



# Framtidens stadsträd för en fungerande grönstruktur

*Svensk titel: Framtidens stadsträd för en fungerande grönstruktur*

*Nyckelord: Stadsträd, grönstruktur, biologisk mångfald, biologisk spridning, förtätning*

*Författare: Veronica Johnander*

*SLU, Sveriges Lantbruks Universitet, Uppsala*

*Institutionen för stad och land*

*Landskapsarkitektprogrammet*

*Självständigt arbete i landskapsarkitektur E, EX0435, 30hp,*

*Nivå: Avancerad E*

*Handledare: Tomas Lagerström*

*Examinator: Tom Ericsson, SLU Uppsala*

*Biträdande examinator: Peter Redbo-Torstensson, SLU Uppsala*

*Engelsk titel: Urban trees of the future for a functional green infrastructure*

*Utgivningsort: Uppsala*

*Utgivningsår: 2010*

*© Veronica Johnander 2010*

# *Sammanfattning*

Framtidens förändrade klimat ställer krav på hur vi bygger våra städer. Städer förtätas för att klara hållbarhetsmålen men i och med förtätningen riskerar grönområden att försvinna. I arbetet ställs frågan om förtätning och grönska behöver stå emot varandra och hur kan vi få biologisk mångfald i en tät stad?

Träden har funktionen som viktiga byggstenar i staden där de står för huvudparten av grönskan i en annars stendominerad miljö. I arbetet utreds trädens roll i staden men också deras förutsättningar och hur deras egenskaper kan ge ett mervärde bland annat genom att lokalt omhänderta dagvatten, minska mängden koldioxid och gynna djurlivet.

En lista på träd för dagens och framtidens tätorter i Stockholmsregionen har skapats. Listan innehåller parametrar där trädens egenskaper redogörs gällande tolerans mot luftföroreningar, salttålighet, koldioxidupptag, allergier och betydelse för djur.

Jag utreder begreppet biologisk mångfald och nyttan av biologisk mångformighet och spridning i urban miljö. Begrepp som används inom spridningsteorier förklaras och illustreras tillsammans med urbana spridningsteorier.

Arbetet innehåller punktlistor med strategier för att både planmässigt och skötselmässigt gynna biologisk mångfald.

Inom arbetet skickades en enkät ut till länets samtliga stadsbyggnads- och/eller miljöförvaltningar för att ta reda på hur mycket Stockholms läns kommuner arbetar med bland annat biologisk spridning i tätortsmiljö, selektion av stadsträd, multifunktionellgrönska och förtätning kontra biologisk mångfald. En summering har gjorts där jag kommenterar svaren från enkäten.

Slutligen innehåller arbetet en applicering av en spridningsteori på en stadsdel i Stockholm med en efterföljande diskussion av modellens konsekvenser för spridning.

# *Abstract*

The effect of climate change places demands on how we build cities. Cities have to be built denser to meet the objectives of sustainability but as a result of this densification city green areas are at risk of exploitation and disappearing. The question this raises is whether there has to be an opposition between a dense and a green city?

Urban trees are playing a very important role in cities. They stand as the major part of the vegetation in cities which are otherwise dominated with concrete and stone. In this master thesis the part played by trees in cities is investigated. The thesis also examines how urban conditions affect trees and how their qualities can give an extra value for example by, local disposal of stormwater, reducing carbon dioxide and benefits to wildlife.

A list of trees for present and future urban areas in the Stockholm region has been created. The list contains the parameters which describe the characteristics of the trees such as; tolerance to air pollution, salt resistance, carbon absorption, allergies and the importance for animals.

I explain the word biodiversity and the importance of biological diversity and dispersal in urban areas. Terms of biological dispersal are illustrated and explained together with different theories of urban dispersal.

Strategies for promoting biodiversity in planning and in management are pointed out.

A questionnaire survey has been sent out to all local authority offices in charge of city planning and/or the environment in the region of Stockholm. The purpose of the questionnaire was to get a picture of how much the local authorities are working with biological dispersal in urban areas, selection of urban trees, multifunctional vegetation and compact cities versus biological diversity. A summary has been made in which I comment on the answers I got from the survey.

Finally an application of a dispersal theory has been made in a part of Stockholm with a subsequent discussion of the models consequences for biological dispersal.

# Förord

Så länge jag kan minnas har jag varit fascinerad av naturen. Men efter att ha lämnat landsbygden där jag vuxit upp och flyttat till Stockholm så har den direkta närheten till naturen försvunnit ur mitt liv. Jag trivs i storstan men känner hela tiden en längtan till landet. Särskilt om vårarna är längtan stor efter att få sätta spaden i marken och odla. Längtan har resulterat i balkongodlingar där jag testat nya spännande saker varje år men nu också odlingar på min sambos mammas sommartorp där jag fått mer eller mindre fria händer att experimentera.



Att mitt examensarbete skulle handla om växter var därför givet. Jag funderade länge på exakt vad jag skulle skriva om. Jag ville utnyttja chansen att detaljstudera ett ämne och hitta en egen vinkling. Till en början var tanken att arbetet skulle resultera i modeller med olika slags spridningskorridorer där jag med en kombination av växtarter, deras placering och korridorernas storlekar skulle gynna olika slags djur och växter. Glad i hågen tog jag därför kontakt med Marcus Hedlöm, doktor i naturvårdsbiologi/ekologi på SLU som studerat fjärlars spridning i stadsmiljö. Han tog ner mig på jorden och förklarade att det biologiska livet är mycket mer komplicerat än så, samtidigt som det råder stor brist på forskning inom området men han tyckte ändå att ämnet var intressant och tipsade mig

om att söka på Web of Knowledge efter urbana spridningsteorier. Här fick jag napp när jag fann en artikel skriven av Erik Andersson och Örjan Bodin från Institutionen för systemekologi respektive Stockholm Resilience Centre på Stockholms universitet. De skrev att man istället för spridningskorridorer kunde bygga nätverk av habitat i staden. –Spännande tänkte jag och ringde Örjan på Stockholms resilience center vid Stockholms universitet.

Örjan och jag träffades på hans kontor ute i Kräftrike och vi hade ett intressant samtal där jag ställde frågor samtidigt som han ritade och beskrev deras teori. Jag kände mig stärkt efter mötet och ville nu applicera teorin på en plats i Stockholm vilket jag senare också gjorde.

Vägen fram till det färdiga arbetet har varit en resa som jag lärt mig oerhört mycket på. Till min hjälp under arbetets gång har jag haft min handledare Tomas Lagerström.

Jag vill tacka alla personer som hjälpt mig med information, svarat på mina frågor och lett mig vidare i arbetet.

Tack också till min förstående sambo som stöttar och inspirerar mig och till mamma som från början väckte mitt intresse för naturen och lärde mig mitt första latinska namn, *Anemone nemorosa*.

*Veronica Johlander december 2009*

*Trädtopparna*

*Vi har tummat allt och fläckt allt  
På den jord, vi våldtagit tusenfalt.*

*Men det finns där ändå, ändå,  
Som vår kliande lystnad ej kunnat nå.*

*I trädens toppar svävar en värld,  
Oberörd och längtansvärd.*

*Där spelar en vind, där sjunger en trast,  
Om allt man ej fångar och håller fast.*

*Där gungar dunmjuka fågelbon  
I det vingades ro, i den enda ron.*

*Som facklor höstlövens lågor tänds  
Av isig eld från förintelsens gräns.*

*Och rimfrosten ritar sin dröm av kristall  
Långt bortom människans syndafall*

*Där blommar i sol, där tindrar i is  
Det oupphinnligas paradis.*

*Sten Selander*

# *Innehåll*

## **INLEDNING**

Bakgrund .....	s. 10
Mål & Syfte .....	s. 11
Uppgift.....	s. 11
Metod & Genomförande.....	s. 11
Avgränsning .....	s. 11
Stadsträdens roll i staden .....	s. 13
Stadsträdens förutsättningar i staden .....	s. 17
Klimatförändringar .....	s. 20
Förtätning av städer .....	s. 22
Biologisk mångfald .....	s. 23

## **ANALYS / MÖJLIGHETER**

Stadsträdet som biotop .....	s. 27
Biologisk spridning i staden .....	s. 31
Planstrategier för att gynna biologisk mångfald i staden .....	s. 40
Skötselstrategier för att gynna biologisk mångfald i staden.....	s. 44
Förtätning och biologisk mångfald, en motsättning? .....	s. 47
Kommunikation mellan yrkeskårer.....	s. 49
Enkätundersökning .....	s. 51
Framtidens träd med staden som ståndort .....	s. 56
Träd för stadens hårdgjorda ytor .....	s. 60



## **SYNTES**

Applicering av nätverksteori .....s. 81

Tillämpning av nätverksteori .....s. 91

Konsekvens.....s. 97

**SLUTSATS** ..... s. 101

**KÄLLFÖRTECKNING** ..... s. 102



# INLEDNING

## Bakgrund

Människans levnadssätt har format staden till hur den ser ut idag där stadens karaktär grundas på en blandning av olika tiders stadsbyggnadsideal. Dagens ideal baseras på något nytt inom stadsbyggnadstraditionen under det att vi nu står inför en framtid då vi måste ändra på vårt levnadssätt istället för att som tidigare, låta sättet vi lever på, bestämma stadens utformning.

Staden ska nu vara hållbar, hållbar inför framtiden, framtiden som med största sannolikhet kommer att ge oss ett klimat som vi inte upplevt förut, i alla fall på dessa breddgrader.

En hållbar stadsbyggnad innebär bland annat en förtätning av staden som syftar till att främja ett levnadssätt med minskade transporter. En större närhet ger en ökad känsla av stadsmässighet och gör det naturligt för fler att promenera, cykla och använda sig av kollektivtrafiken istället för att ta bilen.

I skapandet av den förtätade staden ligger de urbana grönområdena i riskzonen för exploatering. Grönområden som är viktiga på många sätt för både människor, växter och djur.

Hur skapas då en hållbar stad med både tät bebyggelse och grönska?

En viktig beståndsdel i den täta och gröna staden är stadsträden. Dessa träd, som när det gäller gatuträd, ska klara sig i hårdgjorda och

ofta trånga miljöer. I många städers centrala delar står gatuträden för huvudparten av grönskan i en annars stendominerad miljö. Träden blir därmed med sitt "grönmonopol" oerhört betydelsefulla. I sin framhållna position utmed en gata eller på ett torg ökar fokuset och därmed betydelsen att träden är välvuxna och friska.

Målet med detta examensarbete är att hitta träd som kan ge en funktionell grönska som både klarar klimatförändringar, trånga stadsmiljöer och gynnar biologisk mångfald. Stadsträden kan därmed få rollen som sammanlänkande element för spridning av djur och växter i den förtätade staden.

För att kunna lyckas skapa en hållbar stad med funktionell och estetisk grönska krävs ett gott samarbete mellan yrkeskårer. Eller som författarna till boken *Urban forests and trees* uttrycker det:

*"The particular challenge for the future will be to establish links between the environment, social, economic and aesthetic functions of the urban forest"* (Tyrväinen et al. i Konijendijk 2005, s. 110).

## Mål & Syfte

Målet med arbetet är att lyfta fram en medveten och nyanserad användning av träd i stadsmiljö. Jag vill belysa frågan om hur vi får välmående, friska träd i städerna som också gynnar den biologiska mångfalden.

Arbetet syftar till att undersöka hur, och om det praktiskt går att hitta en balans i den gröna infrastrukturen i staden som också fungerar för människor, växter och djur.

Jag strävar efter att skaffa mig en nyanserad bild av träden i staden vilket ska öka min förståelse för hur användningen av de olika träarterna bör se ut. Jag vill studera hur stor hänsyn som måste tas för att kunna upprätthålla de ekologiska sambanden beroende på var träden är placerade i staden.

## Uppgift

Arbetet består i att lyfta fram den situation som dagens stadsträd befinner sig i. Redovisa trädens roll i staden. Göra ett urval av träarter som har bra förutsättningar att klara av stadsmiljön. Studera om förtätning och biologisk mångfald i staden behöver stå emot varandra. Ta fram aktuell forskning om biologisk mångfald och spridning i tätorter. Sätta träden i ett sammanhang där de kan främja biologisk mångfald och biologisk spridning i tätortsmiljö genom att applicera en spridningsteori i en stadsdel.

## Metod & Genomförande

Arbetet har producerats genom att studera forskningsartiklar, facklitteratur, rapporter från statliga myndigheter och kommunala

handlingsprogram. Vidare har arbetet bestått av intervjuer och mailkontakter med forskare och experter inom biologisk spridning i tätortsmiljö. En enkät har skickats till alla kommuner i Stockholms län med syftet att få en tydligare bild av hur stadsträden behandlas och den biologiska mångfalden prioriteras på kommunal nivå.

Valet av stadsträd har skett tillsammans med Tomas Lagerström (landskapsarkitekt och universitetsadjunkt vid institutionen för stad och land, SLU, Ultuna) som också är handledare för arbetet.

En applicering av en biologisk spridningsteori har skett med handledning av Örjan Bodin (forskare på Stockholms resilience centre, Stockholms universitet) som tillsammans med Erik Andersson (Institutionen för systemekologi, Stockholms universitet) har forskat fram den aktuella teorin.

## Avgränsning

Arbetets fokus ligger på träd i staden. Träd i landsbygdsmiljöer behandlas därmed inte i detta arbete utan fokus ligger på träden i urbana områden.

Anledningen till att jag väljer att inrikta mig på träd är att trädens situation i städerna i många fall är akut dålig. När inte träden mår bra reduceras de positiva effekter som de annars medför till staden.

Arturval – Listan på stadsträd är avgränsad till att fungera i Stockholmsregionens växtzoner (zon I-III). Övrig vegetation i urban miljö berörs endast då de är viktiga i sin samverkan med träden.

Jag fokuserar mitt arbete på situationen idag och en tänkt framtid

och därmed berörs inte den historiska användningen av stadsträd.

När det gäller biologisk mångfald och biologisk spridning så har jag avgränsat området till att även här handla om staden. Jag tittar endast på biologisk spridning av landlevande djur och därmed berörs inte vattenlevande djur och organismer.

En ytterligare avgränsning är att jag endast har studerat de konsekvenser som klimatförändringarna kommer att ha på Stockholmsregionen och inte i övriga delar av landet.

## Stadsträdens roll i staden

När man började plantera träd i städerna på 1800-talet var motivet framförallt att de skulle fungera som brandskydd och ge friskare städer med renare luft och grönska. Idag används träd av mest estetiska skäl men också för att ge en bättre luftmiljö (Boverket 1999, s. 17). Träden har en bred funktion där deras positiva effekter på omgivningen både är praktiska, funktionella och estetiska. Kanske kommer trädens goda egenskaper att användas i allt större utsträckning i framtiden när kraven på avkylning och avvattning ökar, i och med klimatförändringarna. Här nedan listas några av trädens viktigaste funktioner i staden.

### Avkylning

Träden kan påverka temperaturen i staden, genom att värmen binds i samband med växtens transpiration vilket luckrar upp den varma luften, samtidigt som lövverket ger skugga och svalka under varma sommardagar. I en park kan temperaturen en sommardag vara flera grader lägre än i den omkringliggande staden. Trädens bladverk tar upp solens strålar utan att själva öka i temperatur, till skillnad från t.ex. stenmaterial som stiger i temperatur när det absorberar solljus.

### Luftrening

Träden renar stadsluften genom sin fotosyntes och sin förmåga att samla upp stoft på bladytor, grenar etc. Trädens löv kan ta upp luftföroreningar genom sina klyvöppningar. I Boverkets publikation; Gröna områden i planeringen beskrivs vegetationens positiva påverkan på luftmiljön.

*”Stadens luft innehåller mer luftföroreningar än omgivningen och mängden föroreningar i luften ökar med minskande vegetation. Vegetationsområden har ett värde genom att de i sig inte alstrar luftföroreningar eller buller. Men utöver detta kan vegetationen, framförallt de stora träden, rena och filtrera luften från stoft och gasformiga föroreningar. Hur stor vegetationens renande förmåga är beror på relationen mellan hårdgjorda och vegetationsklädda områden, vegetationens sammansättning samt hur den är belägen i förhållande till föroreningskälla. Det är framförallt vid låga föroreningsgrader som vegetationens rening fungerar utan att växterna själva tar skada.”* (Boverket 1999, s. 26-27).

Träden fångar upp stoft från biltrafiken. Under sommaren kan träden med sina löv samla upp 20-40 procent av stoftet i stadsluften. På vintern är andelen uppfångat stoft lägre men man räknar med att en viss del ändå tas upp i grenverk och stammar. Ett medelstort träd fångar upp ca 9 kg stoft under ett år (Gatu- och fastighetskontoret, 1995, s. 11). Stoftet som samlas på trädens blad och grenverk spolas sedan ut i stadens dagvatten-systemet när det regnar. Träden syresätter luften genom fotosyntesen då koldioxid tas upp och vatten spjälkas till syrgas vilket leder till minskad växthuseffekt. Den mängd syre som ett träd avger är lika stor som en människas syrebehov.



*Mängden syre som ett träd avger är lika stort som en människas syrebehov.*

Detta ger bilden av att träden och människorna lever i en slags symbios. Motbilden till denna symbios är bilarnas stora koldioxidutsläpp då det krävs 25 träd för att kunna ta upp en bils koldioxidutsläpp (Lindahl et al. 2003, s. 14).

Trädens förmåga att fånga upp luftpartiklar varierar:

- barrträd är bättre på att fånga upp partiklar än lövträd.
- lövträd med håriga blad fångar upp mer partiklar än de med glansiga blad. (Hiemstra, et al. 2008)

Trädens förmåga att absorbera koldioxid baseras på följande kriterier:

- lövträd tar upp mer koldioxid än barrträd.
- lövträd med glansiga blad tar upp mer koldioxid än de med håriga blad.
- arter med stor bladytta absorberar mer koldioxid än de med små blad. (Hiemstra, et al. 2008)

### Vinddämpning

Mellan stadens höga byggnader bildas kraftig turbulens när vinden pressas samman. Träden bromsar effektivt upp vindarna och fungerar därmed som vindfångare. Förutsättningen för att kunna fånga upp vind ökar med trädens storlek.

*”I staden finns stora kontraster mellan gator och gårdar med lite vind och trånga passager och hushörn med kraftiga vindstötter. Uppvuxen vegetation, speciellt stora träd, fungerar som effektiva vinddämpare*

*som inte ger upphov till turbulens eftersom de är luftgenomsläppliga. Hög sammanhängande växtlighet i periferin av ett bostadsområde kan minska blåsigheten i hela området”* (Boverket 1999, s. 26).

### Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD

I en stad måste regnet som faller över gator, torg och andra hårdgjorda ytor ledas bort och tas om hand. Oftast leds detta, så kallade dagvatten, till brunnar vilka lätt överbelastas när nederbörds mängderna är stora vilket ger betydande kostnader för reparationer och underhåll. För att minska brunnarnas belastning vid stora vattenvolymer kan man använda sig av vegetation som fördröjer flödet av dagvatten. Tak som är täckta med en matta av växter, så kallade gröna tak, används alltmer. Enligt Vegtech som marknadsför gröna tak, tar takväxterna upp och avdunstar mer än 40 % av nederbörden jämfört med en takyta som är klädd i papp där 100 % rinner direkt till dagvattensystemet (<http://www.vegtech.se/>).

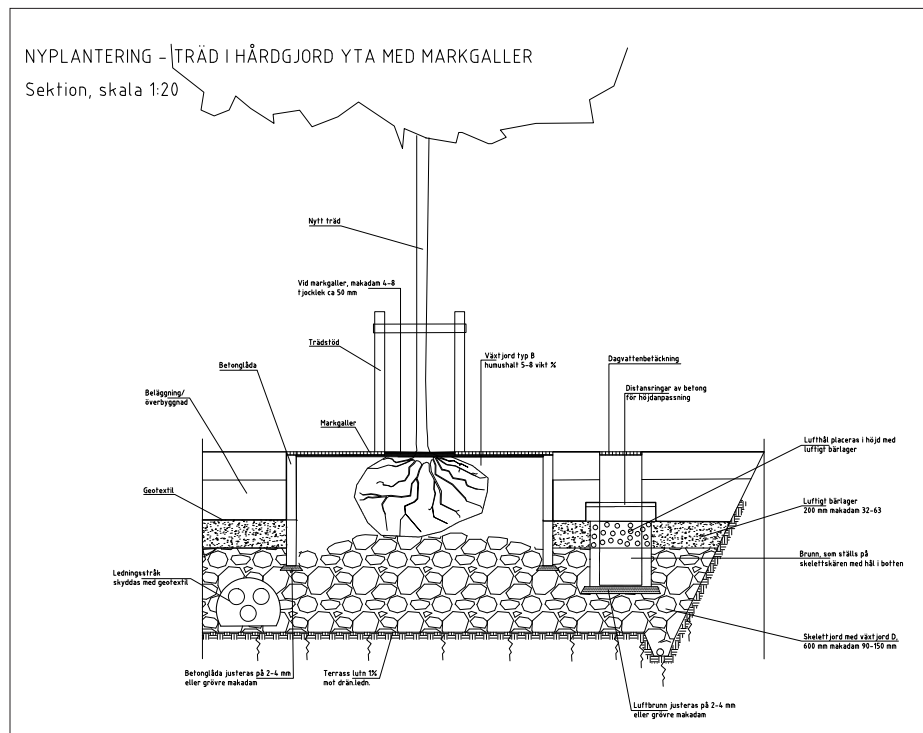
När det gäller nederbörd som faller på hårdgjorda markytor kan det avledas till växtbäddar. Genom att leda regnvatten till planteringar minskar både belastningen på stadens avloppssystem och kostnaderna för bevattning. Under vegetationsperioden tar träden upp stora mängder vatten i marken. I Malmö, sommaren 2006, uppmättes att en fullvuxen lind med en krondiameter på cirka 14 m förbrukar cirka 670 liter vatten per dag under juli månad. Genom en förbättrad vattentillgång minskar också riskerna för rotinträngning i avloppsledningarna enligt skriften, Växtbäddar i Stockholm stad. (Trafikkontoret 2008, s. 13).

Det är dock mycket viktigt att dräneringen av växtbädden är god och att det sker en borttransport av överskottsvatten för att un-

dvika att jordens porer blir så pass vattenmättade att trädrötterna utsätts för syrebrist. Syrebrist kan också uppstå hos lerjordar som har en förhöjd halt av natriumjoner på grund av vägsalt. Jordens porer slammas då igen vilket leder till syrebrist. Grovkornigare jordar som domineras av sand- och grusfraktioner är, på grund av den snabba infiltrationen, mindre känsliga för vägsaltet men den låga vattenhållande förmågan gör att den har ett mindre näringsinnehåll och lätt torkar. Det är därför viktigt att träden som plant-

eras i en sådan markbädd är torktåliga och inte har för stora näringskrav. På platser med stora mängder dagvatten måste det däremot väljas träd som klarar våtare förhållanden. (Trafikkontoret 2008, s. 13-14).

Klimatförändringarna förväntas medföra att vi får längre perioder av torka men också kraftiga nederbörds mängder under korta intervall. Det innebär att det optimala stadsträdet bör klara både varma och torra förhållanden men också en kraftig rotblöta.



Skelettjordskonstruktion med brunn för omhändertagande av dagvatten.  
(Egen ritning)

Följande skriver Ebba Lisberg Jensen, Fil dr och koordinator för forsknings- och utvecklingsprogrammet MINNA, Mångfald i närnatur, som ligger under Centrum för biologisk mångfald, SLU och Uppsala universitet, angående nyttan av att ta till vara dagvattnet lokalt: ”I dag ökar medvetenheten om naturens betydelse för att städerna ska fungera. Begreppet ekosystemtjänster används för att beskriva den nytta vi har av naturen. En viktig ekosystemtjänst är till exempel att minska och rena dagvattenflöden. Hårdgjorda ytor, som vi oftast har omkring oss i städerna, tar inte upp vatten. Långvarigt regn eller häftig snösmältning kan orsaka översvämningar när vattnet inte kan rinna undan. I städer med många parker, planteringar, gräsmattor och ”grön” dagvattenhantering, däremot, behöver detta inte bli ett problem, utan diken och dammar kan stiga och sjunka samtidigt som växter drar nytta av de näringsämnen som avsätts. Genom att låta naturen göra mycket av jobbet kan kommuner spara in stora pengar på minskad dagvattenhantering. Kapaciteten att bromsa, rena och hålla vatten kommer förmodligen att bli viktigare



*om klimatförändringarna orsakar mer regn.”* (Lisberg Jensen, Uppsala Nya Tidning, 2 november 2008).

### **Människors hälsa**

Forskning visar att tillgång till varierad grönska har stor betydelse för människor psykiska och fysiska hälsa. Patrik Grahn och Ulrika Stigsdotter, forskare på Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp, har tillsammans tagit fram forskning som visar att tillgången till, och vistelse i grönområden, har stora positiva effekter på personer som lider av stressrelaterade sjukdomar. Forskningen visar också att personer som bor nära ett grönområde använder dessa oftare, och lider mer sällan av stressrelaterade besvär. Grahn och Stigsdotter har också upptäckt ett tydligt samband mellan stress och tillgången till natur på arbetsplatsen. Ju mer åtkomlig grönskan är, både i form av utsikt från arbetsplatsen och i form av möjlighet att ta rast ute, desto mindre ofta upplevs stress (Grahn & Stigsdotter 2003, s. 16). Grahn har även tillsammans med ett antal kollegor på Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp undersökt vad tillgången till natur på dagisgården betyder för barnens motorik och koncentrationsförmåga. Resultatet visade att barnen på den naturrika förskolan hade bättre motorik och högre koncentrationsförmåga än barnen på den naturfattiga (Grahn et al. 1997)

Miljöpsykologen Roger Ulrich har tagit fram forskning som visar att utsikten från ett sjukhusfönster spelar roll i vården av sjuka. Patienter på rum med utsikt mot ett grönområde med stora träd tillfrisknade fortare och kunde lämna sjukhuset snabbare än patienter med utsikt mot en slät tegelvägg. Ulrich har också gjort ett antal undersökningar av patienter på sjukhus i Sverige och i USA som visar att till och med affischer med naturmotiv har positiv effe-

kt. Patienter som fick en naturbild av ett öppet landskap med vatten och spridda träd led av betydligt mindre ångest efter operationen än patienter utan bild på väggen, och de behövde färre doser starka intravenösa smärtstillande medel. En naturbild med en tät, sluten skog gav däremot inte någon minskning av oron efter operationen (Ulrich 1984, s. 420).

I boken *Urban forests and trees* lyfter man fram andra mänskliga värden som träd och grönska bidrar till i stadsmiljöer, nämligen hur träd kan ha betydelse på både ett personligt plan men också i det kollektiva. Detta genom att de erbjuder ett estetiskt behag men också en trevlig miljö för olika utomhusaktiviteter. *”Today, woodland, wood and trees are important to people especially through symbolizing personal, local, community and cultural meanings. They provide aesthetic enjoyment and create a pleasant environment for different outdoor activities”* (Tyrväinen et al. i Konijnendijk 2005, s. 81).

### **Identitet och karaktär**

*”Träden är viktiga stadsbyggnadselement som har betydelse för perceptionen av staden och dess delar. De förstärker platsers identitet och karaktär och ordnar stadsbilden genom att trädplanterade gator och esplanader framhäver perspektiven och visar riktningar”* (Boverket 1999, s. 17). *”Detta ökar den optiska ledningen och därmed också stadens orienterbarhet. Staden får en fattbar uppdelning när grönskan kopplar ihop eller skärmar av delar av staden”* (Boverket 1999, s. 29).

Träden kan framhäva platser och byggnader och åstadkomma stämningar. När träden minskar överblickbarheten skapas en spänning och kontrast mellan det dolda och det synliga.

Träd kan också användas till att effektivt smalna av överbreda gaturum och ge en ökad känsla av stadsmässighet i en gatumiljö. Klippta gatuträd kan ytterligare förstärka den stadsmässiga prägeln på miljön.

När träden skiftar utseende under årstider och under en längre tidsperiod blir större, skapas en fascinerande variation i stadsmiljöns atmosfär och uttryck.

Grönskan kan förutom att bidra till en attraktiv stadsmiljö också ge en positiv marknadsföring av staden som naturvänlig. *”Urban trees and woodland also contribute to an attractive green townscape and thus communicate the image of a positive, nature-oriented city”* (Tyrväinen et al. i Konijnendijk 2005 s. 81).



*Upplandsgatans knuthamlade almar, ger gatan ett skiftande uttryck under året.*

## Biologisk mångfald

Träden kan fungera som delar i ett grönt nätverk genom staden. De kan möjliggöra spridning mellan områden och därmed gynna biologisk mångfald i staden genom att bland annat erbjuda habitat och skydd för djur och livsmiljö för ett antal kärleväxter, mossor och lavar. (Mer utförlig beskrivning av trädens funktion för den biologiska mångfalden återfinns i analysdelen.)

## Stadsträdens förutsättningar i staden

Stadsträdens villkor skiljer sig mycket åt beroende på var i staden de står planterade. Det är framförallt stor skillnad på livssituation för parkträd jämfört med gatuträd. Parkträd definieras av att de står planterade i större grönytor och har goda förutsättningar att utvecklas om markprofilen är relativt opåverkad, med fungerande vatten, närings- och lufttransporter. Parkträden har därmed generellt betydligt bättre markförhållanden än gatuträd vars växtmiljö definieras av hårdgjorda ytor i trädens direkta närhet (Trafikkontoret 2008, s. 16).

I det här arbetet utreds framförallt villkoren för träd som står i stadens hårdgjorda ytor. Dessa träd vilka kantar gator, är planterade på torg eller parkeringsplatser kräver ofta mer skötsel i form av näringstillförsel genom t.ex näringsrik mull eller gödsel i flytande form, bevattning och beskärning jämfört med parkträden. För att tillfredsställa ett trädets behov av vatten och näring så bör planteringsbädden vara mellan 10-20 kubikmeter. Många av dagens gatuträd står dock i planteringsgropar som inte är större än 2 kubikmeter. Det trånga utrymmet påverkar trädets hälsa och livslängd. När man planterar gatuträd i Stockholm så räknar man med en medellivs-

längd på 20-25 år. Det kan tyckas vara en kort tid men inte i jämförelse med New York där träden byts ut efter 7-8 år (Lindahl et al, 2003, s. 23).

Man brukar säga att påverkan på träden har olika ursprung. Det kan vara biotiska faktorer (organismer), abiotiska faktorer (miljö- och ståndortsbetingade påfrestningar) samt antropogena faktorer (av människan påverkande effekter) (Åkesson, 2000).

Det som skiljer stadsträden från de fritt växande träden i skogen är huvudsakligen de abiotiska och antropogena faktorerna. I stadsmiljön kan man säga att dessa faktorer går in i varandra eftersom de miljö- och ståndortsmässiga faktorerna är starkt påverkade av människan.

Följande lista är hämtad från Stockholms trafikkontors skrift, Växtbäddar i Stockholms stad, där de redogör för de vanligaste problemen som kan drabba stadsträd (Trafikkontoret 2008, s. 6-8).

---

#### *Utrymmesbrist*

*Växtbäddar med för snålt tilltagen rotningsbar volym hämmar trädens utveckling. Träd har många gånger endast tillgång till en mycket begränsad volym närmast stammen. Även äldre träd har ofta genom åren fått sin rotningsbara jordvolym inskränkt eller avskuren beroende på markarbeten som t.ex. dragningar av nya ledningar och kablar i marken.*

#### *Syrebrist*

*Tillgången till syre i mark är den enskilt mest kritiska faktor för stadsträdens välmående. Täta markbeläggningar och stor strukturvariation i markprofilen bidrar till syrebrist och koldioxidförgiftning av trädrötterna. Kompakterad mark och strukturvariationen kan också leda till att vatten blir stående vilket i sin tur leder till syrebrist.*

#### *Vattenbrist*

*Vattenbrist är ett annat påtagligt problem för stadsträden på grund av att hårdgjorda beläggningar ofta kringgärdar träden. Regnvatten avleds från beläggningsytorna till dagvatten-ledningar och inte ner i mark. Under byggtiden har ofta kompakterade horisonter och skarpa strukturella skillnader i marken skapats i trädens närhet vilket försvårar vattentransporten i marken.*

#### *Brist på organiskt material*

*Den hårdgjorda beläggningen runt många träd bidrar även till utebliven kontinuerlig tillförsel av organiskt material som långsiktigt leder till näringsbrist. Den biologiska aktiviteten i marken blir låg i dessa miljöer. Gräsyta tillför inte heller några större mängder organiskt material utan konkurrerar istället med träden om vatten och näring. Detta blir extra tydligt då träden är unga.*

#### *Saltskador*

*Saltskador på träd beror på att stora saltmängder används vid halkbekämpning under vintern. Saltet sprids på både körytor och gångbanor. Saltet kan i vissa fall nå sådana koncentrationer att det blir giftigt. Mer vanligt är att saltet orsakar igenslammade porer i marken med följdskador som syrebrist, vattenbrist eller stående vatten. Denna kompakta mark-situation försvårar att salt i mark transporteras bort av regnvattnet.*

#### *Beskärningsskador*

*Beskärningsskador är vanliga på träd i staden. En av de allvarligare skadorna uppstår vid grövre beskärningssnitt på huvudstam eller grenar med risk för rötskador och nedfallande grenar som följd. Om skadade grenar och rötter inte beskärs på ett korrekt sätt efter schaktarbete kan det orsaka röt- och svampangrepp på trädet.*

#### *Fysiska skador*

*Många av träden som står nära lokala körbanor har skador på stam och i krona. Även gräsklippning orsakar ofta påkörningsskador på träd. Ytor under träd används inte sällan som extra köryta och uppställningsplats vilket kan innebära skador på stam, krona och kompaktering av marken. Upprepade schakter kring träd innebär ständigt nya skador på rotsystem vilket*

blir inkörsport för röt- och svampangrepp. Sällan utförs skyddsåtgärder för blottade trädrötter vid schakt och ofta lämnas skadade rötter obeskurna.

#### Konflikt med ledningar

På de flesta ställen i en stad är det stor konkurrens om utrymmet i mark vilket ofta leder till intressekonflikter mellan trädens krav på växtvolym och underjordiska installationer. De två vanligaste konfliktpunkterna är att trädrötter orsakar stopp i avlopps- och dräneringsledning samt att befintliga träd skadas allvarligt vid installation, reparation och underhåll av ledningar. Detta gör att trädplacering i förhållande till ledningar är en mycket viktig aspekt vid stadsbyggande. En nyetablering av träd på samma plats som stora gamla träd kan även det ofta vara svårt eller t.o.m. omöjligt eftersom förutsättningarna i mark har förändrats sedan det befintliga trädet planterades.

Andra faktorer som också påverkar trädens liv i staden är:

#### Klimatet

Att klimatet skiljer sig mellan stad och landsbygd påverkar stads-träden. Staden är varmare än den omkringliggande landsbygden genom att det bildas en så kallad "urban heat island" eller urban värmeö över staden. Det blir därmed högre temperatur i staden vilket bland annat beror på minskad avdunstning och att byggnader tillsammans med hårdgjorda markytor absorberar värme (Boverket 1999, s. 26). Det varmare klimatet ger förutsättningar att plantera trädarter som normalt inte fungerar i den aktuella landsändan men en förhöjd temperatur ökar också risken för torka.

Den kraftiga turbulensen som bildas när vinden pressas samman mellan stadens höga byggnader innebär för träd på vindutsatta platser att grenklykor riskerar att knäckas och att tillväxten försämras.

#### Luftföroreningar

Det finns inga trädarter som inte påverkas av luftföroreningar. Hur väl ett träd klarar av föroreningar är relativt och beror på typ av förorening, trädets utvecklingsstadium och dess förutsättningar i fråga om platsen och växtbäddsförhållandena. Olika provenienser av en trädart men även enstaka trädexemplar kan klara föroreningar olika bra. "No species are absolutely resistant to pollution. Resistance is always relative and depends on the pollutant characteristics, the plant development stage and the physiological leaf age, the growth conditions, and the location...Moreover, different provenances and even single individuals may respond differently to pollutants" (Sieghardt et al. i Konijnendijk 2005 s. 287).

#### Stress

Stadens påfrestningar kan orsaka träden stress och ge så kallade declinesjukdomar, vilket kan leda till ett långvarigt borttynande eller till traddöd.

Exempel på symtom vid declinesjukdom är:

- torra kvistar och grenar i kronan
- svag tillväxt - korta årsskott
- glest bladverk och små blad
- tidig höstfärg och för tidigt bladfall
- onormalt riklig fruktsättning
- adventivskott på stammen, så kallade vattskott (Åkesson, 2000)

## Klimatförändringar

I rapporten "Effekter på den biologiska mångfalden av ett förändrat klimat" (Miljöförvaltningen, 2007) har miljöförvaltningen i Stockholm listat de förväntade effekterna av klimatförändringarna:

Klimatscenerierna visar att klimatförändringen för Stockholms del kan innebära att:

- Medeltemperaturen ökar med mellan 2,5 grader och 4,5 grader till år 2100,
- De kallaste vinterdagarna försvinner (I princip kommer alla riktigt kalla vinterdagar, med dygnsmedeltemperaturer under -10 C att försvinna),
- Det mer sällan är snö och att snö- och issäsongen blir kortare,
- Vårfloden kommer 2-4 veckor tidigare,
- Växtsäsongen blir mellan 1-2 månader längre,
- Nederbördsmängden ökar, framförallt på vintern (perioden 2011-2040 väntas nederbörden öka med 5-10 procent och för perioden 2071-2100 väntas nederbörden öka med 25 procent jämfört med referensperioden 1961-1990),
- Höga och låga vattennivåer blir vanligare i sjöarna på bekostnad av mellannivåerna (höga nivåer framförallt på vintern och låga framförallt på sommaren),

- Det kan bli högre vattennivåer i havet,
- Salthalten i havet minskar,
- Temperaturen ökar i sjöar och hav,
- Det blir vanligare med översvämningar längs kusten, längs sjöarna och vattendragen,
- Somrarna blir torrare,
- Det oftare blir häftigare oväder, häftiga regn, storm o.s.v. (Miljöförvaltningen 2007, s. 12).

Det klimatscenario som utmålas kommer att påverka vegetationen och den biologiska mångfalden i mycket hög grad. Enligt Tomas Lagerström, (landskapsarkitekt och lärare i växtmateriallära på institutionen för stad och land, SLU, Ultuna) så kommer klimatförändringarnas snabba växlingar i temperatur ställa till med stora problem för växterna. Växter som är tidigbrytande på våren som exempelvis lönn, ek, körsbär, plommon och björk (speciellt nordliga provinienser av björk) löper risk att skadas efter knoppsprickning och under blomning vid snabba omslag i klimatet med frostnätter. På hösten bestäms invintringen av i första hand daglängden vid en för arten speciell kritisk nattlängd. Arter som får invintringsimpulsen sent, vilket företrädesvis rör sig om arter från sydligare breddgrader, riskerar att inte klara höstens plötsliga temperaturfall. Tendenser av detta slag har bland annat orsakat skada hos unga individer av robinia, kaukasisk vingnöt och ekar. (Lagerström 26 oktober 2009).

Enligt IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, vilket är en oberoende organisation som sprider information om klimatförändringarna, har de redan nu observerade förändringarna, t.ex. växthusgaskoncentrationer, ökade temperaturer på land och i hav, förändringar i nederbörd och havsytans nivå, visat sig ha effekter på växters och djurs reproduktion, växtsäsongens längd, fördelning och storlek hos populationer och utbrott och förekomst av skadeorganismer och sjukdomar (Lennartsson & Simonsson 2007, s. 5).

Ett varmare klimat med förlängd växtsäsong innebär också ökade problem för pollenallergiker. –I ett varmare framtida klimat kommer också den totala pollensäsongen att bli längre, vilket man redan har sett tendenser till. Tidigblommande arter blommar i genomsnitt en till två veckor tidigare nu än för 30 år sedan, och under milda vintrar (som den senaste) blommar hasseln redan i december eller januari enligt Åslög Dahl, forskningschef vid Botaniska analysgruppen i Göteborg som har gjort pollenprognoser sedan 70-talet (<http://www.apoteket.se/rd/d/6197/a/12327&t=2242&print=true>).

I Sverige har man med hjälp av satelliter, som registrerar ändringar i vegetationens mängd och täthet, sett att växtsäsongen har förlängts i stora delar av Sydsverige med mer än fyra veckor mellan 1982-1999 (Miljöförvaltningen 2007, s. 18).

*“I och med att det blir varmare kommer kartan för landets klimatzoner att behöva ritas om. När klimatet värms upp flyttar klimatzonen norrut. Förenklat kan sägas att vid en medeltemperaturökning på 1 grad förflyttar vi oss 150 km mot ekvatorn. En temperaturökning på 5 grader motsvarar ungefär skillnaden mellan Stockholm och Berlin (75 mil). Beräkningen är grov och innehåller brister då hänsyn inte*

*har tagits till att solhöjd och jordmån inte har förändrats och att det är extremvärden i temperatur, nederbörd, vindstyrka och vattenstånd som ofta är mer avgörande än medelvärden. När klimatet värms upp vandrar de befintliga arterna norrut eller anpassar sig till det förändrade klimatet, d.v.s. om det finns tid och möjligheter för det. Den temperaturförändring vi ser i dag och den temperaturförändring som är prognostiserad sker med en hastighet som gör det svårt för arter att hinna anpassa sig eller flytta sig till ett passande habitat. Barriärer, t.ex. i form av infrastrukturanläggningar, kan också hindra en förflyttning... Studier har visat att sydliga europeiska lavar har vandrat norrut och berikat lavfloran i Sydsverige samtidigt som de nordliga arternas sydgräns flyttat norrut. En hel del rödlistade lavar i södra Sverige gynnas av ett varmare klimat och ökad utbredning har konstaterats. Trädlevande lavar påverkas dock negativt om de trädarter som de växer på hotas av sjukdomar, vilket kan bli ett ökande problem i takt med ett förändrat klimat” (Miljöförvaltningen 2007, s. 18).*

Tomas Lagerström på SLU, anser dock inte att det kommer behövas någon revidering av zonkartan så länge skillanderna mellan zonerna är de samma. Om det inte ske en inbördes förändring mellan zonerna så betyder det att zonbeteckningarna endast förskjuts sinsemellan (Lagerström 26 oktober 2009). Det vill säga att, en växt som idag klarar upp till zon III kommer vid ett framtida, varmare klimat klara upp till zon IV.

Klimatförändringarna kan också påverka samspelet mellan arter, till exempel genom att pollinatörer och växter hamnar ur fas och därmed minskar pollineringen och frösättningen (Formas fokuserar 6, 2005).

Den uteblivna invintringen ökar risken för frostsador och minskar därmed växternas vitalitet och gör dem mottagliga för skadegörare som insekter och svampar. Ett varmare och fuktigare klimat gynnar skadegörare, såsom svampsjukdomar, virussjukdomar, bakterier, nematoder och insekter (Miljöförvaltningen 2007, s. 19).

## Förtätning av städer

I samrådshandlingarna till Stockholm stads nya översiktsplan, som förväntas antas av kommunfullmäktige våren 2010, kan man i bilagan som rör miljökonsekvensbeskrivning läsa följande: ”*Stadens utgångspunkt i samrådsunderlaget är att bygga vidare på nuvarande markanvändning och förtäta staden. Denna strategi är mycket positiv för bevarandet av stadens naturvärden då värdena främst är knutna till grönområden/ naturmark och mer sällan till exploaterad mark. För den ekologiska infrastrukturens funktion är bevarandet av sammanhängande grönstråk och även grönytans storlek avgörande.*” (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 11).

Enligt översiktsplanen kommer en förtätning alltså inte innebära en minskning av grönområden då endast redan exploaterad mark ska bebyggas. Att detta är fallet motsägs av flera beslutsfattare i intervjuer.

Svenska Dagbladet hade vintern 2008-09 en artikelserie som handlade om förtätningen av Stockholm och hur den påverkar människor och den biologiska mångfalden. Där intervjuades bland annat Lars Nyberg, miljödirektör på Länsstyrelsen i Stockholm om sin syn på Stockholms utveckling. –*Det är inte bara fråga om kvadrater och ytor. Det är också fråga om kvalitet. En tätare stad är mer*

*miljövänlig och när man förtätar kan grönområden få stryka på foten, men då gäller det att bevara de mest värdefulla delarna och veta vilka det är,* säger han. I stället för att Stockholm naggar stora grönområden i kanten vill han se mer medveten planering och ett helhetstänk (Kallin, Svenska Dagbladet 2 jan 2009).

Martin Ångeby som är projektledare på Regionplane- och trafikkontoret är på samma spår som Lars Nyberg, –*Vi står inte inför ”om” vi ska bygga i grönområden utan inför ”hur”* (Kallin, Svenska Dagbladet 28 dec 2008).

Stockholms stadsbyggnadsborgarråd Kristina Alvendal (m) beskriver i samma tidning, sin vision av det framtida Stockholm som en ”promenadstad” där man kan promenera genom tät stadsbebyggelse från Södermalm till Årstafältet och tillbaka till Gullmarsplan. När stadsdelar byggs samman ska staden bli mer levande och trygg. Avståndet ska minska mellan ytterstad och innerstad.

–*Jag tror att framtidens melodi är att ta otillgängliga och otrygga grönområden, som bara blivit över, förädla dem och binda samman stadsdelar. Om man tittar på Stockholm från ovan så ser man hur fantastiskt mycket vatten och grönområden vi har. Man ser också att Stockholm är en stad som inte hänger samman* (Kallin, Svenska Dagbladet 28 dec 2008).

På frågan om hur biologisk mångfald och bevarande av arter prioriteras när Stockholm växer och förtätas svarar Alvendal så här; –*När man pratar om den biologiska mångfalden så kommer man ofta ner på skalbaggenivå. Vi har satt som mål att bli en miljon människor i Stockholm, det måste också ha betydelse. Om det handlar om att vi måste behålla otrygga skogsområden med ruttna träd nära där*

*människor bor, då finns det ett högre mål än biologisk mångfald och det är stockholmarnas trygghet* (Kallin, Svenska Dagbladet 28 dec 2008).

Claes Florgård, professor i landskapsplanering/ landskapsarkitektur på SLU Ultuna och Ulla Mörtberg, forskare i landskapsekologi på KTH, belyser dagens problematik med förtätning kontra biologisk mångfald i tidskriften Miljöforskning där de under rubriken "Förtätning av Stockholm - hotad livskvalitet?", skriver följande: "Den biologiska mångfalden i städer och tätorter - hur ser den egentligen ut, hur kan den mätas, hur ska den bevaras och utökas? De frågorna har väckts från åtskilliga håll såväl inom naturvården som hos dem som planerar den byggda miljön. Samtidigt finns såväl hos politiker som planerare i storstadsområdena en trend att förespråka något annat än biologisk mångfald, nämligen "stadsmässighet". Man menar att det vi bör eftersträva är mer av den byggda stadskaraktären, och mindre av det gröna. En sådan inställning leder också till ett bejakande av att mer av de grönytor som ger städerna en öppen karaktär bebyggs" (Florgård & Mörtberg 2002).

Ebba Lisberg Jensen, filosofie doktor och koordinator för forsknings- och utvecklingsprogrammet MINNA (Mångfald i närnatur), beskriver riskerna som en förtätning kan innebära men också vilka värden som bör prioriteras vid planeringen av staden: "Om man bestämmer sig för att förtäta innebär detta att små "öar" av kvarlämnad natur exploateras. Städer berövas lätt sina viktiga "mellanrum" och kantzoner. Ett område behöver inte bara vara värt att bevara för att där finns skyddsvärda arter. Det kan också ha sitt värde därför att det ger barn möjlighet till oplanerad lek, eller för att det förser oss med några av de ekosystemtjänster som nämndes ovan. Man skulle kunna

*tänka sig en stadsplanering som går ut på att möjliggöra kontrollerad vattenhantering, biologisk temperaturutjämning, dagliga naturkontakter, minimala barriärer för växter och djur och maximal trivsel för alla invånare"* (Lisberg Jensen Uppsala Nya Tidning, 2 november 2008).

## Biologisk mångfald

### Vad menas med biologisk mångfald?

Med biologisk mångfald (synonymt med biodiversitet) menas allmänt variationen bland allt levande. Mer preciserat kan det uttryckas som variation:

- inom en art (genetisk variation)
  - mellan arter
  - mellan ekosystem
- (Gothnier, et al.1999, s. 9).

### Habitat och kärnområden

*"Ett habitat kan sägas vara en livsmiljö för de djur och växter som hör hemma i det. Habitatet utgörs av livsmiljöns alla delar. De ovanliga och skyddsvärda arterna hör oftast hemma i habitat som av någon anledning inte längre är så vanliga, till exempel gamla naturskogar, ädellövskogar med gamla träd eller naturbetesmarker som betats under lång tid... Värdefulla habitat innehåller olika ekologiska strukturer, exempelvis död ved, stora block eller gamla grova träd, som har betydelse för specifika arter av växter och djur... Värdekärnor är platser där det finns goda fortplantningsmöjligheter för skyddsvärda arter. I kärnområdena förekommer en överskottsproduktion av individer, åtminstone under goda år, vilket möjliggör en spridning av arterna*



över landskapet till andra kärnområden” (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 32).

### Varför biologisk mångfald i staden?

Det är inte självklart för alla att främja biologisk mångfald i en urban miljö. Det är dock viktigt att veta vad ett gynnande av naturlivet i staden kan medföra och vilka konsekvenserna blir om man inte tänker på den biologiska mångfalden i stadsplaneringen.

I Boverkets rapport, Gröna områden i planeringen beskrivs nyttan av biologisk mångfald i städer på ett mycket bra sätt: *”Naturen som finns i städer och tätorter är inte, med tanke på den biologiska mångfalden, mer värdefull än annan natur. Eftersom mycket få arter är specifika för städer och tätorter spelar tätortsnaturen av det skälet en liten roll ur naturvårdens synvinkel. Tätortsnaturens värde ligger istället i att den är vardagsnatur för många människor, som lätt kan nå den till fots eller med cykel. Ur ytterligare en synvinkel är tätortens grönområden och den tätortsnära naturen intressant för artbevarande; här finns speciella möjligheter för bevarande och gynnande av växt- och djurarter som är hotade i det högproduktiva jordbruks- och skogsbrukslandskapet. På de kommunala grönområdena finns som regel inte motsvarande krav på ekonomisk avkastning som finns i jord- och skogsbrukslandskapet. Tätortens natur, parker, skyddsom-*



*råden kring vägar eller rester av gammalt kulturlandskap kan användas som ”fristad” för växt och djurarter som kräver speciella former av hävd som inte längre passar i produktionslandskapet” (Boverket 1999, s. 25).*

I Stockholm har man skapat ett artdataarkiv som kallas ArtArken som ska kartlägga skyddsvärda växt- och djurarter inom kommunen. ArtArken, som drivs av ekologer på Miljöförvaltningen i samarbete med övriga ekologer i staden, ska fungera som ett verktyg inom stadens miljöövervakning av biologisk mångfald samt ligga till grund för effektivt naturvårdsarbete, skötsel och fysisk planering i staden.

Ett annat viktigt syfte är att väcka intresse för biologisk mångfald och engagera stockholmarna för sin närnatur. I ArtArkens rapport beskrivs nyttan av artrikedom i städer; *”Ett annat faktum som talar för att artnivån är viktig att jobba med i urbana miljöer är att många skyddsvärda arter här uppträder på platser som normalt inte klassas som värdefull natur. Många av stadens skyddsvärda arter sammanfaller med äldre kulturrester såsom kyrkogårdsmiljöer, alléer, odlingsrester, malmgårdar etc. Enstaka äldre lövträd, insprängda i bebyggelsen, kan ha mycket stor betydelse för den biologiska mångfalden. Under senare år har betydelsen av sådana småmiljöer uppmärksammats alltmer. Även intensivt påverkade miljöer som parker, hamnar, tippor m fl. områden utanför den ”traditionella naturmarken”, kan ha mycket stor betydelse för vissa skyddsvärda arter” (Gothnier, et al. 1999, s. 15).*

Staden kan alltså betyda en fristad för vissa arter vilket även Ulla Mörtberg, forskare i landskapsekologi på KTH talar om i en inter-

vju i tidningen Arkitekten;

– *Även om staden är glesbygd för de flesta arter utom människan, så finns det för vissa en större potential här än i produktionsmarkerna. I staden vårdar man exempelvis sina gamla träd. Eken har närmare 1500 arter insekter, svampar och lavar knuten till sig, men det är först efter 100 till 300 år som den blir riktigt värdefull, när nedbrytningen börjat i delar av stammen och dess håligheter fyllts med fuktig, frodig mulm. Ute i markerna har den fällt långt innan dess.* (Mörtberg, 2007).

En rik biologisk mångfald kan mildra de oönskade effekterna av ett förändrat klimat genom att ha en buffrande förmåga när ett ekosystem håller på att förändras (Lennartsson & Simonsson 2007 s. 7). Mångfalden kan därmed fungera som en försäkring enligt Johanna Björklund, forskare vid Centrum för uthålligt lantbruk på Sveriges Lantbruksuniversitet: *”Biologisk mångfald är starkt kopplad till ekosystemens förmåga att tåla stress och förändringar. Denna förmåga kan ha stor betydelse för att möta de utmaningar som ett förändrat klimat ställer oss inför”* (Björklund, 2008, s. 10).

Det kan bland annat handla om att gynna så kallade nyckelarter vilka eventuellt får spela en större roll i framtiden. *”Att bevara en så hög biologisk mångfald som möjligt är viktigt till exempel för att det ska finnas arter som kan ta över och utföra nyckelfunktioner från arter som inte klarar att anpassa sig. Arter som vi idag inte ser någon direkt ”nytta” av eller som utför samma funktion som en annan, vanligare, art, kan bli avgörande i en framtid med varmare klimat”* (Björklund, 2008, s. 10).



# ANALYS/MÖJLIGHETER

## Stadsträdet som biotop

*“Habitat surveys and floristic and faunistic studies have shown the importance of tree cover in urban land uses such as residential areas for biodiversity. Tree crowns can provide habitat for birds and invertebrates in otherwise intensively managed and used gardens. Density of tree cover, overall extent of stands of trees and age of trees are especially important factors influencing biodiversity”* (Tyrväinen et al. i Konijnendijk 2005, s. 99).

Stadsträden kan fungera som skydd och habitat för djur och S erbjuda livsmiljöer för ett antal kärlväxter, mossor och lavar. Hur förhållandet ser ut mellan värdrädet och dess inneboende invånare är olika. I vissa fall gynnas träden av djuren och vegetationen genom t.ex. pollinering medan i andra fall orsakar de skador genom t.ex. skott- och stamskador och kalätning av bladverk. Förhållningssättet till trädens relation för det biologiska livet skiljer sig åt mellan gatuträd och träd i större parker. Av säkerhetsrisk bör inte gatuträd rymma dödväd eller ge bohålor åt fåglar medan detta kan accepteras i högre grad i en parkmiljö. Gatuträden står ofta i starkare fokus än många av parkens träd därför märks det i högre grad om ett antal träd på en gata får sina löv uppätna än om det sker i en större park.

Beroende på art varierar kraven på habitatens egenskaper och deras storlek mycket. Vissa arter har stora revir och kräver därmed väldiga arealer, detta gäller t.ex. de större rovdjuren (Florgård & Mörtberg 1994, s. 24). Andra arter behöver många olika slags biotoper medan

vissa arter har olika värdväxter under sina skiftande levnadsstadier. Citronfjärilen har till exempel brakved och getapel som värdväxter under sitt larvstadium medan den som färdigutvecklad fjäril söker sig till nektarrika blommor (Lagerström 26 oktober 2009).

Här följer en lista på artgrupper som till största del lever sina liv i träd eller är starkt gynnade av träd och som kan fungera i en stadsmiljö.

### Fladdermöss

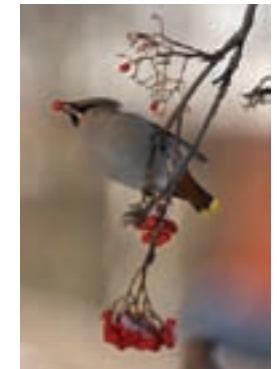
Träd som ger husrum för ett rikt insektsliv är ofta populära bland fladdermöss som där hittar mycket föda.

Alléer i staden kan hjälpa fladdermöss att förflytta sig mellan områden eftersom de hellre följer trädraderna än sneddar över öppna ytor (Isaksson & Lundwall 2006, s. 67).



### Fåglar

Fåglar är för många människor sinnebilden för en rik biologisk mångfald. *“Artrikedomen av fågel ger i sig, ett grovt mått på platsens biologiska mångfald”* (Gothnier, et al. 1999, s. 63). Fåglarna i tätorterna behöver föda, boplatser, viloplatser och skydd mot djur och människor. I alla typer av grönområden är det dessa faktorer som avgör hur många fåglar det finns (Florgård & Mörtberg 1994, s. 59). Man har sett att fåglar i staden



misslyckas oftare med sin häckning, har högre halter av stresshormon och föder mindre ungar är fåglar på landsbygden. (Andersson & Hedblom 2008, s. 25). Träden kan dock ge boplatser åt fåglar genom att täta grenverk blir gott skydd för fågelbon. (Burnie 1989, s. 51). För bland annat hackspettar betyder trädet som boplatser att den hackar upp en bohåla i trädets stam, vilket ger en negativ påverkan på trädets vitalitet. Några fågelarter har nyckelfunktioner för andra arter genom bland annat fröspridning. Trädens frukter lockar till sig fåglar som sprider frukternas frön med sin spillning över stora områden (Burnie 1989, s. 39).

Nötskrikan är ett exempel på nyckelart som gynnar spridning av ek vilket har studerats i Nationalstadsparken i Stockholm (Andersson et al. 2008 s. 717). Exempel på träd som uppskattas av fåglar är; hagtorn, lärk, ek, körsbärsarter, avenbok, rönn, oxel och ligustersyren.

### **Humlor, fjärilar och andra pollinerare**

Dessa djur är beroende av växters nektar och pollen samtidigt som träden är beroende av dem för pollinering. De träd som har mest iögonfallande blomning är vanligen de som pollineras av djur och då oftast av insekter. Blommorna som attraherar insekterna har en sockerrik nektar som lockar bin, fjärilar, skalbaggar och ett flertal andra insekter. Till skillnad från de vindpollinerade blommorna är pollenkornen större på de insektpollinerade och har ett klibbigt yttre som gör att de fäster vid insekternas kroppar. Trädets pollen överförs på så sätt från blomma till blomma (Burnie 1989, s. 34). Exempel på insektpollinerade träd är: hästkastanj, lönn, körsbär, prydnadsapel, hägg och magnolia.



Det bör nämnas att det finns många pollinerande insekter som i sitt larvstadium kan ställa till med stor skada på träden genom att exempelvis helt eller delvis kaläta bladen eller ge gallbildning och mineringar. Ett välkänt exempel är larven till häggspinnmalen som kan kaläta hela bestånd av hägg. Häggen klarar dock vanligtvis dessa angrepp utan att ta skada och sätter nya blad.

### **Vedlevande insekter**

Det finns drygt 1000 arter av skalbaggar i Sverige som är beroende av död ved eller vednedbrytande svampar. De flesta av dessa arter är koppplade till ädellövträd och då särskilt till ekar, men beroende på vedens nedbrytningsstadium och fuktighet så varierar arternas förekomst.

Vedsvamparnas nedbrytning och förekomsten av insekter hänger därför samman, i och med att vedsvamparnas fruktkroppar utgör själva livsmiljön för många insektsarter. I de gamla ädellövträdens stammar finns håligheter som successivt fylls med mulm, vilket är en blandning av gnagmjöl, murkna vedbitar, gamla fågelbon och annat organiskt material. Mulmen har en isolerande verkan och ger ett stabilt mikroklimat. Bland ekens hotade vedskalbaggar är troligtvis ekoxen den mest kända arten. Den är främst knuten till rötskadade ekar, döda ekstubbar och annan marknära och underjordisk grov, död ekved

([http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page\\_\\_\\_22924.aspx](http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page___22924.aspx)).

I en gatumiljö är det direkt olämpligt ur människors säkerhetssynpunkt att tillåta död ved, men det kan däremot få vara ett inslag i parker. Att låta vedlevande insekter få leva i parkmiljön utgör oftast



ingen risk för att de ska spridas vidare till gatuträden eftersom de allra flesta vedinsekter inte angriper fullt friska träd utan koloniserar blottad eller rötad ved och döda träd ([http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page\\_\\_\\_\\_\\_22924.aspx](http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page_____22924.aspx)).

### Lavar och mossor

Lavfloran har utarmats och framför allt gäller det kring landets storstäder och landsbygden i södra Sverige vilket till stor del beror på att lavar och mossor saknar en skyddande kutikula vilket gör att dem känsliga för föroreningar från luft, regn och damm. De största hoten mot lavar och mossor är föroreningsutsläpp av olika slag samt brist på död ved och äldre träd. Trädlevande lavar används i städer som ett mått på luftföroreningarnas omfattning (Florgård & Mörtberg 1994, s. 43).



Enligt Tomas Hallingbäck, forskningsingenjör på Artdatabanken, SLU kan trädlevande mossor och lavar spridas långt med sina sporer. Man har sett att koncentrationen av sporer är som högst inom en decimeter från källan för att sedan långsamt avta i flera hundra meter. Det finns enligt honom ingen skillnad i spridning i staden och på landsbygden utan sporer svävar i luften överallt. För att ett träd ska fungera som värd för mossor och lavar så bör det vara minst 50 år gammalt men det finns vissa arter som är specialiserade på unga träd (intervju 3 december 2009).

Det är lätt att tro att barkens skrovlighet ger en mått moss- och lavförekomsten men barkens pH spelar stor roll. Gran, tall, björk och rönn är exempel på träd med skrovlig bark men där barkens pH

är för lågt (Hallingbäck 3 december 2009). Man brukar dela in träd i rikbark- och fattigbarkträd beroende på hur stor lav- och mosspåväxt trädet har. Rikbarkträd avser träd där pH-värdet i barken är högre än 5 och näringstillgången är god. Rikbarksträd med riklig lavpåväxt är bland annat; alm, ask, asp, lind och lönn. Exempel på lavararter på rikbark är allé-, brosk-, citron-, fin-, krans-, rosett-, silver- och vägglav ([www.ne.se/artikel/293619](http://www.ne.se/artikel/293619)). Fattigbarksträd är träd där pH-värdet i barken är lågt (3,5–4) liksom näringstillgången. Exempel på fattigbarksträd är; barrträd, alar och björkar. Vissa lavar utmärker fattigbarksträden såsom till exempel blåslav, gällav, näverlav, skägglavar och tagellavar ([www.ne.se/artikel/167787](http://www.ne.se/artikel/167787)). Men det finns även så kallade mellanbarksträd och hit hör till exempel eken (Hallingbäck, 3 dec 2009).

### Svampar

Svamparna saknar klorofyll och är beroende av andra levande organismer eller dött organiskt material för sitt behov av kolhydrater. De lever oftast i symbios med växter (mykorrhiza), där svampen erhåller kolhydrater från plantans fotosyntes och i gengäld bidrar med livsviktiga mineral till värdväxten. Ekologiskt har svampar därför stor betydelse i och med att de reglerar näringsbalansen i marken. I urbana miljöer finns en stor mångfald av skyddsvärda "storsvampar" i nära anslutning till parker, kyrkogårdar etc (Gothnier et al. 1999, s. 131).



Gamla träd med inslag av död ved är positivt för vednedbrytande svampar vilka antingen lever som parasiter på levande

träd eller saprofytiskt på den döda veden. (saprofytiskt levnadssätt, dvs. de livnar sig på dött organiskt material och bryter ner detta till vatten, koldioxid och mineralämnen) (<http://www.svo.se/halsa/svamp.htm>).

Almsjuka, eller holländsk almsjuka, som har drabbat många av landets almträd är en vissnesjukdom som orsakas av en svamp inom släktet *Ophiostoma*. Spridningen av sjukdomen sker med hjälp av insektssläktet almsplintborrar (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/vaxtskadegorare/tradochbuskar/almsjuka.4.207049b811dd8a513dc8000792.html>).

Pilskorven som angriper i huvudsak fontänpilen, *Salix x pendulina* 'Elegantissima', beror också på en skadesvamp. Den har orsakat så stor skada på fontänpilar i hela Sverige att arten inte längre bör planteras. I södra Sverige har träden dock varit mer förskonade och klarat sig bättre. (Lagerström 26 oktober 2009).

En annan svampsjukdom som började spridas i Sverige i början av 2000-talet är askskottsjukan. Där angriper svampen först bladskaff och blad, för att sedan växa inåt stammen och där orsaka kräftsår i innerbarken på både årsskott och äldre stamdelar. När ett kräftsåret vuxit runt hela stammen dödas den del av trädet som är ovanför såret (<http://www.skogsstyrelsen.se/epi-server/4/templates/SNormalPage.aspx?id=41813>).

Under senare år har rapporter kommit om svampinfektioner av *Phytophthora*-arter, som orsakar rotröta i ekbestånd i Central- och Östeuropa. I Sverige har vi hittills varit förskonade, troligen därför att de arter som förekommer har ett högre temperaturoptimum

än vad vårt klimat normalt erbjuder. Nyupptäckta *Phytophthora*-sjukdomar på al och ek visar sig dock ha lägre temperaturkrav vilket gör att de kan bli allvarliga även hos oss. I Storbritannien, Tyskland och Nederländerna finns det idag flera arter av *Phytophthora* som orsakar svåra rot- och stamskador. (Åkesson 2000).

De flesta parasitsvampar angriper plantor och träd med nedsatt vitalitet som är orsakad exempelvis av väderlek, vilt, luftföroreningar, näringsbrist och olämpligt val av träd (<http://www.svo.se/halsa/svamp.htm>). Det enda sättet att förebygga svampangrepp i levande träd är att minimera mängden möjliga angreppsplatser. Detta kan ske genom korrekt beskärning och genom att tillhandahålla för trädet goda förhållanden ovan och under mark (Hultberg 2006, s. 5). Tomas Lagerström på SLU, pekar på en annan mycket viktig faktor för att reducera skadeangreppen, vilket är att använda sig av ett väl klimatanpassat växtmaterial (Lagerström, 26 oktober 2009).

### Skadegörare

Träden far ibland mycket illa av parasiterande djur. Antalet skadegörare på träd har ökat de senaste åren på grund av ett varmare klimat och den allt mer omfattande världshandeln enligt Ingrid Åkesson som är handläggare på Jordbruksverket och växtskyddsexpert (Åkesson 2000).

Växtinspektionen på Jordbruksverket har till uppgift att förhindra spridning av allvarliga växtskadegörare i enlighet med den internationella växtskyddskonventionen IPPC (International Plant Protection Convention). Syftet är att skydda den yrkesmässiga växtproduktionen från ekonomiska förluster eller direkta eller indirekta skador på den omgivande miljön. Det finns ett nära samarbete med

EUs medlemsstater genom en gemensam växtskyddslagstiftning (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/internationellt-samarbete.4.2b43ae8f11f6479737780001440.html>).

EU:s inre marknad innebär bland annat fri rörlighet för växter och växtprodukter inom EU. Istället för gränskontroll mellan länder så utförs istället kontroll på produktionsplatsen av växter och växtprodukter, som kan ha och därmed också, sprida karantänsskadegörare. En karantänsskadegörare är en växtskadegörare som kan få stor ekonomisk betydelse i ett visst område, vilket kan vara ett land, hela EU, en region eller liknande. Växter och växtprodukter som är värdväxter för karantänsskadegörare ska ha ett växtpass, som intygar att växterna ingått i ett system för produktionskontroll och att växterna är friska, vid försäljning. Växtinspektionen utför marknadskontroller för att kontrollera att regelverket följs och att de produkter som finns på den svenska marknaden uppfyller de sundhetskrav som ställs. Det innebär att stickprov tas och att det görs oannonserade besök i både produktionsledet och i handelsledet (grossister och butiker) (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/handel/vaxterochutsade/handelinomsverigeocheu.4.207049b811dd8a513dc8000399.html>).

Maj-Lis Pettersson, hortonom och växtskyddsexpert på ekologiska institutionen, SLU säger att förutom alm, ask och fontänpil så bör man undvika att plantera hästkastanj i staden eftersom man har sett att dessa träd fått stora angrepp av minerare, bladbränna och en bakteriesjukdom i speciellt södra delarna av Sverige (intervju 3 december 2009).

## Biologisk spridning i staden

### Varför sprida växter och djur i staden?

För att kunna få ett någorlunda mångskiftande biologiskt liv i staden så behövs i de flesta fall, möjlighet till spridning. Fragmenteringen av landskap, naturtyper eller djurpopulationer är idag det största hotet mot den biologiska mångfalden i världen (Isaksson & Lundwall 2006, s. 64).

Populationer som isoleras, riskerar inavel som kan leda till genetiska fel och göra arter mer mottagliga för sjukdomar samtidigt som de får en sämre förmåga att anpassa sig till nya livsvillkor. Små, isolerade populationer är extra känsliga för snabba förändringar i miljön, till exempel långa perioder av torra eller extrem vinterkyla. Finns det då inga spridningssamband mellan dessa populationer, finns det inte heller möjlighet till återkolonisering (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 33).

För att undvika isolering av populationer så måste områden bindas samman i ett nätverk, som ger staden en ekologisk infrastruktur där spridning är möjlig (Florgård & Mörtberg 1994, s. 126). Hur nätverket ser ut, beror på vilken art som ska spridas, i och med att barriärer kan te sig olika.

Vägar utpekade ofta som barriärskapande element i och med att större motortrafikleder i stort sett är helt omöjliga för landdjur att passera (Nordmalm, et al. 1999, s. 24). Man har därför på flera platser i landet byggt så kallade flora- och faunapassager under vägar för att underlätta spridning. Men inte bara vägar utgör barriärer utan även typen av bebyggelse spelar stor roll för graden av biolo-



gisk mångfald i staden. En tät bebyggelse kan helt skära av kopplingen mellan två grönområden medan en villabebyggelse eller ett kolonilottsområde, närmast kan gynna den biologiska mångfalden (Nordmalm, et al. 1999, s. 24).

Arter påverkas i olika hög grad av uppsplittringen av grönområden. Fröväxterna är till exempel inte störda av grönytefragmenteringen i lika hög grad som djuren, och större djur kan lättare forcera barriärer än mindre. Det har konstaterats att även flygande djur kan ha svårigheter att korsa vägar då man sett att fåglar under trastars storlek undviker att korsa breda vägar där de exponeras mot underlaget. Också nattfjärilar undviker att passera bredare vägar när de känner temperaturskillanden över vägen (Nordmalm, et al. 1999, s. 24). Växtlivet i sin tur beror mest på typ av bebyggelse och dess täthet, jord- och vattenförhållanden, skötsel och markanvändning (Florgård & Mörtberg 1994, s. 25). *”Det är stor skillnad i spridningsförmåga om omgivningen består av villaträdgårdar eller parkeringsplatser”* (-intervju med Örjan Bodin, forskare på SRC, 19 mars 2009).

Grönområden som ligger så pass nära varandra att spridning är möjlig, kan utveckla ett ekologiskt utbyte och komplettera varandra. Områdena kan ge goda förutsättningar för djuren på olika sätt, genom att en plats kanske har gott om föda, medan en annan erbjuder bra boplatser. Därmed bör stadens grönstruktur ges en helhetssyn för att dessa samband inte ska brytas (Andersson 2006, s. 4).

### Spridningssamband

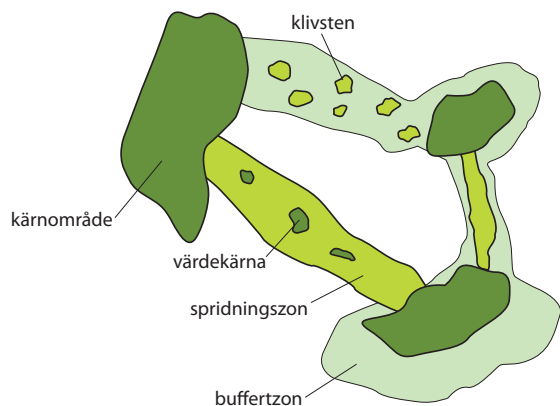
Om målet med spridningen är att locka in arter i staden från det omkringliggande landskapet så behövs det spridningssamband

från omlandets kärnområden in mot stadskärnan. Eller som det uttrycks i Närnaturboken: *”Det måste finnas länkar mellan staden och dess omland, annars måste ekorrarna hoppa mellan lyktstolpar”* (Isaksson & Lundwall 2006, s. 62).

Med **kärnområden** menas *”ett större sammanhängande naturområden som innehåller värdefulla biotopmosaiker och naturvärden av särskild betydelse för att långsiktigt värna den biologiska mångfalden i staden.”* (Stadsbyggnadskontoret 2004, s. 8).

Spridningssambanden, (se figur nästa sida) som antingen ger stadskärnan en koppling till ett kärnområde eller möjliggör spridning mellan två kärnområden, kallas för **spridningszoner**. Spridningszonerna är till skillnad från kärnområdena mer fragmenterade av vägar och bebyggelse men innehåller ändå en stor andel värdefulla biotoper. I spridningszonerna finns områden som har högre naturvärden, så kallade **värdekärnor** som ger viktiga förutsättningar för biologisk mångfald och som inte kan ersättas inom överskådlig tid. Värdekärnorna är direkt knutna till tidigare marktäckning och historisk markanvändning och handla om; våtmarkskontinuitet i form av nätverk av stränder, vattendrag, våtmarker, eller ädellövträskontinuitet med tät och gles ädellövskog med gamla grova träd och död ved. I anslutning till kärnområdet eller spridningszonen kan det finnas en så kallad **buffertzona**, som består av mer fragmenterade biotoper än i spridningszonen men som ändå har ett stort värde. Dessa biotoper omges till största del av bebyggd och hårdgjord mark men kan trots det hjälpa kärnområden genom att till exempel absorbera och ta upp föroreningar i mark och vatten eller underlätta spridning. I staden finns det **inre nätverket** som är uppbyggt av stadens grönstruktur och som består av särskilt värde-

fulla biotoper och spridningskorridorer (Stadsbyggnadskontoret 2004, s. 8). Spridningskorridorerna i staden kan därmed vara delar i ett mycket stort grönt nätverk.



*Illustration med vanligt förekommande begrepp inom biologisk spridning.*

I en situation där man vill gynna spridning så är det viktigt att klart definiera vad som är rimligt att sprida och vart? Det handlar om att se vilka arter som man vill ta in i den urbana miljön och som gör mest nytta för den biologiska mångfalden. Det talas i detta sammanhang ofta om **nyckelarter**. Med nyckelarter menas arter som ger goda förutsättningar för andra arter. Exempel på nyckelarter är skrättmå och gröngöling som ger skydd respektive boplatser åt andra fågelarter (Gothnier et al. 1999, s. 18-19). En nyckelart kan i en stadsmiljö också vara socialt konstruerad; *"Tittar man på täta, centrala stadsmiljöer med fragmenterad grönstruktur, där det ekologiska systemet ofta är satt ur spel, så kan man istället fokusera på socialt konstruerade nyckelarter t.ex. ekorrar eller några fågelarter som människor gillar att ha i sin närmiljö"* (intervju med Örjan Bodin, SRC, 19 mars 2009).

Ulf Gärdenfors på Artdatabanken i Uppsala formulerar i boken, *Bevara arter –till vilket pris?* liknande tankar om att djuren ska finnas i staden för människors nöje: *"Arter består av nätverk av ett stort antal sinsemellan olika individer. Individerna är beroende av varandra, av andra arter och av omgivande miljö för att fungera och fortleva långsiktigt. För att vi människor ska ha nytta och glädje av arterna bör de dessutom finnas där vi själva är"* (Formas fokuserar 6 2005, s. 116).

En stad med ett välutvecklat grönt nätverk gynnar inte bara djur och växter utan även människor. *"Grönstråk ger också människor en chans att ta oss från staden ut till naturen på ett enkelt och resurssnålt sätt. Med god ekologisk stadsbyggnadskonst kan cykelbanor, gångstigar eller vandringsleder lokaliseras till grönstråken"* (Isaksson & Lundwall 2006 s. 62). Det gröna nätverket ger därmed mervärden som gör att staden blir grönare och att rekreationstråk kan sammanlänkas.

När det gäller spridning i tätortsmiljöer så har flera kommuner inom Stockholms län aldrig försökt gynna biologisk spridning i tätortsmiljö och har därmed inte heller några strategier för hur denna bör se ut, enligt egen enkät. (Mer information om enkätens innehåll återfinns under rubriken, Enkätundersökning)

### **Öar, spridningskorridorer och klivstenar**

För att spridning av djur och växter överhuvudtaget ska kunna ske får inte avståndet vara för stort mellan stadens gröna öar. Öar som ligger på rad inom tillräckligt stora avstånd, kan göra det möjligt för arter att "hoppa" från ö till ö. Förutom avståndet, påverkas öns biologiska mångfald som tidigare nämnts av dess storlek, men ock-

så av öns form. En långsmal ö fångar lättare upp flygande organismer om den är vänd mot det område som organismerna kommer ifrån (Florgård & Mörtberg 1994, s. 25). Långsmala grönområden är dock inte eftersträvanvärt utan ska helst ha en rundare form, detta för att minska ytan av kantzoner. Anledningen är att kanten är mer utsatt för buller, uttorkande vind och extremt mikroklimat än längre in (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 33).

Öarnas förbindelse med varandra, det vill säga deras konnektivitet, kan förstärkas med hjälp av **klivstenar** (stepping stones) som underlättar spridningen när avståndet är kritiskt. Klivstenarna kan ha formen av mindre grönområden (intervju med Örjan Bodin, SRC, 19 mars 2009).

Men inte bara avståndet inverkar på förmågan att spridas utan också spridningsvägarna. Ett typiskt exempel där avståndet är litet men spridningssambanden är dåliga, är när spridningen mellan två habitat stoppas av en större väg. **Spridningskorridorer** kan då skapas, som gör det möjligt för de berörda djuren att passera barriären.

Hur spridningskorridoren bör ser ut, dess innehåll och kvalitet varierar beroende på vilken djur- eller växtart som man vill gynna. För många växter räcker det till exempel att korridoren består av smala remsor av vegetation utmed gång- och cykelvägar. Typen av vegetation som sprids, beror i sin tur på om korridoren består av öppen mark som gräsytor eller om spridningen sker i skog. Korridorer som har en stor variation av vatten, busk- och trädbevuxen mark och mer öppna partier kan erbjuda livsmiljöer för flera djur och växter och fungerar därmed som biotoper i sig själva (Florgård & Mörtberg 1994, s. 25-26). Men det finns risker med att skapa sprid-

ningskorridorer som är alltför snarlika habitatets kvalitet eftersom det får individer att stanna kvar i en miljö där de är mer utsatta. Anledningen är att farorna för individerna är större i långa, linjära habitat (Hedblom & Söderström, 2004 s. 4).

För smådjur, groddjur, kräldjur och snäckor, som ofta har svårt att korsa vägar kan spridningen ske med hjälp av en vägtrumma (Florgård & Mörtberg 1994, s. 130). En svårspridd art, som är beroende av opåverkade skogar, kan behöva spridningskorridorer på över hundra meters bredd medan andra mer lättspridda arter nöjer sig med några tiotals meter (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 34). Det är därför omöjligt att erbjuda spridning av alla slags djur i staden samtidigt som alla djur inte heller är önskvärda att ha i en stadsmiljö. Detta av många orsaker, bland annat att djuren kan bli stressade och utgöra en trafikfara i staden. Spridningskorridoren måste leda till något som kan fungera som habitat för arten. I värsta fall leder man annars in en hotad art till en miljö där den inte kan leva.

Inne i bebyggelsen kan spridningskorridoren bestå av olika gröna element, från parker till småhusträdgårdar eller gång- och cykelstråk längs trädplanteringar (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 54). Även gröna tak kan bidra till ökad biologisk mångfald och förbättrade spridningsmöjligheter; *"Green roofs can also be designed to support biodiversity by offering new habitat in urban areas, by providing better connectivity between existing habitats, and by serving as refuges in a fragmented landscape."* (Hunter & Hunter 2008, s. 192).

Men det bör påpekas att spridningskorridorer är inte bra för sprid-

ning i alla lägen och bör därför inte användas okritiskt. För vissa arter, som naturligt har en fragmenterad utbredning, eller för arter som undviker kanthabitat fungerar exempelvis klivstenar bättre. -*Det finns dock få generella slutsatser som kan dras. Aktuell forskning är nu inriktad på att undersöka under vilka omständigheter och för vilka arter som korridorer kan underlätta spridning mellan områden,* skriver Bo Söderström (docent och forskarassistent på institutionen för naturvårdsbiologi, SLU och Marcus Hedblom (doktor i naturvårdsbiologi/ekologi, SLU) i sin artikel Fjäril'n vingad syns i staden (2004, s. 2-3).

I en egen intervju med Hans Georg Wallentinus, tidigare handledare och föreståndare på MKB-centrum, SLU, (16 mars 2009) säger han; *"Det finns inga bevis för att spridningskorridorer fungerar i stadsmiljö."*

Även Örjan Bodin, forskare på Stockholm Resilience Center uttrycker sig skeptiskt till spridningskorridorer; *"En spridningskorridor kan vara svår för en art att hitta. Det är inte alla arter som kan hoppa upp i luften och få en överblick över hur stadens grönstruktur och på så sätt veta hur människan har tänkt att de ska spridas. Det måste byggas in en robusthet i systemet med multipla vägar för att få en god nåbarhet."* (intervju 19 mars 2009)

Hur stora arealkrav som olika djur och växter har, och hur god deras anpassningsförmåga är i en tätortsmiljö forskas det om idag. Huvuddelen av den forskningen är dock koncentrerad till spridning i landskapet. Det finns endast ett fåtal rapporter som behandlar spridning i urbana miljöer och det råder stor brist på konkreta modelleringsverktyg och riktlinjer för hur spridning kan se ut i stads-

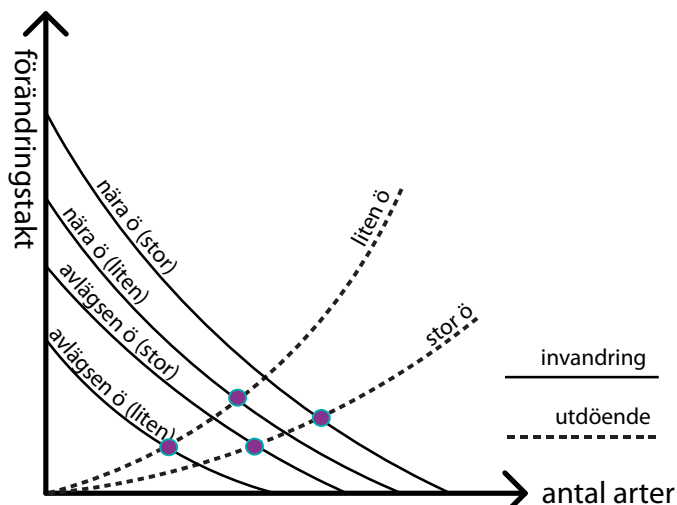
miljö trots att biologisk mångfald betonas i allt högre grad. Eller som de uttrycker det i boken Urban Forests and Trees: *"While the importance of urban areas for biodiversity is increasingly recognised, there is a significant lack of guiding models for biodiversity planning on the city and neighbourhood level"* (Tyrväinen et al. i Konijnendijk 2005, s. 100).

### Spridningsteorier

Inom landskapsekologin och naturvårdsbiologin är följande teorier de vanligaste för att beräkna artrikedomen i ett område:

- Den ö-biogeografiska teorin, som beskriver sambandet mellan avståndet och storleken på biotopen, där bland annat en större ö förväntas hysa fler arter än en mindre ö (Naturvårdsverket 1998, s. 82).
- Metapopulationsteorin, (se figur nästa sida) ser den aktuella utbredningen av en art som nettoresultatet av utdöende och nyetablering (kolonisation) av lokala populationer i ett geografiskt område. Lokalpopulationerna bebor väldefinierade fläckar av lämpligt habitat. Vissa dör ut på grund av stora variationer i populationsstorlek, men i en livskraftig metapopulation balanseras lokala utdöenden av ny- och återkolonisation via spridning mellan habitaterna (Naturvårdsverket 1998, s. 82-83).
- Konnektivitetsteorin, som beskriver hur landskapsmönstren måste bilda en ekologisk infrastruktur i ett nätverk med korridorer mellan "öarna" som ger spridningstillfällen så att populationerna i de olika biotoperna inte ska isoleras och bli genetiskt utarmade, och därmed få sämre förutsättningar för långsiktig överlevnad.

En population, till vilken spridningsmöjligheter finns, kan räddas från utdöd genom immigration från andra populationer, vilket inte är möjligt i en isolerad population (Naturvårdsverket 1998, s. 83).



Modell av den ö-biogeografiska teorin.

Teorierna kan ses i olika nivåer där den ö-biogeografiska teorin utgör grunden för att den biologiska mångfalden och spridningen. Metapopulationsteorin visar sedan resultatet av ö-geografien och konnektivitetsteorin beskriver hur det genom en aktiv insats går att öka möjligheterna till spridning och biologisk mångfald.

### Ulla Mörtbergs forskning

Ulla Mörtberg, forskare i landskapsekologi på KTH, har arbetat med att ta fram metoder för hur man kan integrera biologisk mångfald i planeringen och den strategiska miljöbedömningen i stadsmiljö, på en landskaplig och regional nivå. Tanken är att land-

skapsekologin ska kunna sätta ramarna för bedömning av långsiktiga utvecklingskonsekvenser vid exploatering och samtidigt göra det möjligt att utvärdera och visualisera påverkan av olika planeringsmetoder (Mörtberg, et al. 2006).

Mörtberg poängterar att det krävs ett större landskapsperspektiv vid bedömning av urbaniseringens och infrastrukturens påverkan på den biologiska mångfalden då ett tillsynes litet ingrepp kan ge betydande effekt på arters möjlighet att hitta tillgängliga habitat i en region (Mörtberg, et al. 2006).

För att kunna förutsäga och bedöma konsekvenserna av urbaniseringens och infrastrukturens fragmentering av landskapet måste biodiversiteten kunna beräknas. Detta kräver indikatorarter som ger ett mått på den biologiska mångfalden. Användbara indikatorarter kan vara specialiserade till en speciell typ av habitat, ha krav på stora ytor och/eller ha låg spridningskapacitet.

I Mörtbergs studie ställdes följande frågeställningar: (1) vilka effekter på arternas habitatnätverk kan förspås vid olika typer av urbanisering och (2) hur kan den förutspådda modelleringen för biologisk mångfald integreras i den strategiska processen för miljöbedömning (Mörtberg, et al. 2006).

Undersökningen skedde i Stockholm där områden uppdelades upp i tre olika zoner med varierad befolkningstäthet: **innerstads-zonen** med över 5000 invånare/km<sup>2</sup>, **förorts-zonen** med 500-5000 invånare/km<sup>2</sup> och **yttreförorts-zonen** med mindre än 500 invånare/km<sup>2</sup>. I vart och ett av dessa undersökningsområden utvaldes ett antal arter som indikatorer på habitatens kvantitet, kvalitet och

spridningsförmåga. Därefter gjordes GIS-modeller av arternas fördelning i landskapet baserat på empiriska data.

Modellerna applicerades sedan på framtida planeringsscenarioer för att kunna förutsäga och värdera deras påverkan på de valda arterna. De tre olika planeringsscenarierna som togs fram var: **förtätning** (en förtätad innerstad och förort där husen till största del utgörs av stora enheter med gångavstånd till tunnelbana) **diffus expansion** (en bebyggelse av småhusområden, utspridda över stora områden i förorten eller ytterförorten, så kallad sprawl) och **infra** (etablering och förtätning längst stora trafikleder, motorvägar och järnvägsspår med 5 min promenadavstånd till kollektivtrafik, både i förorten och i ytterförorten.)

Resultaten visade att alla scenarier innebar en minskning av arternas habitatnätverk. Vilket också var förväntat eftersom alla innebar omfattande utbyggnad av nya bebyggelseområden.

Av de olika modellerna var den täta staden överlägsen då den gav absolut minst förluster i habitat eftersom den huvudsakliga utbyggnaden var tänkt att ske i innerstaden och i förorten och därmed lämna de stora naturområdena i stadens periferi orörda. Men förtätningsmodellen innebar också att det djurliv som fanns kvar i staden skulle minska drastiskt och leda till att integreringen av habitat från perifera delar in till staden skulle brytas. Den diffusa expansionen var den modell som gav flest förluster av habitat, vilket antas bero på att den påverkar ansevärd områden och skapar stora kantområden. Modellen ger därför upphov till, förutom förlorade habitat, också isolering och störning. Överraskande nog var scenariot infra bara obetydligt bättre än den diffusa expansionen. En trolig

orsak antas vara att många buss- och tågstationer i förorten ligger i, eller i närheten av grönområden. I ytterförorten är stationerna ofta omslutna av stora, genomgående skogsområden. I infra-scenariot skulle minskningen av habitatnätverk vara mest påtaglig i innerstaden och förorten där flera av de kvarvarande habitaterna skulle avskärmade från de större habitatnätverken och därmed vara för små och isolerade för att kunna fungera som delar av ett revir (Mörtberg, et al. 2006).

Ulla Mörtberg säger i en intervju i tidningen Arkitekten att hon tror att infra skulle kunna bli lika gynnsamt som förtätningsscenarioet, om det modifierades för mångfald, och att det är viktigt att ge naturen plats i staden (Mörtberg 2007). Mörtberg betonar i samma artikel glappet mellan kunskapsutvecklingen och kunskapsappliceringen inom landskapsekologin och säger att det råder en brist på verktyg för att få en integrering av multidisciplinära landskapsstudier. *”Vi har fått planerarnas öra här i Stockholm, och jag upplever att även arkitekterna är intresserade, medan biologerna är lite känsligare. Arkitekter har inget tålamod med vetenskaplighet, de vill börja modellera direkt, medan biologerna kräver mycket exakta definitioner och bevisade orsakssamband. Men de argaste kritikerna är forskningens bästa vänner, eftersom de hjälper till att finslipa arbetet”* (Mörtberg 2007).

### Nätverksmodellen

Forskarna Erik Andersson och Örjan Bodin (Institutionen för systemekologi respektive Stockholm Resilience Centre, Stockholms universitet) har tillsammans tagit fram den så kallade Nätverksmodellen, vilket är en spridningsteori baserad på studier av olika arters dagliga förflyttning och habitatkrav i urban miljö (Andersson & Bodin 2008).

I nätverksmodellen beräknas den totala arean av sammanlänkade, beboliga platser för en viss art. Detta är, enligt Andersson och Bodin, mer ekologiskt riktigt jämfört med annan forskning där man endast räknat på avståndet mellan beboliga områden eller studerat mängden grönyta i buffertzonen runt ett beboligt område. De tar stöd i det faktum att, i den urbana miljön samexisterar ett varierat antal marktyper även på små ytor vilka kan utgöra habitat för många arter.

De beboliga platserna i staden d.v.s. noderna i nätverket sammanfogas av länkar som gör det möjligt för organismer att förflytta sig mellan dem. Spridningsförmågan fastställs genom att anta en övre gräns för rörelse d.v.s. två platser anses vara sammanlänkade om avståndet mellan dem är mindre än ett beräknat tröskelvärde. I denna studie är tröskelvärdet för förflyttning det samma som den maximala dagliga sträckan för rörelse beräknat från reviret för en viss art, även kallad **DMTD** (Daily Movement Threshold Distans). De sammanlänkade noderna inom det bestämda tröskelvärdet utgör ett habitat om den gemensamma arean är större än den aktuella artens minimumkrav på habitatstorlek. Ett habitat som på detta sätt består av spridda platser bildar tillsammans en **komponent**. (se figur på nästa sida)

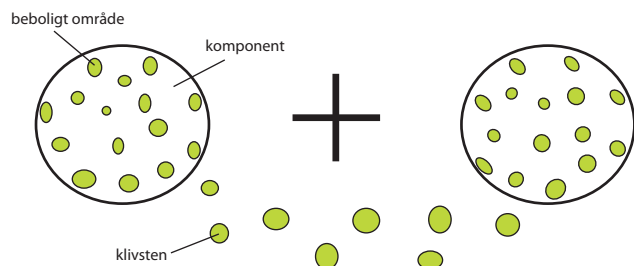
I studien har man studerat fåglar eftersom de relativt enkelt kan förflytta sig mellan boplatser till skillnad från djur som inte kan flyga, samtidigt som de ofta har viktiga ekologiska funktioner.

Tillvägagångssättet i studiens modell var att en speciell fågelart utvaldes med ett DMTD inom ett visst intervall. Sen utsågs ett antal platser som undersöktes för att se om den speciella arten fanns där.

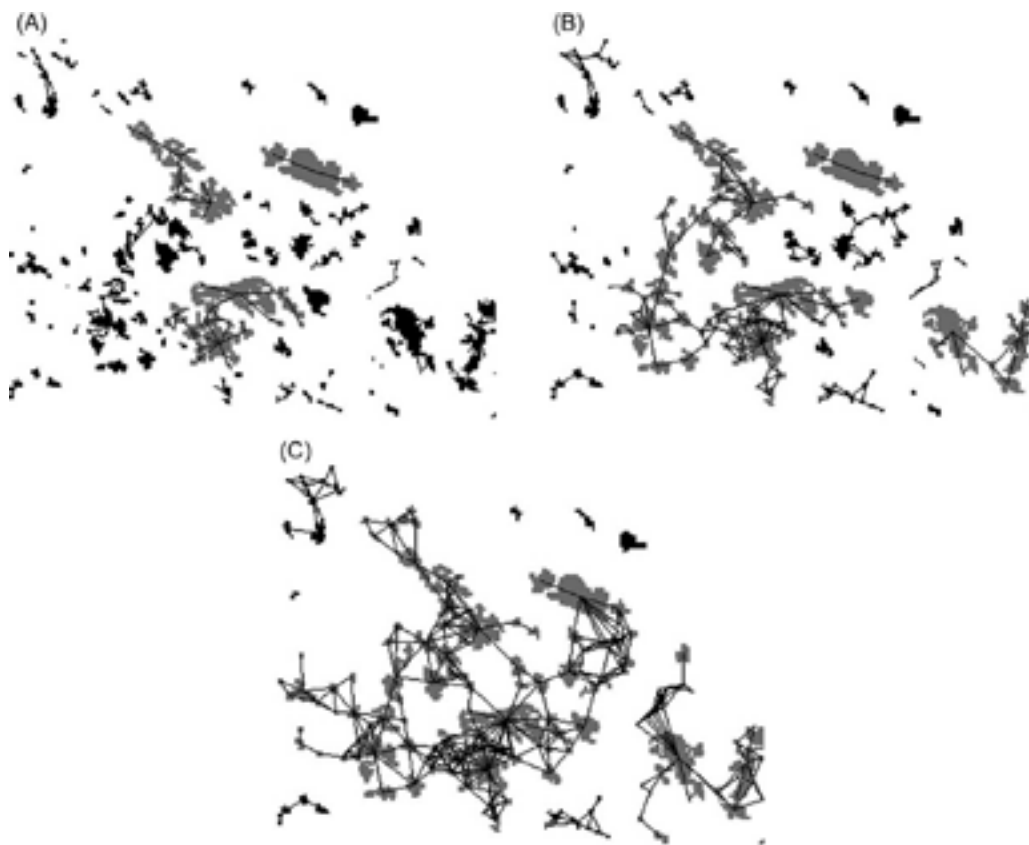
Varje plats klassificerades efter den totala arean som komponenten (d.v.s. de samlade platserna) hade, givet fyra olika tröskeldistanser. (50, 100, 150 och 200 meter). Komponent-arean kategoriserades i någon av följande intervaller 0-5, 5-10, 10-15 eller >15 ha.

Beroende på DMTD så varierade areorna på komponenterna. Vid stora tröskeldistanser sammankopplades många platser vilket gjorde att arean på komponenten blev relativt hög. Med ett ökat DMTD minskade därmed det totala antalet komponenter eftersom angränsande platser inom komponenter sammanslogs med varandra. Därför antogs stora komponenter innehålla många undersökta platser. Om bara en av de undersökta platserna innehöll den speciella arten så skulle hela komponenten inom det gällande tröskelvärdet kategoriseras som att den speciella arten fanns där. (se figur på nästa sida)

Studien visar att beboliga platser som är för små för att fungera som habitat ändå kan tjänstgöra som habitat om: 1) de är tillräckligt nära andra liknande beboliga platser och den totala arean av dessa platser överskrider artens minsta krav på habitatstorlek och/eller 2) stora delar av det omkringliggande området kan fungera som habitat eller ha kompletterande funktioner eller både och.



*Beboliga områden med ett visst tröskelavstånd till varandra (DMTD) bildar tillsammans en komponent. Komponenter kan sammanslås om det finns klivstenar av god kvalitet, som kan göra en spridning möjlig.*



*Tre olika nätverk som skapats med olika värde på DMTD. De gråa fälten visar komponenter med en area  $\geq 10$  ha medan de svarta fälten visar komponenter eller isolerade platser  $< 10$  ha. (A) åskådliggör ett DMTD på 50 meter, (B) ett DMTD på 100 meter, och (C) ett DMTD på 200 meter. Illustrationerna visar hur ett ökat DMTD ger ett minskat antal komponenter genom att de slås samman. (Illustration hämtad från Andersson & Bodin 2008)*



Vid beräkning av hur trolig förflyttning är det dock viktigt att se hur permeabel omgivningen är d.v.s. om det omkringliggande området kan fungera som klivsten, vara bebodigt eller inte ha några biologiska kvalitéer alls. *”Det är stor skillnad i spridningsförmåga om omgivningen består av villaträdgårdar eller parkeringsplatser.”* (-intervju med Örjan Bodin, 19 mars 2009) Staden innehåller ett antal barriärer, det kan handla om större vägar eller höga husblock som är svåra för djur att passera. Hur stor barriäreffekten är, kan mätas genom att studera antalet individer som lyckas passera barriären.

Nätverksteorins modelleringsätt visar stadslandskapet ur ett perspektiv med spridda habitatöar i ett nätverk av noder och länkar, där det går att utläsa landskapets lämplighet för en viss typ av organism. Metoden ger därmed en överblick över stadens grönytor som gör det möjligt att se var staden behöver förstärka sin grönstruktur och med vilken slags vegetation beroende på vad som ska spridas. Andersson och Bodin poängterar i sitt forskningsprojekt att planeringen och skötseln av urbana grönområden bör anta ett rumsligt och tydligt sätt där man tar i beräkning skalan av förflyttning för olika organismer och hur stadens många habitat används.

*–Stads- och landskapsplanerare och förvaltare är i behov av tillförlitliga verktyg som kan hjälpa dem att kanalisera begränsade resurser till att på bästa sätt bevara eller återställa just de grönområden som ger mest av biologisk mångfald. Vår studie visar att nätverksmodellen utgör en bra kandidat för ett sådant verktyg, säger Örjan Bodin i ett pressmeddelande på Stockholms universitets hemsida, 13 nov 2008 (<http://www.su.se/pub/jsp/polopoly.jsp?d=426&a=52624>).*

Jag har gjort ett försök att tillämpa nätverksmodellen på ett bestämt område i Stockholm vilket redovisas senare i detta arbete.

## Planstrategier för att gynna biologisk mångfald i staden

Då man kommit till insikt om den biologiska mångfaldens värde för stadsnaturen så ställs man inför frågan om hur man gör. Finns det redskap som stadsplanerare och landskapsarkitekter kan ta till för att gynna djur och växter i urbana miljöer och hur ser de ut?

*”Stora delar av Sveriges städer har stora friytor och tämligen låg exploateringsgrad. De flesta tätorter har därför goda fysiska förutsättningar för att skapa en stor ekologisk variation, ett rikt växt- och djurliv och intensivt utbyte med sin omgivning. Vad som däremot ofta saknas idag är intakta ekologiska korridorer mellan tätorter och omlandet, en ekologisk infrastruktur. Att binda ihop det gröna nätverket i befintlig bebyggelse är en förutsättning om vi ska utveckla tätorternas biotoper och skapa förutsättningar för växt- och djurlivet. De ekologiska korridorerna måste värderas lika högt som andra samhällsbyggnadsfrågor”* (Isaksson & Lundwall 2006, s. 86).

Kompensationsgrönska nämns för att ersätta förlorade grönområden. Hur väl nya grönområden kan kompensera för förlorade gamla är dock tveksamt. Ur både rekreativ, biologisk och klimatmässig synpunkt.

Holland ligger i framkant när det gäller att planera för biologisk mångfald. Där kan arkitekter och stadsplanerare anlita speciella landskapsekologiska konsultföretag när de ska projektera. Tillvägagångssättet då designen anpassas till vilka biologiska förlopp som landskapet ska inrymma kallas för “Pattern, Process and Design”.

För att få en hållbar biologisk mångfald behövs planering i en större skala. *“Biologisk mångfald är ofta mer än en kommunal angelägenhet. Många arter är gränslösa. Extremen är väl flyttfåglar, såsom fisktärna...Många arter i Stockholm är i hög grad även beroende av regionala samband eller biotopmönster för att kunna finnas/ ses inom kommunen”* (Gothnier, et al. 1999, s. 48).

## 12 punkter för biologisk mångfald i planeringen

Nedan följer ett urval av riktlinjer för att planmässigt främja biologiskt djur- och växtliv i staden.

1. Inventera översiktligt området, staden, kommunen för att få en grov uppskattning av hur mycket grönområden det finns och av vilken naturtyp. Många städer har exempelvis mycket liten andel barrträd i förhållande till andelen lövträd (Andersson et al. 2008, s. 719).
2. Klassificera grönområdena efter deras biologiska och rekreativa värde. Ur biologisk synpunkt är det då viktigt att definiera kärnområden, ifrån vilka djur och växter kan spridas. Det är av särskilt stor vikt att inte minska dessa värdekärnors storlek eftersom den biologiska mångfalden är starkt knuten till kärnområdets storlek. Detta eftersom den stora artvariationen hänger samman med mångfalden av naturtyper. I stockholmsområdet har studier visat att den biologiska mångfaldens storlek är kopplad till storleken av grönområdet upp till tre kvadratkilometer. Vid större arealer tillkommer inte särskilt många fler arter men vid

mindre ryms färre arter (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 33).

3. Eftersträva så små avstånd mellan grönområdena som möjligt för att underlätta spridningsmöjligheterna för djur och växter. Undvik därmed små isolerade områden, eftersom det kan resultera i inavel inom populationer vilket ger genetiska fel och minskar sjukdomsresistensen och arternas anpassningsförmåga till nya villkor. Små, isolerade populationer är också mer känsliga för snabba förändringar i miljön som långa perioder av torka eller extrem vinterkyla (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 33). Det senare kommer vi troligtvis se mer av i framtiden i och med klimatförändringarna vilket ökar betydelsen av goda biologiska spridningsmöjligheter.
4. Prioritera och försök skapa, runda grönområden före långsmala för att minska ytan av kantzoner. Anledningen är att kanten är mer utsatt för störningar, uttorkande vind och extremt mikroklimat än längre in (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 33). Ytterligare en anledning till att helst undvika långsmala grönområden är att predationstrycket är mycket högre där, då bytesdjur blir mer synliga och därmed lättare för rovdjur att fånga (Hedblom & Söderström 2004, s. 4). Runda grönområden har därmed större biologisk mångfald än långsmala då det inne i mitten av ett runt område är större avstånd till kanterna än i ett lika stort avlångt eller fingerformigt (Florgård & Mörtberg 1994 s. 24). I Naturskyddsföreningens bok Grönare städer, biomångfald och grönstruktur skriver de att förändringar i klimat i en kantzon märks generellt sett på ett avstånd som är tre gånger trädhöjden. Detta gör att floran förändras vilket i sin tur

påverkar insektsfaunan. Markhäckande fåglar undviker att häcka i skogsbryn eftersom de där löper större risk att bli upptäckta av rovdjur. Många sjungande fåglar undviker också bullret i dessa zoner (Nordmalm, et al. 1999 s. 24).

5. Var försiktig vid exploatering i tätortens randzon eftersom den är viktig för att försörja staden med biologisk mångfald. En väl underbyggd planering med målet att skapa en sammanhängande grönstruktur och bevara biotoper är särskilt effektiv i denna zon. Därmed kan det skapas ett fungerande transportnät för många arter vilket gör det möjligt för grönområden inne i staden att få besök av arter från stadens omland (Nordmalm 2001, s. 16). Undvik också att bygga hus direkt inpå omkringliggande natur eftersom organismer och hela ekosystem påverkas i de omgivande miljöerna. För att minska den negativa påverkan bör det skapas en övergångszon med buskar och mindre träd (Andersson & Hedblom 2008 s. 26).
6. Se gammal industrimark som en möjlighet till att öka andelen grönområden i staden och dess randzon. *“...increasing attention needs to be placed on successional woodland on post-industrial land. These areas offer significant opportunities for the creation of urban woodland (Perry and Handley), providing valuable habitats and creating a new landscape character. Therefore, the model of compact cities and the redevelopment of brownfield sites (i.e. abandoned former industrial sites) needs to be carefully balanced against their value for recreation, biodiversity and landscape character”* (Tyrväinen, et al. i Konijnendijk 2005, s. 100).
7. Upprätta skötselplaner för kommunens grönområden och in-
- formera övriga markägare om kommunens arbete. Skötselplanerna ska innehålla tydligt formulerade mål och strategier för hur målen ska nås. Det är viktigt att skötselplanen överensstämmer med den arbetsinsats som är möjlig för respektive område. Mer om skötsel återfinns under rubriken ”Skötselstrategier för att gynna biologisk mångfald i staden”.
8. Återskapa och bygg nya våtmarker för ett rikt växt- och djurliv. Att anlägga våtmark i stadsmiljö är dock vanligtvis inte görligt, utan där kan istället öppna dagvattensystem fungera som både funktionella, estetiska och biologiskt väl fungerande element. En ytterligare åtgärd är att sammankoppla dagvattendammar genom ett system av kanaler. Kanalerna utgör då både ett trevligt inslag i stadsmiljön samtidigt som de kan fungera som spridningsskorridorer för vattenlevande djur och växter.
9. Gör en trädplan där trädbeståndet i staden inventeras. Varje träd får därmed en egen identitet med ett eget nummer. Detta gör det möjligt att följa ett träds utveckling samtidigt som det ger en heltäckande bild av hur det aktuella läget ser ut för stadens träd. Både i fråga om deras kondition, ålder, storlek och art.
10. Satsa på multifunktionell grönska. Det vill säga, kombinera växtmaterialens skönhet och rekreativa värde med tekniska funktioner och utnyttja redan befintliga element i staden för att öka andelen grönt. Det kan till exempel handla om att ha växande bullerplank där växter klär in en stålställning med vattenhållande mineralull eller att anlägga öppna dagvattensystem som kantas med våtmarksväxter. Att på gator som är för smala för att träd kantas, istället ha växter som klättrar på fasader, att

plantera på taken och att ha vegetationsklädda belysningsstolpar. ”Med hjälp av ”Gröna vajern” kan vanliga lyktstolpar kläs in i grönska. Det kan bidra både till en estetiskt intressant miljö men också ge mikromiljö för insekter som i sin tur blir föda för fladdermöss och fåglar. Gröna fasader med fasadgrönska skyddar mot vind och har energisparande effekt. Kompletterad med ”Gröna vajrar” kan problemen med skador på puts och tegel minimeras. Fasadgrönskan kan göra det möjligt för många fåglar att häcka som t.ex. grönfinkar och koltrastar” (Isaksson & Lundwall 2006, s. 77). Genom att på detta sätt utnyttja stadens redan befintliga element, skapas en yteffektiv grönska som gör det möjligt att ha en relativt stor andel grönt även i en förtätad stad. Att bygga det gröna uppåtväggarna kan dock inte ersätta parkens och trädens rekreativa och klimatmässiga kvalitéer men bidra till intressanta och trevliga stadsmiljöer.

11. Var medveten och noggrann vid val av växtmaterial. Växterna ska fungera på den specifika platsen men också gärna ge ett biologiskt mervärde. Det kan handla om att binda samman två grönområden genom att välja trädarter som återfinns naturligt i området men också att värna om ett friskt och i övrigt ståndortsanpassat växtmaterial. Träden bidrar i och med det till att skapa samband i stadens ekologiska infrastruktur. ”Trädskiktet är viktigt för att i öppna delar av stadslandskapet skapa bryggor för skogs- och trädlevande djur och på så vis binda samman gröna områden på trädnivå. Områden som saknar trädskikt saknar i regel vanliga mesfåglar från traktens skogar” (Nordmalm, et al. 1999, s. 41). Grupper av träd eller träd i så kallade ”clumps” som planteras tillsammans med buskar eller undervegetation kan användas för att öka de biologiska värdena (Bell et al. i

Konijnendijk 2005, s. 168). För att ytterligare öka dessa värden så bör inte främmande arter planteras i naturområden. I parker och utmed gator kan träd som ej är av inhemskt ursprung användas i större grad. För att främja biologisk liv inne i staden kan så kallade analoga arter användas, det vill säga utländska arter som har samma krav på sin omgivning som de inhemska. (Florgård & Mörtberg 1994, s. 96).

12. Värna om en god kommunikation mellan experter inom olika yrkeskåror, där en lyhördhet kan resultera i att olika intressen sammanstöps till en hållbar helhet. Genom ett bra samarbete kan grönområden skapas som är estetiskt tilltalande samtidigt som biologisk mångfald främjas. Viktigt är också att allmänheten upplyses om syftet vilket kan ge ett lokalt engagemang och ökad medvetenhet om stadsnära natur. I kommunikationen mellan företrädare av olika intressen har ofta landskapsarkitekter en nyckelroll. MaryCarol R. Hunter och Mark D. Hunter, forskare med specialisering på ekologisk design respektive professor i ekologi vid University of Michigan belyser dessa frågor i sin rapport ”Designing for conservation of insects in the built environment”. Där skriver de följande: *“People are more likely to support what they care about over the long term. Recommendation 1: Insect conservation plans should promote attachment and be well managed to ensure sustainability, that is, good ecological and aesthetic function over the long term. The expertise of entomologists, designers and social scientists are required to meet this challenge”* (Hunter & Hunter 2008, s. 192). *“Ugly or unappreciated landscapes are not sustainable. Recommendation 2a: Create an ecologically functional site design that is aesthetically pleasing. This satisfaction leads to attachment. Recommendation*

2b: *Since knowledge and familiarity have the capacity to shift cultural values, develop a programme to inform the site user about biology, ecology, and sustainability that underlies the design. In other words, reframe the users' reality... The profession of landscape architecture provides a nexus where the goals of conservation biologists and the aspirations of urban dwellers can meet... Entomologists use the design expertise of landscape architects in collaborative research on how the spatial architecture of designed gardens, from naturalistic to highly stylised, influence insect biodiversity*" (Hunter & Hunter 2008, s. 193).

## Skötselstrategier för att gynna biologisk mångfald i staden

*"Skötseln av stadens park- och naturmark samt vattenområdena, har stor betydelse för miljötillståndet. Borttagande av all död ved, förparkning av skog, igenväxande skogsbryn och utebliven skötsel av hävdberoende ängsmarker är exempel på ogynnsam skötsel"* (Miljöförvaltningen 2008, s. 60).

Plantera för artrikedom. Precis som jordbrukets monokulturer ger en minskad artrikedom så ger en större selektion av planterade arter i staden ökat biologiskt liv. *"In fact, the biodiversity in urban areas is in part high because of human influence and due to many exotic species"* (Tyräinen et al. i Konijnendijk 2005, s. 100).

Stadsparkens största kvalitet biologisk sett, är dess ålder (Florgård & Mörtberg 1994, s. 60). *"På kyrkogårdar finns värdefulla småmiljöer, främst gamla lövträd, murar och gravstenar. De är viktiga för mossor och lavar... Antalet häckande fåglar i parker och på kyrkogårdar är*

*nästan lika stor som i områden i naturen som är lika stora. Artantalet är dock klart lägre. Det är några få arter som dominerar, t ex pilfink, grönfink och koltrast"* (Florgård & Mörtberg 1994, s. 61).

Alla har ett ansvar för biotopriekedomen. *"Genom att sköta parker, gårdar och även små gröna ytor ända ner till balkonglädenivå på ett sätt som anpassats för biologisk mångfald kan förutsättningarna öka för att de arter som kan röra sig till stadens inre ska kunna överleva i sin nya miljö"* (Nordmalm, et al. 1999, s. 24).

## 8 punkter för biologisk mångfald i skötseln

Nedan listas ett antal råd om hur man genom medveten skötsel och mindre åtgärder kan ge staden en ökad biologisk mångfald.

1. Städa inte för mycket i parker och naturområden. "Förparkning" är en av de största orsakerna till att arter har försvunnit från Stockholm (Gothnier et al. 1999). Det bör finnas nyanser för hur olika typer av grönområden sköts. "Finparken" med sina klippta buskar och krattade gångar bör ha en större skötselinsats för att behålla sin karaktär medan andra delar av parken kan ha partier med mindre skötsel. Mer naturliga grönområden bör en anpassad skötsel som dels bevarar den naturliga artrikedomen men som samtidigt hindrar igenväxning. *"För de marktäckande växterna kan städningen av trädgårdar, bostadsområden och kommunala grönområden bli ett hot om den drivs för långt. Man tar bort inte bara skräp, utan också löv och kvistar som annars skulle gynnat de naturliga växterna och djuren"* (Florgård & Mörtberg 1994, s. 35).

## 2. Släpp in ljuset!

Gallra bort slyppkomst för att förhindra igenväxning av miljöer med stora solitärträd. Detta eftersom utskuggning av tidigare solexponerade solitärträd missgynnar många av de krävande insektsarterna (Gothnier et al. 1999, s. 92). Utskuggningen bidrar också till ökad konkurrens bland växterna om solljuset vilket ger långa rangliga, individer med försämrade kronuppsättning. Gallringen är viktig för att få stabila och uthålliga träd. Ekar som växer för tätt får t.ex. en mycket försämrade fruktsättning, eller ingen alls och når inte heller sin fulla storlek och utvecklas till ståtliga "sparbanksekar". (Lagerström 26 oktober 2009). Gallringen måste ske på ett sätt som är anpassat till just den specifika platsens förutsättningar och med stor försiktighet för att inte orsaka större skada än nytta. Genom gallring skapas större variation mellan ljus och skugga vilket ökar den biologiska mångfalden. "Variation i solbelysning, med öppna och slutna partier ger biologisk mångformighet" (Florgård & Mörtberg 1994, s. 59). En diskret uppläggning av stora löv och gräskomposter i solbelysta lägen kan ge ett stort tillskott i insektsfaunan. (Gothnier et al. 1999, s. 92). Det organiska livet blir dock större om dessa löv- och gräskomposter är placerade i ett halvskuggigt läge där risken för uttorkning är mindre (Lagerström 26 oktober 2009).

## 3. Värna om den döda veden!

Träden i stadens parker och grönområden kan till skillnad från i skogsbruket tillåtas att bli gamla. Dessa gamla träd är mycket viktiga för stadens djur- och insektsliv. Om möjlighet finns, försök därför att i delar av stadens parker spara döda eller döende träd för att påtagligt gynna djurlivet. Att skapa dessa så kallade träd-kyrkogårdar med död ved i olika former och nedbrytningsstadier

hjälp till att skydda stora delar av stadens hotade insektsfauna (Gothnier et al. 1999, s. 131). "För mångfalden av vedinsekter är det viktigt att det också finns en mångfald av olika sorters död ved med olika grad av solexponering, grovlek och fuktighet." ([http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page\\_\\_\\_22924.aspx](http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page___22924.aspx)) De döende träden kan utvecklas till att bli hålträd för att gynna hackspettar och hålbyggande djur. "För att fungera som hålträd måste träden vara tillräckligt grova, och alltså tillåtas bli gamla. I Mellansverige kanske 100 år räcker, men i norra Sverige lam de behöva bli uppåt 200 år. En riktlinje kan vara 5-10 döda träd per ha för att bevara en naturlig funktion hos skogen i detta avseende. Träden bör då vara i olika nedbrytningsstadier" (Florgård & Mörtberg 1994, s. 60). Av största vikt vid dessa insatser är att informera förbipasserande om syftet för öka förståelse för åtgärden. Det är också viktigt att poängtera att döende träd med nedfallande döda grenar aldrig får utgöra en fara för människor. Därför bör inte döende träd tillåtas i trafikmiljö eller på andra platser där många människor passerar. (Döende gatuträd är annars en alltför vanlig syn i staden idag, vilket inte beror på önskan om rikt insektsliv utan snarare ett resultat av trädens kärva livssituation.)

## 4. Minska antalet kortklippta gräsytor!

Minska på ytor av klippt gräsmatta för att ge en större variation av arter. Man har sett att de insektsarter som är knutna till blomsterrika ängsmarker har minskat när de förvandlats till gräsmattor, detta har gjort att gräsmattor har liknats vid stäpper på grund av bristen på artvariation (Gothnier et al. 1999, s. 39). Genom att låta gräset växa högre och göra en brynzon med högre vegetation i kanter och vid staket och buskar ökar den

biologiska mångfalden. ”Det kan räcka med små förändringar för att fjärilar ska lockas in i parker och trädgårdar. Kantzonerna intill träd och buskar har ett gynnsamt klimat. Om de lämnas oklippta ger det en varm och skyddad plats där många djur kan trivas, bl.a. fjärilarna” (Florgård & Mörtberg 1994, s. 97). För att ytterligare höja artvariationen så kan olika typer av ängsmark skapas på ytor som förut bestod av ensartade gräsmattor (Gothnier et al. 1999, s. 39). I ängsmarken kan nektarrika blomväxter odlas och bli så kallade fjärilsrestauranger vilket är både pedagogiskt och värdefullt i stadsmiljön (Gothnier et al. 1999, s. 92). Ängsmarken måste slås en gång om året efter frösättning för att kunna bibehålla artrikedomen av växter. Gräset ska sedan ligga kvar under några dagar för att torka och fröa av sig. Det avslagna gräset ska sedan tas bort (Lagerström 26 oktober 2009).

#### 5. Använd växter i alla nivåer.

För att få en rik biologisk mångfald är det viktigt att ha växter i både markskiktet, buskskiktet och trädskiktet. Träd- och buskskiktet är oerhört värdefullt för födosök och häckning för fåglar. Finns det lämpliga buskage kan fåglarna utvidga sitt födosöksområde (habitat) in mot staden förutsatt att det finns bra häckningsområden i närliggande skogs- och grönområden. Även häckning kan ske i bebyggelseområden om träden och buskarna har koppling till liknande miljöer i närområdet (Nordmalm, et al. 1999, s. 41). Buskskiktet bör vara tätt och gärna vintergrönt för att fungera som boplats och skydd för småfåglar (Florgård & Mörtberg 1994, s. 59). Förutom fåglar så vill också smådjur ha tillgång till buskar för att kunna gömma sig undan rovdjur (Nordmalm, et al. 1999, s. 41). För att minska antalet otrygga miljöer tas idag många buskage bort för att ge god översikt men

då riskerar man, förutom en minskad biologisk mångfald, även att få en ointressant miljö där inget spel sker mellan det synliga och det dolda. En genomtänkt placering av buskage i kombination med en väl anpassad belysning är ett bättre alternativ än total avverkning.

#### 6. Ordna bostäder åt stadens fåglar.

I parker där inga hålträd finns kan ersättningsbostäder skapas med fågelholkar. Holkarna får dock inte spikas fast i träden, för då kan träden skadas allvarligt. I Stockholm har man satt upp kattuggleholkar för att på biologiskt vis minska antalet brunrätta i staden. Det råder dock tvekan om kattugglor tar rättor då deras föda på landsbygden annars mest består av sorkar och möss. Däremot har berguv häckat i Stockholms innerstad och lever där till största del på rättor (Florgård & Mörtberg 1994 s. 48). De fåglar som inte lever på rättor är det viktigt att mata för att öka överlevnaden under vintern. Det är speciellt viktigt att inte sluta mata för tidigt på säsongen utan ge dem mat ända fram till efter lövsprickning då flugor och larver kommit fram (Andersson & Hedblom 2008, s. 27).

#### 7. Beskär vid rätt tidpunkt.

För att buskar och träd ska kunna behålla sin vitalitet och inte få svampsjukdomar så är det viktig att beskärning sker under rätt tid på året. För att värna om djurlivet ska man tänka på att inte klippa häckar för tidigt och att undvika att beskära träden medan fåglarna häckar. Detta gör man genom att beskära träd och buskar under JAS, det vill säga, under juli, augusti och september.

## 8. Följ skötselplanen.

Genom att redan i planeringen ha upprättat skötselplaner kan det säkerställas en kontinuitet i skötseln som gör det möjligt att kunna leva upp till planens uppsatta mål. *”Sustainable management also requires continuity. If management measures change continuously, the vegetation has no time to adapt to the new conditions and it will probably not reach the targets set by management plans, particularly in systems which include living organism of greater longevity (i.e. trees)”* (Gustavsson et al. i Konijnendijk 2005 s. 375). I boken, Växter och djur i stadsnatur beskrivs skötselns betydelse på ett bra sätt; *”Skötseln avgör på lång sikt vilken vegetationstyp man kommer att få i framtiden... Ett område som inte sköts alls, kommer på mycket lång sikt att utvecklas mot en biotop som helt styrs av förhållandena på platsen: klimat, mark, hydrologi och påverkan från människan. Det kallas att lämna området till ”fri utveckling”. Fri utveckling är ett begrepp som för många har en positiv klang, en motsats till alltför hårt påverkad och styrd växtlighet. Men det som de flesta människor uppfattar som ”natur”, alltså ett resultat av fri utveckling, är oftast något som skapats av människan... den allra största mångformigheten får man med såväl skötta ytor som ytor med fri utveckling. Eftersom skötseln är så viktig för utvecklingen måste man noga välja vilka områden som ska lämnas till fri utveckling. Genom att helt upphöra med skötseln i en del av t ex en park, kan skygga djur leva vidare, och blommor som annars gärna plockas kan spridas bättre”* (Florgård & Mörtberg 1994, s. 53-54).

Sammanfattningsvis kan sägas att variation är ett ledord för att öka den biologiska mångfalden. Därmed menas variation i vegetationens ålder, i artantalet och i nivåer (mark- busk- och trädskikt). Men

också variation i slutenhet och öppenhet, sol och skugga. En förändrig grönska i staden ger inte bara mer biologiskt liv utan bidrar också till att göra den urbana miljön mer intressant och får därmed en ökat rekreativ funktion för oss människor.

## Förtätning och biologisk mångfald, en motsättning?

Innebär en förtätning av staden en minskning av den biologiska mångfalden? Svaret på den frågan kan vara både ja och nej. Om förtätningen sker utan någon eftertanke på de biologiska spridningsvägarna riskerar man att förlora stora naturvärden genom minskade habitat och avklippta möjligheter till spridning. Men om förtätningen istället görs med en ”grön medvetenhet” så behöver inte förtätningen skada djur och växtlivet.

Det vanligaste förfarandet vid en exploatering är troligtvis den successiva förtätningen. Att förtäta områden allteftersom genom att nagga på grönytor, vilket gör att såren i exploateringens spår blir mindre tydliga men dessvärre inte mindre skadliga. Margaretha Ihse, professor i ekologisk geografi på Stockholms universitet, kallar fenomenet ”korvskärningsmetoden”: *”Vi behandlar många av våra värdefulla ekosystem i Norden med en korvskärningsmetodik; vi tar hela tiden bara bort en liten bit, i tunna skivor. Till slut har vi ingenting kvar mer än korvsnutten – och den är inte mycket att ha.”* Hon förtydligar: *”Vi utrotar sällan arter direkt, men istället deras biotoper så att vi krymper deras livsrum”* (Formas fokuserar 6, 2005, s. 71-72).

Det är viktigt att analysera och kartlägga vad förtätningen innebär



ur flera hållbarhetsaspekter för att kunna värdera det berörda området. Eller som det uttrycks i boken: När naturboken, Idéer för att utveckla biologisk mångfald; *"Inför en förtätning krävs en noggrann kartläggning och analys av grönstrukturens kvaliteter för att avvärja konflikter mellan olika hållbarhetsmål som till exempel energibesparing, biologisk mångfald, recirkulering av restprodukter, odling och rekreation"* (Isaksson & Lundwall 2006, s. 62).

Det handlar därmed om att skapa en balans mellan det gröna och det bebyggda. Att på ett nyansrikt och kreativt sätt kunna förena ett rikt stadsliv med en levande grönska och goda kommunikationer: *"Staden förutsätter grönstrukturen och grönstrukturen förutsätter staden. Det handlar om ett beroendeförhållande snarare än ett motsatsförhållande. En medveten integration mellan bebyggelse, kommunikationsstråken och de gröna strukturerna i regionen kan därför ge synergieffekter... De centralt belägna kommunerna har visat att det är möjligt att åstadkomma ett betydligt högre markutnyttjande i stadsdelar som för några år sedan ansågs vara fullbyggda. De har också visat att detta kan ske på ett sätt som bidrar till en attraktivare stad. En attraktiv stad och tät stadsmiljö kräver dock en balans mellan bebyggelse och grönska samt bra funktioner och god utformning... Genom att planera bebyggelse, infrastruktur och lokal grönstruktur i ett samlat sammanhang och ta tillvara de tillgångar som de gröna kilarna erbjuder ges förutsättningar för en mer attraktiv stadsmiljö"* (Regionplane- och trafikkontoret 2008, s. 18).

Genom att inventera och analysera kommunens grönområden får man en bild av det gröna nätverket som visar fördelningen av grönska, dess värde och hur spridningssambanden ser ut.

I Naturskyddsföreningens bok, Grönare städer, Biomångfald och grönstruktur, står det följande angående förtätning, biologisk mångfald och människors hälsa: *"En tätt bebyggd stad kräver flexibilitet och en mångfald av lösningar för att förstärka grönstrukturen där den saknas. Att skapa gröna stråk mellan stadens parker, med anslutning till skolor och daghem och stråk som leder från tätt bebyggd miljö ut i omgivande grönområden kräver planeringsmässig fantasifullhet och nytänkande. Dessutom behövs en förmåga att kombinera insikt om människans behov av natur med kunskap om ekologi och spridningsvägar... Gator kan förses med alléträd, busk- och markvegetation... Stråken kan dels tjäna som förbindelselänkar mellan populationer som annars vore avskurna från varandra och sörja för möjlighet till spridning från omlandet in i stadens parker. Och omvänt dessutom som sociala grönstråk för människor som vill ta sig ut i parker och natur"* (Nordmalm, et al. 1999, s. 25).

Lyckas man med att få in grönska i staden så ökar även människors medvetenhet om det gröna skriver Ulla Mörtberg i en artikel i tidningen Arkitekten: *"...naturens närvaro i staden har ytterligare en dimension. – Det är en fråga om att identifiera och solidarisera sig med naturen, att uppleva den som något värt att skydda. Det finns ett närhetskrav i solidaritet, den kräver en ömsesidighet och känslomässiga band; hur ska man kunna se sin plats i naturen om man bara har sporadisk och ytlig kontakt med den? Det är helt enkelt viktigt att naturen är närvarande där människor rör sig i sin vardag."* (Mörtberg, 2007). Ett exempel på människors solidaritet och starka känslor till stadsgrönskan är almstriden i Kungsträdgården 1971 då människor protesterade för att förhindra avverkningen av träden.

*"I stadsmiljön finns stora biologiskt "döda" ytor som fasader och platta*

eller svagt lutande takytor som genom att göras gröna kan förvandlas till levande miljöer som kan fungera som länkar i den ekologiska infrastrukturen” (Nordmalm, et al. 1999, s. 25).

Det finns även ekonomiska skäl till att inte exploatera bort grönskan: ”Folk är beredda att betala mer för sina bostadsrätter om de ligger i nära anslutning till ett grönområde. Många av dessa grönområden i och i nära anslutning till svenska städer hotas på grund av förtätning eller expansion” (Andersson & Hedblom 2008, s. 24).

## Kommunikation mellan yrkeskårer

Den biologiska mångfalden i staden riskerar att vara en vattendelare mellan stadsträdgårdsmästare/landskapsarkitekter och ekologer vilket gör att dialogen dem emellan kan vara bristfällig. Det finns en rädsla hos vissa stadsträdgårdsmästare/landskapsarkitekter att en biologisk mångfald i stadsmiljö innebär halvdöda träd och snårskog. Var finns medelvägen mellan det rent estetiska och det totalt ekologiska i användandet av stadsträd? Eller som det uttrycks i boken, *Urban forests and trees*; ”The increasing needs as well as difficulties to think and act in a more multidisciplinary way have been pointed out by many... Experts are mostly trained according to cultural or ecological tradition, biodiversity ethics or aesthetics, a countryside or an inner-city tradition, a technical-biological or design approach. Research has confirmed that different educational backgrounds highly influence the way of thinking. When considering some of the leading disciplines within green area and landscape management during the past fifty years, it becomes clear that managers with an educational background in forestry, landscape architecture or ecology differ in many ways in terms of thinking and acting (Jönsson and Gustavsson

2002)” (Gustavsson et al. i Konijnendijk, 2005, s. 371).

Även i Närnaturboken tar man upp konflikten som uppstår när människor ur olika yrkeskategorier tillsammans ska planera utemiljöer: ”De som arbetar med stadens miljö har ofta skilda världsbilder: arkitekter och stadsplanerare koncentrerar sig på gator och hus i sina ritningar och planer; landskapsarkitekters revir är parkernas skötsel; biologerna kartlägger sällsynta vedlevande insekter som lever i parkens gamla träd; stadsträdgårdsmästaren vill fälla de gamla träden av säkerhetsskäl” (Isaksson & Lundwall 2006, s. 63).

I en intervju i tidningen *Arkitekten* med Ulla Mörtberg, forskare i landskapsekologi på KTH, bekräftar till viss del bristen på kunskapsutbyte mellan biologer och arkitekter/stadsplanerare; ”Det går att planera naturen, och vad man skulle kunna kalla en biologisk effektivisering är nödvändig för att kunna behålla artrikedomen när mönstren i landskapet blir allt mer extrema. Nu får man vara lite försiktig när man säger sånt här till en arkitekt. Risken är stor att han springer iväg och får en vision. Det är viktigt att funktion inte byts ut mot koncept och att idéerna inte dras ut in absurdum, men i princip går det att kombinera en förtätning av staden och ett intensivt skogsbruk med biologisk mångfald... Det är inte önskvärt att arkitekter och stadsplanerare själva sitter och modellerar landskap. Analysen behöver göras av biologer med ingenjörskompetens eller liknande. Landskapsekologisk analys innebär att ekologiska nätverk identifieras. De består av kärnområden med höga naturvärden som är sammanlänkade av spridningszoner. Det kräver kunskap på artnivå, och en förståelse för ekologiska system man inte kan begära av arkitekter.” (Mörtberg, 2007).

MaryCarol R. Hunter, forskare med specialisering på ekologisk design och Mark D. Hunter professor i ekologi vid University of Michigan, beskriver i sin rapport, *Designing for conservation of insects in the built environment*, om landskapsarkitekternas nyckelroll i det urbana landskapet där de ska förena uthållighetsprinciper med det landskapligt estetiska, de kulturella värdena och det funktionella. *“If developed lands are to serve insect conservation, a multidisciplinary approach is required to meet aesthetic values, ecological function, and economic reality. We suggest that landscape architects are poised to join entomologists to achieve this and for the following reasons. Their expertise supports the translation of insect conservation goals into reality. Their training is founded in ecology, art, civil engineering and stakeholder consensus. Typical work involves the development of site designs with a mind towards the larger spatial context in order to meet stormwater management regulations and location-specific zoning requirements for plantings, open space, slope, and transportation connectivity. Their design solutions are founded on sustainability principles, landscape aesthetics, human-use priorities, and cultural values, all of which must be addressed in a realised conservation design. In fact, landscape architects may already (and inadvertently) have the biggest daily impact on the conservation value of urban landscapes because their job is to define and control the landscape component of an everexpanding built environment”* (Hunter & Hunter, 2008, s. 193).

Hunter och Hunter skriver vidare att landskapsarkitekter oavsiktligt fått befogenheter att skapa urbana ekosystem utan att ha tillräcklig utbildning och att de, i och med detta ansvar, borde skolas därefter. De (Hunter & Hunter) tycker därför att landskapsarkitekter under studietiden ska ha nära kontakt med studenter inom

miljövetenskapen. *“Consideration 8: Because of the nature of their work, landscape architects are inadvertently charged with creating the habitat of urban ecosystems. This responsibility should be well supported in the training of these professionals. Recommendation 8a: Within institutions of higher education, regular meetings of faculty and students in the disciplines of landscape architecture and conservation sciences would facilitate transfer of information about local opportunities for conservation work with insects and other groups”* (Hunter & Hunter, 2008, s. 193).

Trots att kommunikationen mellan yrkeskårer stundtals lider av stora brister så ser framtiden ljus ut. Johanna Alkan Olsson, forskningsassistent på Lunds universitets center för studier av uthållig samhällsutveckling (LUCSUS) skriver i boken *Bevara arter – till vilket pris?* att naturvårdsarbetet i kommunen är mer varierat än för tio år sedan. *”Fler yrkeskategorier än naturvårdsbiologer är inblandade i bevarandearbetet, nämligen pedagoger, landskapsarkitekter, trädgårdstekniker och stadsplanerare. Det här har naturligtvis präglat och i viss mån förändrat synen på vad som är natur värd att bevara och hur den ska bevaras. Det kommunala bevarandearbetet handlar inte längre bara om att inventera arter och skapa skötselplaner för naturreservat, eller att identifiera värdefulla biotoper som underlag för den fysiska planeringen. Idag handlar naturvården om att skapa biologisk mångfald i staden, i parkerna och i skolan, men också i skogen och på åkrarna. Och arbetet kan inte längre bara kallas bevarande. Det är också utvecklande när det gäller både biologiska och mänskliga resurser. Biologiska resurser skapas på nya ställen, och de pedagogiska och aktiverande aspekterna på bevarande av biologisk mångfald ställs i centrum.”* hon skriver också: *”Att öka mångfalden av yrkeskategorier och människor inblandade i arbetet med att skapa*

*biologisk mångfald har inte skett utan friktion. Det har tydliggjort spänningar mellan olika praktikergruppers syn på vilken natur eller funktion hos naturen som bör bevaras, upprustas eller skapas – och varför. Samtidigt har den lett till reflektion kring den egna yrkesrollen och de värderingar som praktikerna har fått med sig från sina olika utbildningar”*(Formas fokuserar 6, 2005, s. 195).

Ett annat tecken på att samarbetet mellan kommunens miljöförvaltning och stadsbyggnads- och exploateringsförvaltning fungerar, är min egen enkät där samtliga svarade sade sig ha en god samverkan sinsemellan. Dock inte helt smärtfritt, enligt vissa.

## Enkätundersökning

För att ta reda på hur mycket Stockholms läns kommuner arbetar med bland annat biologisk spridning i tätortsmiljö, selektion av stadsträd, multifunktinellgrönska och förtätning kontra biologisk mångfald, skickade jag ut en enkät ut till länets samtliga stadsbyggnads- och/eller miljöförvaltningar.



*Karta över Stockholms län med de i enkäten, medverkande kommunerna markerade.*

Svar kom tillbaka från åtta kommuner av 26 och de svarande hade följande befattningar; Haninge (förvaltningschef på Stadsbyggnadsförvaltningen), Huddinge (tjänsteman på miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen), Nacka (miljö- och stadsbyggnadsdirektör på Stadsledningskontoret), Nynäshamn (förvaltningschef på Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen), Stockholm stad (översiktsplanerare och ekolog på Stadsbyggnadskontoret), Sundbyberg (förvaltningschef på Stadsbyggnads- och miljöförvaltningen), Upplands Bro (tjänsteman på Samhällsbyggnadsförvaltningen), Upplands Väsby (tjänsteman på Miljökontoret).

Enkäten innehöll dessa frågor:

1. Finns det inom kommunen skötselstrategier för att gynna biologisk mångfald i tätortsmiljöer?
2. Om JA på föregående fråga, vad består strategierna av?
3. Har ni inom kommunen anlagt spridningskorridorer i tätortsmiljö? (om NEJ gå vidare till fråga 7.)
4. Vilka slags djur och växter var tänkta att gynnas?
5. Har ni inom kommunen sett resultat av lyckad spridning?
6. Om JA på föregående fråga, vilka djur har faktiskt spridits?
7. Finns det i kommunen riktlinjer för vilka träd som planteras i tätortsmiljö, gällande storlek, arter och biologisk spridning?

8. Om JA på föregående fråga, hur ser riktlinjerna ut?

9. Har kommunen gjort medvetna val av vegetation för att klara klimatförändringen?

10. Är det inom kommunen krav på att gatuträden ska ha markbäddar med skelettjordsunderbyggnad?

11. Har man i kommunen använt sig av gröna tak för dagvattenfördröjning?

12. Har man i kommunen använt planteringsytor för dagvattenfördröjning?

13. Hur ser prioriteringen ut inom kommunen beträffande hållbarhet genom förtätning kontra hållbarhet genom biologisk mångfald? (eller ser man ingen motsättning, i så fall varför?)

14. Upplever ni ha ett gott samarbete i kommunen mellan miljöförvaltning och samhällsbyggnad och exploatering? (Utveckla gärna ditt svar)

Efter en sammanställning av kommunernas svaren så blev resultatet följande:

**Fråga 1.** Alla kommuner utom Stockholm och Upplands Väsby svarade att de inte hade några skötselstrategier för att gynna biologisk mångfald.

**Fråga 2.** Beträffande hur strategierna ser ut så svarar Stockholm;

*”Riktlinjer i parkprogrammet (som innefattar all grön mark) bl.a. biologisk mångfald många biotoper och arter. skötseln ska säkra park- och naturmarkens karaktär, värden, hållbarhet och livskraft. Värdefulla biotoper och skyddsvärda arter ska ges långsiktiga överlevnadsmöjligheter.”*

Upplands Väsby som också svarade ja skriver på detta sätt: *”Slåtter med borttagning av klipp. Medvetet hävdade spridningskorridorer mellan kommunens fyra sjöar. Specialanpassat skogsbruk på ca 50% av skogsarealen. ”Biologiska Torg”: avtal med olika kommuninnevånare om skötsel av kommunal mark i riktning mot ökad biologisk mångfald. Vasslätter på vissa ställen, och bete. Montering av fågelholkar, snart också humleholkar mm.”*

**Fråga 3.** Endast Stockholm och Upplands Väsby svarade att de hade anlagt spridningskorridorer i tätortsmiljö.

**Fråga 4.** I Stockholm var spridningskorridorerna tänkta att gynna: *”Eklevende insekter, groddjur (våtmarksarter) och arter knutna till äldre barrskog.”*

Upplands Väsby svarar att spridningskorridorerna skulle gynna: *”Insektlivet i första hand – och därmed fåglar m.m.”*

**Fråga 5.** Både Stockholm och Upplands Väsby har sett resultat på lyckad spridning.

**Fråga 6.** I Stockholm har man sett resultat av lyckad spridning genom att: *”Fåglar och groddjur har kommit till nyanlagda våtmarker.”*

I Upplands Väsby är de mer osäkra på vad som har spridits och svarar: *”Eftersom ingen egen inventering förekommer är det främst rapporter om olika fåglar som siktats av ornitologer.”*

**Fråga 7.** På frågan om det finns riktlinjer för vilka träd som planteras i tätorten, är det bara Stockholm som svarar ja.

**Fråga 8.** Stockholm svarar så här på frågan om hur riktlinjerna ser ut vid trädplantering: *”Bl.a. ett varierat olikåldrigt trädbestånd eftersträvas. Döda träd av ekologiskt värde kan sparas, om de överensstämmer med platsens övriga värden. Viss död ved bör lämnas för den biologiska mångfalden.”*

**Fråga 9.** Ingen av de svarande kommunerna har gjort ett medvetet val av vegetation för att klara klimatförändringarna.

**Fråga 10.** Endast Upplands Väsby uppger att de har krav på att gatuträden ska ha skelettjordsunderbyggnad. I Stockholm finns inga krav men de arbetar efter följande rekommendation: *”Träd planterade i hårdgjorda ytor bör stå i öppen genomsläpplig jord.”*

**Fråga 11.** Stockholm, Huddinge och Upplands Väsby uppger att de använt sig av gröna tak för dagvattenfördröjning.

**Fråga 12.** Stockholm, Huddinge och Haninge svara att de har använt planteringsytor för dagvattenfördröjning.

**Fråga 13.** På frågan om hur prioriteringen ser ut beträffande hållbarhet genom förtätning kontra hållbarhet genom biologisk mångfald så svarar de olika kommunerna så här.

Stockholm: *”Förtätning ger stora positiva effekter både för den sociala och den ekologiska hållbarheten och ska därför prioriteras. Den ska dock ske i de områden där, eller på ett sådant sätt att, den inte förstör den ekologiska infrastrukturen (ur samrådsförslaget till den nya översiktsplanen).”*

Huddinge: *”Det saknas en uttalad prioriteringsordning. Miljöförvaltningen arbetar mer för att så stora naturområden ska bevaras intakta som möjligt och förtätning ska ske i befintliga områden medan arkitekter och planerare i allmänhet mer kämpar för behovet av närrecreation och mindre grönområden insprängda i bebyggelsen.”*

Nacka: *”Ingen stark motsättning – inriktningen är att bygga på ianspråktagen mark och värna om det värdefulla (ekologiskt och kreativt) gröna och blå.”*

Haninge: *”Man pratar mest förtätning. Främst för att kunna använda befintlig infrastruktur.”*

Upplands Väsby: *”Det diskuteras av och till. Min personliga ståndpunkt är att det främst är kvalitén i det gröna som avgör hur mycket liv som vill förflytta sig/vistas där. Naturligtvis finns det en gräns där förtätningen får en hämmande effekt.”*

Sundbyberg, Upplands Bro och Nynäshamn svarar inte på frågan

**Fråga 14.** Alla kommuner svarar att de upplever att samarbetet i kommunen mellan miljöförvaltning och samhällsbyggnad och exploatering fungerar bra.

Huddinge tillägger dock: *”För det mesta fungerar det ganska bra med det finns exempel på projekt när de bäge sidorna stått mycket långt ifrån varandra. Ett problem har varit att riktlinjerna i kommunens översiktsplan och Agenda 21 inte går ihop.”*

Nacka utvecklar sitt svar så här: *”Ja – det finns en lång tradition av hålla kompetens inom stadsbyggnad och miljö inom samma strukturer vilket underlättat samarbetet. Ett gemensamt kvalitets- och miljöledningssystem säkrar också gemensamma rutiner och intern kommunikation. Frågorna är samlade under en miljö- och stadsbyggnadsnämnd.”*

Upplands Väsby ger följande tillägg: *”I stort sett bra. Den gröna och blå sidan skulle behöva ett samarbetsorgan vilket för närvarande är i startgroparna.”*

### **Summering och slutsats av enkäten**

Ett flertal av Stockholms kommuner saknar några som helst strategier för biologiskt liv i staden vare sig hur stadsträden bör hanteras eller hur djur och växtlivet ska gynnas. Det fanns ingen kommun som försökt anpassa vegetationen till att klara klimatförändringarna.

När det gällde stadsträd så var det bara Stockholm som ställde krav på hur de skulle hanteras men inte gällande träden storlek utan bara att det skulle finnas ett olikåldrigt trädbestånd och att döda träd av ekologiskt värde skulle sparas.

Av de kommuner som svarat på enkäten så var Stockholm stad den kommun som i särklass är bäst på att värna om stadens biologiska mångfald genom medveten skötsel, spridningskorridorer och an-

vändning av multifunktionellgrönska i form av gröna tak och avledning av dagvatten till planteringsytor. Näst efter Stockholm kommer Upplands Väsby kommun som är den enda kommunen tillsammans med Stockholm som faktiskt har arbetat med biologisk spridning i tätortsnära miljöer. De har också anlagt gröna tak för dagvattenfördröjning. Huddinge och Haninge kommuner har inte arbetat för biologisk mångfald i tätortsnära miljö men i Huddinge använder man gröna tak och planteringsytor för att avlasta dagvattensystemen. I Haninge har de inte gröna tak men de leder dagvatten till planteringsytor.

Nynäshamn, Nacka, Upplands Bro och Sundbyberg är de kommuner som svarade nekande på samtliga frågor. De har inga skötselstrategier för biologisk mångfald, inte anlagt några spridningskorridorer, inga riktlinjer för stadsträden vare sig deras markunderbyggnad eller trädarter och storlek som används. De använder sig inte heller av gröna tak eller vegetationsytor för dagvattenfördröjning.

Trots att antalet svarande kommuner var litet så ger svaren en fingervisning om hur läget är i Stockholms kommuner beträffande de aktuella frågorna. Det arbetas till viss del med biologisk spridning i tätortsmiljö men det finns inga klara strategier för hur stadsträden ska vara en del av den biologiska spridningen och få, eller inga kommuner, har några klara principer för vilka träd som planteras beträffande storlek eller art.

Alla kommuner tycker att de har ett gott samarbete mellan förvaltningarna men några av svaren förbryllar mig så pass att jag undrar om detta verkligen stämmer. Den översiktsplanerare och ekolog i Stockholm stad som svarade på mina frågor svarade att Stockholm

inte har några strategier beträffande stadsträd annat än att det ska vara ett olikåldrigt bestånd med inslag av död ved och förstod inte riktigt vad en skelettjordsunderbyggnad var. Jag vet efter att jag i april 2007 intervjuat Björn Embrén, trädexpert på Stockholms trafikkontor, att trafikkontoret i Stockholm arbetar mycket med skelettjordar och att de även har principer angående artval och storlek vid nyplantering.

Jag finner det också lite underligt att kommuner som inte har några strategier för biologisk mångfald genom vare sig spridningskorridorer eller medveten skötsel, ej finner någon motsättning i hållbarhet genom förtätning kontra hållbarhet genom biologisk mångfald. Hur kan de då förtäta utan att skada den biologiska mångfalden?



## Framtidens träd med staden som ståndort

För att optimera den biologiska mångfalden i staden behövs ett välmaende växtmaterial med träd som ges förutsättningar till att bli gamla och därmed kunna hysa ett rikt biologiskt liv. En grundförutsättning för att träd i hårdgjorda ytor ska kunna bli gamla är att de har en god markunderbyggnad där trädens rötter kan få både, luft, vatten och näring. Detta erhålls genom den så kallade skelettjorden, vars konstruktion hindrar jorden från att kompakteras och gör det därmed möjligt för ett gasutbyte att ske. På platser där ingen risk för jordkompaktering föreligger är det inte nödvändigt med skelettjordar men då ska planteringsgropen ändå ha en så pass stor volym att trädens rötter har gott om utrymme för utspridning (Lagerström 26 oktober 2009).

### Urvalskriterier vid val av stadsträd

Förutom skelettjordskonstruktionen finns det ett flertal andra saker att tänka på innan man beslutar sig för vilket slags träd som ska planteras och på vilken plats.

Klimatförändringarna tillsammans med ett ökat antal sjukdomar gör att arter som förut använts ej längre fungerar i staden. Det behövs ett nytänkande med eftertanke vid valet av träd för att kunna nå ett lyckat resultat. Här följer några tumregler som man bör tänka på före val av stadsträd.

- Skalan på platsen där trädet ska planteras.  
Trädens slutliga storlek är avgörande då de planteras på platser med begränsat utrymme som t.ex. smala gator och mindre platsbildningar i staden. Storvuxna träd i små utrymmen bidrar till

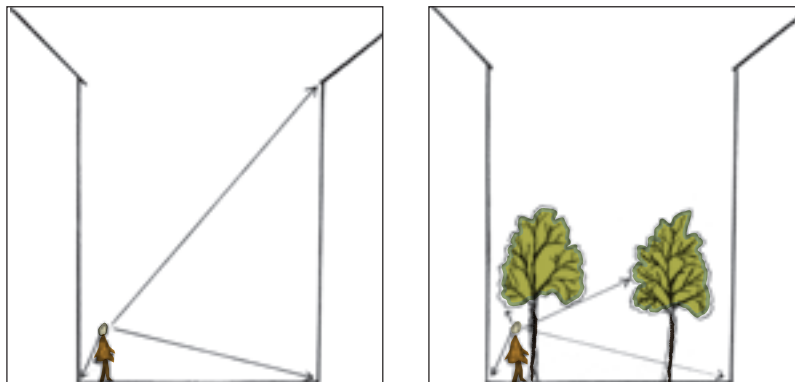
nedsuggning och ger därmed en mörk och kall stadsmiljö. För att träd ska fungera bra på platser där utrymmet är litet, bör de helst vara naturligt smalkroniga eller fungera bra att formklippa.



*Gata där trädens slutgiltiga storlek inte beaktades vid plantering. Längre fram på gatan hade man löst problemet genom en brutal beskärning.*

Storskaliga platser ställer också sina krav på typ av träd. Allt för små träd kan se mindre ut än vad de i själva verket är, och riskera att nästan försvinna i en storskalig vägmiljö eller framför en större byggnader alternativt på ett stort torg. Planteras småväxande träd i grupp är chansen större att de passar för större platsbildningar och kan till och med hjälpa till att ta ned skalan på platsen och därigenom göra den mer mänsklig. Annars är det en god idé att

utnyttja det generösa utrymmet till att plantera storväxande träd som med sitt rikliga omfång klarar av att axla platsens volym i samspelet med omgivningen.



*Träden kan minska skala på platsen. Utan träd finns det inget element som ger en övergång mellan den mänskliga skalan och husens storskalighet. Detta gör att man som människa kan känna sig mycket liten och att platsen upplevs som ogästvänlig. Då det finns träd på platsen så utgör de en mellanliggande nivå som gör att det skapas en mänskligare skala.*

- Den omgivande arkitekturen

För att trädens utseende och dess omgivning ska komma bäst till sin rätt så bör man vara noga med hur trädens arkitektur fungerar mot den byggda arkitekturen. Gracila, skira träd kan stå som kontrast till kompakta byggnader med få detaljer. Träden kan förstärka entréer genom arkader. Vissa byggnader har så starkt eget uttryck att träd kanske inte alls passar på platsen. Det samma gäller längst smala medeltida gator och gränder där träd både har svårt att klara sig på grund av mörker och litet utrymme och att det rent historiskt aldrig har funnits gatuträd dessa miljöer. Träd som man annars kan ses vilda i naturen, kan se märkliga ut om de planteras i

en klassisk stadsmiljö samtidigt som de i flera fall inte mår särskilt bra i staden.

- Stående vatten

Under perioder med intensiva nederbördsmängder måste trädet kunna klara av en rotblöta med stående vatten i planteringsgruppen. Planteringsgrupens skelettjordskonstruktion ska dock ha en dräneringsledning i botten för att avleda överflödigt vatten men vid riklig nederbörd klarar inte alltid dräneringen att transportera bort det överflödiga vattnet tillräckligt snabbt. Stående vatten ger syrebrist i jorden och kan göra att trädens rötter dör.

- Vattenhushållningsförmåga

Träden bör ha en god vattenhushållningsförmåga för att kunna klara av längre perioder av torka. Genom att välja mer torktåliga arter så minskar kostnaderna för bevattning samtidigt som risken att tappa bladen i förtid också reduceras. Träden ser därmed grönare och fräschare ut under längre period av säsongen.

- Vindtålighet

Träd som planteras i stadens vindutsatta lägen, blåsiga hörn eller mellan höga byggnader där turbulens bildas, måste vara bra byggda med tåligt grenverk som klarar vindkast. Man bör på sådana ställen undvika träd med skarpa grenvinklar och starkt horisontellt riktade grenverk samt träd med stora blad vilka lätt trasas sönder i vinden. Vindtåligheten är starkt kopplad till vattenhushållningsförmågan då träd med små och läderartade och/eller håriga blad oftast dricker lite vatten samtidigt som de tål starka vindar. Ett ytterligare samband är att starka vindar har en uttorrande effekt. Oxel är ett exempel på ett träd med små, läderartade

blad som både har god vattenhushållande förmåga och tål vindutsatta lägen.

- Rotutrymme

Träden ska inte ha rotsystem som bryter upp markytor och trän-ger igenom markledning. Popplar är just en sådan art som anses ha väldigt expansiva rotsystem men som enligt Björn Embrem, trädexpert på Stockholms trafikkontor, fungerar i stadsmiljö så länge de får tillräckligt god tillgång på vatten, luft och näring i planteringsgropen (intervju april 2007).

- Allergier

Träden ska inte utgöra en plåga för allergiker. Björkar är en typiska arter som kan kännas tveksam att plantera för hänsyn till allergiker men är dock ett vanligt stadsträd i norra Sverige. Ett enda hanhänge av björk beräknas kunna producera 5-6 miljoner pollenkorn. Björkpollen kan spridas över stora avstånd men koncentrationerna är störst i närheten av de blommande träden. En tredjedel av befolkningen är allergisk, men bland skolbarn är det ännu fler. För att underlätta för allergiker är det några få arter som om möjligt bör undvikas i känsliga miljöer.

Art	Avstånd från skola och förskola
björk	ca 400 meter
al, hassel, ek och sälg	ca 200 meter
långt gräs	50 - 100 meter

(Sörensen & Wembling, 1996)

- Friskhet

Välj sunda sorter som inte angrips av kända växtskadegörare. Ställ krav på växtleverantören att få ett friskt, kontrollerat plantmaterial och köp certifierat material om det finns.

- Genetisk kvalitet

Träden ska ha en god genetisk kvalitet med en sort- och art-äkthet. Fröförökade träd ska i sin tur ha rätt proveniens. Detta för att få en jämnhet i trädens utseende, vilket är av särskild vikt vid alléplanteringar. Rätt val av proveniens ökar säkerheten för att träden ska klara det rådande klimatet. Välj E-plantecertifierat växtmaterial om det finns att tillgå.

- Fysiologisk kvalitet

Satsa på en god fysiologisk kvalitet hos trädet. Det får inte vid plantering finnas synliga tecken på svåra vattenförluster. Rotsystemet ska vara välförgrenat ut med stor andel fina rötter och träd-kronan ska ha ett genomgående toppskott. Var därmed vaksam och ställ krav på växtleverantören och returnera växter som inte håller måttet. För att försäkra sig om växtmaterialets kvalitet så bör man ta in en leveranskontrollant med erkänt hög kompetens inom området växtkännedom innan plantering skett.

- Morfologisk kvalitet

Ställ krav på storlek vid plantering genom att bestämma ett minsta stamomfång, stam- och topphöjd och antal omplanteringar i plantskolan. Detta för att underlätta trädens etablering men också för att snabbare nå det tänkta resultatet. En annan fördel är att vandalisering genom knäck- och brytskador minskar på större träd.

Enligt boken, Stadsträd från A-Z ska alléträd med ett stamomfång av 12-14 cm eller större, vara omplanterade minst tre gånger (Bengtsson 2000, s. 26). Träd med ett stamomfång större än 16 cm bör vara på klump istället för barrot. Detta gäller dock inte

för avenbok, björk, bok och ek som ska klumpas redan som unga p.g.a. att de invintrar sent och därmed riskerar uttorkning (Lagerström 26 oktober 2009). När det gäller planteringstid så gäller för växter med rotklump att de bör planteras på våren eller sensommaren. Barrotade, lövfällande träd planteras på senhösten eller på våren när tjälen gått ur marken. Björk, bok, pil och poppel ska dock endast planteras tidigt på våren (Lagerström et al 1996).

- Sprid riskerna

Eftersträva ett varierat utbud av trädslag och sorter i staden. Detta för att sprida riskerna vid sjukdomar men också för att få en större variation i stadsmiljön beträffande trädens utseende och uttryck.

De träd som finns i dagens städer består till största del av lind vilket ger en stor sårbarhet om en sjukdom på lind skulle uppstå och därmed göra att stora delar av städerna förlorar sitt enda gröna inslag, i den i övrigt stendominerade staden.

En större variation av arter kan också bidra till att stadens invånare lägger märke till träden i större utsträckning och att träden därigenom blir mer värdefulla, både ekonomisk och emotionellt.

*...”the biodiversity in urban areas is in part high because of human influence and due to many exotic species. This richness of species in urban nature could be used more for educational purposes, i.e. to show the residents that city nature has its own special features and diverse values”* (Tyrväinen et al. i Konijnendijk, s. 100).

## Träd för stadens hårdgjorda ytor

Följande urval kan användas för planteringar vid stadens gator och på torg, zon I-III,

Urvalskriterierna är främst att ha bra vattenhushållande förmåga samt i övrigt fungera bra som stadsträd.

Det bör påpekas att några av de utvalda arterna/sorterna ligger på gränsen till att vara härdiga i vårt klimat men att de ska ses som intressanta komplement i skyddade miljöer.

### Acer – lönn



*Tolerans mot luftföroreningar:* god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* medel till känslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlandeförmåga:* ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* måttligt allergent pollen. *A. negundo* har mer allergent vindburet pollen medan *A. saccharinum* orsakar mindre allergiska besvär än de övriga (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* har bland de mest syrekrävande rötterna och ska därför stå i en väl-dränerad jord men med god vattentillgång (Bengtsson, 2000).

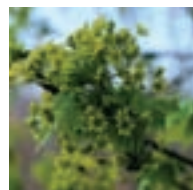
### Betydelse för djur

*Häckning:* ett flertal fåglar

*Pollengivare:* värdefull (Gustavsson & Ingelög, 1994).

*Nektargivare:* mycket värdefull (Gustavsson & Ingelög, 1994).

Räknas som rikbarksträd även i områden med mycket nedfall (Gustavsson & Ingelög, 1994).



*Lönnens tidiga blomning gör den till en viktig näringskälla för bin och andra insekter (Bengtsson, 2000).*

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Acer campestre* 'Elsrijk' – naverlönn ( $\leq 3$ )

*Acer campestre* FK Uppsala E – naverlönn ( $> 3$ )

*Acer platanoides* 'Cleveland' – skogslönn ( $\leq 3$ )

*Acer platanoides* 'Columnare' – smalvuxen lönn ( $\leq 3$ )

*Acer platanoides* 'Emerald Queen' – skogslönn ( $\leq 2$ )

*Acer platanoides* FK Pernilla E (samt kloner) – skogslönn ( $> 3$ )

*Acer platanoides* FK Ultuna E – skogslönn ( $> 3$ )

*Acer platanoides* 'Globosum' – klotlönn ( $> 3$ )

*Acer platanoides* 'Olmsted' – smalkronig skogslönn ( $\leq 3$ )

*Acer platanoides* 'Schwedleri' – blodlönn ( $> 3$ )

*Acer pseudoplatanus* FK Uppsala – tysklönn, sykomorlönn ( $\leq 3$ )

*Acer rubrum* 'Scanlon' – rödlönn ( $\leq 3$ )

*Acer saccharinum* 'Pyramidale' – smalkronig silverlönn ( $> 3$ )

*Acer saccharinum* 'Wieri' – flikbladig silverlönn ( $> 3$ )

*Acer* × *freemanii* 'Autumn Blaze' – freemanlönn ( $\leq 3$ )

### *Ailanthus altissima* – gudaträd



*Tolerans mot luftföroreningar*: god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: tålig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlande förmåga*: ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: är en mycket hög pollenproducent. Detta träd har dock varit en måttlig källa till allergi i USA. (<http://www.pollenlibrary.com>)

*Övrigt*: bör stå varmt och vindskyddat i väl-dränerad, gärna kalkhaltig jord (Bengtsson 2000).

### Betydelse för djur

*Blommor*: värdefulla för bin (<http://www.pollenlibrary.com>).

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Ailanthus altissima* – gudaträd (1(2))

### *Amelanchier* – häggmispel



*Tolerans mot luftföroreningar*: *A. arborea*: god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: okänt.

*Stoftsamlande förmåga*: ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: litet (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar en obetydlig mängd allergent pollen (<http://www.pollenlibrary.com>).

### Betydelse för djur

*Frukt:* Populär hos ett flertal fåglar och andra djur (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Blommor:* värdefulla för bin (<http://www.pollenlibrary.com>).

Känd för att attrahera fjärilar (<http://www.pollenlibrary.com>).

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Amelanchier arborea* 'Robin Hill' – stor häggmispel (>3)

*Amelanchier laevis* FK Bäcklösa E – kopparhäggmispel (>3)

*Amelanchier laevis* 'Ballerina' - kopparhäggmispel (>3)

### *Betula* – björk



*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.

*Salttålighet:* tålig till känslig, mostridiga uppgifter (Barfoed Randerup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* avger stora mängder allergent pollen med undantag för *Betula pendula* 'Dalecarlica' E (<http://www.eplanta.com>).

*Övrigt:* Är ett ljuskrävande och vintåligt träd (Lindahl, et al. 2003).

### Betydelse för djur

*Häckning:* Gamla träd: bl.a. hackspett men är generellt inget bra boträd.

*Frö:* omtyckta av ett flertal fåglar.

*Vedlevande insekter:* hackspettar.

*Pollengivare:* lågt värde.

*Nektargivare:* inget värde.

Räknas som ett fattigbarksträd.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

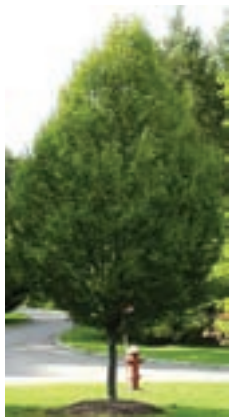
#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Betula pendula* 'Dalecarlica' E – ornäsbjörk, bildar inga hanhängen och avger därmed inget pollen (>3)

*Betula pendula* FK Julita E – vårtbjörk (>3)

*Betula utilis* 'Doorenbos' – himalajabjörk (>3)

#### **Carpinus – avenbok**



*Tolerans mot luftföroreningar:* god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* medel till känslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* alstrar mycket pollen som är måttligt allergent (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* Gynnas av värme. Klarar skuggiga lägen (Lindahl, et al. 2003).

#### Betydelse för djur

*Häckning och skydd:* småfåglar.

*Frö:* stenknäck och finkar

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Carpinus betulus* 'Columnaris' – pelaravenbok (>3)

*Carpinus betulus* 'Fastigiata' – pyramidavenbok (>3)

*Carpinus betulus* 'Frans Fontaine' – avenbok (>3)

*Carpinus betulus* FK Carin E - avenbok (>3)

*Carpinus betulus* FK Stenshuvud E – avenbok (>3)



## *Catalpa* – katalpa



*Tolerans mot luftföroreningar:* mycket god. Sägs kunna absorbera bly och kadmium ur luften (<http://en.sl.life.ku.dk/>).

*Salttålighet:* okänt.

*Stoftsamlande förmåga:* okänt men troligtvis medel p.g.a. stor men glansig bladyta.

*Koldioxidupptag:* okänt men bör vara stort p.g.a. stor och glansig bladyta.

*Allergi:* avger pollen som är svagt allergent (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* den kallas även för trumpetträd. Katalpan är mycket värme-krävande, bredvuxen och behöver stå på en vindskyddad plats med näringsrik, väl-dränerad jord (Bengtsson 2000)

## Betydelse för djur

*Blommor:* värdefulla för bin (<http://www.pollenlibrary.com>). Har en relativt skrovlig bark som skulle kunna gynna insekter.

## Rekommenderad art/sort (zon)

*Catalpa bignonioides* – katalpa ( $\leq 2$ )

*Catalpa x erubescens* – hybridkatalpa ( $\leq 2$ )

*Catalpa speciosa* – praktkatalpa ( $\leq 2$ )

## *Corylus colurna* – turkhassel, trädhassel



*Tolerans mot luftföroreningar:* mycket god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* känslig till tålig, motstridiga uppgifter (Barfoed Randerup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlande förmåga:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* vanlig hassel alstrar en stor mängd allergent pollen vilket även turkhasseln borde göra.

*Övrigt:* Är i ungdomen ett smalt, formstarkt träd som senare får en

kraftig breddning av kronan om platsen medger. Är anspråkslös i sina krav på mark, tål torka men är känslig för dåligt dränerad jord. Angrips praktiskt taget ej av sjukdomar eller skadedjur (Lindahl, et al. 2003).

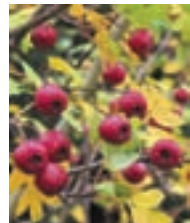
#### Betydelse för djur

*Nötter*: får nötter som är ätliga (Lindahl, et al. 2003) vilket borde göra dem populära hos bl.a. fåglar och ekorrar. Har en mycket djup och mjukt korkliknande bark vilket kanske kan gynna insekter.

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Corylus colurna* – turkassel, trädassel (>3)

### *Crataegus* – hagtorn



*Tolerans mot luftföroreningar*: god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: medel till känslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga*: motstridiga uppgifter, effektiv : (Gustavs-

son & Ingelög, 1994), ineffektiv: (Hiemstra et al. 2008). Förmågan varierar mellan arter/sorter. Luddhagtornen kan troligtvis samla mycket stoft medan glanshagtornens upptag är sämre. Variationen beror på bladytornas skiftande karaktär.

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar mycket lite allergent pollen (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt*: Problem med sjukdomar, främst bakteriesjukdomen päronpest men sjukdomen finns ännu bara längst Skånes kust och i kustområden upp till Göteborg. (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/vaxtskadegorare/tradoch-buskar/paronpest.4.207049b811dd8a513dc8000671.html>)

#### Betydelse för djur

*Häckning och skydd*: har en buskig krona som attraherar många fågelarter.

*Fruktar*: trastar, stare, sidensvans, finkar och sparvar.

*Knoppar och blommor*: domherre.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

Det tätgreniga växtsättet och tornarna gör hagtornen populära bland fåglarna i staden. Många insekter tycks bundna eller gynnade av hagtornsarter och blir därför även av detta skäl populära hos fåglarna (Bengtsson 2000).

*Pollengivare*: mycket värdefull.

*Nektargivare*: mycket värdefull.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

#### Rekommenderad art/sort (zon)

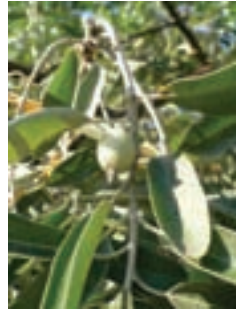
*Crataegus douglasii* – douglashagtorn (>3)

*Crataegus laevigata* 'Paul's Scarlet' – rosenhagtorn (>3)

*Crataegus monogyna* 'Stricta' – smalkronig sort av trubbhagtorn (>3)

*Crataegus orientalis* – luddhagtorn ( $\leq 3$ )  
*Crataegus x lavallei* – glanshagtorn ( $\leq 3$ )

### *Eleagnus angustifolia* – smalbladig silverbuske



*Tolerans mot luftföroreningar*: god (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Salttålighet*: tålig (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Stoftsamlande förmåga*: Borde vara bra eftersom bladen är relativt skrovliga och kronan är tät.

*Koldioxidupptag*: okänt.

*Allergi*: avger pollen som är svagt allergent (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt*: är lättetablerad, bör stå soligt och tål torka (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>). Är mycket vindtålig (Bengtsson 2000).

#### Betydelse för djur

Den taggiga buskkronan borde kunna fungera som skydd för fåglar.

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Eleagnus angustifolia* – smalbladig silverbuske (>3)

### *Ginkgo biloba* – ginkgo



*Tolerans mot luftföroreningar*: god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: tålig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlande förmåga*: ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar stora mängder pollen som har förväntats ge upphov till allergiska reaktioner, men lite har dokumenterats i USA. (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt*: bör stå på en varm och vindskyddad plats (Bengtsson 2000).

#### Betydelse för djur

Okänt biologisk mervärde.

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Ginkgo biloba* 'Fastigiata' – pelarginkgo (1(2))

*Ginkgo biloba* 'Princeton Sentry' – pelarformig sort av ginkgo (1(2))

## *Gleditsia triacanthos* – korstörne



*Tolerans mot luftföroreningar:* god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* tålig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlande förmåga:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* alstrar mycket lite allergent pollen (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* Har anspråkslösa markkrav men gynnas av god dränering och kalkhaltig jord. Passar i varma, vindskyddade lägen i staden (<http://www.splendorplant.se/>). Arten är exceptionellt tornig och skapar mycket bra skyddsmiljöer och boplatser för fåglar (Lagerström 2009).

### Betydelse för djur

Kallas för Honey-Locust (locust = falsk akacia) på engelska vilket sägs spegla på bladens likhet med robinia samt de bönliknande fröbaljornas söta vävnad (<http://www.pollenlibrary.com>) Sötman borde kunna attrahera insekter och fåglar.

## Rekommenderad art/sort (zon)

*Gleditsia triacanthos* – korstörne ( $\leq 2(3)$ )

*Gleditsia triacanthos* 'Skyline' – korstörne ( $\leq 2(3)$ ) (har inga tornar)

## *Gymnocladus dioica* – kentuckeykaffe



*Tolerans mot luftföroreningar:* stor tolerans (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* okänt.

*Stoftsamlande förmåga:* okänt (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* okänt (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* alstrar mycket lite allergent pollen (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* namnet härrör ifrån att man förr rostade fröna och använde som substitut till kaffe. (<http://www.pollenlibrary.com>).

### Betydelse för djur

*Blommor:* attraherar bin (<http://www.pollenlibrary.com>).

Barken har en skrovlig textur som bör kunna gagna insekter.

Rekommenderad art/sort (zon)

*Gymnocladus dioica* – kentuckykaffe ( $\leq 2(3)$ )

*Laburnum* – gullregn



*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.

*Salttålighet:* okänt.

*Stoftsamlandeförmåga:* okänt (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* okänt (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* okänt.

*Övrigt:* tolerar jordar med höga pH-värden (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>). Får giftiga fröbaljor.

Betydelse för djur

*Blommor:* attraherar bin, humlor och fjärilar (<http://www.habitataid.co.uk/>).

Rekommenderad art/sort (zon)

*Laburnum alpinum* – alpgullregn ( $>3$ )

*Laburnum x watereri* 'Vossii' – hybridgullregn ( $\leq 2(3)$ )

*Magnolia kobus* – japansk magnolia, trädmagnolia



*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.

*Salttålighet:* okänt.

*Stoftsamlandeförmåga:* ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* få fall av allergi har rapporterats (<http://www.pollenlibrary.com>). Blommorna doftar svagt.

*Övrigt:* vill helst ha en jord med pH lägre än 6.0 (Bengtsson 2000). Används som gatuträd i Enköping.

Betydelse för djur

*Blommor:* borde locka till sig pollinatörer.

Rekommenderad art/sort (zon)

*Magnolia kobus* – japansk magnolia, trädmagnolia ( $>3$ )

## Malus – apel



*Knoppar, blommor och kärnor:* domherre.

*Pollengivare:* mycket värdefull.

*Nektargivare:* mycket värdefull.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Malus baccata* – bärapel (>3)

*Malus baccata* 'Fastigiata' – pelarbärapel (>3)

*Malus baccata* 'Street Parade' – prydnadsapel (>3)

*Malus baccata* var. *mandshurica* – manchurisk bärapel (>3)

*Malus* 'Evereste' – prydnadsapel (≤3)

*Malus tschonoskii* – cinnoberapel (≤3)

*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.

*Salttålighet:* känslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* få fall av allergi har rapporterats (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* Har problem med sjukdomar. Den allvarligaste är päronpest, men som dock inte varit något större problem här i Sverige, däremot har äppelskorv inneburit stora skador vissa år på känsliga sorter. Äppelskorven gör att bladen missfärgas och tappas i förtid. Skorvangreppen är dock bundna till vissa sorter av apel (Bengtsson 2000).

Betydelse för djur (Vildapel)

*Häckning:* småfåglar.

*Skydd:* småfåglar.

*Frukt:* främst trastar och sidensvans.

## *Ostrya carpinifolia* – humlebok



*Tolerans mot luftföroreningar*: okänt.

*Salttålighet*: okänt men *O. virginiana* anses vara mycket känslig (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Stoftsamlanförmåga*: Borde vara medelbra med tanke på den veckade bladytan som liknar avenbokens.

*Koldioxidupptag*: okänt.

*Allergi*: alstrar pollen som kan ge upphov till allergiska reaktioner. (<http://www.pollenlibrary.com>)

*Övrigt*: Får frukter som ser ut som humle-kottar, därav namnet. Frukthöljerna innehåller en liten nöt. Blommorna liknar björkhängen.

### Betydelse för djur

Borde var liknande avenbokens med tanke på dess liknande utseende.

## Rekommenderad art/sort (zon)

*Ostrya carpinifolia* – humlebok (>3)

*Ostrya virginiana* – amerikansk humlebok (≤3)

## *Platanus x hispanica* – platan



*Tolerans mot luftföroreningar*: god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: känslig till tolerant. Motstridiga uppgifter (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga*: medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar pollen som är måttligt allergent (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* Sågs vara det träd som tål stadsmiljö och föroreningar bäst. Kan under kalla, fuktiga vårar angripas av en svamp som orsakar tidigt bladfall. Den gynnas av hög sommarvärme (Bengtsson 2000). Plantanen bör planteras i ett varmt, ljus och skyddat läge (Lindahl, et al. 2003).

#### Betydelse för djur

Okänt biologiskt mervärde.

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Platanus x hispanica* – platan ( $\leq 2(3)$ )

#### *Populus* – poppel, asp



*Tolerans mot luftföroreningar:* god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* är generellt tålig, med undantag för *P. nigra* 'Italica' som är mer känslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlande förmåga:* medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* alstrar pollen som är måttligt allergent (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* Har rotsystem som kan bryta upp markbeläggningar och tränga in i otäta ledningar. Är utrymmeskrävande. Sågs dock fungera bra i hårdgjord miljö om rotutrymmet är gott (intervju



med Björn Embrén, 2007). Uttrymmeskraven varierar dock mellan art och sort, från mycket små till stora (Lagerström). Hankloner bör undvikas eftersom de skräpar ner när frökapslarna spricker och de ulliga frötussarna sprids.

#### Betydelse för djur

*Blommor*: värdefulla för pollinatörer (Gustavsson & Ingelög, 1994).

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Populus balsamifera* 'Elongata' – jämtlandspoppel (>3)

*Populus lasiocarpa* – storbladig poppel (≤3)

*Populus laurifolia* – lagerpoppel (>3)

*Populus nigra* 'Italica' – italiensk pelarpoppel (≤3)

*Populus simonii* – kinesisk poppel (>3)

*Populus simonii* 'Fastigiata' – häckpoppel (>3)

*Populus suaveolens* – sibirisk poppel (>3)

*Populus tremula* 'Erecta' – pelarasp (>3)

*Populus x wilsocarpa* 'Beloni' E – praktpoppel (≤3)

## *Prunus* – hägg



*Tolerans mot luftföroreningar*: okänt.

*Salttålighet*: medel (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga*: medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar pollen som sällan orsakar allergiska besvär (<http://www.pollenlibrary.com>). Häggblommornas starka doft kan ge allergiska besvär. *P. virginiana* har dock en betydligt mildare doft än *P. padus* (<http://www.eplanta.com>).

#### Betydelse för djur

*Häckning*: koltrast.

*Bär*: trastar och sångare.

*Pollengivare*: mycket värdefull.

*Nektargivare*: mycket värdefull.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

Är rik på insekter (Florgård & Mörtberg 1994). Kan under vissa år drabbas av häggspinnmal.

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Prunus maackii* – näverhägg (>3)

*Prunus maackii* 'Honey' – näverhägg (>3)

*Prunus padus* E – hägg (>3)

*Prunus padus* 'Albertii' – albertihägg (>3)

*Prunus padus* 'Colorata' – blodhägg (>3)

*Prunus padus* 'Watereri' – storblommig hägg (>3)

*Prunus virginiana* E – virginiahägg (>3)

*Prunus virginiana* 'Shubert' – virginiahägg (>3)

### *Prunus* – fågelbär/körsbär



*Tolerans mot luftföroreningar*: okänt.

*Salttålighet*: medel (Barfoed Randrup & Pedersen 1996)

*Stoftsamlande förmåga*: medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar pollen som sällan orsakar allergiska besvär (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt*: Fågelbär (arten) kan genom riklig fruktsättning vålla prob-

lem genom att bär ramlar ner och kladdar ner markbeläggningen.

### Betydelse för djur (*P. avium*)

*Häckning*: den buskiga kronan är populär som häckningsplats för många fågelarter.

*Bär*: omtyckta av ett flertal fågelarter.

*Kärnor*: steknäck och hackspett.

*Pollengivare*: mycket värdefull.

*Nektargivare*: mycket värdefull.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Prunus avium* E – fågelbär (>3)

*Prunus avium* 'Plena' – fylldblommigt fågelbär (>3) ger ej frukt.

*Prunus nipponica* var. *kurilensis* 'Brilliant' – kurilierkörsbär (>3)

*Prunus nipponica* var. *kurilensis* 'Ruby' – kurilierkörsbär (>3)

*Prunus sargentii* – bergkörsbär (>3)

*Prunus sargentii* 'Rancho', smal sort av bergkörsbär (>3)

*Prunus* × *gondouinii* 'Schnee' – hybridkörsbär (>3)

*Prunus* × *schmittii* – mahognykörsbär (>3)

## *Pyrus communis* – päron



*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.

*Salttålighet:* okänt.

*Stoftsamlande förmåga:* ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* alstrar pollen som sällan orsakar allergiska besvär (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* Ur nedskräpningssynpunkt bör arter som normalt inte får frukt väljas.

### Betydelse för djur

*Blommor:* värdefull för pollinatörer på grund av sin sena bloming.

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Pyrus communis* – vildpäron (>3)

*Pyrus communis* 'Beech Hill' – päron (>3)

## *Quercus* – ek



*Tolerans mot luftföroreningar:* god (Bengtsson 2000).

*Salttålighet:* generellt tålig. (Barfoed Randrup & Pedersen 1996)

*Stoftsamlande förmåga:* *Q. robur* – ineffektiv, *Q. palustris* – medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* alstrar en stor mängd pollen som kan orsaka svåra besvär hos allergiker (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* är värmegynnad och är med rätt hantering relativt snabbväxande i stadsmiljö (Bengtsson 2000).

### Betydelse för djur

*Häckning:* Gamla träd är populära hos många fågelarter (Gustavsson & Ingelög, 1994).

*Skydd:* unga bestånd ger skydd åt många arter. Viktig boplats för fåglar och fladdermöss (Florgård & Mörtberg 1994).

*Ollon:* hackspett, nötskrika nötväcka, möss.

*Insekter:* hyser ett rikt insektsliv som äts av ett flertal fågelarter.

*Knoppar och blommor:* domherre, stenkäck.  
*Pollengivare:* värdefull. (Gustavsson & Ingelög, 1994)

Rekommenderad art/sort (zon)

- Quercus cerris* – turkisk ek (>3)
- Quercus coccinea* – scharlakanssek (>3)
- Quercus frainetto* – ungersk ek (>3)
- Quercus macranthera* – persisk ek (>3)
- Quercus palustris* – kärrek (>3)
- Quercus petraea* – bergsek (>3)
- Quercus petraea* 'Columna' – pelarbergsek (>3)
- Quercus robur* f. *fastigiata* – pelarek, smalkronig sort (>3)
- Quercus robur* f. *fastigiata* 'Fastigate Koster' – pelarek (>3)
- Quercus robur* FK Ultuna, FK Linköping E – ek (>3)
- Quercus rubra* – rödek (>3)

*Robinia pseudoacacia* – robinia



*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.  
*Salttålighet:* tålig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).  
*Stoftsamlande förmåga:* okänt.  
*Koldioxidupptag:* okänt.  
*Allergi:* har rapporterats vara allergiframkallande endast under ovanliga omständigheter (<http://www.pollenlibrary.com>). Har relativt svagdoftande blommor.  
*Övrigt:* är ett utpräglad ljusträd, tål industrimiljö men är något vindkänsligt på grund av grenarnas och skottens sköra ved. Är kvävefixerande (Lindahl, et al. 2003).

Betydelse för djur

Okänt biologisk mervärde men robinians blomning på försommaren kan troligtvis gagna pollinerande insekter.

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Robinia pseudoacacia* – robinia ( $\geq 3$ )

*Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' – klotrobinia (får inga blommor) ( $\geq 2$ )

*Robinia*  $\times$  *ambigua* – rödblommig robinia ( $\geq 2$  (3))

*Robinia*  $\times$  *ambigua* 'Decaisneana' – rödblommig robinia ( $\geq 2$  (3))

*Robinia*  $\times$  *margaretta* – margarettarobinia ( $\geq 2$  (3))

*Robinia*  $\times$  *margaretta* 'Casque Rouge' ('Flemor') – margarettarobinia ( $\geq 2$  (3))

### **Salix – pil, sälg**



*Tolerans mot luftföroreningar*: okänt.

*Salttålighet*: medel till tålig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlanförmåga*: medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: alstrar ett starkt allergent pollen men pollineras mer av insekter än sprider vindburet pollen (<http://www.pollenlibrary.com>).

### Betydelse för djur

*Häckning*: mindre bra, möjligen i höga träd.

*Pollengivare*: mycket värdefull.

(Gustavsson & Ingelög, 1994)

Omtyckt av fjärilar (<http://www.pollenlibrary.com>). Är mycket viktig för insekter tidigt på våren.

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Salix alba* 'Liempde' – silverpil ( $\leq 3$ )

*Salix alba* 'Sericea' – silverpil ( $> 3$ )

*Salix alba* var. *chermesina* 'Vinterglöd' – korallpil ( $> 3$ )

*Salix caprea* 'Silverglow' – sälg ( $> 3$ )

### **Sophora japonica – pagodträd**



*Tolerans mot luftföroreningar*: god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: medel till tålig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlandeförmåga*: medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: okänt.

*Övrigt*: Får gräddvita, ärtliknande blommor som växer i klasar.

#### Betydelse för djur

*Blommor*: dess sena bloming i slutet av sommaren gör den extra värdefull för många insekter (<http://www.habitataid.co.uk/>).

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Sophora japonica* 'Princeton Upright' – pagodträd (1(2))

#### *Sorbus* – rönn och oxel



*Tolerans mot luftföroreningar*: något känslig mot luftföroreningar (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet*: känslig, speciellt *S. aucuparia* (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlandeförmåga*: medel (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag*: stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi*: få fall av allergi har rapporterats (<http://www.pollenlibrary.com>).

#### Betydelse för djur

*Häckning*: äldre träd: småfåglar och koltrast.

*Bär*: äts av flesta fåglar under olika tider från sept-mars (Lagerström 2009)

*Pollengivare*: mycket värdefull

*Nektargivare*: mycket värdefull (Gustavsson & Ingelög, 1994)

#### Rekommenderad art/sort (zon)

*Sorbus aria* 'Gigantea' E – jättevitoxel (>3)

*Sorbus aria* 'Lutescens' – vitoxel (>3)

*Sorbus aria* 'Magnifica' – vitoxel (≤3)

*Sorbus* 'Astrid' E – prydnadsrönn (>3)

*Sorbus aucuparia* 'Fastigiata' – pelarrönn, smalkronig sort (>3)

*Sorbus aucuparia* FK Västeråker E – rönn (>3)

*Sorbus aucuparia* 'Moravica' – sötrönn (>3)

*Sorbus austriaca* FK Gottsunda E – österrisk oxel (>3)

*Sorbus (Commixta-Gruppen)* 'Birgitta' E – commixta-rönn (>3)

*Sorbus decora* – praktrönn (>3)

*Sorbus* 'Dodong' E – ullungrönn (>3)

*Sorbus incana* E – silveroxel (≤3)

*Sorbus intermedia* E – oxel (>3)

*Sorbus* 'Rosmari' E – prydnadsrönn (>3)

*Sorbus x thuringiaca* 'Fastigiata' E – rundoxel, pelaroxel (>3)

*Sorbus torminalis* – tyskoxel (≤3)

## *Syringa reticulata* – ligustersyren



*Tolerans mot luftföroreningar:* okänt.

*Salttålighet:* *S. vulgaris* är medelkänslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996) vilket även kan gälla *S. reticulata*.

*Stoftsamlandeförmåga:* okänt.

*Koldioxidupptag:* okänt.

*Allergi:* producerar obetydligt lite allergent pollen utan pollineras mest av insekter men får doftande blommor som kan vålla allergiska besvär (<http://www.pollenlibrary.com>).

### Betydelse för djur

*Blommor:* fjärilar (<http://www.pollenlibrary.com>) men också humlor och bin (Lagerström, 2009).

*Frön:* domherrar (Lagerström, 2009).

### Rekommenderad art/sort (zon)

*Syringa reticulata* FK Enskede E – ligustersyren (>3)

## *Tilia* – lind



*Tolerans mot luftföroreningar:* god (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>).

*Salttålighet:* medel till känslig (Barfoed Randrup & Pedersen 1996).

*Stoftsamlandeförmåga:* *T. cordata* – medel, *T. europea* – ineffektiv (Hiemstra et al. 2008).

*Koldioxidupptag:* stort (Hiemstra et al. 2008).

*Allergi:* avger måttligt allergent pollen (<http://www.pollenlibrary.com>).

*Övrigt:* linden är vårt vanligaste stadsträd. Arterna och sorterna har skilda egenskaper beträffande storlek, vidtålighet, härdighet och benägenhet att angripas av insekter, Det är svårt att särskilja dem, vilket ökar risken för felleverans. (Bengtsson, 2001)

### Betydelse för djur

*Blommor:* pollineras av bin ochflugor på dagen och under natten av nattfjärilar (<http://www.pollenlibrary.com>). Glanslindens sena blomning gör den värdefull för pollinatörer.

Rekommenderad art/sort (zon)

- Tilia americana* 'Nova' – svartlind (>3)  
*Tilia cordata* 'Erecta' alt. 'Böhlje' – skogslind, smalkronig sort (>3)  
*Tilia cordata* 'Greenspire' – skogslind ( $\leq 3$ )  
*Tilia cordata* LINN ('Elin') E – skogslind (>3)  
*Tilia cordata* 'Rancho' – skogslind (>3)  
*Tilia mongolica* – mongollind, mongolisk lind ( $\leq 3$ )  
*Tilia platyphyllos* – bohuslind (>3)  
*Tilia platyphyllos* 'Rubra' ('Corallina') – rödgrenig bohuslind (>3)  
*Tilia tomentosa* – silverlind ( $\leq 3$ )  
*Tilia x europaea* (*vulgaris*) – parklind (>3)  
*Tilia x europaea* 'Euchlora' – glanslind (>3)  
*Tilia x europaea* 'Koningslinde' – kungslind (>3)  
*Tilia x europaea* 'Pallida' – kejsarlind (>3)  
*Tilia x europaea* 'Zwarte Linde' – parklind (>3)





## SYNTES

*“..increasing attention needs to be placed on successional woodland on post-industrial land. These areas offer significant opportunities for the creation of urban woodland (Perry and Handley 2000), providing valuable habitats and creating a new landscape character. Therefore, the model of compact cities and the redevelopment of brownfield sites (i.e. abandoned former industrial sites) needs to be carefully balanced against their value for recreation, biodiversity and landscape character. Landscape ecology also stresses the importance of patch shape and boundaries (e.g. hard or soft, straight or curved) for biodiversity. An overview of landscape ecological principles for the design of woodland is provided by Bell (1999)” (Tyrväinen et al. i Konijnendijk 2005, s. 100)*

### Applicering av nätverksteori

Jag har valt att applicera nätverksteorin på det gamla gasverksområdet i Hjorthagen där den första etappen av ett nytt stadsutvecklingsområde med bostäder och arbetsplatser ska byggas. Utvecklingsområdet ska sedan vidare sträcka sig ut till Loudden. Anledningen till att mitt val föll på Hjorthagen är att området innehåller en spännande blandning av vacker kulturhistorisk miljö och värdefull natur samtidigt som storstaden finns nära inpå.

### Platsen

Hjorthagen är en stadsdel i nordöstra Stockholm, norr om Ladugårdsgårde och öster om Norra Djurgården. Området har fått sitt namn från tiden då Hjorthagen användes som hägn för kungens hjortar. Stadsdelen består idag till största del av bostadsbebyggelse

och bebos av cirka 2 000 invånare. Bostadsbebyggelsen i befintliga Hjorthagen började byggas i samband med gas- och elverkets etablering och har tillkommit succesivt mellan åren 1897 och 1965. Den äldsta delen av området har med tiden förnyats med moderna bostäder. Här finns det kända funkisområdet Abessinen, som består av smala lamellhus i tre våningar, uppförda 1934-37, vilka byggdes som arbetarbostäder åt Värtverkets anställda.

Utöver bostadsbebyggelse består Hjorthagen av Hjorthagens idrottsplats, Hjorthagsparken, Dianaparken, Motalaparken, Kontorsparken och Klockparken. I nordöstra delen av Hjorthagen ligger Ropsten, där tunnelbanan och Lidingöbanan har sina slutstationer. (Exploateringskontoret 2008, s. 22). (se karta på nästa sida)



*Smalhusområdet Abessinen, gatubild (överst), flygbild, (ovan).  
(Foto: Stockholms stadsbyggnadskontor resp. [www.eniro.se](http://www.eniro.se)).*

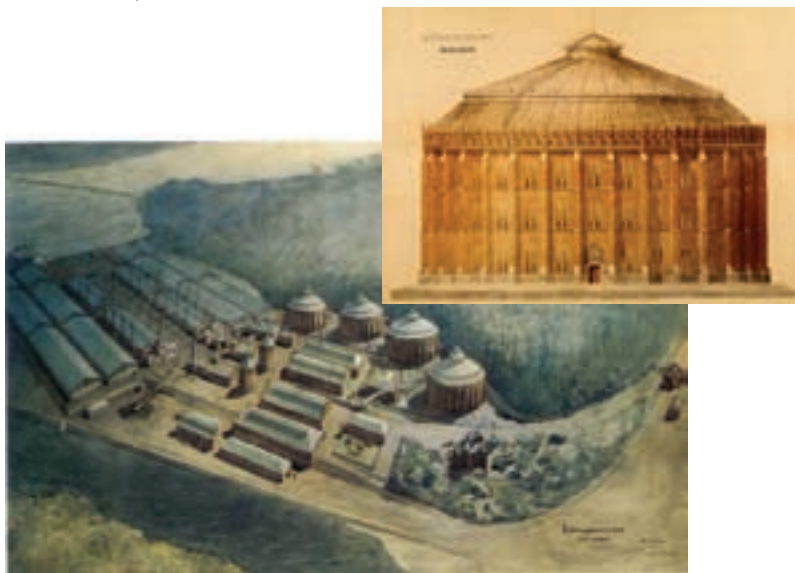


- 1. Hjorthagsparken
- 2. Kontorsparken
- 3. Duschparken
- 4. Motalaparken
- 5. Dianaparken
- 6. Klockparken
- 7. Hjorthagens IP
- Gräns till Nationalstads-parken

Dessa områden klassas som biologiskt mycket värdefulla. Biotop- och artrikedomen inom Hjorthagen har dock minskat under de senaste hundra åren på grund av industrier och bostadsbebyggelse, men trots detta har området fortfarande höga naturvärden. (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 58).

#### Gasverksområdet

Gasverket i området började byggas år 1890 efter ritningar av arkitekten Ferdinand Boberg, och togs i bruk år 1893. Området byggdes därefter ut i etapper fram till 1949 (Exploateringskontoret 2008, s. 22).



*Ritning på Bobergs gasklocka (överst). Ahlsell & Bobergs skiss över det blivande Värtagasverket (ovan). Adolf Ahlsell var överingenjör vid gasverket och planerade och ledde byggandet av gasverket. (Bilder: Stockholms stadsbyggnadskontor resp. Föreningen Hjorthagen).*

Stora delar av Gasverksområdet är idag förorenat och dessutom utfyllt med rivningsmassor efter lång tid av förorenande verksamhet genom gasframställning och olika typer av industriverksamhet. Industribyggnaderna i området, bl.a. Bobergs gasklockor och kontorshuset med tillhörande anläggningar bedöms ha ett stort kulturhistoriskt värde. (Exploateringskontoret 2008, s. 22).



*Gatumiljö i område med äldre bebyggelse, Artemisgatan, Hjorthagen*

## Omgivningarna

Hjorthagen gränsar via Husarviken till Nationalstadsparken, som omfattar Ulriksdal, Haga, Brunnsviken och Djurgården. Nationalstadsparken ligger till största del i Stockholm och Solna med en mindre del i Lidingö och består av ca 26 km<sup>2</sup> land- och vattenområden, vilket är lika stort som Stockholms innerstad. Huvuddelen av denna kungliga nationalstadspark ägs av staten genom Statens Fastighetsverk. Parken utgör ett riksintresse och har ett särskilt skydd i miljöbalken som syftar till att bevara det historiska landskapet. Området har särskild betydelse för det nationella kulturarvet och för rekreation, men även för Stockholmsregionens ekologi (Stadsbyggnadskontor 2009, s. 60).



*Nationalstadsparkens utsträckning och dess geografiska förhållande till Hjorthagen.*

Av alla Upplands djur- och växtarter så återfinns cirka 75% i Nationalstadsparken (Waldenström 2001 s. 82). Här finns också norra Europas största bestånd av grova ekar och över 100 rödlistade arter (Waldenström 2001, s. 86).

De biologiska värdena i Nationalstadsparken är enligt miljökonsekvensbeskrivningen för det fördjupade programmet, framför allt knutna till de grova ädellövträden och de vedlevande insekterna, och då särskilt till den bredbandade ekbarkbocken vilket är en akut hotad art som valts som indikatorart. Arten är knuten till miljöer med äldre ädellövträd, och då främst till ekar. Den angriper enbart helt död ekved och skadar därmed varken virket på träden eller bidrar till ekdöden.



*Ekskogar vid Stora Skuggan, Nationalstadsparken*

Djuren och växterna i Nationalstadsparken är beroende av att kunna spridas. Hjorthagens natur är en del av ett storskaligt grönt nätverk som tillsammans med Storängsbotten och Gärdet skapar en biologisk spridningsväg som gör det möjligt för djur och växter att förflytta sig mellan Norra och Södra Djurgården. *“Samtliga utredningar som gjorts avseende spridningsvägen Gärdet visar alla på samma sak: att Hjorthagen är en betydelsefull länk mellan norra och södra Djurgården, att delar av programområdet innehåller ek- och ädellövträdsmiljöer av högt värde och att sambanden mellan Hjorthagen och Storängsbotten, Lill-Jansskogen och Fisksjöäng är i behov av förstärkning”* (Exploateringskontoret 2008, s. 75).

### Programmet

Så här beskrivs utbyggnaden av området på Stockholm stads hemsida;

*”Området från Husarviken i norr till Loudden i söder är Sveriges största stadsutvecklingsområde. Här ska en modern, innovativ och miljöanpassad stadsdel växa fram till år 2025. Planerna för området inleddes i början av 2000-talet och innehåller bland annat 10 000 nya bostäder och 30 000 nya arbetsplatser. Det kan jämföras med andra stora utvecklingsprojekt i Europa, som de i Köpenhamn, Oslo och Hamburg. Utvecklingsområdet innehåller fyra mindre delar; Hjorthagen, Värtahamnen, Frihamnen och Loudden. Första spadtaget för bostäder planeras i Norra Djurgårdsstaden under senhösten 2009 med första inflyttning 2011. Tidsmässigt ligger utvecklingen av Loudden sist i planeringen. Miljö- och energifrågor genomsyrar hela planeringen. I budgeten för 2008 pekades Norra Djurgårdsstaden ut som Stockholms nästa miljöstadsdel efter Hammarby Sjöstad.”* (<http://www.stockholm.se/norradjurgardsstaden>)



*Stadsutvecklingsområdet Norra Djurgårdsstaden. Bild: Dynagraph AB (Stockholms stadsbyggnadskontor).*

Stockholms stadsbyggnadskontor har gjort ett fördjupat program för Hjorthagen som ska fungera som ett gemensamt underlag för alla aktörer som berörs av utvecklingen i området. Programmet syftar till att ge en helhetsbild av utvecklingen och fungera som underlag för kommande detaljplaner. I programmet belyses den miljöprofilering som området planeras ha;

*”I Stockholms stads budget för 2009 samt i miljöprogrammet 2008-2011 sägs att området Norra Djurgårdsstaden ska ges en tydlig miljöprofil. Norra Djurgårdsstaden ska bli ett skyltfönster för hållbart stadsbyggande där innovativ miljöteknik och kreativa lösningar utvecklas, används och visas fram. Stadsdelen ska bli ett internationellt föredöme. Miljösatsningen i Norra Djurgårdsstaden innebär ett miljöinitiativ där helhetslösningar och systemtänkande kommer ur*

ett nära samarbete mellan förvaltningar, byggherrar och näringsliv” (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 11).



Omslagsbild till det fördjupade programmet för Hjorthagen. (Stockholms stadsbyggnadskontor).

I programmet beskrivs den tänkta utformningen av husen i det nya området Norra Djurgårdsstaden; ”Husens höjd är varierad och anpassar sig i möjligaste mån till omgivande landskap. I genomsnitt har husen ca sex våningar med en sjunde indragen takvåning. Mot Husarviken och Kungliga nationalstadsparken kan bebyggelsen trappas ner till fem våningar med en sjätte indragen och i andra delar höjas där så är lämpligt... trygghet och säkerhet har varit ledord vid utformningen av kvarter, bostadsgårdar och parker i Norra Djurgårdsstaden. Därför har en stadsmiljö med god överblickbarhet och tydliga skiljelinjer mellan privata och offentliga rum skapats. Det innebär bland annat

halvöppna kvarter mot gator och offentliga platser. Där det är lämpligt kan mer öppna kvarter skapa goda visuella och fysiska samband mellan bostäderna och omgivande grön- och vattenområden” (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 6).

En bred huvudgata kommer enligt planerna att genomlöpa området och skapa en uppdelning där bostadshusen mot Husarviken är på västra sidan och gasverksområdet på gatans östra sida. Byggnaderna på Gasverksområdet ska öppnas upp för allmänheten och få nya funktioner. (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 19).

Programmet ger också riktlinjer för hur den nya bebyggelsen ska förhålla sig till omgivningen; ”Hjorthagens centrala läge och närheten till Norra Djurgårdens natur och vattenområden lägger grunden



Illustrationsplan över föreslagen ny bebyggelse i Hjorthagen. (Stockholms stadsbyggnadskontor).

*för stadsdelens framtida utveckling...Utvecklingen i området ska värna och tillvarata den kultur- och industrihistoriska miljö som finns i Hjorthagen. Genom att stärka sambanden mellan den befintliga bostadsbebyggelsen och områdets kulturhistoriska miljöer, bland annat det gamla gasverksområdets unika tegelarkitektur, kan en spännande och mångsidig stadsdel växa fram. Att området gränsar till Kungliga nationalstadsparken ställer höga krav på utformning och innehåll” (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 12).*

Den 14 maj 2009 beslutade exploateringsnämnden att Hjorthagens två stora gasklockor i plåt, gasklocka 3 och 4 ska anvisas till byggföretaget Oscar Properties. Med sig har man schweiziska världssarkitekterna Herzog & de Meuron, som kanske är mest kända för olympiastadion i Peking och London Tate Modern. Oscar Properties vill med gasklockorna skapa ett nytt landmärke i Stockholm där moderna, miljömässiga bostäder byggs tillsammans med kommersiella och kulturella lokaler. Utgångspunkten för en omvandling till bostäder är att antingen bevara skalet och skapa boende inuti eller att riva klockorna och skapa nya byggnader som påminner om gasklockorna genom sin karaktär och utformning. Byggstart beräknas till 2011, vilket innebär att byggnaderna kan stå klara för inflyttning 2014. (<http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltningssajter/Exploateringskontoret/Ovriga-byggprojekt-i-innerstaden/Hjorthagen-Vartahamnen-Frihamnen-Loudden/Norra-Djurgardsstaden-i-Hjorthagen-/Bostader-i-gasklockor/>)



*Gasklockorna i plåt, gasklocka 3 och 4, (till höger om Bobergs gasklockor i tegel) ska enligt planer omvandlas till bostäder. (Foto: Oscar Properties)*

### **Program för biologisk mångfald**

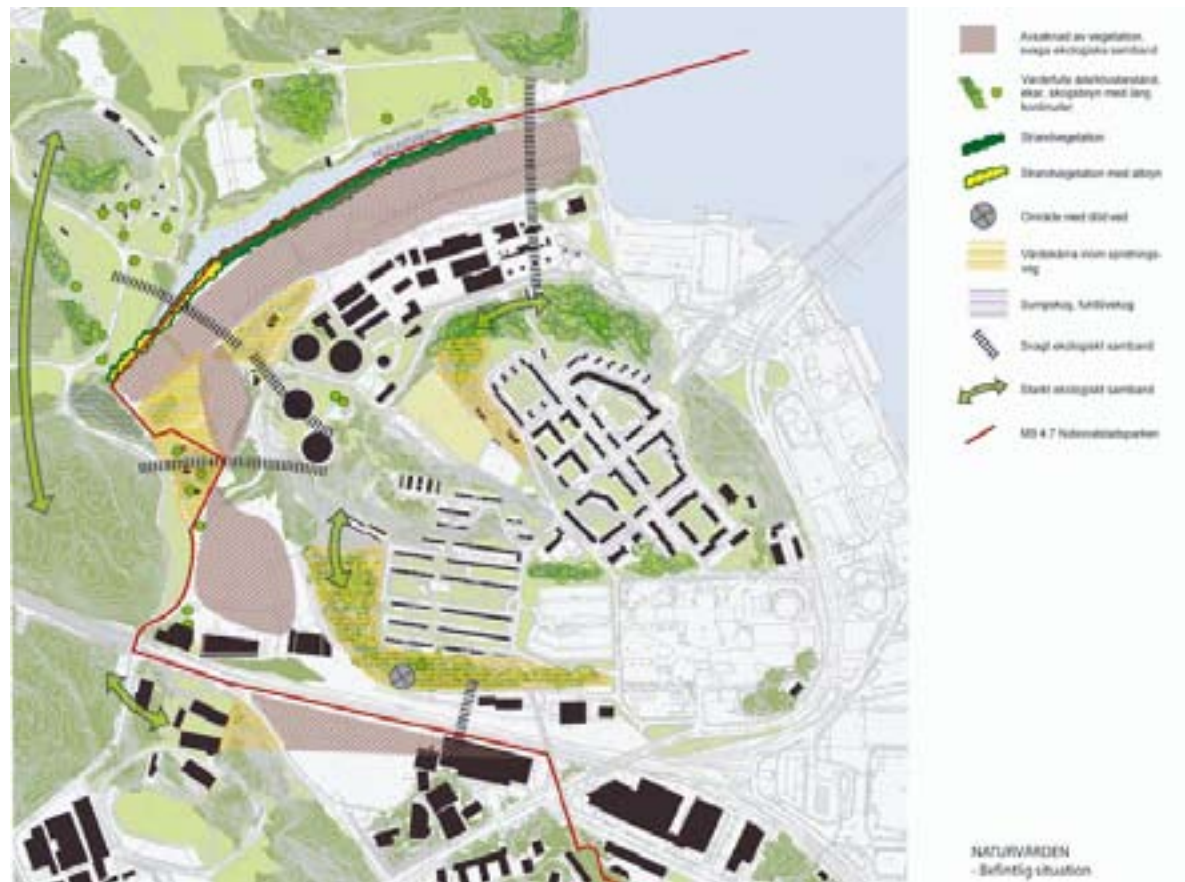
I både det fördjupade programmet och i miljökonsekvensbeskrivningen för Hjorthagens utvecklingsområde betonas att den biologiska spridningen mellan Norra och Södra Djurgården måste bibehållas och allra helst förstärkas. I Hjorthagen har Hjorthagsparken och Kontorsparken pekats ut som värdekärnor, ifrån vilka det ska finnas möjlighet till spridning via naturmarker i bebyggda områden, genom så kallade spridningszoner. I Nationalstadsparken finns två kärnområden; Norra Djurgården och Södra Djurgården. I nationalstadsparken fungerar området kring Brunnsviken som spridningszon mellan Ulriksdal och Norra Djurgården, och mellan Gärdet-Storängsbotten sprids arter till och från, Norra och Södra Djurgården. (Stadsbyggnadskontoret 2009, s. 62).



I miljökonsekvensbeskrivningen sammanfattas programmets miljöpåverkan på Nationalstadsparken så här: *“Programförslaget innebär att en distinkt gräns skapas mellan den täta staden och naturen inom Nationalstadsparken. Å ena sidan kan detta tydliga förhållande upplevas som naturligt och vanligt förekommande i områden som gränsar till Nationalstadsparken. Å andra sidan innebär det att stadens närvaro utövar ett ökat inflytande på angränsande delar av landskapet inom Nationalstads parken.*

*Programförslaget bedöms som helhet vara möjligt att förena med ett bevarande av landskaps- och kulturvärden i angränsande delar av Nationalstadsparken. Motiven för bedömningen är: Att föreslagen bebyggelse i huvudsak ligger utanför Nationalstadsparken, att marken inom planområdet redan är ianspråktagen och att markanvändningens historiska kontinuitet är bruten genom byggandet av Gasverket i slutet av 1800-talet. Det bedöms vidare finnas förutsättningar att bearbeta förslagens utformning i det fortsatta planarbetet så att de negativa konsekvenserna kan minimeras.”* (Exploateringskontoret 2008, s. 58).

I miljökonsekvensbeskrivningens, analyskarta över programområdets befintliga inre spridningssamband och naturvärden, ges en tydlig bild över var naturvärdena finns, vad de består av och hur de förhåller sig till varandra. Det framgår av analysen att det i Hjorthagen bl.a. finns natur som fungerar som värdekärnor inom spridningsvägar, värdefulla ädellövsbestånd med gamla ekar och ett område med död ved. Analyskartan visar också att det finns starka ekologiska band mellan vissa grönområden men också att de råder brist på samband på andra håll.



*Analyskartan visar programområdets befintliga inre spridningssamband och naturvärden. (Exploateringskontoret, 2008)*

Efter att ha klarlagt de befintliga naturvärdena i området har man gjort en analyskarta som visar hur programförslagets ekologiska påverkan i befintliga naturvärden kan tänkas bli. Kartan är baserad utifrån de tidigare planerna på att integrera ny bebyggelse i Hjorthagsparken vilket inte längre är aktuellt eftersom det medför för stor negativ ekologisk påverkan. Dessa hus är markerade i en mellangrå färg på kartan.

Analyskartan visar att den nya bebyggelsen innebär förstärkta samband mellan värdefulla naturområden men också att det kvarstår en svagare länk mellan gasverksområdet, Husarviken och Fisksjöäng. Detta svaga samband kvarstår trots att Hjorthagsparken inte exploateras ytterligare.



*Analyskarta över programförslagets ekologiska påverkan i befintliga naturvärden. (Exploateringskontoret, 2008)*

Utifrån analyskartorna har viktiga spridningssamband redovisats på en egen karta. Denna karta visar tre huvudvägar för spridning till och från området och är baserad utifrån var potentiella(!) ek- och ädellövträdsbiotoper finns inom och angränsande till programområdet.



*“Karta över viktiga spridningssamband. Dessa samband baseras på var potentiella ek- och ädellövträdsbiotoper finns inom och angränsande till programområdet. Kartan baseras på underlag från bl.a. SBK, Miljöförvaltningen och Länsstyrelsen.” (Exploateringskontoret, 2008)*

## Tillämpning av nätverksteorin

Jag vill med min tillämpning av nätverksteorin skapa ett stabilt ekologiskt system i det nya Hjorthagen, där det skapas en integration av ekologisk spridning i hela området, och där även gasverksområdet är inkluderat.

Önskan är att med nätverksteorin skapa många spridningsvägar för att göra det lätt för djur att hitta vägar igenom bebyggelsen. För att återigen citera Örjan Bodin, forskare på Stockholm resilience center;

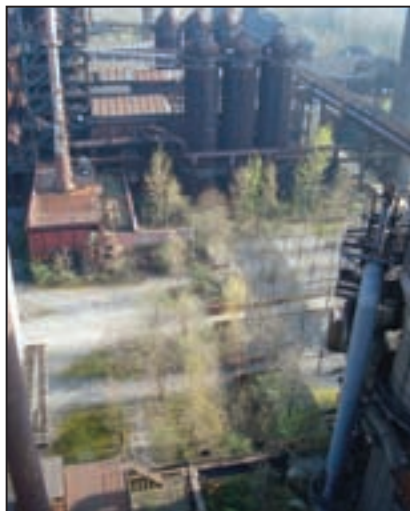
*”En spridningskorridor kan vara svår för en art att hitta. Det är inte alla arter som kan hoppa upp i luften och få en överblick över hur stadens grönstruktur och på så sätt veta hur människan har tänkt att de ska spridas. Det måste byggas in en robusthet i systemet med multipla vägar för att få en god närbarhet.” (intervju 19 mars 2009)*

I miljökonsekvensbeskrivningens analys av programförslaget säger man att, tydliga släpp i bebyggelsen, trädplanerade gator samt parker och gröna gårdar kan mildra barriäreffekten och förbättra spridningssambanden i strategiska lägen, men ingenstans i vare sig miljökonsekvensbeskrivningen eller i det fördjupade programmet står det nämnt att gasverksområdet bör innehålla grönska för att förstärka spridningsmöjligheterna. Detta trots att kopplingen mellan värdekärnor riskerar att brytas om det inte finns något starkt samband mellan den befintliga grönskan och det nya bostadsområdet. Gasverksområdet riskerar därmed att bli en barriär för spridning av djur och växter.

I och med att Hjorthagsparken och Kontorsparken utpekas som värdekärnor så är det enligt mig, viktigt med goda möjligheter till spridning både mellan dessa kärnor, men också till Norra och Södra Djurgårdens värdekärnor.

För att förstärka dessa ekologiska samband så bör gasverksområdets gamla industrimiljö vara del i det gröna nätverket och därmed bidra till en mer hållbar ekologisk struktur.

Trots att gasverksområdet har ett stort värde kulturhistoriskt så finns det, enligt mig, ingen risk för att detta värde går förlorat i och med att grönska kommer in i miljön. Det kan istället uttrycka att naturen har tagit över platsen efter att industriverksamheten upphört. En ordnad vildvuxenhet där växtvalet till största del är inhemskt men också delar med andra växter. Valet av arter ska baseras på var i nätverksmodellen planteringsytan är belägen.



*Landschaftpark Duisburg-Nord, Ruhr, Tyskland*



Att plantera växter i gammal industrimiljö kan tyckas vara historiskt fel men det finns flera goda exempel på hur industriområden blivit populära rekreatiomsområden i och med en transformation till park. I Ruhrområdet i västra Tyskland har man satsat stort på att omvandla industriområden till museum, parker och äventyrscentrum.

Industrimiljön ger en historisk förankring till platsen samtidigt som växterna bidrar till en uppmjukning med organisk mångformighet i den annars stendominerade och kantigt, linjära industrimiljön.

Genom att använda sig av nätverksteorin kan en spridning vara möjlig även på en förhållandevis liten yta som gasverksområdet.



*Zollvereinpark, Ruhr, Tyskland*

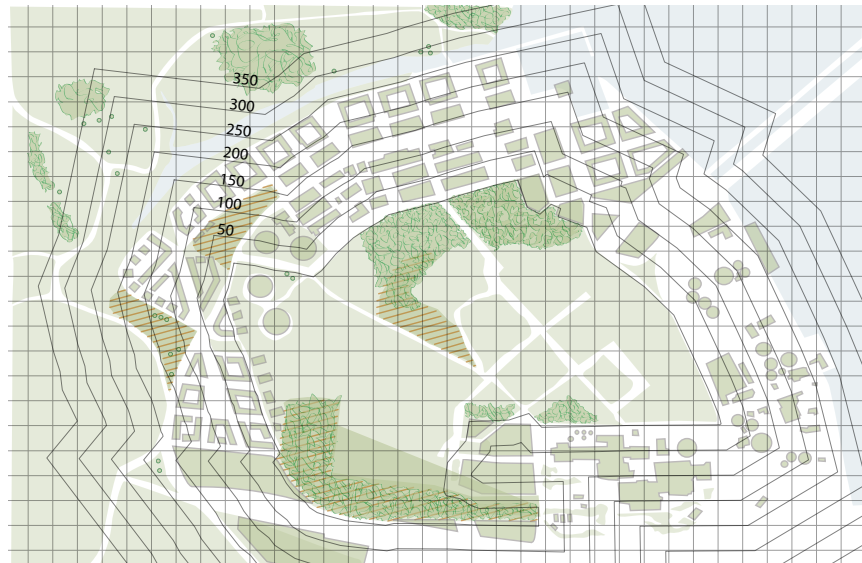


Jag gör en förenkling av nätverksmodellen där jag utgår från det lägsta tröskelvärdet (DMTD) på 50 meter och bygger ut grönstrukturen utifrån det.

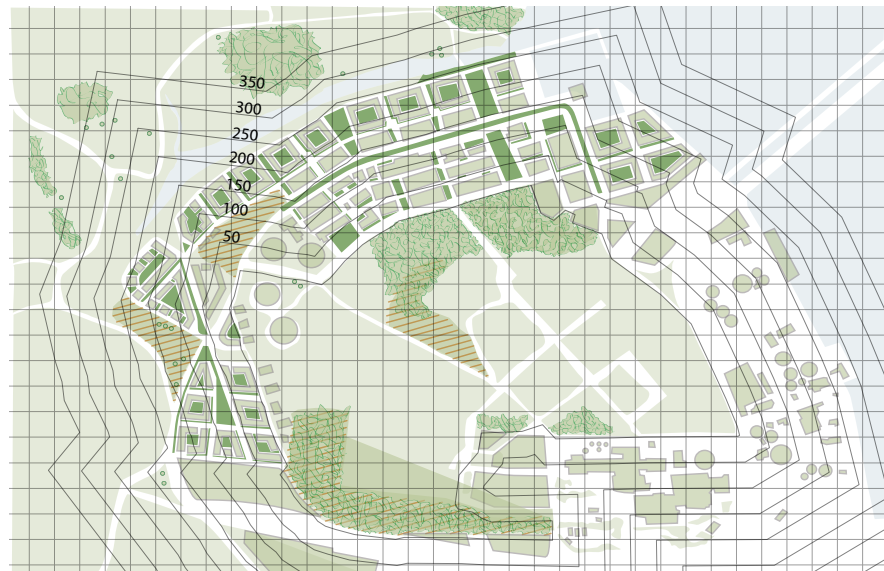
Första steget är att studera det nya området och dess förhållande till den befintliga vegetationen men också till den befintliga bebyggelsen. (nedan)



Andra steget är att mäta upp området i 50 meters intervaller för att få en uppfattning om hur stora sträckor av spridning det handlar om. Jag utgår från Hjorthagens befintliga grönområden och mäter avståndet till Nationalstadsparken på andra sidan Husarviken och konstaterar att det rör sig om ett avstånd på ca 300 meter. Utifrån rastret på 50 x 50 meter kan jag börja planera grönstrukturen inom gasverksområdet och det nya bebyggelseområdet för att på så sätt gynna spridning i flera riktningar.



Tredje steget är att planera in grönyterna. Strävan är att skapa grönytor med större dimension för att på så sätt få en minskad kanteffekt, vilket kan missgynna spridning. Grönstrukturen får en struktur där alla nya grönytor har ett maxavstånd på 50 meter sinsemellan.



Fjärde steget, är att titta på hur siktlinjerna ser ut genom området och därmed säkerställa att det finns utblickar till omgivningen.





Femte steget, är att definiera typen av grönska och dess betydelse för spridning. Jag konstaterar i och med det att, helt omslutna bostadsgårdar inte har samma betydelse för det ekologiska nätverket eftersom de är svårare att nå, samtidigt som jag lyckas få grönytor var 50e meter även utan dem. Jag gör också slutsatsen att lokalgatan som går från gasverksområdet ut mot vattnet inte heller behöver inkluderas i spridningsnätverket eftersom ingen betydande spridning bör ske i den riktningen. Den totala arean på de nya grönytorerna exklusive de slutna innergårdarna är 4,37 ha.

De grönytor som ingår i spridningsnätverket bör bestå av ekar för att knyta an till Norra och Södra Djurgårdens ekbestånd. Hurvida andra typer av ek kan användas är osäkert då jag inte funnit någon forskning om hur importerade trädarter kan gynna biologiskt liv i Sverige. Men gissningsvis borde andra typer av *Quercus* kunna fungera om deras ollon är ätliga och barken har samma struktur och pH som den inhemska arten, *Quercus robur*.

Träden ska planteras i skelettjord och/eller i möjligaste mån ha öppna, genomgående planteringsytor med undervegetation som kan ge

föda och skydd åt djur och insekter. Undervegetationen får dock inte vara för tävuxen utan måste kunna släppa igenom regnvatten till träden.

Hustaken ska vara vegetationsklädda för att både förstärka den biologiska mångfalden och minska flödet av dagvatten. Övrigt dagvatten ska ledas till trädens planteringsgropar.



## Konsekvens

Exakt vilka djur och växter som kan spridas med modellen är svårt att fastställa. Spridningsförmågan varierar stort mellan och inom arter samtidigt som barriäreffekter i landskapet måste tas med i beräkningen. I ett mail från Marcus Hedblom (doktor i naturvårdsbiologi/ekologi, SLU) skriver han att det är svårt och nästintill omöjligt att på förväg säga vilka arter som kommer att gynnas av en spridningskorridor. Han refererar till sin och Bo Söderströms artikel "Fjäril'n vingad syns i staden", där de konstaterar att bara när det gäller arter av gräsfjärilar så sprids de på en mängd olika vis och har därmed skilda krav på sina spridningskorridorer (Hedblom & Söderström 2004).

I min modell har jag inte tagit hänsyn till topografin vilket kan ha en avgörande betydelse för om en art kan förflytta sig från ett område till ett annat eller om det riskerar isolering. Anledningen till att topografin inte har beaktats i denna studie är dels för att arbetet skulle bli för omfattande och tiden inte fanns och dels för att Erik Andersson och Örjan Bodin inte benämner topografin som en barriär i sin studie. Dock studerade de endast spridningsförmågan hos fåglar och därmed kan det anses vara naturligt att topografin inte ses som ett hinder jämfört om landdjur hade studerats.

Det jag med större säkerhet kan fastställa är att modellen gör det möjligt för vindspridda arter och flygande djur med ett tröskelvärde på minst 50 meter att röra sig genom området.

Nedan listas ett antal djur- och organismgrupper där jag för ett resonemang kring hurvida spridning är möjlig och på vilket sätt, i den skapade nätverksmodellen.



**Fåglar:** arter som har ett tröskelvärde på minst 50 meter och som är knutna till ädellövskog bör kunna spridas genom området. Utifrån Svalan som är ett rapporteringssystem för fåglar på internet och som ligger under Artdatabanken (<http://www.artportalen.se/birds/>) går det att konstatera att under perioden 2009-01-01 och 2009-09-24, sågs dessa arter i Hjorthagen (se bild).

Att bestämma fåglarnas DMTD, (Daily Movement Threshold Distance) är komplicerat och utgår i från deras förosökarea. Men av de tio generalistfågelarter som Andersson och Bodin hade i sin undersökning har fem siktats i Hjorthagen. Dessa arter är knutna till lövskog, har liknande habitatkrav och ett DMTD >50 meter (märkta \* i listan).

Det går också att dra enklare slutsatser om arters spridning genom att studera den lista med fåglarnas ungefärliga arealkrav för biotoper i Ulla Mörtbergs och Claes Florgårds bok, Växter och djur i stadsnatur.

Den angivna arean är dock förutsatt att det finns områden som innehåller både barrskog, blandskog och lövskog och att det finns passande häckningsplatser. Florgård och Mörtberg poängterar också att de flesta fågelarter oftast behöver betydligt större områden i tätorten än de behöver i naturen. Men att en del fåglar, t.ex. kattuggla i stort sett har samma arealkrav inne i bebyggelse som i naturskog. (Florgård & Mörtberg 1994, s. 127).

I Stockholm hade arterna dessa minimiarealer:

< 3 ha: lövsångare, blåmes, talgoxe, bofink, björktrast, koltrast, rödhake, grönfink, trädgårdssångare.

ca 5 ha: svartvit flugsnappare, större hackspett, nötväcka, svarthätta, rödstart, skogsduva (kräver ostört parti.)

ca 10 ha: ringduva, grå flugsnappare, kungsfågel, taltrast, grönsångare, stenknäck, grönsiska, trädkryp, trädpiplärka, kattuggla, rödvingetrast.

ca 20-30 ha: entita, tofsmes, svartmes, nötskrika, gröngöling.

ca 50-70 ha: järnsparv, sparvhök, talltita, domherre.

ca 200-300 ha: spillkråka, morkulla, mindre hackspett.  
Om flera stora grönområden finns inom räckhåll kan även bivråk och duvhök häcka.

ca 400-500 ha: dubbeltrast, ormvråk

ca 1000 ha: gök, järpe

(lista hämtad från Florgård & Mörtberg, 1994)

Utifrån listan i Svalan gör jag ett antagande att arterna, i och med att de har setts i området, kan disponera tillräckligt stora arealer för att kunna häcka i området. Om jag sedan jämför Florgårds och Mörtbergs lista på minimiarealkrav hos fåglarna med de arter som faktiskt har siktats i Hjorthagen (understrykta i listan till vänster) kan jag konstatera att fågelbeståndet i Hjorthagen till stora delar borde vara typiskt för en förortsmiljö, där större delen av artbeståndet har små arealkrav. De arter som utmärker sig är kanske främst domherren och gröngölingen med sina större arealkrav, vilket ger en indikation på att Hjorthagen är omgivet av stora grönområden.

De nya grönyrtornas totala area på 4,37 hektar borde på sikt kunna utgöra ett eget habitat för de fågelarter i listan som har mindre arealkrav.

**Landlevande däggdjur:** De större djuren kan ha svårt att passera igenom området vilket främst beror på Husarvikens vattenbarriär. Hade inte vattenbarriären funnits så hade modellen troligtvis även kunnat gynna spridning av landlevande djur som ekorrar, harar och rådjur. Att spridning inte sker av dessa djur ska dock inte ses som negativt eftersom fordonstrafiken i området ger en stor fara för viltolyckor.

**Fladdermöss:** Allén som löper genom det nya bostadsområdet kan hjälpa fladdermössen i sin spridning och göra det möjligt för dem att söka sig vidare, via de något större grönyrtorna. För att attrahera fladdermöss så bör träden vara rika på insekter. Eken är det träd som har störst betydelse för insektsfaunan samtidigt som också utgör en viktig boplats för just fladdermöss.

**Humlor, fjärilar och andra pollinerare:** Hur väl pollinerare ska kunna spridas igenom området beror sannorlikt på hur grönytorna är komponerade i fråga om trädval och undervegetation. Lönn, körsbär, prydnadsapel, hägg och magnolia är exempel på trädarter som är insektpollinerade och som därmed kan locka till spridning. Som komplement till träden kan undervegetationen bestå av nektarrika annueller och perenner, t.ex. buddleja, lavendel, isop, kärleksört, kungsmymta och backtimjan.

**Groddjur:** Vägar utgör stora barriärer för dessa djur. För att de ska kunna förflytta sig så bör det byggas tunnlar under de större vägarna. Topografin har sannorlikt också betydelse för hur stor spridning som kan ske av groddjuren.

**Vedlevande insekter:** För att gynna insektslivet ska företrädesvis ekar planteras i de nya grönytorna.

**Lavar/mossor:** Lavar och mossor sprids för vinden långa sträckor och brukar i de flesta fall sitta på träd som är äldre än 50 år. De påverkas därmed inte av träden i nätverksmodellen förrän på längre sikt.

Jag vill slutligen poängtera att mina analyser om spridning endast är antaganden och att en ekolog med stor sannorlikhet kan hitta brister i mina slutsatser. Därför emottages synpunkter från ekologer och andra yrkeskategorier tacksamt.



## SLUTSATS

När vi nu i hotet av klimatförändringarna måste ändra på vårt levnadssätt istället för att som tidigare, låta sättet vi lever på bestämma stadens utformning, utgör stadsträden oerhört viktiga byggstenar i skapandet av en hållbar stadsstruktur. En stadsstruktur som både är grön och förtätad.

Det kan till synes vara en lång väg att gå när politiker blundar för ekologiska samband och föraktfullt pratar om skalbaggenivå, där många kommuner inte har några strategier för varken växtmaterial eller biologisk spridning i stadsmiljö och kommunikationen mellan yrkeskårer brister.

Bland det allvarligaste jag fann i min enkät var svaren från kommuner som förtätar men som samtidigt inte har några strategier för biologisk mångfald vare sig genom spridningskorridorer eller medveten skötsel. De riskerar därmed att klippa av viktiga trådar i den känsliga väv av grönytor som den urbana miljön består av, vilket kan leda till att arter isoleras och i förlängningen dör.

Förutom att skapa spridningssamband är det viktigt att också integrera grönska i staden för människors välmående och därmed göra grönskan nåbar och lättillgänglig. Är det inte möjligt att koppla samman grönytorna i genomgående korridorer så bör man arbeta efter nätverksmodellen.

I områden med låga natur- och rekreationsvärden som inte är delar av spridningskorridorer eller det övriga gröna nätverket kan en förtätning övervägas. Exploateringen leder självklart till en störning

av de befintliga förhållandena på platsen men om deras värden vid en inventering klassas som ringa kan den nya bebyggelsen tillsammans med en ny vegetation i en yteffektiv nätverksstruktur uppväga de förlorade värdena och kanske till och med öka den biologiska mångfalden. I dessa förtätade områden bör man även använda sig av tak- och fasadgrönska för att öka andelen gröna ytor och därmed skapa en trevlig miljö som samtidigt gynnar djur och växtlivet.

Tak- och fasadgrönska fungerar som goda komplement till stadsträden men kan inte generera lika många mervärden. Därför förväntas de just förbli komplement och inte ersätta träden. De förtätade städerna bör därför inte byggas så täta utan att träden ryms och kan utvecklas fint i gatumiljön.

Genom att sedan göra ett medvetet artval i projekteringen kan trädens goda egenskaper komma till sin rätt och effektivt utnyttjas. Det kan handla om att välja träd utmed trafikerade gator som har god tolerans mot luftföroreningar, stor stoffsamlade förmåga och/eller som tar upp mycket koldioxid. Det kan också handla om att, som fallet med Hjorthagen, använda träden för att sprida djur. Där träden attraherar djuren genom bland annat sina blommor och frukter.

För att bygga klimatsäkra och hållbara städer är kommunikationen mellan yrkeskårer mycket viktig. Det måste finnas en dialog mellan olika intressegrupper och en förståelse sinsemellan för att den gröna och samtidigt täta staden ska kunna bli en verklighet.

# Källförteckning

## Tryckta källor

Andersson, E. 2006: *Urban landscapes and sustainable cities*, Ecology and Society 11(1): 34.

Andersson, E. Lundberg, J. Cleary, G & Elmqvist, T. 2008: *Linkages beyond borders: targeting spatial processes in fragmented urban landscapes*, Landscape Ecol 23, Springer Science & Business Media B.V.

Andersson, E. & Bodin, Ö. 2008: *Practical tool for landscape planning? An empirical investigation of network based models of habitat fragmentation*, Ecography nr 32:2008

Andersson, E. & Hedblom, M. 2008: *Rätt förvaltad grönområde stödjer ekosystem*, Husbyggaren nr 1:2008, Svenska Byggingenjörers Riksförbund.

Barfoed Randrup, T. & Pedersen, L B, 1996: *Vejsalt, træer og buske - en litteraturundersøgelse om NaCl's effekter på vedplanter langs veje*. Rapport nr. 64, Vejdirektoratet, Danmark.

Bengtsson, R. 2000: *Stadsträd från A-Z*, AB Svensk Byggtjänst.

Bengtsson, R. 2001: *Identifiering av lindar*, Gröna Fakta nr 7:2001, Movium, SLU.

Björklund, J. 2008: *Mångfald som försäkring*, Biodiverse nr 4:2008, Centrum för biologisk mångfald, Falköping.

Boverket, 1999: *Gröna områden i planeringen*, Stadsmiljöavdelningen.

Burnie, 1989: *Träd, träden i närbild - hur de blir till, hur de växer och vad som händer när de dör. Livet i trädkronorna och livet i lövhögarna*, Stockholm BJ, Stockholm.

Exploateringskontoret, 2008: *Miljökonsekvensbeskrivning för fördjupat program för Hjorthagen –beslutshan-*

dling april 2008, Stockholm stad, Stockholm.

Florgård, C. & Mörtberg, U. 1994: *Växter och djur i stadsnatur, Skydd, skötsel och utveckling av tätortsbiotoper*, Byggforskningsrådet.

Florgård, C. & Mörtberg, U. 2002: *Förtätning av Stockholm - hotad livskvalitet?* Miljöforskning, 2002-06-15

Formas fokuserar 6, 2005: *Bevara arter – till vilket pris? Balansgång mellan ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter*, Formas.

Gatu- och fastighetskontoret, 1995: *Trädplan för Stockholm – policy del I och II*, Stockholm stad, Stockholm.

Gothnier, M. Hjorth, G. & Östergård, S. 1999: *Rapport från ArtArken*, Stockholms artdata-arkiv. Miljöförvaltningen. Stockholm.

Grahn, P. Mårtensson, F. Lindblad, B. Nilsson, P. & Ekman, A. 1997: *Ute på dagis*. Stad & Land 145. Alnarp: Sveriges Lantbruksuniversitet.

Grahn, P & Stigsdotter, U. 2003: *Landscape planning and stress*, Urban forestry & urban greening nr 2:2003.

Gustavsson, R. & Ingelög, T. 1994: *Det nya landskapet –Kunskaper och idéer om naturvård, skogsodling och planering i kulturbygd*, Skogsstyrelsen, Jönköping.

Hedblom, M. & Söderström, B. 2004: *Fjäril'n vingad syns i staden*, Flora & Fauna nr 1:2004, SLU, Uppsala.

Hiemstra, J A. Schoenmaker- van der Bijl, E. Tonneijck, A.E.G. & Hoffman, M.H.A. 2008: *Trees – relief for the city*, Plant Publicity Holland, All-Round Communications, Boskoop.



- Hultberg, T. 2006: *Vedrötor i stadsträd, -biologi, detektionsmetoder och förebyggande åtgärder*, Institutionen för växtvetenskap, SLU
- Hunter, M R. & Hunter, M. 2008: *Designing for conservation of insects in the built environment*, Insect Conservation and Diversity nr 1:2008, The Royal Entomological Society, USA.
- Isaksson, I. & Lundwall, U. 2006: *Närnaturboken – idéer för att utveckla biologisk mångfald*, Svenska Naturskyddsföreningen & Centrum för biologisk mångfald.
- Kallin, J. 2008: *Storstadsnaturen får det trängre*, Svenska Dagbladet, 28 december 2008, Stockholm.
- Kallin, J. 2009: *Samarbete ska bevara staden grön*, Svenska Dagbladet, 2 januari 2009, Stockholm.
- Konijnendijk, C C. Nilsson, K. Randrup, T. B. & Schipprijn, J. 2005: *Urban forests and trees – a reference book*, Springer, Nederländerna
- Lagerström, T., Pettersson, M-L. & Thor, A-C. 1996.: *Plantering av träd, buskar och perenner*, Fakta Trädgård-Fritid nr 53. SLU, Publikationstjänst.
- Lennartsson, T. & Simonsson, L, 2007: *Biologisk mångfald och klimatförändringar –Vad vet vi? Vad behöver vi veta? Vad kan vi göra?* Centrum för Biologisk Mångfald. SLU.
- Lindahl, U. Wabäck, A-K. Jonsson, M. Gatu- och fastighetskontoret. Ersson, E. & Fritzson, P. 2003: *Träd i Stockholm – en guide till stadens träd och om deras betydelse för vår miljö*, Gatu- och fastighetskontoret, Stockholm.
- Lisberg Jensen, E. 2008: *En hållbar stad är stad med natur*, Uppsala Nya Tidning, 2 november 2008, Uppsala.
- Miljöförvaltningen, 2003: *Biologisk utveckling av Stockholm – förslag till åtgärder*, Stockholms stad, Stockholm

- Miljöförvaltningen, 2007: *Effekter på den biologiska mångfalden av ett förändrat klimat*, Stockholm stad, Stockholm.
- Miljöförvaltningen, 2008: *Miljö- och hälsoutredning 2008 –värdering av påverkansfaktorer och källor*, Dnr: 2006-002363-203, Stockholms stad, Stockholm
- Mörtberg, U. 2007: *Planera ur Grodperspektiv, Vägen till framtiden*, andra delen, Arkitekten, september 2007, Stockholm.
- Mörtberg, U. Balfors, B. & Knol, W.C. 2006: *Landscape ecological assessment – a tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning*, Journal of Environmental Management nr 82:2007.
- Naturvårdsverket, 1998: *Planera för natur – råd för naturvårdsplanering och naturvårdsprogram*, Rapport 4911.
- Nordmalm, P. Burman, A. & Isaksson, P. 1999: *Grönare städer – biomångfald och grönstruktur*, Naturskyddsföreningen, Stockholm.
- Nordmalm, P. 2001: *Den gröna staden; vision, väg och verklighet*, CBMs Skriftserie 5:2001, Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Regionplane- och trafikkontoret, 2008: *Grönstruktur och landskap i regionalutvecklingsplanering*, rapport 9, Stockholms läns landsting.
- Stadsbyggnadskontoret, 2004: *Stockholms ekologiska infrastruktur, Underlag till fortsatt översiktsplanering – Stockholm 2030*, Stockholm stad, Stockholm
- Stadsbyggnadskontoret, 2009: *Fördjupat program för Hjorthagen, 3:e upplagan*, Dnr 2009-05368-53, Stockholm stad, Stockholm

Stadsbyggnadskontoret, 2009: *Stockholms översiktsplan, utställningsförslag maj 2009 –bilaga, miljökonsekvensbeskrivning, riksintressen enligt miljöbalken, redovisning av miljö- och riskfaktorer*, Stockholm stad, Stockholm

Sörensen, A. & Wembling, M. 1996: *Allergi och stadsgrönska*, Gröna Fakta nr 3:1996, Movium, SLU.

Trafikkontoret, 2008: *Växtbäddar för stadsträd i Stockholm –en handbok*, Stockholm stad, Stockholm.

Ulrich, R. 1984: *View Through a Window May Influence Recovery from Surgery*, Science, nr 224:1984.

Waldenström, H. 2001: *Guide till Ekoparken, världens första Nationalstadspark – en presentation av de kungliga parkerna Djurgården – Haga – Ulriksdal som förenas kring Brunnsviken*, Birka Energi, Stockholm.

Åkesson, I. 2000: *Ekdöden och andra hot mot våra träd*, Gröna Fakta Utemiljö nr 7:2000, Utemiljö, Movium, SLU.

## Muntliga källor

Bodin, Örjan. Forskare, Stockholms Resilience Center. 19 mars 2009.

Embren, Björn. Trädexpert, Trafikkontoret, Stockholm stad. April 2007

Hallingbäck, Tomas. Forskningsingenjör, Artdatabanken, SLU. 3 december 2009

Lagerström, T. Landskapsarkitekt och universitetsadjunkt, SLU. jan-dec 2009 (fortlöpande under arbetets gång.)

Pettersson, Maj-Lis. Statskonsulent, hortonom och växtskyddsexpert, SLU. 3 december 2009

Wallentin, Hans Georg. Tidigare handledare och handläggare, MKB-centrum SLU. 16 mars 2009.

## Internetkällor

Dahl, Å. (<http://www.apoteket.se/rd/d/6197/a/12327&t=2242&print=true>) 12 maj 2009.

Habitat Aid Ltd. (<http://www.habitataid.co.uk/>) 3 oktober 2009.

Jordbruksverket (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/vaxtskadegorare/tradochbuskar/almsjuka.4.207049b811dd8a513dc8000792.html>) 15 september 2009.

Jordbruksverket (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/internationelltamarbete.4.2b43ae8f11f6479737780001440.html>) 15 september 2009.

Jordbruksverket

(<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/handling/vaxterochutsade/handelinomsverigeocheu.4.207049b811dd8a513dc8000399.html>)

15 september 2009

Jordbruksverket (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vaxtinspektion/vaxtskadegorare/tradochbuskar/paronpest.4.207049b811dd8a513dc8000671.html>) 21 september 2009

Kunskap Direkt ([http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page\\_\\_\\_\\_\\_22924.aspx](http://www.skogforsk.se/KunskapDirekt/Templates/page_____22924.aspx)) 30 september 2009.

Københavns universitet (<http://en.sl.life.ku.dk/>) 2 oktober 2009.

Nationalencyklopedin (<http://www.ne.se/artikel/293619>) 14 april 2009.

Nationalencyklopedin (<http://www.ne.se/artikel/167787>) 14 april 2009.

SDI Health LLC, innovations in healthcare analytics (<http://www.pollenlibrary.com>) 28 september 2009.

Skogsstyrelsen (<http://www.skogsstyrelsen.se/episerver4/tem-plates/SNormalPage.aspx?id=41813>) 21 september 2009.

Skogsstyrelsen (<http://www.svo.se/halsa/svamp.htm>) 30 september 2009.

Splendor Plant (<http://www.splendorplant.se/>) 2 oktober 2009.

Stockholm stad (<http://www.stockholm.se/norradjurgardsstaden>) 3 september 2009.

Stockholm stad (<http://www.stockholm.se/Fristaende-webbplatser/Fackforvaltningssajter/Exploateringskontoret/Ovriga-byggprojekt-i-innerstaden/Hjorthagen-Vartahamnen-Frihamnen-Loud-den/Norra-Djurgardsstaden-i-Hjorthagen-/Bostader-i-gasklockor/>) 7 september 2009.

Stockholms universitet (<http://www.su.se/pub/jsp/polopoly.jsp?d=426&a=52624>) 22 april 2009.

Svalan, rapportsystemet för fåglar (<http://www.artportalen.se/birds/>) 24 september 2009.

University of Connecticut (<http://www.hort.uconn.edu/plants/>) 28 september 2009

Vegtech (<http://www.vegtech.se/>) 18 maj 2009