväxter som krokus, påsk- och pingstliljor gör att vegetationen förändras över året.

Övriga material

Trädäcket är byggt i obehandlad Ipé, ett exotiskt träslag med mycket lång livslängd som med tiden får en silvergrå färg. Plankbredden är 25 x 140 x 3050 mm. Plankorna är lagda vinkelrätt mot matsalsbyggnaden. Belysningen på gården utgörs av Roblon Fiber Optics Compas wide, en ljusarmatur som byggs in i backarna. Bassängen är gjord i 2 mm tjockt rostfritt stål som pulverlackerats i svart för att undvika att ljuset reflekteras i metallen.

Bassängen har måtten 1200 x 4000 x 70 mm, och utförs i 2 mm tjockt rostfritt stål. Bassängen har in- och utlopp men behöver inte någon pump eftersom den inte innehåller så mycket vatten och man tillsatt mikroorganismer. Utplacerat i det gröna ligger stenblock, som med tiden kommer att täckas av växter.



Överst: Fig 28. Jämfört med vanlig trädgårdsvegetation är sedum billigt, både att köpa in och att underhålla. Den största nackdelen är att de inte tål att beträdas.

Underst: Fig 29. Tittar man nära på sedummattan framträder vackra detaljer. Sedumarten på bilden är *Sedum acre*, som ingår i sedumblandningen som används i IBM-trädgården.

IBM-trädgården: analys

Analys av växtmiljön

På gården finns två huvudsakliga ståndorter. De mycket tunna jordlagren på gårdens flacka delar skapar en extrem växtmiljö där få växter klarar av att överleva, rotutrymmet är mycket begränsat och växtbäddarna torkar lätt ut, särskilt under sommarhalvåret. På kullarna finns djupare jordlager vilket gör att växtbädden håller fukt bättre. Men extra bevattning och gödsling behövs för att skapa rätt förutsättningar för det valda växtmaterialet. Hela gården är skuggig och vindskyddad på grund av att gården omges av byggnader i alla väderstreck. Miljön i fältskiktet på kullarna är mycket skuggig på grund av de tätt planterade björkarna.

Analys av växtmaterialet

De tunna växtbäddarna på de plana områdena på gården tillåter i stort sett bara sedumblandningar som växtmaterial. Möjligtvis hade ett fåtal låga perenner kunnat växa här, t ex gräslök., timjan och *Poa alpina* (Emilsson, 2009). Dunnet & Kingsbury (2008, s. 162) skriver att *Dianthus*, *Thymus*, *Alyssum*, *Campanula* och *Potentilla*, samt några lite högre perenner som *Iris* sp, *Sisyrinchium*, *Verbascum phoenicum* och *Verbascum chaixii* kan fungera i substrat på 60-100 mm. Inblandning av mossor gör växtmattorna skuggtåliga. Fördelarna med att använda sedummattor är många. Jämfört med vanlig trädgårdsvegetation är de billiga, både att köpa in och att underhålla – sedumvegetation är i stort sett skötselfri när den väl etablerats, förutsatt att växtbädden är tillräckligt torr (Emilsson, 2009). Dessutom är sedummattorna vackra. På långt håll bildar de täta mattor som skiftar färg med årstiderna. Betraktar man dem på nära håll framträder fina små detaljer. Genom att blanda flera olika sedumarter blir planteringen intressant under en större del av året (Dunnet & Kingsbury, 2008, s. 159). Den största nackdelen med sedumvegetation på en yta som är till för att människor ska vistas där är att de inte tål att beträdas. Detta begränsar tillgängligheten i trädgården och möjligheten att använda gården för aktivitet. I miljön på kullarna hade många skuggtåliga växter kunnat fungera. Om droppbevattningen tagits bort hade valmöjligheten varit betydligt mindre. Himalayabjörk är ett pionjärträd. Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985, s. 92) förespråkar träd som tillhör de tidiga successionsstadierna då dessa växter har stor anpassningsförmåga. Rikke valde dock Himalayabjörken endast på grund av sina estetiska kvaliteter och för att de fanns tillgängliga i den kvalitet hon önskade (Gram, 2009).

Analys av hur bjälklagskonstruktionen påverkat trädgårdens gestaltning

IBM-trädgården är det projekt i studien där bjälklagskonstruktionen haft störst inverkan på trädgårdens gestaltning. Eftersom taket på den underliggande byggnaden har en låg lastkapacitet begränsas växtbäddsdjupet och därmed växtmaterialet. Kullarna, som är det element som väger mest på gården har placerats på takets bärande punkter. Det är troligt att gården hade sett helt annorlunda ut om den inte legat på bjälklag. Men begränsningar kan i bästa fall ge upphov till nya kreativa grepp. Jag tycker att IBM-trädgården är ett exempel på hur ett intressant gestaltningskoncept blivit ett resultat av de starka tekniska begränsningarna.

Övriga reflektioner

Att blanda intensiv och extensiv vegetation i bjälklagsträdgårdar är något som jag tror kan komma att bli vanligare i framtiden. Detta diskuteras vidare på s. 46.

JJWærkstedets takträdgård

KÖPENHAMN, Frederiksberg. Fyra våningar upp i luften ligger JJW Arkitekters nybyggda kontor med tillhörande takträdgård. En plats för arbete, avstressning och fest.

Den 700 kvm stora takträdgården är en integrerad del av kontoret. ”Under de varma delarna av året flyttar vi ut våra möten och lunchar i trädgården” förklarar Sabina Z. Teilmann som arbetar som landskapsarkitekt på JJW och som står bakom trädgårdens gestaltning. ”På vintern fungerar trädgården som ett blickfång” fortsätter Sabina, ”därför är det viktigt att där finns något vackert att titta på året runt”. När jag besöker projektet i slutet av mars blommar krokusarna i orange, lila och vitt, ett färgtema som går igen inomhus och i trädgårdens utemöbler. Över krokusarna svävar blomställningarna från fjolårets praktröllikor. ”Ibland springer vi ut och knipsar av några blomställningar till våra modeller” säger Sabina och skrattar.

Adress: Finsensvej 78, Frederiksberg, Köpenhamn
Byggherre: JJW Arkitekter
Projektering: Sabina Teilmann, JJW Arkitekter
Byggnadsår: 2007
Gårdsmiljöns area: 700 kvm

Kontext

Frederiksberg är en stadsdel som kan liknas vid Östermalm i Stockholm. Det är ett område med relativt många hög- och medelinkomsttagare. Bebyggelsen har till stor del innerstadskaraktär. Huset som takträdgården är en del av består av fem våningar. På första våningen ligger en Lidl-butik, andra och tredje våningen består av parkeringshus. På fjärde våningen ligger JJW-arkitekternas kontor och takträdgård. På femte våningen ligger några exklusiva penthouse-lägenheter med privata takterrasser och grönytor i form av extensiva gröna tak.



Fig 30.

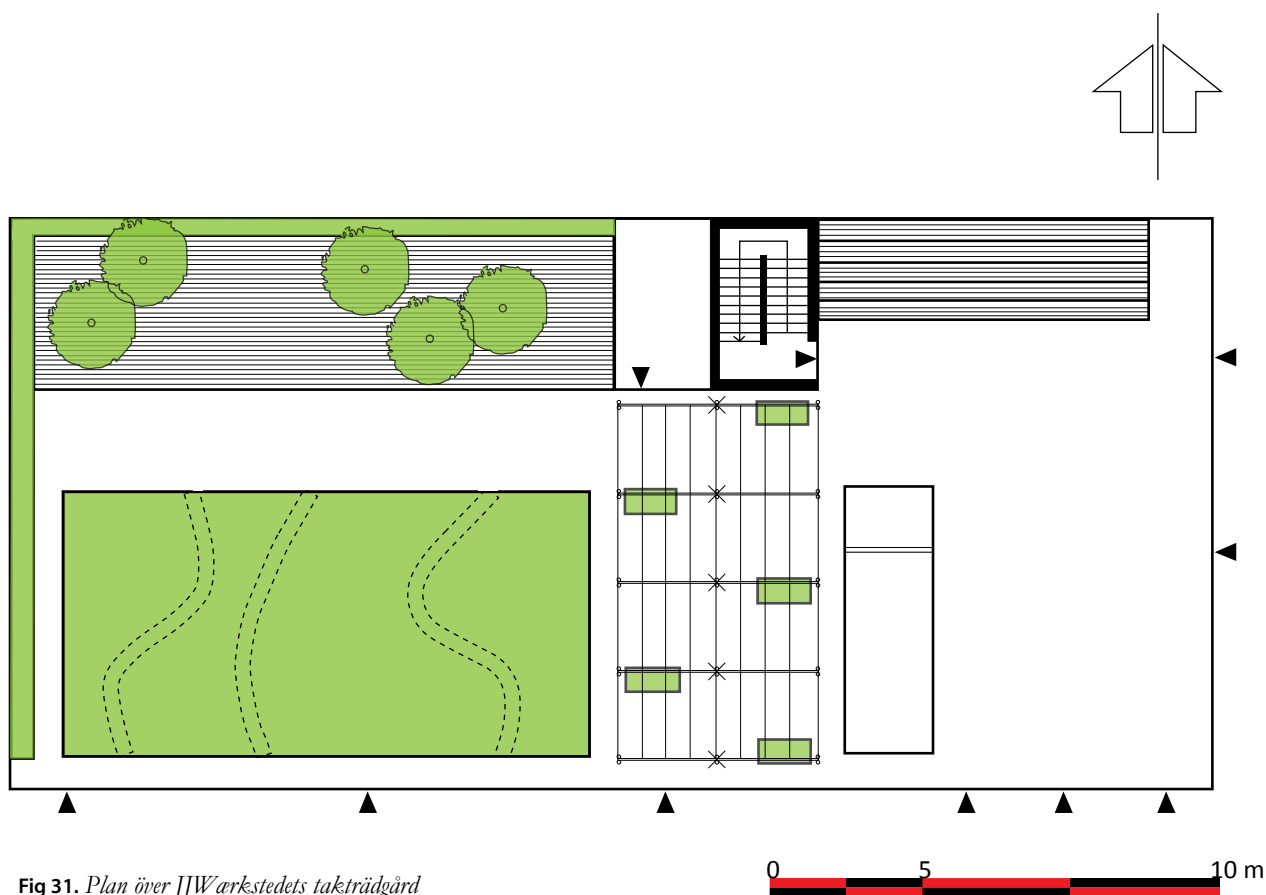


Fig 31. Plan över JJWærkstedets takträdgård

Trädgårdens gestaltning

Trädgården är tänkt att fungera som en plats för både arbete, avstressning och fest. ”Gården är lätt att möblera om och att använda på många olika sätt”, förklarar Sabina. Den är rektangulär och avgränsas på två sidor av kontorets huskroppar, med stora fönster från golv till tak. På de två sidor som inte avgränsas av någon byggnad skyddas 3,5 m höga tegelväggar mot vinden. Långsmala fönster i tegelväggen gör det möjligt att kika ut. Väggarna är klädda med träspaljéer för klätterväxter, så småningom ska de kläs in helt av murgröna, hallon och björnbär. I mitten av den norra delen av gården står ett trapphus vars tak är täckt av en blandning av gräs och sedum. Mot trapphusets varma och skyddade sydsida ska det så småningom växa vindruvor. En pergola med ett lätt och modernt uttryck binder samman trapphuset med den övriga byggnaden. Pergolan är ett starkt formelement på gården. Än så länge är den bara ett skelett av rostfria stolpar och vajrar men så småningom kommer de små blåregnsplantorna att växa sig stora och

bilda en dignande blåregnspergola. Sofia berättar att det finns tankar om att hänga upp ett par hängmattor mellan stolparna i väntan på den dagen.

Öster om pergolan finns en yta som är avsatt för växter i olika vackra krukor. Här finns också en stor grillplats. Sommartid flyttar man ut bord på de stora hårdgjorda ytorna, och spänner upp parasoll som skydd mot solen. I det nordöstra soliga hörnet av gården finns en sittrappa i trä. Klättrar man högst upp på trappan och kikar över kanten kan man se nästan hela Fredriksberg. Till vänster om parkeringshusen finns ett upphöjt trädäck. Fem flerstammiga ginnalalönnar sticker upp från runda hål i trädäcket. I den sydvästra delen av gården finns en stor sammanhängande, lätt böljande växtbädd med perenner och mindre buskar i en växtkomposition som är vacker året runt. Här växer allt från ätliga växter som rabarber och timjan till prydnadsväxter som höstanemoner och praktröllikor. Växtbädden är något upphöjd, ungefär 15 cm, och kantas av kortenstål.

Byggnadens konstruktion

”Takets är ganska starkt” säger Sabina, som räknade ut ungefär hur mycket utomhusanläggningen skulle komma att väga, och sedan jämförde med hur mycket materialen inomhus vägde – både inomhus och utomhusmiljön ligger ju på samma tak. Bjälklaget under takträdgården ligger 150 mm lägre än bjälklaget inomhus för att förhindra fukt-skador. Av samma anledning ligger ett 150 mm brett område med grovt makadam mellan gårdens plattor och huslivet.

Växtbäddens uppbyggnad

Ovanpå betongbjälklaget och tätskiktet ligger 150 mm isolering. Ovanpå isolering ligger ett dräneringsskikt som är uppbyggt av UV-säker geotextil och makadam. Geotextilen ligger runt det 40 mm tjocka makadamskiktet, som en påse. Denna dräneringslösning är utlagd över hela gården. Sabina menar att det inte är nödvändigt att köpa de färdiga dyra lösningarna från t ex VegTech. ”Det gäller att fundera över vad de olika produkterna har för funktion, och reflektera över om alla skikt och lager verkligen behövs” säger hon. Det finns t ex inte någon rotspärr i växtbädden. ”Det behövs inte eftersom de växter som använts inte har aggressiva rotsystem”, förklarar Sabina. Det finns tre typer av växtbäddar på gården. Längst med spaljeväggen löper en lång sammanhängande växtbädd som är 500 mm bred med ett jorddjup på 400 mm. Dräneringslagret under växtbädden är uppbyggt som en liten backe vilket gör att marken lutar kraftigt (ca 7 %) in mot trädgården. Geotextilen dras här upp längst med väggen bakom växtbädden. Ett extra 100 mm tjockt dräneringslager av små runda stenar (ärtsten) ligger ovanpå geotextilen.

I den stora växtbädden med perenner ligger Grodan PP 100/40 ovanpå dräneringslagret. Grodan är ett material tillverkat av stennull som är mycket lätt och som håller vatten mycket bättre än vanlig jord. Det används för att skapa en uppbyggnad med minimal bygghöjd och vikt och

levereras som stabila skivor. Vattenmagasinet i ett 100 mm tjockt lager (2,5 skivor) Grodan motsvarar växttillgängligt vatten i 500 mm jord, samtidigt som den vattenmättade vikten är ca 15 % lättare. (Waernulf, 2005, s. 48) I vissa delar av växtbädden ligger bara ett lager Grodan, i andra två eller tre lager. Ovanpå dem ligger ett jordlager av varierande tjocklek, 150 mm på de tunnaste ställena i anslutning till trampstenarna och 300 mm på de tjockaste ställena. Ginnalalönnarna står planterade i stora sammanhängande upphöjda växtbäddar som döljs av trädäcket. De är uppbyggda på samma sätt som växtbädden vid spaljén, men har inte någon extra lutning. Detsamma gäller växtbäddarna vid pergolan. Jorden som använts i anläggningen är vanlig växtjord. Sabina berättar att jorden satte sig ganska mycket redan det första året, de blev tvungna att fylla på med ny jord. Hon tror att det kan vara en bra idé att använda de jordar som blandas speciellt för takträdgårdar, eftersom de har en mer stabil struktur.

En droppbevattning i form av en droppslang har lagts ut i den långsmala växtbädden längst med spaljeväggen. Övriga växtbäddar vattnades i början manuellt med vattenkanna, men det blev för jobbigt. Nu står en vattenspridare i perennplanteringen och övriga växtbäddar/krukor vattnas manuellt fast med vattenslang. Sabina påpekar att en synlig vattenspridare tillför mer liv och rörelse till en trädgård jämfört med en osynlig droppbevattning.



Fig 32. När trädgården var nyanlagd skedde all bevattning manuellt, med vattenkanna. Vattnet hämtades ur tunnan där dagvat-

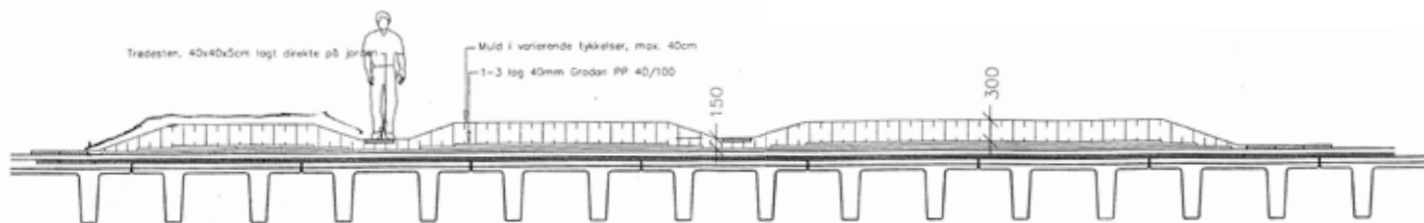


Fig 33. JJWärksteds takträdgård. Sektionen visar hur växtbädden till den stora perennplanteringen är uppbyggd.

Växtmaterial

Tack vare de höga skyddande väggarna i norr och väster är gården inte extremt utsatt för vind, något som annars brukar känneteckna högt belägna takträdgårdar. Den norra, och särskilt nordöstra delen av trädgården är väldigt solutsatt medan den södra delen, i synnerhet den sydvästra, är skuggig. Ytterligare en faktor som påverkat växtvalet är att alla delar av trädgården syns året om, därför har det varit viktigt för Sabina att växternas blomningssäsonger avlöser varandra så att det alltid finns något intressant att titta på. De största växterna på gården är en samling ginnalönnar *Acer ginnala*. Sabina säger att det nog hade gått att ha större träd på gården om man verkligen velat, men det var inte önskvärt. ”På den här gården var det viktigt att skapa ett intimt skyddat rum snarare än att använda ett växtmaterial som strävar uppåt” förklarar hon.



Överst: Fig 34. *Det är viktigt att det finns något vackert att titta på i trädgården året runt. Krokusen blommar i mars-april.*

Mitten: Fig 35. *På våningen ovanför arkitektkontoret ligger bostadsrätter med utsikt över kontorets trädgård.*

Underst: Fig 36. *Den stora perennplanteringen sedd från trädäcket med ginnalönnar.*



Växtkompositionen i den stora växtbädden är sammansatt med stor hänsyn till solförhållande och årstidsvariation. I den sydligaste och därmed skuggigaste delen av planteringen utgörs stomplantorna av hasselört *Asarum europaeum*, funkia *Hosta sieboldiana* och *Hosta sieboldiana* 'Elegans', akleja *Aquilegia bertolinii* och smultron *Fragaria vesca*, med vit fingerborgsblomma *Digitalis purpurea* 'Alba' och riddarsporre *Delphinium belladonna* hybrid 'Magic Fountain' som accent. I den nordligaste och soliga delen av planteringen fungerar praktröllika *Achillea* 'Coronation Gold' och *Achillea* 'Terracotta', stäppsalia *Salvia nemorosa* 'Ostfriesland' som stomplantor medan en plätt med kryptimjan *Thymus praecox* 'Minor', kirgislök *Allium aflatunense* och jättelök *Allium giganteum* tillför intresse.

I mittzonen blandas kungsnäva *Geranium* \times *magnificum* med funkia *Hosta sieboldiana* 'Elegans', höstflox *Phlox paniculata* 'Mies Copijn', 'Kirchenfürst' och 'Le mabdi', riddarsporre *Delphinium belladonna*-hybrid 'Casa Blanca', safsa *Osmunda regalis* och höstanemon *Anemone japonica* 'Honerine Jobert' och 'König Charlotte' samt två olika slags pioner 'Karl Rosenfield' och 'Festival Maxima'. Här står även några vedartade växter. Den största är en häggmispel *Amelanchier spicata* med undervegetation av binka

Erigeron 'Dunkelste Aller'. I fälten med stäppsalia står glasbärsbuske *Callicarpa bodnieri* var. *giraldii* och frilandshibiskus *Hibiscus syriacus*.

Vid trapphusets sydsida har Sabina planterat två vinplantor i stora planteringskärl. De har hittills inte växt så bra, en av dem är så gott som död. Sabina tror att det kan bero på att planteringskärlen är för små och därför torkar ut lätt om man glömmar att vattna. I planteringslådorna vid pergolan växer blåregn *Wisteria sinensis* tillsammans med smultron, jordgubbar och kryddväxter. I växtbädden längst med spaljeväggen växer murgröna, hallon, björnbär och drottningbär. Som undervegetation växer smultron och jordgubbar.

Övriga material

Markbeläggningen består av 40x40 cm betongplattor. Trädäcket och sittrappan har klätts med lärkträ. En stor mast med spotlights står på den mest öppna ytan av gården. "Den används nästan aldrig", säger Sabina. "Däremot brukar de små lamporna i växtbädden längst med spaljeväggen, väggbelysningen vid sittrappan och belysningen i pergolan tändas varje kväll." Utemöblerna på gården går i orange och vitt och svart.



Fig 37. Grillning på den stora grillplatseen bredvid pergolan. I bakgrunden skymtar krukträdgården.

JJWærkstedets takträdgård: analys

Analys av växtmiljön

För att vara en högt belägen takträdgård är förhållandena i JJWærkstedets trädgård ovanligt lika förhållandena i en trädgård på mark. Tack vare byggnaderna som omger trädgården på två sidor, och de 3,5 m höga väggarna/murarna som byggts på återstående två sidor, är miljön skyddad från vind och sol. Jorddjupet på 400 mm är för litet för träd enligt Osmundson (1999) som rekommenderar ett växtbäddsdjup på minst 600 mm för buskar och mindre träd som Acer ginnala. För en lätt växtbäddsuppbyggnad som är lämplig för perenner rekommenderar VegTech att man använder två skivor Grodan under 200 mm lättjord. För mindre buskar rekommenderar de tre skivor Grodan och 250 mm lättjord. Detta stämmer bra överens med uppbyggnaden i JJWærkstedets trädgård. Förmodligen hade det, som Sabina själv nämnde, varit bättre att använda en specialjord i trädgården för att slippa att förnya jorden regelbundet. Sabinas kommentar om vikten att göra växtbäddarna så stora och sammanhängande som möjligt är klok då detta gör att växtbäddarna håller vatten bättre. Precis som i Kv.Fyren har vanlig växtjord använts. Eventuella nackdelar med detta jordsubstrat diskuteras på s.41.

Analys av växtmaterialet

Sabina har utslutit växtmaterial med aggressiva rotsystem för att slippa använda en rotspärre under växtbäddarna (Teillman, 2009). Kanske kan häggmispeln vara något aggressiv med tanke på växtsätt och växtplats (Emilsson, 2009). Den enda trädarten på gården Acer ginnala rekommenderas för användning på takterrasser av flera tillförlitliga källor (Hjelte, Karlsson, Lorentzon, 1985; Liesecke, Krupka, Löske & Brüggeman, 1992; Kiermeier, 1997). Eftersom växtmiljön på gården är ganska lik växtmiljön i en trädgård på mark har perenner och klätterväxter inte valts med någon särskild hänsyn till att trädgården ligger på bjälklag.

Analys av hur bjälklagskonstruktionen påverkat trädgårdens gestaltning

Gestaltningen har inte påverkats av bjälklagskonstruktionen. Däremot är det tydligt att den påverkats av det faktum trädgården och huset bildar en enhet som måste samspela med varandra. Detta blir mycket tydligare i JJWærkstedets trädgård än i de underbyggda gårdarna. Den väl tilltagna takhöjden inomhus och de stora fönstren ut mot gården gör att hela våningsplanet, inomhus såväl som utomhus, känns som en enhet.

Övriga reflektioner

I JJWærkstedets takträdgård används få specialprodukter i trädgården överbyggnad.

Fördelen med att köpa ett färdigt system är att det är välbeprövat och säkert. Många av produkterna som säljs av t ex VegTech syftar till att göra växtbäddsuppbyggnader med en minimal vikt, vilket är bra om man ritar en trädgård på ett tak där anläggningens vikt är kritisk. Eftersom dräneringen i JJWærkstedets takträdgård består av singel är den betydligt tyngre än en dränering av expanderad cellplast. Den största nackdelen med färdiga system är att de är relativt dyra.

Det är intressant att Sabina valt att använda Grodansskivor men inte rotspärre. Flerlayerslösningar med Grodan är komplicerade, det är till och med tveksamt om de över huvud taget fungerar, medan en rotspärre är väldigt enkelt att använda och mycket effektivt (Emilsson 2009). Sett över en längre tidsperiod finns det en risk att även växter med ett samlat, ej aggressivt rotsystem, kan tränga in i tätskiktet. Rotspärren är en enkel och relativt billig garanti mot detta problem.

Analys

Jämförande analys av växtmiljön i de studerade projekten

Själva bjälklagskonstruktionen har enligt landskapsarkitekterna inte påverkat växternas livsmiljö nämnvärt i de studerade projekten. Undantaget är IBM-trädgården, där viktrestriktioner på grund av det underliggande bjälklagets låga lastkapacitet gjorde att endast mycket lätta växtbäddar var tillåtna, vilket resulterade i tunna jordlager. Växtmiljön i Kv. Fyren, Tråhus 2001 och JJWærkstedets trädgård är lika i det avseende att jordförhållandena är gynnsamma. I IBM-trädgården har jordförhållandena gjorts mer extrema för att möta krav på låg kostnad, skötsel och vikt. De underbyggda gårdarna är i allmänhet ganska skuggiga. En underbyggd gård, Kv. Fyren, är mycket blåsigt på grund av husens utformning och placering. Den högt belägna takträdgården är däremot inte särskilt blåsigt tack vare att arkitekterna tänkte på att utforma huset så att en behaglig, vindskyddad miljö skapades i takträdgården. I moderna bjälklagsprojekt är det ovanligt med svaga tak, och därför brukar det finnas möjlighet att skapa ordentliga jorddjup (Larsson, 2009). Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985, s.09) menar att i en bostadsgård som är anlagd på gårdsbjälklag är det, precis som i en bostadsgård på mark, husens placering, höjd, det geografiska läget (och därmed temperatur, sol-, nederbörds- och vindförhållanden) och val av byggnadsmaterial som blir avgörande för växtens klimat.

Jorddjup och upphöjda växtbäddar

Bjälklaget under en trädgård på bjälklag kan i vissa avseenden liknas vid en bassäng med väggar av en viss höjd. Bjälklaget under takträdgården är nämligen ofta försänkt jämfört med bjälklaget under huset, eftersom detta förhindrar fuktskador vid mötet med väggar och löser avvattningen vid entréer (Waernulf, 2005, s. 24). Hur tjocka växtbäddar man har möjlighet att bygga upp i trädgården beror dels på hur mycket vikt bjälklaget kan bära upp, dels på var bjälklaget under trädgården är placerat i förhållande till bjälklaget under bostadshusen - hur höga "bassängens" väggar är. När ett befintligt tak görs om till en trädgårdsanläggning är det vanligt att bjälklaget har en begränsad lastkapacitet, och dessutom ligger väldigt grunt (Hultenberg, 2009).

I moderna bjälklagsprojekt brukar lastkapaciteten inte vara en begränsande faktor, däremot är det vanligt att bjälklaget ligger relativt grunt, vilket gör att man inte får plats med höga växtbäddsuppbyggnader om man inte gör upphöjda växtbäddar (Larsson, 2009). På underbyggda bostadsgårdar där de omgivande husen innehåller bokaler och/eller där första våningens lägenheter ligger en halv trappa upp, samtidigt som lägenheternas golvhöjd ligger i nivå med innergården, bör det vara lättare att skapa ordentliga jorddjup. Detta är fallet i Kv.Fyren. Tunna jordlager innebär att växtbäddarna under sommarhalvåret kan bli väldigt torra, vilket ställer stora krav på det växtmaterial som används (Sjöman & Lagerström, 2007, s. 2). Detta gäller naturligtvis inte i lika stor utsträckning om anläggningen bevattnas under sommarhalvåret, vilket t ex är fallet i vissa delar av IBM-trädgården. Grönytefaktorn, styrverktyget för grönskan i Bo01 och resten av Västra hamnen, har en delfaktor som är grönska på bjälklag. Växtbäddens tjocklek är avgörande för hur hög grönytefaktorn blir – växtbäddar som är tjockare än 800 mm förespråkas. Osmundsen (1999, s. 261) skriver att lagret med växtjord bör vara minst 800 mm djupt för träd. På områden utan träd är det lämpligt med jorddjup på mellan 150 mm för gräsmatta upp till 600 mm eller mer för buskar. Något motsägelsefullt är att Osmundsen i samma bok hänvisar till amerikansk forskning som visat att 97 % av lignosers rötter påträffas i de 10 översta centimetrarna av växtbädden. Han skriver därefter att jordens kvalitet är betydligt viktigare än jorddjupet. Även med tanke på trädförankring är jorddjupet inte av någon större betydelse, däremot är det viktigt att rotsystemet får möjlighet att utvecklas jämnt runt trädet så att det kan stå emot vindar från alla riktningar (Osmundsen, 1999, s. 259).

Dunnet & Kingsbury (2008) menar att det är möjligt att odla många perenner i 100-150 mm tjocka jordlager och nästan alla perenner och vissa vedartade växter, t ex *Juniperus horizontalis*, *Salix helvetica*,

Prunus pumila och *Sorbus reducta* i 200 mm tjocka jordlager. En av de intervjuade påpekar att det är bra att göra växtbäddarna så djupa, stora och sammanhängande som möjligt eftersom stora och djupa planteringslådor inte torkar ut lika fort som små och grunda planteringskärn (Teillman, 2009).

Olika sätt att skapa djupare jordlager

Ett alternativ till att välja växtmaterial som klarar av en begränsad jordvolym är att förändra växtmiljön genom att skapa djupare jordlager. Både i Trähus 2001, IBM-trädgården och JJWærkstedets takträdgård har landskapsarkitekterna gjort upphöjda planteringar för att öka växtbäddsdjupet. Ibland syns detta tydligt, t ex i den blyxtformade planteringen i Trähus 2001 eller i planteringslådorna vid blåregnspergolans i JJWærkstedets takträdgård. Ofta väljer landskapsarkitekterna att låta marken slutta upp mot en högsta punkt istället för att placera den upphöjda planteringen som en låda på en plan yta. Exempel på detta är äppellunden i Trähus 2001 och kullarna i IBM-trädgården. Kullen/slänten som döljer planteringslådan kan antingen byggas upp med jord eller med lätt fyllnad. Som lätt fyllnad kan man använda lecakulor, block av cellplast eller Hasopor. I JJWærkstedets takträdgård är några planteringslådor inbyggda i ett trädäck vilket gör att de blir mindre dominerande på gården. Ett annat sätt att få ett tjockare jordlager är sänka bjälklaget på de platser där träd ska växa. Detta kräver att landskapsarkitekten är inblandad i projektet i planeringskedjet så att taket kan konstrueras med hänsyn till trädgårdens plan.

Jordsubstrat

Vilken jord som används skiljer sig mycket mellan de olika studerade projekten. I Kv. Fyren och i JJWærkstedets takträdgård används vanlig växtjord. Jorden i Kv. Fyren skulle följa riktlinjerna i AnläggningsAMA, se figur 38. I min intervju med landskapsarkitekten som ritat JJWærkstedets takträdgård framgick inte exakt vad växtjorden innehåller men det är troligt att den är lik en växtjord enligt AMA. Näringsrik växtjord av det här slaget ger en bra start för växterna och passar bra i krävande planteringar med

| Innehåll | Halt | Viktprocent |
|----------------------|---------------|-------------|
| Sten och grovgrus | 20-100 | 0-15 |
| Grus | 2-20/20 | 0-20 |
| Sand | 0,2-2/20 | 10-70 |
| Finsilt och grovsilt | 0,02-0,2 | 0-12 |
| Fin- och mellansilt | 0,002-0,02/20 | 0-12 |
| Ler | <0,002/20 | 5-15 |
| Mull | | 5-8 |

Fig 38. Krav på jord för växtbädd till busk- och trädplantering enligt AnläggningsAMA tabell DCL/1. Allm

perenner, årliga och prydnadsbuskar (Waernulf, 2005, s. 49). Nackdelen med den är att jorden förlorar sin struktur i takt med att det organiska materialet bryts ner vilket betyder att jorden måste förnyas då och då. Det innebär extra skötselkostnader och kan vara omständigt, särskilt om trädgården ligger på ett tak flera trappor upp. Sofia Waernulf skriver i sitt examensarbete att riktlinjerna i AnläggningsAMA DCL/1 inte är tillräckliga för att beskriva en jord som lämpar sig för användning på bjälklag. Hon hänvisar till en rubrik som föreslagits i RA98:

DCL.14

Speciella växtbäddar

Under denna kod och rubrik anges krav på växtbäddar som skiljer sig från de normalt förekommande växtbäddarna typ 1-4, t ex på betongbjälklag, i urnor och lådor samt växtbäddar som byggs upp för att kunna ta emot stora mängder dagvatten för infiltration och perkolations. Dessa typer av växtbäddar ställer särskilda krav på Dessa typer av växtbäddar ställer särskilda krav på jordmaterial, uppbyggnad och arbetsutförande. Konstprodukter, t ex plast, lättklinker eller slagg i växtbädden kan användas för att erhålla låg vikt eller för att förbättra genomluftning, dränering eller vattenhållande förmåga. Ange under aktuell kod och rubrik:

- Krav på ingående material i växtbädd
- Lagertjocklekar för material i växtbädden
- Krav på t ex packning, vattenhållande förmåga och dränering.

Enligt Osmundsen (1999) ska en jordblandning som ska användas på bjälklag innehålla material som ger jorden permanent struktur och därmed förhindrar kompaktering och garanterar syretillförseln i jorden. Jorden måste vara väl-dränerad och måste kunna hålla vatten och näring. Han menar att vanlig växtjord (topsoil) är olämplig av flera anledningar, den främsta är att växtjord innehåller silt som riskerar att täppa igen geotextilen och dräneringen. Det är mycket svårt att hitta växtjordar som inte innehåller något finmaterial, och det är dyrt att filtrera bort silten från jorden. (Osmundsen, 1999, s. 175). Andra källor menar att jorden ska anpassas till växterna och inte till övriga funktioner, och att det inte gör så mycket om geotextilen sätts igen på lång sikt eftersom växtbädden ändå kommer att bytas ut när växter och trädgård är redo för en uppfräschning efter 10-20 år (Hasselfors, 2003). Den inställningen bör ifrågasättas. Om jorden i en bjälklagsträdgård bara anpassas till växternas behov finns det en risk att jordsubstratet påverkar byggnadens funktion negativt. Byggnadens funktion måste ses som överordnad växternas funktion. En fallerande dränering är dessutom både ett problem för växterna och ett problem för byggnaden då det kan leda till ökad vikt på systemet. (Liesecke K. 2001)

Osmundsen delar i sin bok med sig av sitt recept för ”den optimala jordblandningen” för takträdgårdar: 45 % sand i siktstorlek 0,1-0,25, 45 % leca-kulor och 10 % humus. Sanden ger struktur till jorden som därmed får ett större luftinnehåll och är dessutom lättillgänglig och billig. Eftersom sand läcker vatten och näringsämnen, tillsätts lättklinker (t ex leca), som förutom att ge struktur till jorden kan buffra vatten och näring. Humusen håller vatten och utgör grunden till en långsiktig humuskomponent i jorden som gradvis kommer att byggas upp när växtdelar bryts ner. (Osmundsen, 1999, s. 177) Denna blandning kritiserar av Waernulf (2005, s. 47) som menar att leca inte buffrar varken vatten eller näring, och som anser att 10 % humus inte ger någon garanti för en långsiktigt hållbar jord. Leca kan fungera som dränering och användas för att göra jorden lättare, men håller inte speciellt mycket vatten. Krossas lecamaterialet så ökar den vattenhållande förmågan. (Emilsson, 2009) Jorden i Trähus 2001 liknar jorden som Osmundsen (1999) rekommenderar i det avseendet att den innehåller en hög procent Leca (40 %) Den skiljer sig dock genom att innehålla en mycket högre halt humus: 20% torv samt näringsämnen i återstående 40% växtjord. Landskapsarkitekten som ritat IBM-trädgården kunde inte minnas exakt vad jorden bestod av, men sa att det var en typ av skelettjord. Skelettjord brukar användas i växtbäddar som ligger i närheten av tung trafik, t ex där träd står längst med en väg, för att förhindra att växtbädden kompakteras och faller ihop. Skelettjord kan även användas i miljöer där det inte finns tillräckliga volymer växtjord. För att en jord ska få kallas skelettjord krävs att det finns en stomme. Stommen, skelettet, består av någon typ av sten, t ex makadam, Leca, lava eller skärv i stora fraktioner. Stenarna ska ligga tätt och vara av så enhetliga storlekar som möjligt, annars finns en risk att jorden sätter sig och kompakteras. Mellan stenarna skapas porer som fylls med jord, där växternas rötter kan breda ut sig. (Levinsson, 2007, s. 6) Eftersom IBM-trädgården byggdes på ett svagt tak är det troligt att stenen i skelettjorden bestod av ett lätt material, antingen leca eller lava.

Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985, s. 86) slår fast att ”Det finns inget optimalt jordsubstrat som passar till alla typer av takterrasser, bara bästa möjliga för varje enskilt projekt”. De har satt ihop en checklista som kan ligga till grund för en diskussion om olika jordsubstrat. De skriver att man bör fundera över vilken funktion de olika ytorna i trädgården ska ha, om både gräs- och planteringsytorna ska finnas, vilken typ av växtmaterial som önskas, vilken skötselnivå som blir aktuell och vad konstruktionen tål. De listar också de funktions- och odlingskrav som finns på jordsubstratet. Denna information finns samlad i kapitel 8 (s.63-87) i Vegetation på takterrasser (1985). Jorden i en bjälklagsträdgård bör vara ogräsfri, för att växterna inte ska utsättas för onödig konkurrens av ogräs (Waernulf, 2005, s. 40).

Klimat: temperatur-, sol- och vindförhållanden

Städer är i genomsnitt varmare än omkringliggande landskap. Detta beror på den höga andelen hårdgjorda material i staden. Värme magasineras under dagen i sten, asfalt och betong och avges successivt under kvälls- och nattetid. (Sjöman & Lagerström, 2007, s. 3) Det underliggande taket är ofta isolerat vilket gör att det inte läcker värme, däremot kan värme läcka från omkringliggande lägenheter vilket gör miljön i

trädgården varmare. En takterrass som befinner sig flera våningar ovanför markytan utsätts i mycket högre utsträckning för vind och sol än en anläggning på mark. Dessa två klimatfaktorer i kombination torkar snabbt ut växterna om man inte har ett bevattningssystem. Starka vindar kan dessutom knäcka sköra växter. Generellt sett kan man därför säga att växter som ska användas på högt belägna takterrasser ska trivas i ett soligt läge och klara av att torka ut i perioder. (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985, s. 91) Vid projektering på en takterrass av detta slag kan det vara bra att undersöka hur vindarna rör sig på gården/terrassen och ta med vindutsattheten i sitt förslag. T ex kan man bygga skyddande häcksystem och pergolor, och använda vindtåligt material i vindutsatta lägen (Lindström, 2007, s. 15). Osmundsen (1999, s 145) föreslår vindskydd av glas för att bevara utsikten från takträdgården. På platser där utsikten inte spelar någon roll föreslår han vindskydd i form av solida väggar, staket, täta planteringar eller perforerade skärmar. I JJWærkstedets takträdgård användes en kombination av solida väggar och glas, vilket gör att gården känns ombonad samtidigt som det finns möjlighet att kika ut. Om det i designskedet av en ny byggnad bestäms att en takträdgård ska ingå, finns stora möjligheter att skapa ett bra mikroklimat i takträdgården genom själva byggnadens design och orientering (Osmundsen, 1999, s. 143). Detta är fallet i JJWærkstedets takträdgård, som inte är särskilt vindutsatt tack vare skyddande husväggar i rätt väderstreck och höga skyddande murar. Hjelte, Karlsson & Lorentzon, (1985, s. 91) framhåller att miljön på en takterrass är mer påfrestande för växterna än miljön i en motsvarande anläggning på mark, framförallt på grund av mer extrema vindförhållanden. De rekommenderar att man går ned en zon i hårdighet för säkerhets skull. Samtidigt påpekar de att takterrasser kan ge extrema förhållanden både vad gäller värme och kyla. Per Lindström skriver i sitt examensarbete *Ståndortsanpassad växtamvändning på bjälklag* att den som har rätt kunskap om växter och ståndort kan utnyttja torkan och värmen på en takterrass till att använda ett mer exotiskt växtmaterial än vad som är möjligt i en markanläggning (Lindström, 2007, s. 15). I JJWærkstedets trädgård har landskapsarkitekten utnyttjat värmen på en av de soligaste och mest skyddade delarna av trädgården till att odla vindruvor. I övrigt avsätts trädgårdens varmaste, mest vindskyddade platser åt människorna som ska använda gården genom att sittrappor och trädäck placeras här.

Jämförande analys av växtmaterialet i de studerade projekten

Intrycket jag fått i studierna av samtliga projekt är att landskapsarkitekterna i stort sett inte resonerar annorlunda vid växtval på bjälklag än vad de gör vid växtval till en anläggning på mark. Två av de intervjuade, Rolf Larsson och Sofia Hultenberg, säger att växter haft extra bra förutsättningar att överleva och frodas i deras projekt (Trähus 2001 och Kv. Fyren) eftersom dräneringen garanterat fungerar och jordförhållandena är kontrollerade. En av de intervjuade tar upp rotaggressivitet som en faktor att beakta (Teillman, 2009). Ingen av de intervjuade har undvikit att använda större träd, däremot har många använt speciallösningar för att förankra träden.

Aspekter att ta hänsyn till vid växtval

Osmundsen (1999, s. 257) skriver att i en takträdgård kan marktäckande växter, gräsmatta, annueller och perenner väljas utifrån samma kriterier som i en trädgård på mark. Tobias Emilssons kommentar till detta påstående är att det går att resonera så om en förutsättning är att man har bevattning att tillgå och att växtbäddarna är minst 30 cm tjocka (Emilsson, 2009). Val av lignoser kräver enligt Osmundsen (199, s.260) mer övervägande då de lever länge och är relativt dyra, de väger också mest och kräver störst omställning till miljön på en bjälklagsgård. Han skriver att man måste ta hänsyn till samma odlingskrav som på en markanläggning, t ex jordens surhetsgrad och näringsinnehåll, samt funktionskrav som finns på platsen – kanske behövs träd eller en pergola med klättrväxter som ger skugga. Växter som faller mycket löv, blomblad eller frukt, t ex äpple, körsbär, honplantor av ginkgo, bör inte planteras i närheten av gångar och sittplatser och träd som lätt självsår sig ska undvikas. Listan nedan räknar upp några aspekter att ta hänsyn till vid växtval, som är specifika vid växtval till en bjälklagsanläggning:

Rotaggressivitet – Växter med ett aggressivt rotsystem kan på sikt tränga in i tätskiktet och på så sätt åstadkomma läckage. De blir också dominerande i en plantering eftersom de snabbt fyller växtbädden med

sina rötter och konkurrerar om vattnet med de andra växterna. Även om det idag finns rotspärrear som skyddar tätskiktet, bör växter med mycket kraftig rotenergi och extrema pålrötter undvikas för säkerhets skull. (Osmundsen, 1999, s. 258). Växter som inte bör användas på bjälklag av denna anledning är: *Alnus sp*, *Abies nordmanniana*, *Crataegus sp*, *Eleagnus commutata*, *Hippophae rhamnoides*, *Juniperus pfitzeriana*, *Lycium barbarum*, *Pinus silvestris*, *Populus sp*, *Quercus sp*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix sp*, *Sinarundinaria*, *Spartina michauxiana*, *Taxodium disticum* och *Ulmus sp*. (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985, s. 99) I JJWærkstedets takträdgård valdes *Acer ginnala* för att det, förutom att ha en lagom storlek och ett vackert utseende, har ett samlat, ej aggressivt rotsystem (Teillman, 2009).

Vikt och höjd – Vid val av träd till en bjälklagsanläggning ska man ta hänsyn till trädets kronhöjd och dess kronvidd i relation till rotsystemets storlek för att förhindra att trädet blåser omkull. Även om en begränsad jordvolym kan hindra en storgvuxen trädart från att nå sin fulla storlek, bör dessa arter enligt Osmundsen (1999) inte användas på bjälklag. De riskerar att blåsa omkull, blir med tiden mycket tunga, och kan se överdimensionerade ut i trädgården. Små träd bör ha en maxhöjd på 3-4,5 m. De största träden på en gård bör ha en maxhöjd på 6-7,5 m. (Osmundsen, 1999, s. 258) På en bjälklagsträdgård beräknar man vikten per kvadratmeter kontaktyta på taket. Om ett 7 meter högt träd som väger 1000 kg står i en planteringslåda som är 1,5x1,5 m, fördelas trädets vikt på kontaktytan, det vill säga på 2,25 m². Lasten blir då 444 kg per m². I takt med att rotsystemet breder ut sig och kronvidden ökar, fördelas vikten på en större yta. Ibland innebär det att vikten per kvadratmeter minskar när trädet växer, förutsatt att rötterna har tillräckligt med plats för att sprida ut sig horisontellt. (Osmundsen, 1999, s. 259) Det kan vara svårt att uppskatta hur mycket olika växter väger. Dessa ungefärliga vikter går att finna i Foamglas, 1992, s. 62:

| | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Buskar | 30-50 kg/m ² |
| Perenner och annueller | 10 kg/m ² |
| Ett träd, mindre än 6 m högt | ca 250 kg |
| Ett träd, mellan 6 och 10 m högt | ca 1200 kg |
| Ett träd, mellan 10 och 15 m högt | ca 6000 kg |
| Grupp träd: | 10 kg/m ² |

Torktålighet - Om trädgården har tunna jordlager bör växterna vara torktåliga, annars krävs bevattningssystem. På extremt tunna jordar (40-60 mm) kan bara mycket stresstoleranta, specialiserade växter överleva. Många av dessa växter är suckulenter och den suckulent som används mest är *Sedum*. De flesta sedumarter överlever även om de inte får något vatten på en månad. (Dunnet & Kingsbury, 2008, s. 158) Lite djupare jordar (60-100 mm) är lagom för lågväxande perenner som *Dianthus*, *Thymus*, *Achillea*, *Campanula* och *Potentilla*, samt några lite högre perenner som kan fungera som accent, t ex *Iris sp*, *Sisyrinchium*, *Verbascum phoenicum* och *Verbascum chaixii*. (Ibid, s. 162) I planteringar med substratdjup på 10-20 cm blir paletten för växtkompositioner betydligt större. Här kan alla torrängsväxter och många andra torktåliga växter leva utan extra bevattning. (Ibid, s. 163) Ett antal lignoser kan leva i i substratdjup på 150-250 mm. De är ofta torktåliga arter med små styva blad, som naturligt växer i sandiga biotoper. Några exempel är *Rosa pimpinellifolia*, *Rosa gallica*, *Prunus tenella*, *Salix lanata*, *S. repens* och *S. retusa*. Många ärtväxter fungerar också, t ex: *Cytisus*, *Genista*, *Caragana* och *Ononis*. Det finns några barrväxter som klarar torka och kan växa på tunna substrat, minst 150 mm, t ex *Juniperus communis ssp. nana*, *J. horizontalis*, *J. procumbens*, *Pinus aristata* och *P. mugo var. pumilio*. Barrväxterna blir ofta ett fint inslag i en växtkomposition eftersom de är ekologiskt och psykologiskt sammanlänkande med växter från extrema ståndorter, t ex alpina växter och låga gräs. (Ibid, ss. 172, 173)

Anpassningsförmåga – Hjelte, Karlsson & Hjelte (1985, s. 92) skriver att växter som visat sig fungera bra på bjälklag sällan tillhör slutstadiet i successionsordningen. Man bör istället välja växter från de övriga stadierna, där anpassnings- och etableringsförmågan är större. Pionjärväxter som *Prunus*, *Sorbus* och *Betula* fungerar bra i de flesta takträdgårdar.

Växtlistor

I litteratur om gröna tak och bjälklagsträdgårdar listas ofta växter som är lämpliga för användning på bjälklag. Tre tillförlitliga källor är den svenska rapporten *Vegetation på takterrasser* (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985), där listorna bygger på ”inventering, studieresor, intervjuer och litteraturstudier”, och de tyska böckerna *Grundlagen der Dachbegrünung* (Liesecke, Krupka, Löske, & Brüggerman, 1992) och *Dachbegrünung* (Kiermeier, 1996) som listar ”ett begränsat urval av väl beprövade växter”. En sammanfattning av rekommendationerna från dessa källor finns i Sofia Waernulfs examensarbete *Trädgårdar på tak- och gårdsbjälklag* (Waernulf, 2005, ss. 55-59). Listorna är inte menade att vara kompletta förteckningar att välja från utan syftar endast till att rekommendera några växter som visat sig fungera bra på takterrasser. Via empiriska undersökningar och erfarenhetsåterföring bör det vara möjligt att med tiden få fram ett bra växtsortiment för olika typer av bjälklagsanläggningar (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985, s. 93). Ska man rita en anläggning med mycket tunna jordlager är boken *Planting green roofs and living walls* (2008) mycket bra då den listar vilka ånnueller, perenner och lignoser som är möjliga att använda i olika substratdjup. Ingen av de intervjuade har nämnt att de använts någon av dessa listor/böcker som stöd vid växtval, istället förlitar de sig på sin erfarenhet.

Träd på bjälklag

Ingen av de intervjuade har ansett att bjälklagskonstruktionen medför problem för användandet av träd. Mycket stora träd har undvikits, men det beror troligtvis lika mycket på att de inte passar skalan i trädgårdarna som på bjälklagskonstruktionen. I Trähus 2001 växer *Sorbus aucuparia* som blir 6-12 m hög och 4-6 m bred. I Kv. Fyren växer lite större arter: *Fraxinus angustifolia* 'Raywood' får en sluthöjd på 15-18 m och en bredd på 10-12 m och *Pinus nigra* som planerades in men som nu dött blir upp till 30 m hög och 8-10 m bred. I IBM-trädgården växer *Betula utilis* var. *jacquemontii* med förväntad sluthöjd på 8-10 m och som blir 5-7 m bred och i JJWærkstedets takträdgård står *Acer ginnala* som blir 5-7 m hög och 4,5-8 m bred. Informationen om trädstorlekar är hämtad från Bruns plantskolekatalog (Brunz Pflanzen, 2008)

För att förhindra att träd på bjälklag välter måste de förankras. Detta kan göras på olika sätt. I IBM-trädgården förankras träden med vajrar som fästs i planteringslådorna som träden står i. I Kv. Fyren och i Trähus 2001 är växtbädden så djup att träden kunnat förankras på samma sätt som i en anläggning på mark, med tre stolpar som körs djupt ner i växtbädden. Som tidigare nämnts är det viktigt att rotsystemet får möjlighet att utvecklas jämnt runt trädet så att det kan stå emot vindar från alla riktningar (Osmundsen, 1999, s. 259). Trädgroparna bör därför ha en väl tilltagen diameter.

Växtkvalitet på bjälklag

I både Trähus 2001 och Kv. Fyren betonade landskapsarkitekterna att växterna planterats i rejäla kvaliteter. Detta var extra viktigt i Trähus 2001 för att trädgården skulle ge ett lummigt intryck till bomässan, men det brukar vara fallet i de flesta nya anläggningar i tätbebyggd miljö (Larsson, 2009). I samtliga projekt planterades solitärbuskar och solitärträd i stora kvaliteter, och alla landskapsarkitekterna specificerade att träden som beställdes skulle ha omplanterats minst 3 gånger. Landskapsarkitekten i Trähus 2001 nämnde under intervjun att träd av små kvaliteter etableras bättre än stora (Larsson, 2009). Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985, s.96) förespråkar mindre ”ungplantor” av perenner framför vanliga plantstorlekar eftersom de visat sig ha bättre etableringsförmåga. Ungträd, flerstammiga träd och eventuellt lågstammiga stamträd bör användas istället för högstammiga stamträd. Dessa kvaliteter är ofta inte så gamla och har därför större förmåga att anpassa sig till en ny växtplats. Högstammiga träd har dessutom problem med att förankras ordentligt, vilket innebär att de står och gungar när det blåser. För att få en mjuk övergång mellan plantskola och den nya växtplatsen rekommenderar de att alla träd och större buskar ska ha klump och att mindre buskar och perenner ska vara kruk- eller containerodlade (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985, s. 96). Växterna ska vara rotäkta och gärna ha en kvalitetssäkring, till exempel e-planta (Waernulf, 2005, s. 53)

Växtval för ett minskat skötselbehov

Genom ett bra växtval kan kostsamma skötselåtgärder undvikas. Växter och planteringar ska alltid väljas med tanke på vilken skötselnivå som kan förväntas. Misstänker man att skötseln inte kommer att vara så bra kan det vara en idé att välja mycket tåliga växter. Waernulf (2005, s. 22) skriver att ” i vissa fall kanske det resulterar i en dekorativ moss-sedum-matta, ett alternativ som är bättre än en misskött perenn-plantering”. God skötsel å andra sidan kan göra att anläggningen blir bättre och bättre med tiden. I JJWærkstedets takträdgård är skötselsituationen idealisk eftersom landskapsarkitekten Sabina kan följa projektet så gott som dagligen. När jag besökte trädgården visade Sabina några exempel på sådant som inte fungerade så bra. Vindruvorna behövde en större planteringslåda för att inte torka ut, blåregnet fick inte fäste i pergolan, kanske behövdes lite hjälp i form av uppbindning osv. En noggrann skötselplan är ett nyckelverktyg om det inte går att garantera att en kvalificerad person kommer att sköta anläggningen under en lång tid (något som är ovanligt). Ett vanligt misstag är att växterna som planteras växer sig alltför stora, vilket resulterar i att de måste hamlas (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985, s. 89). Det är alltså viktigt att tänka långsiktigt när man väljer träd till en bjällkagsanläggning, och att undersöka växternas sluthöjd ordentligt. Denna information finns t ex i tyska Bruns plantskolekatalog (Brunz Pflanzen, 2008) Att välja koner, pelar-, klot- och kompaktförmer är ett annat alternativ, som dessutom bidrar till att bevara olika arters intressanta variationer (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985, s. 89).

Semi-extensiva tak, det vill säga hybrider mellan intensiva och extensiva gröna tak, är ett koncept på frammarsch. Denna typ av tak kombinerar fördelarna med den traditionella takträdgården: god tillgänglighet och en miljö som är trevlig och avslappnande att vistas i, och det extensiva gröna sedumtaket: låg vikt, fördelar för miljön och ett lågt skötselbehov. (Werthmann, 2007) På de semi-extensiva taken är jordsubstratet ganska tunt för att anläggningen ska vara lätt, och växterna som används är så torktåliga att de klarar sig på regnvatten. Ofta förespråkas en naturalistisk planteringsstil på semi-extensiva tak, där växterna vävs samman och bildar en tät matta, t ex i Dunnet & Kingsbury (2008). En sådan plantering är bra ur ett skötselperspektiv då det minskar eller utesluter behovet av ogrärensning.

Erfarenhetsåterföring

Erfarenhetsåterföring är viktig för att samma misstag inte ska upprepas om och om igen. Rolf Larsson har inte haft möjlighet att besöka platsen regelbundet sen projekteringen 2001 (Larsson, 2009). Rikke har också haft svårt att besöka anläggningen hon ritat, dels på grund av att arkitektkontoret hon arbetar på ligger i en annan del av Danmark, dels på grund av IBM:s säkerhetspolicy som gör det svårt att komma in på gården (Gram, 2009). Sofia har besökt Kv. Fyren och har god kontakt med bostadsrättsföreningen, som är mån om att de förändringar de gör ligger i linje med den ursprungliga gestaltningen. Hon blev t ex ombedd att upprätta en skötselplan för trädgården ett år efter plantering. (Hultenberg, 2009) Sabina är den som har haft bäst möjligheter att följa upp hur växtmaterialet fungerat då trädgården ligger i direkt anslutning till hennes arbetsplats.

Gestaltning och växtanvändning på bjälklag

Bjälklagskonstruktionen har haft störst inverkan på gestaltningen i de studerade projekten när taket haft en begränsad lastkapacitet. Då begränsas växtbäddsdjupet och därmed växtmaterialet i stor utsträckning. Formen kan också styras genom att tunga element måste placeras på taket bärande punkter. Är bjälklagets lastkapacitet hög påverkas formen inte lika tydligt. Det blir snarare så att bjälklagskonstruktionen bidrar med några extra aspekter att ta hänsyn till vid gestaltningen, t ex upphöjda växtbäddar, trappor eller ramper och garagedrifter som sticker upp i gården.

I *Movium Bulletin 02/2007* intervjuar arkitekten Ole Reiter landskapsarkitekten Anders Jönsson om vad som karaktäriserar moderna bostadsgårdar. När ämnet glider in på underbyggda gårdar lyfts några problem som känns igen från fallstudien fram:

”Gårdarna, som alltså nästan alltid är för små, är också nästan alltid underbyggda, vilket ger sämre möjligheter för växtlighet eftersom det inte är en självklarhet att det finns någon jord. De gårdar Anders Jönsson ritat de senaste åren har alla haft garage under sig. Några rejäla träd blir det aldrig frågan om på sådana gårdar. För att som landskapsarkitekt försäkra sig om att det över huvud taget blir någon jord måste man vara med tidigt i byggprocessen, långt innan man alls tänkt på hur gården ska gestaltas. Man måste hävda jorden som en basfunktion för att garantera att det kan bli något grönt över huvud taget – och ändå kanske man inte lyckas, menar Anders Jönsson. Det krävs mer av tanke för att det ska bli bra.

Det uppstår också alltid nivåskillnader när det ligger garage under gården. Nivåskillnaden försämrar tillgängligheten. Men trots att man lägger parkeringshus under gårdarna för att frigöra yta blir det ändå inte tillräckligt kvar för att ge plats för olika funktioner mellan husen. – Då blir vi landskapsarkitekter gisslan, säger Anders Jönsson, byggherren kanske trots allt vill ha in olika funktioner, men det går helt enkelt inte.

Ibland är gårdarna så små att det inte går att få in en enda funktion. Gårdarna blir istället till tittskåp, med enda uppgift att vara ett vackert blickfång från fönstret. De blir ofta påkostade eftersom litenheten gör att det relativt sett finns gott om pengar. De här gårdarna är ofta formmässigt drivna. – Det blir inte alls dåligt, tvärtom kan gården bli väldigt vacker och man har stora möjligheter att skapa en särskild stämning där som kontrast till omgivningen. Men gården går inte att använda.” (Reiter, 2007, ss. 6,7)

Bjälklagsgårdar kan ibland se tråkiga eller onaturliga ut, och ha en ”död” eller ”platt” känsla. En ganska vanlig syn är bjälklagsgårdar med en stor andel hårdgjorda plana ytor och ett antal planteringslådor med likartad vegetation, ofta sedummattor som är det allra billigaste alternativet (Gram, 2009). Det är vanligt att jorddjupet krymper till ett minimum när man gör om ett befintligt tak till en trädgårdsanläggning. Detta kan också vara fallet när man inte prioriterar en takkonstruktion som klarar av att bära upp ordentliga växtbäddar i ett nytt projekt. Extra tråkigt kan det bli om projektet dessutom har en begränsad budget för anläggning och skötsel. Ett av de studerade projekten, IBM-trädgården, hade dåliga förutsättningar att bli bra, den hade kunnat bli ytterligare ett exempel på en tråkig bjälklagsgård om det inte varit för att landskapsarkitekten kom på ett utformningskoncept som gjorde att anläggningen blev intressant trots de starka begränsningarna på platsen. Påståendet i artikeln ovan, att det aldrig blir tal om rejäla träd på bjälklagsgårdar, stämmer inte överens med de erfarenheter jag fått genom mina platsstudier. Även i IBM-trädgården, som är den mest extrema bjälklagsgården i studien, har landskapsarkitekten funnit ett sätt att använda träd av ordentlig storlek - i det här fallet genom att placera trädens planteringslådor på de starkaste punkterna på taket. Möjligheten att skapa djupare jorddjup och därmed kunna använda ett mer varierat växtmaterial har redan diskuterats. Gestaltningmässigt kan de upphöjda växtbäddarna utnyttjas som starka formelement i trädgården. Ett exempel är blyxtplanteringen i Trähus 2001.

Precis som framgår i artikeln är det vanligt att det uppstår nivåskillnader när det ligger garage under gården. Gården ligger på en högre höjd än gatan utanför vilket gör att man måste göra rampar/trappor upp till gårdens nivå. Eftersom man ofta gärna vill att gården ska vara rullstolstillgänglig trots nivåskillnaden tas mycket plats upp av rampen. Landskapsarkitekten Sofia Hultenberg funderade mycket på hur ramperna i Kv. Fyren kunde utformas för att inte bli för dominerande på gården, vilket gav resultat. Ramperna är faktiskt betydligt mer diskreta än på de flesta gårdarna i Dockan. (Hultenberg, 2009) Rampen till Trähus 2001 är ganska dominerande, särskilt som husets öppning in till gården också rymmer en garagedfart och en cykelparkering. Andra exempel på nödvändiga konstruktioner är garagedfarter. En av de intervjuade betonar vikten av att ge dessa konstruktioner ett egenvärde (Larsson, 2009)

Gårdarnas storlek har naturligtvis inte något att göra med själva bjälklagskonstruktionen, utan är snarare en trend bland moderna bostadsgårdar precis som det har blivit en trend att nästan alltid förlägga garaget under hus och trädgårdar i nya lägenhetsbyggen. Men jag kan hålla med om att moderna gårdars litenhet bidrar till att de ger ett hackigt första intryck. Detta slog mig särskilt i Kv. Fyren. Där finns så många funktioner som ska få plats: stråket, lek- och sittytor, ramperna upp till den högre nivån, de privata uteplatserna, cykelställen. Vegetation skapar ett vackert blickfång för de boende på väg in till lägenheterna och från balkonger och fönster, men det finns ingen avskildhet och gården kan inte användas till särskilt mycket utan är, precis som landskapsarkitekt Sofia Hultengren säger, mest en "titt-trädgård". De som drabbas mest av att bostadsgårdarna utvecklas i den här riktningen är barnen, som går miste om lektytor för bollspel, plats för gungor och ordentliga sandlådor mm (Reiter, 2007, s. 7).

För en underbyggd gård gäller i stort samma gestaltungsprinciper som på en "vanlig" bostadsgård. En högt belägen takträdgård blir i större utsträckning en del av en byggnad. Därför blir det extra viktigt att samspela med husets formgivning, antingen genom att understryka formen eller att medvetet kontrastera mot den (Waernulf, 2005, s. 84). I JJWærkstedets takträdgård samspelar inomhus- och utomhusytorna genom att de har ett gemensamt färgtema. Färgerna inomhus går igen i utomhusmöblernas och i växternas färg.

Diskussion och slutsatser

Teoretiska reflektioner

Trädgårdar på bjälklag utgör inte en speciell ståndort. I de projekt jag studerat har växtmiljöerna eller ståndorterna skiljt sig mycket åt. Från skyddade miljöer till vindutsatta, från djupt skuggiga till soliga, från tjocka fuktighetshållande jordlager till extremt tunna och torra växtbäddar. Därför har jag dragit slutsatsen att trädgårdar på bjälklag inte utgör en speciell ståndort. I själva verket påverkar bjälklagskonstruktionen i mycket liten utsträckning vilken ståndort som skapas i en takträdgård. Undantaget är när takkonstruktionen har en begränsad lastkapacitet. På sådana tak blir jordlagren ofta mycket tunna, eftersom jordsubstratet är det som väger mest i en anläggning. Ibland måste även låga och lätta växter väljas. Svaga tak är dock inte särskilt vanligt i moderna bjälklagsprojekt. Det är tveksamt om det finns några yttre klimatfaktorer som är karaktäriserande för bjälklagsanläggningar. På en underbyggd gård bestäms sol- och vindförhållandena av de omgivande husens placering och utformning. I tätbebyggd stadsmiljö är bostadsgårdarna ofta små samtidigt som husen brukar vara 4-5 våningar höga. Det är därför vanligt att miljön på gården är skuggig. En högt belägen takträdgård är ofta betydligt soligare och blåsigare än en underbyggd gård, men inte alltid. Om huset och takträdgården ritas samtidigt kan byggnaden utformas på ett sätt som gör att takträdgården skyddas från vind. Temperaturen i en bjälklagsträdgård kan vara varmare än i motsvarande trädgård på mark på grund av värmeö-effekten (urban heat island effect) och värmeläckage från uppvärmda utrymmen runt omkring takterrassen. Är trädgården mycket vindutsatt påverkas temperaturen. Av denna anledning rekommenderar Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985) att man använder växter som är en zon hårdigare när man väljer växter till en trädgård på bjälklag. Jag tror att det kan vara motiverat att välja något hårdigare växter när man projekterar en trädgård på en oskyddad, högt belägen takterrass. På underbyggda gårdar ser jag däremot inte någon anledning att gå upp en klimatzon.

Växtmiljön på bjälklag antas vara mer extrem än vad den egentligen är. I litteraturgenomgången som jag genomförde i början av studien slog jag fast att litteratur som hävdar att det inte går att säga att bjälklagsanläggningar utgör en speciell ståndort, t ex Osmundsen (1999) och Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985) är genomarbetad och undersöker ämnet på djupet. De källor som beskriver miljön på bjälklag som extrem, eller som ger exempel på hur bjälklagskonstruktionen begränsar vilket växtmaterial som kan användas, nämner ofta detta i förbifarten i rapporter eller artiklar som egentligen handlar om något annat. Detta skulle kunna tolkas som att den allmänna uppfattningen är att växtmiljön på bjälklag är mer extrem än vad den egentligen är.

Empiriska reflektioner

Det finns goda möjligheter att skapa en speciell ståndort på bjälklag. Bjälklagskonstruktionen i sig ger inte upphov till en speciell ståndort. Däremot finns det bra förutsättningar för landskapsarkitekten att skapa olika ståndorter på bjälklag eftersom jordsituationen är extremt kontrollerad. I de projekt jag studerat har samtliga landskapsarkitekter, då konstruktionen tillåtit det, föreskrivit djupa och näringsrika växtbäddar där de flesta trädgårdsväxter trivs. Ett alternativ är att utnyttja den väl-dränerade situationen till att konstruera olika torra biotoper. Trädgården behöver då varken bevattning eller gödsling efter att växterna etablerats. Dunnet & Kingsbury (2008) menar att alla typer av gröna tak, även de som används intensivt, ska gestaltas och konstrueras så att de är hållbara. Deras definition av en hållbar anläggning är just att den inte ska kräva extra vatten eller gödsling för att frodas. I nyare litteratur om gröna tak framhålls ofta semi-intensiva takträdgårdar som ett ekologiskt hållbart alternativ till traditionella intensiva takträdgårdar.

Växter med vissa egenskaper bör inte användas. Även om trädgårdar på bjälklag inte kan sägas utgöra en egen ståndort, bör man undvika växter med vissa egenskaper. Växter med aggressivt rotsystem bör inte användas, särskilt inte om det inte finns någon rotspärr i trädgårdens underbyggnad. Stora träd bör enligt vissa källor undvikas, men det beror på vilken typ av takträdgård det rör sig om – på en underbyggd gård med ordentliga jorddjup kan man använda samma växtstorlekar som i motsvarande på mark. I en anläggning med tunna växtbäddar utan en intensiv bevattning bör materialet vara torktåligt. Växterna som används bör ha god anpassningsförmåga, därför är växter från slutstadiet i successionsordningen olämpliga, och växter av små kvaliteter är att föredra enligt en källa, Hjelte, Karlsson & Lorentzon (1985).

Omgivande och underliggande byggnader bör gestaltas med tanke på trädgårdsmiljön. I studien har jag sett två tydliga exempel på hur beslut som tagits om hur byggnaderna ska utformas och placeras påverkat den miljö som skapats för människor och växter positivt. I Kv. Fyren ligger första våningens lägenheter en halv trappa upp. Detta innebär att bjälklag under trädgården är mycket djupt försänkt jämfört med bostadshusens golvhöjd vilket resulterat i väl tilltagna växtbäddar. I JjWærkstedets takträdgård skyddas trädgården från starka vindar tack vare skyddande husväggar i rätt väderstreck och höga skyddande murar.

Att tänka på vid gestaltningen av en bjälklagsträdgård. Genom fallstudierna har jag fått några erfarenheter av hur en bjälklagsgård påverkas av den underliggande konstruktionen. Störst inverkan får konstruktionen när den begränsar växtbäddsdjupet och växtmaterialet i stor utsträckning. Då gäller det att tänka kreativt och utveckla ett starkt gestaltningskoncept som möter både de tekniska, funktionella och estetiska kraven. Är bjälklagets lastkapacitet stor påverkas formen inte lika tydligt. Det blir snarare så att bjälklagskonstruktionen bidrar med några extra aspekter att ta hänsyn till vid gestaltningen. Ett exempel är kravet på upphöjda växtbäddar. Ibland görs traditionella planteringslådorna som kan utnyttjas som starka formelement i trädgården. Ibland döljs upphöjningen i slänter eller kullar vilket ger trädgården en annorlunda topografi än om den legat på mark. I en bjälklagsträdgård finns ofta ett antal nödvändiga konstruktioner, t ex garagenedfarter som sticker upp och trappor eller ramper som måste integreras i utformningen. En av de intervjuade betonar vikten av att ge dessa konstruktioner ett egenvärde. Vad gäller ramper uppmanar en av de intervjuade landskapsarkitekterna till att lägga lite extra tid på att komma på en bra lösning för hur rampen kan göras mer diskret än standardlösningen.

Specialprodukter för takträdgårdar är inte alltid nödvändiga. I takt med att underbyggda gårdar, takträdgårdar och extensiva gröna tak blivit vanligare har företag som levererar specialprodukter för dessa typer av projekt växt sig större, och utbudet av tekniska lösningar för olika problem har ökat. Ett företag levererar ofta ett helt system av skikt med olika funktion. Många av produkterna syftar till att göra växtbäddsuppbyggnader med en minimal vikt, vilket är bra om man ritat en trädgård på ett tak där anläggningens vikt är kritisk. Nackdelen med färdiga system är att samma jordsituation skapas i alla takträdgårdar. Egna tekniska lösningar ställer större krav på kunskap om skikt och jordsubstrat men ger också större frihet att utforma anläggningen som man vill.

Reflektioner om arbetsprocessen

Jag tycker att fallstudien överlag har fungerat bra som metod i arbetet. Ett misstag jag gjorde var att underskatta svårigheten att få tillgång till information. Jag hade från början tänkt studera åtta olika projekt. Allteftersom tiden gick insåg jag att jag omöjligt skulle hinna. Antalet fall krympte till sex, sedan till fem och till slut insåg jag att fyra platser skulle vara realistiskt att hinna med. Det tar tid att hitta lämpliga platser och att få tag på rätt kontaktperson. De intervjuade har ofta mycket att göra, i ett fall hade landskapsarkitekten inte tid att träffas förrän en månad efter första kontakten. I vissa fall tog det lång tid innan kontaktpersonerna skickade det material de lovat tillhandhålla och jag var tvungen att ringa och påminna dem. Men nackdelarna med metoden uppvägdes av en mängd fördelar. Mötena med

landskapsarkitekterna i studien var stimulerande eftersom de gav mitt arbete en tydlig verklighetsförankring. Det var spännande att se vilka nya frågor som skulle dyka upp under en ny intervju och varje möte gav en mängd nytt stoff till uppsatsen vilket var välkommet efter kanske veckor av ganska långsamt arbete och väntan. En fördel med metoden är att den tillåter en viss flexibilitet. När en intressant fråga eller en helt ny vinkel dykt upp i en fallundersökning, har jag kunnat lägga till den i undersökningsprotokollet och undersökt den nya frågan i resterande fallstudier.

Utvärdering av undersökningen

Målet med arbetet var att bidra med empirisk kunskap om gestaltning, växtbäddsuppbyggnad och växtval i trädgårdar på bjälklag. Genom att diskutera, analysera och i viss mån utvärdera de val som gjorts i projekten ville jag bidra till en ökad förståelse bland landskapsarkitekter om gestaltning och projektering på bjälklag. Målet var också att svara på frågeställningarna:

- *Utgör trädgårdar på bjälklag en speciell ståndort som kräver ett växtmaterial med vissa egenskaper? Vilka egenskaper ska detta växtmaterial i så fall ha?*
- *Hur påverkas en anläggnings gestaltning av bjälklagskonstruktionen?*

Jag tror att min uppsats kan vara ett bra redskap för att bättre förstå vilka problem och frågor kopplade till gestaltning, växtbäddsuppbyggnad och växtval som är vanliga vid projektering av trädgårdar på bjälklag. Det finns andra källor som tar upp olika material och metoder mer systematiskt och mer i detalj, t ex Waernulf (2005). Mitt arbete kan inte användas som ett heltäckande uppslagsverk, men kan däremot bidra till en ökad förståelse, t ex om varför ett visst material används i en situation men inte i en annan. Därför tycker jag att jag nått det övergripande målet med arbetet.

I början av arbetet trodde jag mig veta att bjälklagsträdgårdar utgör en speciell ståndort, som karaktäriseras av att var mycket torr och som skulle kräva ett torktåligt material. Under litteraturgenomgången insåg jag att den föreställning jag hade om miljön i trädgårdar på bjälklag inte stämde. En källa ställde samma fråga som jag, och kom fram till ett negativt svar:

”I vår förstudie ansåg vi att takterrasserna utgjorda speciella ståndorter, som krävde en viss typ av växtmaterial. I vårt fortsatta arbete har vi dock kommit fram till att takterrasserna i sig inte ger upphov till någon speciell ståndortstyp, utan istället är det de ekonomiska ramarna och de konstruktionsmässiga utgångspunkterna, samt den ”gröna” yrkeskunskapen som blir avgörande. Man kan alltså även på takterrasser, skapa precis den ståndort man vill” (Hjelte, Karlsson, & Lorentzon, 1985)

Trots detta valde jag att gå vidare med min frågeställning. Jag visste alltså redan från början att jag antagligen skulle svara ”nej” på frågan, men var också ganska säker på att jag skulle kunna föra en givande diskussion runt mitt svar. Den andra frågeställningen adderades i ett ganska sent skede i uppsatsen, eftersom jag upptäckte att frågor om gestaltning på bjälklag ofta dök upp under samtalen med de medverkande landskapsarkitekterna. En brist i uppsatsen kan sägas vara att den första frågeställningen har fått större utrymme i uppsatsen än den andra. Jag vill därför betona att jag endast belyst gestaltungsfrågor som problematiserats på någon av platserna i fallstudien.

I den beskrivande delen av de olika projekten i fallstudien har de olika aspekterna som studerats inte alltid redovisats i lika stor utsträckning. Detta beror på att råmaterialet i de olika fallen sett olika ut. I vissa projekt har jag haft tillgång till samtliga bygghandlingar och har lätt kunnat ta fram så detaljerad information som jag behövt. I andra fall har jag haft mindre detaljerat material att tillgå, t ex projektbeskrivningar i text och odetaljerade illustrationsplaner. I vissa fall har jag haft möjlighet att besöka platsen

flera gånger, i andra fall har jag bara kunnat besöka projektet en gång och i ett fall har det inte gått att besöka projektet på grund av strikta säkerhetsåtgärder hos företaget som omger och äger trädgården. I de intervjuer där båda parter talat svenska har det varit lite lättare att gå ifrån de förutbestämda frågorna och låta den intervjuades tala fritt om ämnet vilket har gett större möjligheter att hitta nya infallsvinklar.

Som avslutning på mitt examensarbete vill jag ge några förslag på aspekter inom ämnet som jag tror kan vara intressanta att studera vidare. Ett tips är att göra ett arbete som diskuterar gestaltungsprinciper i trädgårdar på bjälklag i större utsträckning än vad jag gjort. En sådan studie skulle kunna redovisa olika problem och möjligheter på bjälklag utifrån ett gestaltungs-perspektiv, och kanske utveckla någon slags idébok för hur problemen kan lösas. Ett annat förslag är göra en fördjupad studie om semi-extensiva gröna tak. Ämnet är både intressant och relevant, och det finns två bra källor som tar upp den här typen av bjälklagsträdgård: Dunnet & Kingsbury (2008) och Werthmann (2007). Ämnet skulle kunna undersökas ur ett designperspektiv där man t ex diskuterade det faktum att naturalistiska planteringar ofta förespråkas på semi-extensiva gröna tak. Man skulle också kunna diskutera ämnet ur ett mer tekniskt perspektiv. En idé är att göra en extremt torr och väl-dränerad växtbädd och välja lämpligt växtmaterial till den.

Käll- och litteraturförteckning

- Bosrup, N. (Februari 2007). Landskapsarkitekt. (T. Falk, Intervjuare)
- Brunz Pflanzen. (2008). *Catalogue of trees and shrubs 2008/09*. Bad Zwischenahn: Bruns Pflanzen.
- Dalman, E. (den 15 Mars 2002). *Kvalitetsprogram dp 4537*. Hämtat från Malmö stad-webplats: http://www.malmo.se/download/18.4b4584d210f778465c480005325/kvalitetsprogram_rev_bo01_sv.pdf den 15 Januari 2009
- Dunnet, N., & Kingsbury, N. (2008). *Planting Green Roofs and Living Walls*. London: Timber Press.
- Emilsson, T. (den 8 April 2009). Fil. doktor, biologi (K. Lundbladh, Intervjuare)
- Eriksson, L. T., & Wiedersheim-Paul, F. (2006). *Att utreda, forska och rapportera*. Malmö: Liber AB.
- Falk, T. (2007). *En outnyttjad resurs*. Alnarp: Examenarbete inom landskapsarkitektprogrammet.
- Foamglas. (1992). *Takhandboken*. Pittsburgh Corning Scandinavia AB.
- Gram, R. J. (den 9 Mars 2009). Landskapsarkitekt. (K. Lundbladh, Intervjuare)
- Green Roof Types*. (2009). Hämtat från International Green Roof Association: http://www.igra-world.com/types_of_green_roofs/index.php den 8 April 2009
- Grönytefaktor för Bo01*. (1999). Hämtat från Malmö stad: <http://www.malmo.se/download/18.4b4584d210f778465c480005352/gronytefaktor.pdf> den 15 Januari 2009
- Hasselfors, A. (den 3 September 2003). Produktchef på Hasselfors Garden. (S. Waernulf, Intervjuare)
- Hjelte, T., Karlsson, G., & Lorentzon, K. (1985). Stad och Land, Rapport 36: *Vegetation på takterrasser*. Alnarp: Movium.
- Hultenberg, S. (den 12 Mars 2009). Landskapsarkitekt. (K. Lundbladh, Intervjuare)
- Jallows, S., & Kruuse, A. (2002). *Kvalitet för människor, djur och växter: utvärdering av bostadsgårdarna i Västra Hamnen*. Malmö: Gatukontoret, Malmö stad.
- Kiermeier, T. (1996). *Dachbegrünung*. Weihenstephan: Fachhochschule.
- Larsson, R. (den 10 februari 2009). Landskapsarkitekt. (K. Lundbladh, Intervjuare)
- Levinsson, A. (2007). *Trädens liv i staden - från etablering till vitalisering*. Alnarp: Movium, Gröna fakta 7.
- Liesecke, K. (2001). Dachbegrünung. *Dach + Grün*, 4-11.
- Liesecke, Krupka, Löske, & Brüggerman. (1992). *Grundlagen der Dachbegrünung*. Berlin: Patzer Verlag.
- Lindström, P. (2007). *Ståndortsanpassad växtanvändning på bjälklag - Bostadsgården Carolus 24 kv. 7 i Malmö*. Alnarp: Kandidatarbete inom landskapsarkitektprogrammet.

Merriam, S. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.

Nationalencyklopedin (1990) Bd 3 Uppslagsord: Bjälklag. Höganäs: Bra Böcker

Nationalencyklopedin (1995) Bd 17. Uppslagsord: Ståndort. Höganäs: Bra Böcker

Om Pordrän (2009). Hämtat från Pordrän - värmeisolerade och dränerade skivor: <http://www.pordran.se/?mP=3> den 30 Juni 2009

Osmundsen, T. (1999). *Roof Gardens: History, Design, Construction*. New York: W.W. Norton and Co.

Reiter, O. (2007). *Den nya bostadsgården*. Hämtat från Movium bulletin: http://www.movium.slu.se/publikationer/pdf/Bulletin_0706.pdf den 8 April 2009

Rådberg, J. (2003). *Hållbar stad- kompakt eller grön?* Gröna Fakta 1 , 2-5.

Sjöman, H., & Lagerström, T. (2007) *Stadens hårdgjorda miljöer som växtplats*. Alnarp: Movium, Gröna Fakta 5.

Teillman, S. (den 24 Mars 2009). Landskapsarkitekt. (K. Lundbladh, Intervjuare)

Waernulf, S. (2005). *Trädgårdar på tak- och gårdsbjälklag*. Ultuna: Examensarbete inom landskapsarkitektprogrammet.

Werthmann, C. (2007). *Green Roof - A Case Study*. New York: Princeton Architectural Press.

Yin, R.K (2002). *Case study research: Design and methods*. London: Sage Publications

Bildförteckning

Planer:

Samtliga planer: fig 5, 14, 25 och 31, är ritade av författaren. De är baserade på markplaneringsplaner som har tillhandahållits av den intervjuade landskapsarkitekten i respektive projekt.

Sektioner:

Fig 6, 8 och 9 har ritats och tillhandahållits av Rolf Larsson, landskapsarkitekt på Landscape Syd AB, den 10 februari 2009

Fig 16 har ritats och tillhandahållits av Sofia Hultenberg, landskapsarkitekt på Landskapsgruppen i Lund, den 16 mars 2009

Fig 33 har ritats och tillhandahållits av Sabina Teillmann, landskapsarkitekt på JJW arkitekter, den 24 Mars 2009

Fotografier:

Fig 23, 24, 26, 27, 28. Foto: Shönherr landskab

Fig 29. Foto: Tobias Emilsson

Fig 30, 34, 35, 36, 37. Foto: JJW Arkitekter

Övriga fotografier har tagits av författaren

Bilaga 1. Litteraturgenomgång

För att ta reda på vad som tidigare skrivits om takträdgårdar och bjälklagsprojekt har jag använt SLU:s databas Epsilon, SLU Bibliotekets sökmotor LUKAS, Lunds universitetsbiblioteks sökmotor LOVISA samt databasen CAB Abstracts och SCOPUS. En viss del av litteraturen om växtmaterial har jag fått rekommenderad av Kenneth Lorentzon som är forskare, föreläsare och författare med stort kunnande om växtmaterial och specialkunskap om bland annat vegetation på takterrasser. Tobias Emilsson, som är biolog och forskare med expertkunskap om extensiva gröna tak, har hjälpt mig att hitta bra litteratur om gröna tak. Jag har också fått en del tips på lämplig litteratur för arbetet genom att titta igenom källförteckningen i liknande studier. I denna bilaga redovisar jag all litteratur som jag kommit i kontakt med genom litteratursökningar om ämnet.

Bred litteratur om takträdgårdar:

Cantor, C (2008) *Green Roofs in Sustainable Landscape Design*. New York: W. W. Norton & Co.

Kolb, W; Schwartz, T (1999) *Dachbegrünung, intensiv und extensiv*. Stuttgart: Ulmer.

Krupka, B. (1992) *Roof gardening: use of plants and vegetation on buildings*. Tyskland, Stuttgart: Eugen Ulmer.

Osmundson, T (1999) *Roof Gardens: History, Design, Construction*. New York: W.W. Norton and Co.

Wang XiaoXiao; Ma QiangQiang; Cao XiaoJun (2005) *Humble opinion of roof gardens*. Kina, Beijing: Chinese Academy of Forestry, Institute of Scientific and Technological Information.

Visioner om takens användning och motiv till takträdgårdar:

Bodén, K (1989) *Modern arkitektur. Funktionalismens uppgång och fall*. ArchiLibris, Helsingborg. (Avsnittet ”Takterassen: En bortglömd resurs”, sid. 51-56)

Falk, T (2007) *En outnyttjad resurs*. Examensarbete inom landskapsarkitekturprogrammet 15 hp. SLU Alnarp.

Kolb, W. (2004) *Good reasons for roof planting - green roofs and rainwater*.

Sajjaduzzaman, M.; Koike, M.; Nur Muhammed (2005) *An analytical study on cultural and financial aspects of roof gardening in Dhaka Metropolitan City of Bangladesh*. Pakistan, Faisalabad: Friends Science Publishers

Takträdgårdens utformning och användning:

D'Arnoux, A (2001) *Terraces and Roof Gardens of Paris*. Paris: Flammarion.

Cols, P (2005) *Roof-Gardens and Terraces*. Antwerp: Tectrum

Daab (2005) *New Terrace Design*. Cologne: Daab Publishing.

Harpur J; Stevens, D (1997) *Roof gardens, Balconies and Terraces*. London: Mitchell Beazley.

Nielsen, S (2004) *Sky Gardens*. Lancaster: Schiffer Publishing Ltd.

Osborne, M (2006) *Gardening for Roof Terraces and Balconies*. London: Aquamarine

Osborne, M (2003) *Gardens in the sky*. London: Aquamarine.

Tilston, C (2008) *Rooftop and Terrace Gardens: A step-by-step guide to creating a modern and stylish space*. New Jer-

sey: John Wiley & Sons Inc.

Hammatt H (2002) *A world outside - Landscape architects design a detailed roof garden, providing a natural escape for patients and families at the St.-Louis Children's Hospital*. Washington: Amer Soc Landscape Architects

Yuen B, Hien WN (2005) *Resident perceptions and expectations of rooftop gardens in Singapore*. Amsterdam: Elsevier Science BV

Johansson, A (2001) *Roof Gardens in New York*. Examensarbete inom landskapsarkitekturprogrammet 30 hp. SLU Alnarp.

Takträdgårdens konstruktion:

Wang et al. (2006) *Some key issues in planning and construction of roof gardens*. Lanzhou: Editorial Board of Pratacultural Science.

Nektarios, et al. (2004) *Comparison of different roof garden substrates and their impact on plant growth*. Leuven: International Society for Horticultural Science.

Ljubic-Mijatovic et al (2005) *Development of roof gardens, with emphasis on shape and agrotechnical aspects*. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredni Fakultet.

Kolb, W (2003) *Recycling substrates for intensive roof greening*. Bonn: HORTUS-Zeitschriften Collen+Bleek GbR

Fischer, P.; Meinken, E. (1989) *Root penetration resistance of roofing materials*.

Wieser, H (1990) *Root penetration resistant materials using the FLL method*.

Fischer, P.; Meinken, E. (1988) *Expanded clay-a new substrate for roof gardens*. Wageningen: International Society for Soilless Culture.

Kessler, J. (1987) *A comparison of roof garden systems*.

Liesecke, H.-J. (1981) *Function and construction of roof gardens*.

Winter, M (1979) *High-level greenery*

Liesecke, H.-J. (1976) *Drainage building materials for roof-top turf*.

Penningsfeld, F.(1974) *Substrates, fertilizers and watering of plants grown in large containers and roof gardens*.

Verwer, F. L.; Welleman, J. J. C. (1980) *The possibilities of Grodan rockwool in horticulture*. Wageningen: Secretariat, ISOSC.

Raalte, D. van (1976) *The Optima system with Argex granules*.

Panayiotis N, Panayiota T, Ioannis C (2003) *Soil amendments reduce roof garden weight and influence the growth rate of Lantana*. Alexandria: Amer Soc Horticultural Science.

Dach, I.; Starck, J. R. (1981) *Cultivation of lawns on roofs on substrates of different thicknesses*.

Stål, Örjan (1995) *Rotspärar håller rötterna i schack*. Gröna fakta nr 2, Movium 1995

Stål, Örjan (1992) *Trädrotter och ledningar*. Stad & Land nr 106, Movium 1992

Waernulf, S (2005) *Trädgårdar på tak- och gårdsbjälklag*. Examensarbete inom landskapsarkitekturprogrammet 30 hp. SLU Ultuna

Växtmaterial på tak:

Dunnet, N; Kungsbury, N (2008) *Planting Green Roofs and Living Walls*. London: Timber Press.

Snodgrass, E; Snodgrass, L (2006) *Green Roof plants: A resource and Planting Guide*. Oregon: Timber Press

Hjelte, T; Lorentzon, K; Karlsson, G (1985) *Vegetation på takterrasser*. Stad och Land, Rapport nr 36, Movium

Krupka, B.(1985) *Using shrubs for intensive roof vegetation*.

Krupka, B. W. (1985) *Suitability of shrubs for the intensive covering of roofs with vegetation*.

Cuijpers, J.(1979) *Plants on roofs*.

Mussel, H. (1981) *A long-term trial on growing shrubs in Brecht roof-garden units*.

Kohlein, F (1977) *Outdoor succulents*.

Sendo, T.; Uno, Y.; Kanechi, M.; Inagaki, N. (2007) *What kind of plant species are the best for urban rooftop gardening?* Belgien, Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS)

Dunnett, N.; Nolan, A. (2004) *The effect of substrate depth and supplementary watering on the growth of nine herbaceous perennials in a semi-extensive green roof*. Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS)

Krajcovicova, D.(2003) *Plants for the intensive roof gardens*. Slovakien, Nitra: Vydavateľske a edicne stredisko SPU v Nitre

Moric, S.; Telisman, T.; Vrsek, I.; Britvec, M.; Poje, M.; Mustac, I. (2007) *Choice of plants for roof gardens*. Kroatien, Zagreb: Hrvatsko Agronomsko Društvo

Lindström, P (2007) *Ståndortsanpassat växtanvändning på bjälklag- bostadsgården Carolus 24 kv.7 i Malmö*. Examensarbete inom landskapsarkitekturprogrammet 15 hp. SLU Alnarp.

Växtmaterial för torra ståndorter i allmänhet:

Bassuk, N et al. *Recommended trees: Site assesment and Tree selection for stress tolerance*. Urban Horticulture Institute, Cornell University, Ithaca, New York

Sjöman, H; Lagerström, T (2007) *Stadens hårda miljö som ståndort*. Gröna Fakta nr 5, Movium

Levinsson, A (2007) *Trädens liv i staden- från etablering till vitalisering*. Gröna Fakta nr 7, Movium

Bengtsson, R *Stadsträd från A-Z*.

Huisman, M (2000) *Örter och gräs för trafikmiljöer*. Gröna Fakta nr 3, Movium

Lancaster, R *Perfect plant, perfect place* London: Dorling Kindersley

Lancaster, R (2000) *What perennial where?* London: Dorling Kindersley

- Hawthorne, L; Maughan, S (2001) *RHS Plants for places*. London: Dorling Kindersley
- Chatto, B (2000) *The gravel garden*. London: Frances Lincoln Ltd
- Chatto, B (1978) *The dry garden*. London: J.M Dent Ltd
- Taylor, J (1993) *Plants for dry gardens – beating the drought*. London: Frances Lincoln Ltd
- Robinson, P (1999) *RHS Drought resistant gardening*. London: Dorling Kindersley
- Foersters, K *Der steingarten*. Berlin: Verlag der gartenschönheit
- Schacht, W (1953) *Der steingarten*. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co
- Nilsson, A (1947) *Stenpartiväxter*. Stockholm: Nordisk rotogravyr
- Wocke, E (1928) *Die Kulturpraxis der Alpenpflanzen*. Berlin: Verlagsbuchhandlung Paul Parey

Bilaga 2. Kriterier för val av platser att studera

Typ av bjälklagskonstruktion: Naturligtvis var det nödvändigt att alla projekt jag studerade var byggda på bjälklag. Jag ville att både trädgårdar på gårdsbjälklag, som t ex bostadsgårdar/trädgårdar byggda ovanpå ett garage, och trädgårdar på takbjälklag, som befinner sig flera våningar upp i luften, skulle vara representerade.

Byggnadsår: De tekniska förutsättningarna och erfarenheten i branschen är helt klart annorlunda idag än för 30 år sedan. Jag har velat undersöka vilka utmaningar landskapsarkitekter kan stöta på vid projektering på bjälklag i en situation som är aktuell. Projekten jag studerat är anlagda från 2001 och framåt.

Användning/brukare: Jag har strävat efter att hitta studieobjekt med varierande användning. Jag ville jämföra både privata platser, t ex bostadsgårdar, och mer offentliga platser, t ex hotellträdgårdar. Att ha studerat minst en bostadsgård med sina krav på funktionsytor, som ju representerar den vanligaste typen av takträdgård i Sverige, har varit en självklarhet. Jag hade också en idé om att dokumentera en trädgård som hörde till en arbetsplats eller en hotellträdgård, för att kunna undersöka/visa ett exempel på en mer offentlig plats.

Lokalitet: Jag har avgränsat mig till att bara leta efter exempel i Öresundsregionen. Framst av praktiska skäl eftersom det gjort det lättare att besöka platserna. Jag har eftersträvat variation vad gäller projektens placering i staden. Detta visade sig dock vara ganska svårt, eftersom majoriteten av nyuppförda bjälklagsprojekt byggs i tät stadsmiljö. Endast ett av fallstudieobjekten, IBM-gården, befinner sig i en mindre urbant kontext.

Bo01: Bomässan Bo01 hade "Framtidsstaden i det ekologiskt hållbara informations- och välfärdssamhället" som sitt övergripande tema. Utemiljön var hårt styrd för att garantera god form och höga ekologiska kvaliteter. Jag har velat undersöka minst ett projekt från Bo01 för att kunna jämföra växtval och växtbäddsuppbyggnad i denna styrda kontext med projekt där landskapsarkitekten varit mindre styrd.

Tunn/tjock växtbädd: Jag har letat efter både projekt med mycket tunna växtbäddar och projekt med tjocka växtbäddar, för att undersöka vilken påverkan detta har på växtmaterialet och på så sätt kunna svara på en av mina frågeställningar. Även ur denna aspekt har jag försökt att hitta varierande projekt. Till exempel består IBM-gården till stor del av sedummattor med en 6 cm tjock växtbädd, medan Trähus 2001 har en 2 m djup växtbädd för ett av sina träd.

Karaktär: Förutom alla de objektiva aspekter jag räknat upp ovan har jag även valt projekt utifrån en subjektiv vinkel. Jag har valt projekt som tilltalat mig av olika anledningar och som känts roliga och inspirerande att lära mig mer om.

Bilaga 3. Undersökningsprotokoll

Observera på plats: känsla/stämning på platsen, viktiga element på platsen, utseende och stil på omgivande byggnader och andra väggar, hur verkar trädgården användas?

Dessa bygghandlingar ska efterfrågas: Skalenlig planteringsplan med växtlista, sektioner som visar hur växtbädden är uppbyggd, projektbeskrivning, specificering av jordsubstratet som använts.

Intervjuer: Frågorna som redovisas nedan ska vara ett stöd i intervjuerna, men måste inte nödvändigtvis följas till punkt och pricka. Frågorna kan ses som en slags checklista för vilka ämnen som ska diskuteras i respektive intervju.

Design

1. Vilka är de bärande idéerna bakom innergårdens utformning?
2. På vilka sätt har konstruktionens och miljöns begränsningar påverkat anläggningens utformning?

Marköverbyggnad/teknik

3. För hur stor last är bjälklaget dimensionerat?
4. Vilken möjlighet att påverka bjälklagets lastkapacitet har du som landskapsarkitekt/projektör haft?
5. Hur är växtbädden konstruerad?
6. Vilka åtgärder har du som landskapsarkitekt gjort för att minska risken för läckage?
7. Vilka kunskapskällor har du använt för att ta reda på vilken växtbäddsuppbyggnad som är lämplig på bjälklag? (T ex: litteratur (i så fall vilken), egen erfarenhet, frågat en kollega, etc.)

Växtval

8. Vilka växter har använts?
9. Påverkades ditt växtval av det faktum att anläggningen ligger på bjälklag och inte på mark? I så fall: på vilket sätt?
10. Vilka kunskapskällor har du använt för att ta reda på vilka växter som är lämpliga att använda på bjälklag?
11. Vilka övriga aspekter påverkade växtvalet i denna anläggning?
12. Har du haft möjlighet att följa upp vilket växtmaterial som har överlevt och etablerats väl, och vilket växtmaterial som inte har fungerat?