



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Praktisk vägledning, ekosystemtjänster

-För planerare och utförare

Practical guidance, ecosystem services

-For planners and implementers

Växtligheten binder CO₂, reducerar smog och marknära ozon

Växtlighet minskar översvämningar även värmer och svalkar byggbänder

Stadens natur främjar ekosystem

Växter tar upp näringsutsläpp

Grönområden ökar fastighetsvärden

Löv och barr minskar buller

Grönområden minskar stress och ökar välmående



Både vatten och växter reglerar temperatur

Moa Pyk Kenntoft

Självständigt arbete • 15 hp
Trädgårdsingenjör: design - kandidatprogram
Alnarp 2017

Praktisk vägledning, ekosystemtjänster

-För planerare och utförare

Practical guidance, ecosystem services

-For planners and implementers

Moa Pyk Kenntoft

Handledare: Ann-Mari Fransson, Universitetslektor på institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU.

Examinator: Frida Andreasson, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU.

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatarbete i trädgårdsdesign

Kurskod: EX0798

Program: Trädgårdsingenjör: design - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Moa Pyk Kenntoft

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

Nyckelord: Ekosystemtjänster, hållbar stadsutveckling, hårdgjorda ytor, grågrön stadsutveckling, Vegetations ekosystemtjänster, Gräsytor ekosystemtjänster, biologisk mångfald, pollinatörers betydelse,

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning



Förord

Jag valde min utbildning för att ta del av de verktyg som kan vara viktiga i utvecklingen och skapandet av trivsamma utemiljöer inom den privata och offentliga sektorn. Under utbildningen har jag blivit ytterligare intresserad av att utforma miljöer som bidrar till en hållbar stadsutveckling. För att skapa dessa miljöer krävs det att man tar hänsyn till de kulturella, sociala, ekologiska, estetiska och ekonomiska aspekterna. En väg för att utveckla sina kunskaper är genom ekosystemtjänster.

På sommaren 2016 fick jag under min praktik på stadsbyggnadsförvaltningen Eskilstuna en uppgift som hade stort fokus på ekosystemtjänster. Jag tyckte ämnet var mycket intressant, hade samtal med avdelningens chef och under diskussion kom vi fram till att förvaltningen var intresserad av att någon fördjupade sig i ämnet. Därför blev det mycket passande för mig att skriva mitt kandidatarbete om det. Att skriva en uppsats om ekosystemtjänster kändes mycket relevant och utmanande. Vidare har naturen alltid intresserat mig och att få in natur i staden tror jag är mycket viktigt och hör till nutiden och framtiden. För att det ska hända krävs kunskap, intresse och vilja att dela detta med andra vilket jag hoppas kunna göra med det här arbetet. Att utforma miljöer som gynnar människor och djur är en stor utmaning. Genom att skapa miljöer med ett hållbart perspektiv finns en större chans att lyckas.

Jag vill tacka:

Min handledare Ann-Mari Fransson, Universitetslektor på institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning SLU.

Park-, projekt- och GIS-avdelningen på Eskilstuna Stadsbyggnadsförvaltning

Joakim Forsemalm på Radar arkitektur & planering AB

Min familj och älskade pojkvän, som också varit ett stort stöd under mitt arbete.

Denna uppsats är utförd under trädgårdsingenjörutbildningen på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp.

Arbetet motsvarar 15 högskolepoäng och är skrivet inom landskapsarkitektur.

Arbetet sker i samarbete med Boverket, Naturvårdsverket och Eskilstuna stadsbyggnadsförvaltning.

Alnarp mars 2017

*"Alla de försiktiga med långa båvar träffar
havets jätteskratt.*

*Vänner, vad söker ni på stranden? Kun-
skap kan aldrig fångas, kan aldrig ägas.
Men om du rak som en droppe faller i havet
att upplösas, färdig för all förvandling
– Då ska du vakna med pärlemorbud och
gröna ögon På ängen där havets hästar betar
och vara kunskap."*

Kunskap Av Karin Boye

Moa Pyk Kenntoft



Sammanfattning

Naturvårdsverkets definition av ekosystemtjänster:

”Ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande.”

Ekosystemtjänster ger möjlighet att främja naturens tjänster och dess betydelse för oss människor. Dels genom direkta tjänster som pollinering, vattenrening och rekreationsmiljöer. Också genom indirekta tjänster som jordmånsbildning, syreproduktion och livsmiljöer för olika arter. Med rätt verktyg och information kan kunskap om ekosystemtjänsternas värde nå ut till människors medvetande.

Det är här detta arbete kommer in, som ett verktyg för planerare och utförare. Genom att erbjuda djupare information om konstruktioner, ekologiska system och vegetation ska arbetet kunna underlätta planering av gröna miljöer så att de gynnar ekosystemtjänster.

Sammanfattningsvis handlar detta arbete om grön infrastrukturens leveranser av ekosystemtjänster. Att träd renar luften, biofilter renar vatten, ängsytter ger biologisk mångfald, blommande växter ökar pollinering är endast exempel på olika leveranser. I arbetet finns introduktion av olika typer av grön infrastruktur, ett resultat i form av en matris, diskussion och slutsats.



Innehållsförteckning

1. Inledning	sid 1	3. Litteraturstudie-komponenter för ekosystemtjänster	sid 6		
1.1 Syfte, Frågeställning & Avgränsningar	sid 2	3.1 Vegetation	sid 6		
1.2 Definition & Bakgrund	sid 3	3.1.2 Träd och buskar	sid 7		
1.3 Biologisk mångfald & Pollinering	sid 4	3.1.3 Perenner och annueller	sid 8		
		3.1.4 Ätliga växter	sid 9		
2. Metod och material	sid 5				
2.1 Litteraturstudie	sid 5	3.2 Ekologiska System	sid 10		
2.2 Matris studie och utskick	sid 5	3.2.1 Biotop	sid 10		
		3.2.3 Gräsyta	sid 11		
		3.2.4 Mobila planteringar	sid 12		
		3.2.5 Öppen vattenplanlösning	sid 13		
		3.2.6 Biofilter	sid 14		
		3.3 Hårdgjorda ytor	sid 15		
		3.3.1 Asfalterad yta	sid 15		
		3.3.2 Stenlagd yta	sid 15		
		3.3.3 Grus och andra obunda slitlager	sid 15		
				3.3.4 Dold vattenplanlösning	sid 15
				4. Resultat	sid 16
				4.1 Matris för ekosystemtjänster	sid 17-18
				4.2 Tillhörande växtförslag	sid 19-20
				5. Diskussion	sid 21
				5.1 Resultatdiskussion	sid 21
				5.2 Metoddiskussion	sid 22
				5.3 Matrisförslag	sid 23
				6. Slutsats	sid 23
				7. Källförteckning	sid 24-25



1. Inledning

Vatten och grönska har viktiga uppgifter i stadsrummet. De ger oss mat, rent vatten, syre och en reglerad temperatur (Jansson, Persson & Östman, 2013). Att se, uppleva och röra sig i grönområden sänker människors blodtryck och minskar stress, vilket leder till att färre behöver söka vård, därmed minskar sjukhuskostnaderna (Rasmusson, 2015). Att stadens invånare kan se natur från sina fönster, promenera bland träden och höra vatten som porlar ökar deras välmående och livskvalitet. Vatten och grönområden spelar också en viktig roll i en stads marknadsföring och lockar företag, arbetskraft och turister. De är helt enkelt varumärkesbyggande (Jansson, Persson & Östman, 2013).

År 2050 förväntas 70% av världens befolkning bo i städer. Det ökar pressen att skapa en hållbarhet med levande infrastruktur (Keane et al. 2014). I takt med att städer förtätas blir andelen grönytor färre. Förutsättningar för ekonomisk tillväxt, fungerande ekosystem och attraktiva livsmiljöer bör därför finnas i framtidens stadsplanering (Jansson, Persson & Östman, 2013).

De ekosystem som finns i städerna kallas för urbana ekosystem. De klarar sig inte utan en ständig tillförsel av resurser, eftersom de är isolerade från varandra och från naturliga processer. De utsätts också för andra påfrestningar än naturliga ekosystem. Ett exempel är städernas avrinningsförhållanden p.g.a hårdgjorda ytor och högre medeltemperatur. Även stadens stora mängd koldioxid i luften påverkar ekosystemen (Bengtsson, 2012).

Med grönstruktur i städer bildas ekosystem som renar vatten och luft, ökar skadedjursbekämpning och klimatreglering (Keane et al. 2014). De värdena och funktionerna ger upphov till ekonomiska vinster och gynnar stadens invånare (Jansson, Persson & Östman, 2013).

Ett billigt sätt att lösa dagens urbana problem, som översvämning, dålig luft, höga ljud och hög temperatur, är grönytor och vattendrag som rening och buller-reduktion. Satsningar på städernas gröna och blå strukturer bör även genomföras för att motverka framtidens klimatförändringar (Jansson, Persson & Östman, 2013).

FAKTARUTA

Ekosystem—Ett avgränsat ekologiskt system som innefattande växt-, djur- och mikroorganismer som bildar en enhet där delarna samverkar med varandra.

Biologisk mångfald—Den variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem.

Urban biologisk mångfald—Den biologiska mångfalden i miljöer som parker, trädgårdar, vägrenar, kolonilotter, gröna tak samt öde- och industrimarker.

Funktionella grupper—En grupp arter som har speciella funktioner i ett ekosystem som till exempel humlor och bin. Om denna grupp försvinner påverkas hela ekosystemet.

Responsdiversitet—Den andel biologisk mångfald som behövs för att ett ekosystem ska klara av påverkan utifrån utan att förstöras.

Rödlistad art—En art, djur eller växt som bedöms vara hotad sätts upp i någon av de fem kategorier som finns på rödlistan i artdatabanken.

Resiliens—Den kapacitet hos ett system att hantera och anpassa förändringar och fortsätta utvecklas.



1.1 Syfte, Frågeställning & Avgränsning

1.1.1 Syfte

Det här arbetet syftar till att öka kunskapen och främjandet av ekosystemtjänster i planering av städer samt fungera som ett verktyg för landskapsingenjörer, trädgårdsingenjörer och landskapsarkitekter.

I arbetet läggs fokus på tydlig grönstruktur som träd, buskar, annueller och perenner. Även ekologiska system som ängsytor, gräsytor, biotoper, vattenhantering och biofilter. Det är något jag uppfattar som nytänkande eftersom de tidigare arbeten jag läst om ekosystemtjänster mer handlar om ekosystemtjänster generellt. Att utforma urbana grönområden på ett hållbart och medvetet sätt är, och kommer bli, mer viktigt. Framst på grund av klimatförändringar och urbanisering. Med detta arbete hoppas jag kunna bidra med kunskap som kan öka planeringen av hållbara städer.

Arbetet fokuserar på ekosystemtjänster som pollinering, biologisk mångfald och biotop/habitat. Andra ekosystemtjänster som tas upp i texten är rening av luft och vatten. Arbetets syfte är att öka kunskapen och förståelsen för de urbana grönyrtornas värden samt fungera som ett verktyg i utformning av städernas grönstrukturer.

Eftersom mitt arbete inriktar sig mot yrkesverksamma som planerar den gröna delen av våra städer, finns även förslag på växtarter som gynnar ekosystemtjänster med i texten.

1.1.2 Frågeställning:

Hur kan man koppla ekosystemtjänster med praktiska lösningar så de blir användbara för planerare och utförare?

1.1.3 Avgränsningar

Ekosystemtjänster är ett brett begrepp som många kommuner och städer arbetar med. När man påbörjar sin inläsning av ämnet så öppnar sig fler och fler ämnen som är intressanta.

I detta arbete valde jag att studera de gröna strukturer som jag anser är grundpelarna i stadens grönområden vilket skulle ge arbetet en avgränsning. De strukturer jag studerade var konstruktionerna asfalterad och grusad yta även ekologiska system som gräsytor, biofilter och biotoper. Vegetationsytor var träd, buskar, perenner, annueller, ätliga växter och mobila planteringar.

Att skriva ett arbete mot en specifik målgrupp tror jag kan fungera som en avgränsning. Genom att välja ett urval av ekosystemtjänster, konstruktioner och referensytor hoppas jag kunna täcka de viktigaste strukturerna i stadens grönområden.

Att examensarbetets uppgift är att fungera som ett hjälpmedel för planerare och utförare, är även det en avgränsning. Därför har konstruktionerna nämnts översiktligt med möjlighet att senare fördjupa sig inom.

Eftersom jag valt att inrikta mig mot den gröna planeringen är detta stycke indelat med en introduktion inom ekosystemtjänster. Därefter har jag valt att rikta in mig på två specifika ekosystemtjänster biologisk mångfald och pollinering som hänger ihop med de gröna delarna i våra städer och som är extremt viktiga för oss människor och vår jord.

Vidare i litteraturstudien kommer en del som är inriktad mot vegetation och deras tjänster för vår stad. En del handlar om ekologiska system och hur de främjar ekosystemtjänster. Sist i litteraturstudien finns en del om hårdgjorda ytor i våra städer.

Valet av ekosystemtjänster och övriga strukturer gjordes i samarbete med handledare Ann-Mari Fransson, Universitetslektor på institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning SLU.



1.2 Definition & Bakgrund

“Ekosystemtjänster är de produkter och tjänster från naturens ekosystem som bidrar till vårt välbefinnande. Det handlar om vanliga produkter som spannmål, kaffebönor och träråvara samt tjänster som att rena vatten, reglera klimat och pollinera växter. Vi människor får nyttan antingen direkt, som när växter producerar syre. Eller genom en insats, som när vi bedriver jordbruk som ger livsmedel”.

Naturvårdsverket

Ekosystem har flera likheter med samhällssystem. Båda har en rad aktörer som samarbetar, påverkar och är beroende av varandra. De är beroende av den fysiska miljön som systemet befinner sig i. Om en aktör försvinner försvagas systemet. Då blir värdet av dessa funktioner eller arter uppenbart.

Ekosystemtjänster delas in i fyra huvudkategorier. Många grönområden levererar flera tjänster samtidigt vilket breddar deras indelning (Keane et al. 2014).

Ekosystemtjänster är uppdelade i fyra huvudkategorier:

Stödjande <i>(supporting)-</i>	Reglerande <i>(regulating)-</i>	Kulturella <i>(cultural)-</i>	Försörjande/Producerande <i>(provisioning)-</i>
De stödjande är indirekta tjänster som gör är livsviktiga för att andra ekosystemtjänster ska kunna tillgodoses.	Ekosystemens förmåga att trygga och förbättra vår livsmiljö.	De tjänster som förbättrar människans hälsa och välbefinnande.	Är de tjänster från ekosystem som ger oss materiella nyttor, utan dem blir det svårt att leva på vår planet.
Exempel: Biologisk mångfald Ekologiskt samspel Upprätthållande av markens bördighet Habitat	Exempel: Luftkvalitet Bullerreglering Skydd mot extremt väder Vattenrening Klimatanpassning Pollinering	Exempel: Hälsa Sinnlig upplevelse Sociala interaktioner Naturpedagogik Symbolik och andlighet	Exempel: Matproduktion Färskvatten Material Energi



1.3 Biologisk mångfald & Pollinering

Eftersom ekosystemtjänster är ett brett och komplext ämne har jag valt ut två tjänster för att konkretisera.

1.3.1 Biologisk mångfald är en förutsättning för att ekosystemtjänster ska kunna existera (Colding & Marcus, 2013). Att ha en biologisk mångfald i staden gynnar bevarande av olika arter. Det ger också ett affektionsvärde och igenkänning hos invånare (Jansson, Persson & Östman, 2013).

Ett exempel är fjärilar, som är ett släkte som många människor reagerar positivt på eftersom de kan framkalla minnen och igenkänningsfaktor (Gronow & Gustafsson, 2014). Det kan gynna människors återhämtning från stress (Saarela & Tufvesson, 2015).

Ett område med en stor artvariation gynnar också arter som fixerar luftens kväve till växttillgänglig näring. T.ex. träd med djupt gående rötter som luckrar upp jord och drar upp näring och vatten. Och arter som genom samarbete med svampar bidrar med viktiga näringsämnen (Keane et al. 2014).

Att en plats har en stor artvariation gynnar också skadedjursbekämpning som regleras av naturliga predatorer eller genom naturlig konkurrens. Utan reglering finns det risk att skadedjuren sprider sig snabbt och brett och blir därmed en stor risk för växternas överlevnad (Sveriges rikstad, 2011).

Att låta städer fungera som naturvårdare kan stärka skyddet av arter och främja en hållbar förvaltning av planetens biologiska mångfald (Världsnaturfonden, 2012).

1.3.2 Pollinering är en process för sexuell befruktning av blommande växtarter som ger frön och sker med vind eller med hjälp av pollinatörer. Det finns cirka 300 000 kända blommande växtarter och ungefär 90 procent av dem är helt beroende av pollinatörer för att kunna fortplanta sig (Colding & Marcus, 2013).

Pollinerare ger en oersättlig ekosystemtjänst då de pollinerar grödor, vilket är livsviktigt för att olika grödor som ger oss mat ska kunna produceras. Därför är det högst oroande att många viktiga pollinerande arter nu är hotade eller utrotade.

Idag odlas till stor del större ytor med få grödor, vilket missgynnar pollinerare. Det ger dem begränsad tillgång till föda och en ensidig kost. Ett annat hot är den ökade användningen av bekämpningsmedel. Därför har t.ex. bisamhällen som finns i städer visat sig vara betydligt mer välmående (Gronow & Gustafsson, 2014).

Vad skulle hända om pollinatörerna försvann?

I alla ekosystem finns det arter som är mer viktiga än andra för att systemet ska fungera. Dessa arter kallas nyckelarter och utan dem påverkas ekosystemet mycket starkt. (Gronow & Gustafsson, 2014). De insekter som är viktigast som pollinatörer är främst honungsbin och vildbin. Andra viktiga pollinatörer är flugor, fladdermöss, getingar, skalbaggar, fåglar, nattfjärilar, dagfjärilar och tripsar (Colding & Marcus, 2013).

Efter en internationell studie av 1330 stycken jordbruksgrödor visade resultatet att biarter stod för cirka 75 procent av pollineringen av grödor (Colding & Marcus, 2013).

Då jordbrukets insektsbekämpningsmedel, sjukdomar, virus och kvalster lätt sprider sig kan det i längden leda till att produktionen av mat uteblir eller att skördarna blir betydligt lägre, vilket blir ett hot mot oss människor (Colding & Marcus, 2013).

Av de drygt 280 arter av vildbin som finns i Sverige är 84 stycken rödlistade och därmed starkt hotade att dö ut (Gronow & Gustafsson, 2014). Det har lett till att tambin spelar en viktigare roll i upprätthållande av den biologiska mångfalden och pollinering av både vilda och odlade växtarter.

Stadsrummet kan genom parker, trädgårdar och kolonilotter erbjuda många olika blommande växtarter (Colding & Marcus, 2013).

Dagens pollinatörer har idag inte många boplatser eller föda i städerna. Det gör att den artrika floran inte finns och därmed inte den biologiska mångfalden.

Med biodling, ökar stadens pollinatörer vilket då även den biologiska mångfalden (Lenninger, 2015). I Stockholm finns t.ex. ett företag som heter Bee Urban. Deras mål är att sprida kunskap om bin och deras värdefulla pollinering. De har bikupor placerade hos företag och invånare. De kuporna kan ge ca 20 kg honung per år (Colding & Marcus, 2013).



2. Metod & Material

Kandidatarbetet är utformat i två delar, en litteraturstudie och en matrisstudie med tillhörande växtförslag. Matrisstudien ligger till grund för arbetets resultatdel vilket visas i form av en matris. Naturvårdsverket, Boverket, Naturskyddsföreningen och olika städernas handlingsplaner för ekosystemtjänster har varit mycket viktiga som informationskällor. För att vidare komplettera dessa studier har samtal med yrkesverksamma inom uppsatsens olika delar varit mycket viktiga.

2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudiens syfte har varit att skapa en bakgrund om ekosystemtjänster, konstruktioner, ekologiska system och vegetation. I litteraturstudien har rapporter, tidningsartiklar från tidningar som Stad, AMA-nytt och Arkitektur, studentarbeten från SLU och rapporter om ekosystemtjänster har utgjort det huvudsakliga källmaterialet. Sökning efter relevant litteratur har skett via internet, bibliotek men även genom kontakt med sakkunniga inom olika ämnen.

2.2 Matris-studie och växtförslag

Att göra en matris-studie skiljer sig från en intervjustudie i den bemärkelsen att ger en översiktlig bild av konstruktioner, ekologiska system och vegetations ekosystemtjänster. Därför kan en matrisstudie inte ge ett detaljerat svar vilket i sin tur kan göra att resultatet blir relativt onyanserat.

I detta arbete valdes matrisstudien som undersökningsmetod för att få mina kunskaper bekräftade eller ifrågasatta. Därmed ge mig en djupare kunskap inom ekosystemtjänster och för att kunna verifiera en mindre subjektiv koppling mellan ekosystemtjänsterna och de strukturer som leverera dem. Matrisen skulle sedan kunna fungera som ett formulär som planeraren eller utföraren skulle kunna använda i sin arbetsprocess.

Innan matrisen skickades ut till utvalda yrkesverksamma markerade jag vilka ekosystemtjänster som jag ansåg konstruktionerna och gröna lösningarna levererar. Matrisen skickades till ett antal yrkesverksamma inom ämnet, som på samma sätt fick markera vilka ekosystemtjänster de anser konstruktionerna och lösningarna bidrar med. Valet av yrkesverksamma personer gjordes i samarbete med handledare Ann-Mari Fransson, Universitetslektor på institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning SLU. Varför just dessa personer valdes ut var för att deras arbete är inriktat mot ekosystemtjänster därmed anser jag dess trovärdighet vara hög.

Nio personer, med titlarna landskapsarkitekter, forskare, biologer, ekologer, deltog i studien.

Se utförligare beskrivning kapitel,

“4. Resultat-En matris som vägledning med tillhörande växtförslag”.

I matrisens lodräta axeln visas olika ekosystemtjänster. Den vågräta axeln visar olika gröna strukturer som kan klassas som referensytor, konstruktioner, vegetation och ekologiska system.

Original matrisen (kan studeras i Resultatdelen-Figur 1) skickades iväg till en grupp människor och nio av dem deltog.

Dessa nio fick fylla i matrisen utifrån sin kunnskap inom ämnet. Därefter sammanställdes svaren med mina svar och blev resultatet som visas i resultat-matrisen (kan studeras i Resultatdelen-Figur 2).

Därefter skapades en ny matris som kan studeras i Diskussionsdelen av arbetet.

De växtval som redovisas i resultatet har gjorts för att främst främja den biologiska mångfalden, pollinatörer och rening av luft och vatten.

Matrisen utvecklade jag i samarbete med handledare Ann-Mari Fransson, Universitetslektor på institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning SLU.



3. Litteraturstudie-komponenter för ekosystemtjänster

3.1 Vegetation

Gröna element som finns i staden förbättrar lokalklimatet och luftkvaliteten. De jämnar ut lufttemperaturen och de förändrar även stadens vindklimat. Hur stora de avkylande effekterna är varierar beroende på de geografiska förutsättningarna. De temperaturskillnader som finns mellan hårdgjorda ytor och grönytor beror främst på det lokala klimatet och dess stadsbyggnad.

Grönytor har en lägre temperatur och den vind som går igenom parken når omkringliggande byggnader och infrastruktur och bidrar till temperaturutjämning, ökad luftcirkulation och förbättrad stadsluft. I de stadsmiljöer som har en alltför liten andel grönyta i förhållande till den hårdgjorda ytan har en större andel värmeabsorberande material, vilket ökar risken för en hög temperatur och torr luft. (Jansson et al. 2013). Vegetationen ger en bättre luftkvalitet genom att ta upp växthusgasen koldioxid och lagra den. Därefter produceras syre. Därför är vegetation en mycket viktig del av jordens ekosystem (Brunsell et al. 2014).

Träd renar mer effektivt än buskar, gräs och perenner. Det beror på att trädens totala blad- eller barrmassa per projicerad ytenhet. Vidare spelar även själva bladens yta en viktig roll i reningseffekten. Om bladet är klabbigt fastnar partiklarna och stannar kvar längre på bladet. Lövfällande växter renar framförallt under sin vegetationsperiod medans barrträd renar året om. Barrträd är dock mer känsliga för föroreningar därför är framförallt städsegrön vegetation att föredra (Delschammar & Fors, 2010).

Det gör att en kombination av barr-, lövfällande och städsegröna växter i stadsmiljö ger det bästa luftrenande resultatet. Eftersom artvariationen av städsegröna växter inte är speciellt hög är det inte ett alternativ att endast ha den typen av växter (Nilsson, 2015). Vegetationen absorberar även ozon och kväveoxider. (Brunsell et al. 2014).

Att rena stadens vatten och luft med hjälp av växter är ett fenomen som ökar (Keane et al., 2014, s. 16).

Det är viktigt att vegetation placeras nära de platser där föroreningar är som störst. Om föroreningarna släpps ut på samma höjd som träden renas de effektivt (Delschammar & Fors, 2010).

Vegetation skapar volymer, dynamik och visuella kontraster i landskapet. Därför är de också en viktig del i stadsrummet eftersom de fungerar som en motsats till stadens kantiga byggnader och hårdgjorda ytor (Sjöman & Slagstedt, 2015).

Den fungerar som en naturlig övergång från stadens byggnader till dess marknivå (Sjöman & Slagstedt, 2015).



3.1.2 Träd & Buskar

I alla tider har människan levt i nära relation till träden. De ger oss ekosystemtjänster som skugga, virke, mat, papper och bränsle. De bidrar även till syreproduktion, vattnets kretslopp och utgör bostad för en stor mängd arter (Nilsson, 2015).

De äldre träden hyser fler ekosystemtjänster än mindre träd (Olsson, 2016), men främst måste träden vara välmående för att bidra med en rad olika ekosystemtjänster (Sjöman & Slagstedt, 2015).

Större träd kan avge, transpirera flera liter vatten per dag. För denna evaporation ska fungera krävs värmeenergi från solinstrålningen. Trädet tar värmeenergin och från luften så dess vatten kan förångas och på det sättet sänks temperaturen.

Det finns uppmätt en temperaturskillnad på 5 grader mellan parker och dess bebyggda omgivning. Träd kan i och med detta minska kostnader för kylning på sommaren men även för uppvärmning på vintern eftersom de minskar vindhastigheten (Colding & Marcus, 2013).

Alléträd är viktiga element i städer och landskap för bevarande av en rik biologisk mångfald och är därmed viktiga för ekosystemtjänster i staden (Nilsson, 2015).

Träd som finns i stadsmiljö kan delas in i två sorter, parkträd och gatuträd. Gatuträd är de träd som växer i en hårdgjord yta eller i anslutning till en sådan. Parkträd är de träd som är planterade i en naturlig miljö eller en större grönyta. Detta gör att markens förutsättningar, för träden, skiljer sig från varandra. Det bör noteras vid växtval (Olsson, 2016).

Det finns egentligen ingen tydlig skillnad mellan buskar och träd. Det som avgör definitionen är växtens art, ståndort och skötselåtgärder. Även hur en växt växer påverkar.

Buskars viktigaste funktion i en stadsmiljö är att gynna mikroklimatet, ge en vindpåverkan och öka luftfuktigheten. Buskar skapar bättre förutsättningar för de växter som växer under dem genom att skapa skydd. Även fåglar väljer gärna att ta skydd och bygga bo i buskage. Buskar som ger bär, blommor och nötter fungerar som födokälla för fågelarter, pollinatörer och andra djur. Djuren fungerar som fröspridare och därmed hjälper de växterna att föröka sig (Lymer, 2010).



3.1.3 Perenner & Annueller

För att människor ska få en så bred och bra naturupplevelse som möjligt krävs en riklig blomning, frukt och fågelsång. Att ha en mångfald i landskap och arter ses som en grundsten i stadens grönstruktur för att tillgodose det. Det kan ekosystemtjänster, som perenner och annueller till viss del tillgodose. Eftersom blommande växter kan fungera som föda och värdväxt för pollinatörer gynnas den biologiska mångfalden och därmed ökar artrikedomen (Olsson, 2016).

Perenner definieras som en flerårig växt som blommar och sätter frukt varje år. De är främst örtartade växter som därmed har mjuka växtdelar som vissnar ner efter varje vegetationsperiod och överlever med hjälp av sitt rotsystem. Det permanenta rotsystemet binder kol i marken. De kan även binda luftens kväve i jorden och koldioxiden i luften. En kombination av många arter minskar riskerna för sjukdomar och insektsangrepp. Det är viktigt att skapa en biologisk mångfald även i planerade rabatter och på så vis efterlikna naturens ekosystem. En fördel med fleråriga växter är att deras rötter når djupare och drar nytta av markens lager av näring och vatten. Användning av perenner i planteringar gör att det krävs mindre jordbearbetning, vilket gör att jordens mikroliv, mullhalt och näringsinnehåll bevaras bättre (Halvarsson, 2012).

Perenner och annueller är en typ av marktäckande vegetation som kan erbjuda en lång blomningstid. De är mycket viktiga för pollinerare och andra insekter (Olsson & Svahn, 2015).



3.1.4 Ätbara växter

Idag är förståelsen för hur vår mat produceras låg, vilket har gett negativa konsekvenser. Genom att introducera stadsodling, öka intresset för ekologisk och närodlad mat kan intresset och förståelsen öka (Keane et al. 2014). Att odla i staden, så kallad urban odling, blir allt vanligare. Det fenomenet kan komma att spela en stor roll inom matproduktion, ekonomi och rättvisa. Urban odling producerar också biomas som gynnar den hållbara stadsutvecklingen (Jansson, Persson & Östman, 2013).

I stadsplaneringen kan odlingen integreras i alla typer av miljöer. I liten skala, lokal skala och i strukturerad markplanering på hög nivå (Keane et al. 2014).

Genom att vidga perspektivet utanför de traditionella tankebanorna skapas en annan sorts produktion. T.ex. parker med ätbara växter, takträdgårdar, växthus på tak och användning av stadens organiska avfall. Närodlad och egenproducerad mat kan bidra till ökad social gemenskap, rekreation, lärande och hälsa (Delshammar, 2015).

Genom att låta människor delta i utformning och skötsel av grönytor i städer kan gemensamma trädgårdar skapas. När människor hjälps åt med att skapa och utveckla stadens grönstruktur främjas kreativitet, lärande, självkänsla, social samvaro och hemkänsla. Att även låta barn ha tillgång till odling kan lära dem om jordens ekosystem.

Gröna skolgårdar och odling ger förbättrade skolresultat, vilket i sin tur kan generera stora samhällsvinster (Jansson, Persson & Östman, 2013).

Idag är fritidsodling något som många människor ägnar sig åt. Kolonilotter och privata trädgårdar bidrar till den biologiska mångfalden. I Sverige genererar den sortens odling ca 90 000 ton potatis, 30 000 ton grönsaker och 80 000 ton frukt och bär om per år, vilket motsvarar ett värde på omkring 2,7 miljarder kronor (Jansson, Persson & Östman, 2013).

I Sverige skulle idag fritidsodling kunna bedrivas på ungefär 300 000 ha (hektar) och på så vis kunna producera grönsaker i storleksordningen 10 miljoner ton. Den skörden skulle räcka som vegankost till ungefär 4 miljoner vuxna människor. Stadsjordbruket kan med andra ord producera livsmedel till många människor och efterfrågan på odlingsmöjligheter i städer ökar. Att producera nyttogrödor som t.ex. energigrödor är också ett alternativ som gynnar bioenergi, som i sin tur kan ge arbetstillfällen och ekonomisk utveckling. Det finns helt enkelt många ekosystemtjänster som miljöer, med ätbara växter, kan tillgodose (Jansson, Persson & Östman, 2013).



3.2 Ekologiska system

3.2.1 Biotop

Med biotop menas en avgränsad typ av natur som har speciella förutsättningar och som är hem för vissa djur och växter. Det kan vara t.ex. En mosse, blåbärsgranskog, tallhed eller strandäng men även en park, damm eller vägren (Gronow & Gustafsson, 2014).

Att odla på väggar och tak kan vara ett sätt att skapa grönytor och avrinningsområden, som kan fungera som biotoper för olika arter. Gröna tak i kombination med en damm skapar en bra grund för infiltration i dagvattenssystemet (Delshammar & Fors, 2010).

De fungerar även som habitat för djur och växter i de urbana landskapet men för att det ska tillgodose måste utformningen designas för att gynna den biologiska mångfalden. Gröna tak är ett bra komplement till parker och andra grönytor (Sveriges rikstad, 2011).

När en biotop ska anläggas är platsens förutsättningar, klimat och jordart viktiga. En skuggig bakgård kan t.ex. likna en skogs nedre växtskikt. Att låta en plats förvildas och leva sitt egna liv gynnar också biotopens utveckling. Skapande av olika biotoper ger en varierad naturupplevelse och har pedagogiska och rekreativa värden (Miljöbyggnadsprogram SYD, 2017).

Göna väggar som fasadvegetation har många fördelar. De skuggar fasaden och energin från solinstrålningen går då istället till att avdunsta vattnet från bladverket. Det leder till att fasadens livslängd ökar då vegetationen skyddar mot UV-strålning (Delshammar & Fors, 2010).

Idag saknar stadsrummet biotoper för många arter. Därför bör anläggning av biotoper prioriteras (Olsson & Svahn, 2015).

Alléer är viktiga biotoper. De ska bestå av minst fem vuxna lövträd planterade i enkel- eller dubbelrad. De fungerar som spridningskorridorer och tillflyktsorter för olika arter av insekter, lavar, svampar och mossor (Nilsson, 2015).



3.2.2 Gräsyta

En gräsyta kan vara både en gräsmatta och en äng, även om de båda benämningarna skiljer sig ifrån varandra. Det är skillnad på olika sorters gräs, vilket gör att deras skötselinsatser, skötselintensitet, användningssätt, utseende, artsammansättning och artrikedom skiljer sig från varandra (Gamberg, 2013).

Undersökningar har visat att Sveriges sammanlagda kommunala parkmark utgör ca 71 500 ha. Av dessa är ca 30 % (20 600 ha) gräsytor (Gamberg, 2013).

Från 1960-talet har expansionen av gräsytor kraftigt ökat detta i takt med att städerna blir större. Planen, då som nu, var att gräsytorna skulle skötas intensivt. Ekonomiska nedskärningar har dock gjort att dessa ytor sköts mer extensivt. Att ytorna inte har det utseende som var planerat, gör att de varken bjuder in till lek och samvaro eller ger en variation i stadslandskapet (Gamberg, 2013).

En gräsmattas möjlighet att bidra till ekosystemtjänster beror främst på dess förmåga att filtrera vatten. Eftersom gräsmattor inte har något djupt rotsystem kan de växa på platser som har en hårt packad jord. Sådana platser filtrerar vatten dåligt. Fungerar en gräsmattas filtrering kan de fungera som reningsmetod och flödesutjämnare men även gynna grundvattenbildning (Bruhn, 2014).

Dagvatten som leds till gräsytor kan infiltreras i marken (Bruhn, 2014).

En annan ekosystemtjänst som en konventionell gräsmatta kan bidra till, är den biologiska mångfalden. En sådan gräsmatta kan bestå av ca 10 växtarter och ca 100 djurarter per 100 m² (Gamberg, 2013).

Det finns också semi-naturliga gräs-ekosystem som finns på kyrkogårdar, golfbanor, privata trädgårdar och kolonilotter.

Det är ett system som har en stark mänsklig påverkan. De är viktiga för att upprätthålla stadens övriga ekosystemtjänster som rekreation, hälsa, sociala interaktioner och symbolik och andlighet (Gamberg, 2013).

När en gräsyta projekteras analyseras dess framtida funktion för att kunna anpassa fröblandning, markbyggnad och skötselprogram (Gamberg, 2013).

Äng

Ängsytor är de gräsytor som skapats på näringsfattig mark, bestående av örtvegetation och högväxande stråväxter. Där kan även lövträd som hassel, lind och ask förekomma (Bengtsson, 2012).

Med den traditionella ängen menas en slåttermark som inte gödslas, kultiveras eller sås in med främmande arter. De ängarna har en stor artrikedom (Länstyrelsen Stockholm, 2015).

Ängs- och hagmarker är idag ett ovanligt inslag i naturen och det leder till att antalet pollinatörer har minskat drastiskt. Ängsmarker har också ett kulturhistoriskt, estetiskt och socialt värde (Gamberg, 2013).

En äng kan inrymma ca 50 växtarter och ca 500 djurarter per 100 m². Därför har en ängsmiljö en stor betydelse för den biologiska mångfalden. Detta är en starkt argument för anläggning av en äng i staden en stor möjlighet att gynna många ekosystemtjänster (Gamberg, 2013).

Under ett år med en äng börjar det med att det sker ett röjningsarbete efter det sker fagning som är en sorts vårstädning.

Där kvistar, löv och övriga växtrester tas bort för att gynna ljus, luft och värme. Efter fagning växer ängen upp och slås sen med slåttern under högsommar/sensommar

vilket sker med ett skärande eller klippande redskap.

Här är det viktigt att anpassa tid för att slå med växternas frösättning. Det slagna växtmaterialet lämnas sedan för att fröa av sig och samlas sedan ihop och förs bort från platsen. Därefter sker efterbete där djur kan släppas på ängen eller att den klipps några gånger av en gräsklippare. Efter detta sker en eventuell röjning av sly (Gamberg, 2013).

Ängen “städas på våren” då gammalt gräs och kvistar räfsas bort. (vårfagning). I juli/augusti slättras ängen och höet lämnas för att torka (Länstyrelsen Stockholm, 2015).



3.2.3 Mobila planteringar

Med mobila planteringar menas flyttbara planteringar som t.ex. Krukor och urnor. Dessa mobila planteringar hjälper till att skapa gröna spridningskorridorer.

För att grönområden ska ha ett långvarande välmående och kunna upprätthålla en biologisk mångfald krävs en konnektivitet, arters möjlighet att förflytta sig mellan olika grönområden.

T.ex. kan jordhumlan (*Bombus terrestris*) som högst flyga 630 meter, vilket gör att de är mycket känsliga för långa avstånd mellan grönområden (Olsson & Svahn, 2015).

Andra humlearter kan göra födosök upp till 3 km bort men stannar i regel runt 850-900 meter från sitt bo. Andra pollinatörer som solitärbin gör sina födosök som längst 300-400 meter från sitt bo.

Honungsbin är de av pollinatörer som kan resa längre, högst 3 km från sitt bo (Gronow & Gustafsson, 2014).

Dessa arter är beroende av livsmiljöer som är rumsligt eller tidsmässigt åtskilda från den plats där ekosystemtjänsten de ger skapas.

Sådana tjänster kallas MABES-tjänster (mobile agent-based ecosystem services) och är t.ex. pollinering, skadedjursbekämpning (biologisk kontroll) och fröspridning.

Med biologisk kontroll menas minskning av skadegörare som sker genom naturliga fiender. De organismer som bidrar med MABES-tjänster är ovärderliga för jordens ekosystem och inte minst för stadslandskapet.

För att dessa arter ska kunna röra sig fritt mellan stadens grönytor krävs att ytorna länkas samman (Colding & Marcus, 2013).

Staden som landskap är ett lapptäcke av grönområden.

För att upprätthålla den biologiska mångfalden bör "mobila länkar" skapas.

Att sammankoppla grönstruktur är bra även för oss människor eftersom det gynnar den biologiska mångfalden, därmed pollineringen och därmed vår matproduktion (Olsson & Svahn, 2015).

Gröna spridningskorridorer ska innehålla blommor med nektar eller pollen, boplatser för bin eller värdväxter för fjärilslarver. Öppna diken och vattendrag kan även fungera som sammanbindande element. En annan viktig del är övervintringsplatser för insekter (Gronow & Gustafsson, 2014).

Att ha spridningskorridorer minskar också grönområdets sårbarhet vid eventuell brand eller torka, då de lättare kan återkolonialiseras och därför ökar det biologiska värdet även på mindre grönområden och enstaka träd (Olsson & Svahn, 2015).



3.2.4 Öppen dagvattenhantering

Med växande befolkning i städerna krävs mer färskvattenresurser. Vilket ökar behovet av vattenskyddsområden som i sin tur ökar värdet på skyddad och varierad växt och djurliv. Idag står vi inför klimatförändringar som förändrar Sveriges nederbördsmonster. Dessa förändringar stiger risken för översvämningar, vilket ökar trycket på en välfungerande dagvattenhantering (Bruhn, 2014).

Inom ekologin skiljer man på grönt och blått vatten. Det blå vattnet är det som är direkt tillgängligt i vattendrag och grundvatten för att användas i hushåll, industri och konstbevattnat jordbruk. Det gröna är det regnvatten som infiltrerar jorden och som används av träd, buskar och annan växtlighet samt i regnbevattnat jordbruk. Forskning visar att städernas beroende av grönt vatten är cirka 50 gånger större än deras beroende av det blå vattnet. Blått vatten är dock det vatten som normalt anges i statistiken för en stads tillgång till vatten (Colding & Marcus, 2013).

Naturen är livsviktig som vattenrenings-tjänst. Med hjälp av dess vegetation, mark-organismer, upptag av näringsämnen och nedbrytning av föroreningar är den oersättlig som rening (Ekologigruppen, 2014).

Mark, vegetation och öppna vattenytor avgör hur vattnet rör sig i staden. Via marken och vegetationen kan vattnet fördröjas efter regn. Ju högre andel hårdgjorda ytor utan vegetation, desto snabbare rör sig vattnet till dagvattensystemet. Det ökar risken för översvämningar och överbelastning på systemet (Delshammar & Fors, 2010).

sin tur kan det leda till att dagvatten-flödet blir mer förorenat vilket försämrar dess kvalitet (Ekologigruppen, 2014).

Främst byggs dagvattenanläggningar idag, eftersom de är mindre kostsamma än dolda vattenplanlösningar. För att dessa lösningar ska bli framgångsrika bör det finnas tillgång till stora ytor på rätt ställen.

Öppna lösningar kan i de flesta fall kombineras med andra ekosystemtjänster som rekreation (Delshammar & Fors, 2010).

Vattendrag dämpar temperaturen i städer under sommar-månaderna och minskar risken för översvämning. Att ha våtmarker nära en stad renar vatten, utjämnar vattenflöden och sänker även halten koldioxid i luften (Sveriges rikstad, 2011).

Genom att anlägga en ny våtmark i ett bebyggt område kan förutsättningarna för våtmarkslevande organismer stärkas, även utanför den plats där våtmarken finns. Det som görs lokalt kan alltså bära med sig positiva effekter även på regional nivå (Colding & Marcus, 2013)

Att undvika asfaltering och istället anlägga genomsläppliga hårdgjorda ytor och grönområden ger en ökad infiltration (Delshammar & Fors, 2010).

Öppna vattenplanlösningar kan uppfattas som barriärer och förknippas med en smittspridnings risk. Det är därför viktigt att planera in dessa lösningar på ett så attraktivt och estetiskt sätt som möjligt för att det ska uppfattas som en positiv åtgärd av områdets invånare. De billigaste lösningarna är fördröjning och infiltration via grunda diken med flacka sidor, i gräsytor. (Delshammar & Fors, 2010).



3.2.5 Biofilter

Städerna växer och det gör att den naturliga markytan täcks med betong, asfalt och andra delvis vattentäta material. Detta gör att översvämningar och en hög belastning på dagvattensystemen sker (Fridell & Jergmo, 2015).

Genom öppen vattenhantering och s.k. biofilter kan vattnet renas från föroreningar från bilavgaser och byggnader. Vanliga ämnen som finns i dagvattnet är fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, olja, BaP (Dufvenberg, 2016).

Biofilter, även kallat regnbäddar, definieras som en vegetationsbeklädd markbädd i olika storlekar och former som konstrueras för att efterlikna naturens sätt att hantera vatten (Göteborg stad Stadsbyggnadskontoret, 2016).

En regnbädd kan enkelt beskrivas som en vegetationstäckt sänka i landskapet. I vegetationen finns filtermaterial som renar, tar hand om och fördröjer dagvattnet. I botten av bädden kan det i vissa fall finnas dräneringsrör. Sådana bäddar är en del av den öppna dagvattenhanteringen för att rena och fördröja dagvattnet. Detta ska i sin tur minska översvämningar och minska mängden föroreningar som släpps ut i hav och sjöar (Dufvenberg, 2016).

Bäddarna kan gynna ekosystemtjänster som fördröjning av vattnet, omhändertagande av föroreningar, öka den biologiska mångfalden, skapa en attraktiv miljö, generera grundvatten, dämpa extrema och motverka erosion i vattendrag (Fridell & Jergmo, 2015).

Vid planering av regnbäddar får bädden antingen renande eller fördröjande egenskaper.

Dagvattnet leds från hårdgjorda ytor till regnbäddarna där det infiltreras och renas genom fysikaliska, kemiska och biologiska processer. Regnbäddarna konstrueras så att inte bädden blir syrefattig för växterna och anpassas efter

kringliggande befintliga landskap (Dufvenberg, 2016).

Vegetation skapar en egen rening eftersom de direkt tar upp olika föroreningar och indirekt eftersom de leverar syre och kolhydrater till mikrolivet. Vegetationen bidrar även till evapotranspirationen genom att en stor mängd vatten avdunstar. De ökar infiltrationen, perkolationen och de gynnar också växtjordens välmående. Vegetationens bladmassa fångar också upp mycket vatten som aldrig når markytan. Under vintern bildar de kanaler genom isskikt som skapats på filtret. För att skapa en bra utväxling av syre och koldioxid krävs en bra övervintring av vegetation. Bättre att plantera torktåliga växter då vattnet som leds till regnbäddarna inte är där för att stanna (Fridell & Jergmo, 2015).

Biofiltren har en fördröjnings- och översvämningsszon för infiltrering och behandling av dagvatten.

De utformas med ett inlopp, fördröjningszon, erosionskydd, växtjord, bräddavlopp och någon form av avvattningssystem.

Deras funktion är fördröjning och reducering av dagvattnet detta sker genom infiltration och därför bör dess jordlager ha en bra kvalitet. Hur stor andel vatten som fördröjs beror främst på utformning men de ska minst fördröja belastningen från ett 2-årsregn eller 5-10 mm (Göteborg stad Stadsbyggnadskontoret, 2016).

En nackdel med regnbäddar är att de kräver en stor yta för att rena och fördröja på ett framgångsrikt sätt.

För att själva biofiltret inte ska slammas igen krävs en förbehandling av vattnet, vilket t.ex. sker genom sedimentationsdammar och svackdike. Sedimentationsdamm är en damm som bygger på att de partiklar som är tyngre än vatten sjunker till botten. För att detta ska ske bromsas vattnets hastighet och partiklarna kan falla till botten.

Vattenflödet till regnbäddarna kan komma från stuprör, hårdgjorda ytor eller icke hårdgjorda ytor.

Bäddarna ska kunna ta emot, rena och/eller fördröja en mindre mängd vatten, fungerar även vid större regn men då inte lika framgångsrikt (Dufvenberg, 2016).

Svackdike är ett brett och grunt växtbeklätt dike som minskar vattenflödet på gator och vägar men även till regnbäddar. Svackdike, ett brett och grunt växtbeklätt dike som minskar vattenflödet på gator och vägar men även till regnbäddar (Fridell & Jergmo, 2015).



3.3 Hårdgjorda ytor

3.3.1 Asfalterad yta

Asfalterade ytor är stenmaterial som binds i marken av bitumen (organisk substans som innehåller mest kolväten). Den bitumen som används är framtaget ur råolja. Asfalt består till 90% av bergmaterial med de vanligaste bergarterna granit, gnejs, porfyr, diabas, kvartsit.

Miljösynpunkt

Bitumen är en oljeprodukt vilket gör att den är en ändlig resurs vilket också bergmaterial är. Det går åt mycket energi för att framställa asfalt eftersom både bitumen och bergmaterialet värms upp till mellan 150 och 200 grader. Förutom den energiåtgång som blir sker utsläpp av koldioxid, kolmonoxid och kväveoxider.

Det har nu tagits fram en s.k. grön asfalt där temperaturen endast höjs till 120 grader vilket ger mindre energiåtgång och utsläpp. Den asfalten tillverkas av återvunnen och förnybar olja, vilket gynnar arbetsförhållandena för arbetare. Asfalt kan återvinnas vilket är en stor miljöbesparing. (Gillefalk & Nordius, 2016).

3.3.2 Betong

Betong är den markbeläggning som använts mest främst för att den är relativt billig, är stark, har god hållbarhet och är lätt att forma. I markbyggnad används den mest som marksten, plattor och kantstöd och även som platsgjuten betong. Platsgjutna betongbeläggningar har obegränsat

med möjligheter. Ytan kan slipas blank, stålblästras, syras, retarderas eller borstas även friställning av ballasten skapar ännu än karaktär. Med betong kan i princip alla karaktärer uppnås i stenbeläggningsväg. Finstämda färgskiftningar, polerade ytbehandlingar med många olika färger, som kan vara bra för att skapa mönster och bilder. Därför är upplevelsen av betongen väldigt bred beroende på ovanstående faktorer.

Miljösynpunkt

Betong är de byggmaterial som används mest i världen. Detta gör att dess miljöpåverkan är mycket stor. Tyvärr är miljökostnaderna stora eftersom den kräver en stor energiåtgång och produktionen har också stora koldioxidutsläpp. Kalksten, makadam, sand och naturgrus är ändliga resurser. När dessa resurser bryts sker en påverkan av landskapet vilket i sin tur påverkar de ekosystem som finns på plats. För att påskynda härdning av betongen tillsetts också olika flytmedel som innehåller cancerframkallande ämnen, som även kan orsaka allergi och irritera slemhinnorna. Platsgjuten betong kan orsaka buller och vibrationer för närliggande boende. Att platsgjuten betong är mycket krävande vilket orsakar arbetsmiljöproblem för dem som arbetar med just det. Positivt är att betong inte påverkar lokalklimatet negativt eftersom de reflekterar värme bättre än asfalt. Betong kan också lätt återanvändas och avger inga skadliga

ämnen. Men vid rivning av betongkonstruktioner uppstår vibrationer, buller och damm vilket påverkar kringboende negativt (Gillefalk & Nordius, 2016).

3.3.3 Grus och andra obunda slitlager

Grus, även kallat singel och makadam, är naturligt bildade eller av maskin krossat bergmaterial. Grus klassas som ett geologiskt material och har en kornstorlek 2-60 mm. Grus har många olika användningsområden som fyllnads- och överbyggnadsmaterial, även som ballast i betong och asfalt, i murkbruk och puts för halkbekämpning.

En grusyta kan ge olika karaktärer och har många kvaliteter. Hur bra ytvattnet släpps igenom grusmaterial påverkas av packning och fraktion av överbyggnad och slitlager. T.ex. ger en välpackad grusyta med en bra framkomlighet, en dålig infiltration av ytvatten.

Miljösynpunkt

Grus anses vara mer miljövänligt än betong och asfalt. Natursten har en låg miljöbelastning. Krossat grus är lite mer krävande för miljön då energiförbrukningen ligger i själva brytningen, där fossila bränslen används. Brytningen påverkar också de ekosystem som finns i stenbrotten. Både natursten och brytvärd sten är en ändlig resurs. Naturgrus har blivit en bristvara i stora delar av Sverige och används numera endast om det inte finns något ersättningsmaterial.

För människor som arbetar med stenarbetning finns stor risk för sjukdomen silikos(stendammslunga).

En del av det damm som grus-ytor orsakar måste bindas av miljöskadliga medel.

Det går att återvinna grus men då måste ursprunget på gruset noggrant kontrolleras så det inte innehåller föroreningar.

Om grus-ytan anläggs så dagvattnet kan infiltreras avlastar den avloppssystem och bidrar till att minska övergödning av sjöar, vattendrag och hav (Gillefalk & Nordius, 2016).

Att ha ett markmaterial som är genomsläppligt gynnar även den biologiska mångfalden och insektsarter som t.ex. bin (Olsson & Svahn, 2015).

3.3.4 Dold vatten-planlösning

Dold vatten-planlösning är det länkade vattensystem som finns under marken. Till detta vattensystem kommer dagvattnet, via den bebyggda miljön, ner via brunnar till ledningar eller via diken. Därifrån färdas vattnet till närmaste recipient.

Idag blir översvämningar mer vanligt i världen och det sätter krav på de vattensystem som finns, speciellt i städer. Andelen hårdgjorda ytor i städerna ökar vattnets hastighet och därmed dess tryck på vattensystemen.

Miljöpåverkan

Eftersom dagvattnet idag innehåller föroreningar transporteras de med vattnet och blir en källa till miljöpåverkan (Colding & Marcus, v 2013).

4. Resultat- matris med tillhörande växtförslag

I denna del redovisas arbetets resultat i form av en sammanställning av matrisresultat och tillhörande växtförslag.

Genom att sammanställa studieresultaten från de nio deltagande personerna med mina antagande (Figur 1) kom jag fram till det som man kan studera i Figur 2.

Figur 1 visar mina antagande innan studien påbörjats.

Vid en jämförelse mellan Figur 1 och Figur 2 kan man se att det finns många likheter.

När de gäller den gröna delen som visar stödjande ekosystemtjänster som habitat och biologisk mångfald stämde mina kryss väl överens med mitt studiens resultat.

I den gula delen av matrisen som gäller de producerande ekosystemtjänsterna så går det att läsa från Figur 2 att flera personer inte delade mina antagande. Ett exempel på det är att 3 personer anser att en öppenvatten planlösning producerar syre. Även att 3 personer anser att mobila planteringar kan ge matproduktion avviker från mina antagande.

När de gäller den orange delen som visar de reglerande ekosystemtjänsterna som till exempel rening av luft och pollinering är det många kryss som stämmer överens. Men att till exempel det endast är 4 personer tycker att en vanlig grusyta fördröjer dagvatten är mycket förvånande. Det borde vara fler.

I den lägsta delen av matrisen som visar kulturella ekosystemtjänster kan man läsa ut att skillnaden mellan mina kryss och resultatet är mest varierat. Därför är det resultatet mest intressant. Ett exempel är att 7 personer tycker att ett biofilter har ett estetiskt värde och att 9 personer tycker även att det har ett pedagogiskt värde. Dessa värden antog jag inte ett biofilter erhö.

Resultatet som visas i Figur 2 är användbart som ett stöd vid eventuella frågetecken ute i fält även vid bedömning av ekosystemtjänster och dess värden.



Figur 1

Denna matris är originalmatrisen som skickade ut till de nio personer som deltog i studien, med titlarna landskapsarkitekter, forskare, biologerekologer.

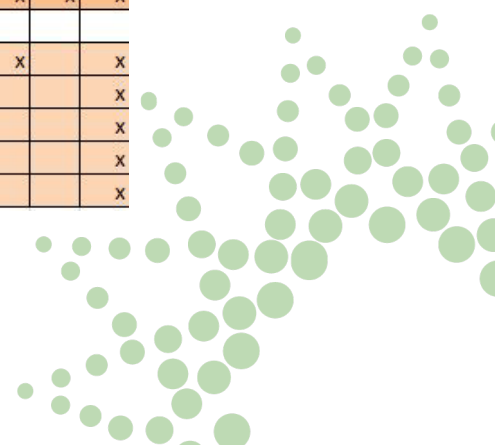
Den lodräta axeln i matrisen visar olika ekosystemtjänster.

Grön visar stödjande, gul visar producerande, orange visar reglerande och den ljusorange visar kulturella ekosystemtjänster.

Den vågräta axeln visar olika parametrar som kan klassas som referensytor, konstruktioner, vegetation och ekologiska system.

De kryss som visas är mina antagande i början av detta arbete.

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	Asfaltsyta	Dränerad asfaltyta	Grusyta	Dränerad grusyta	Gräsyta	Dränerad gräsyta	Träd	Buske	Perenner	Sommarblommor	Åtliga växter	Mobila planteringar	Ångsyta	Biofilter	Öppen vattenplanlösning	Dold vattenplanlösning	Biotop
Habitat					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Biologisk mångfald					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Matproduktion												x			x		x
Dricksvatten																x	
Production av syre					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Lagring av energi	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Bioenergi					x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
Koldioxidinbindning					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Rening av luft					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Dagvattenrening				x	x	x						x	x	x			x
Grundvattenrening				x	x	x						x	x	x			x
Dagvattenreducering					x	x						x	x	x			x
Fördrojning av dagvatten		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reglering av lokalklimat				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Reglering av ljudkvalitet	x				x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x
Erosionreducerande					x	x	x	x				x	x	x			x
Pollinering							x		x	x	x	x	x				x
Sjukdom- och skadedjurs reglering									x	x	x	x	x				x
Översvämningsskydd		x		x	x	x	x	x					x	x	x	x	x
Hälsofrämjande					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Kulturellt arv							x						x				x
Pedagogiska värden																	x
Estetiska värden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
Rekreations värden					x	x	x	x	x	x	x		x				x



Figur 2

Denna matris är en sammanställning av mina antaganden och de nio personer som deltog i studien, med titlarna landskapsarkitekter, forskare, biologer och ekologer.

Den lodräta axeln i matrisen visar olika ekosystemtjänster.

Grön visar stödjande, gul visar producerande, orange visar reglerande och den ljusorange visar kulturella ekosystemtjänster.

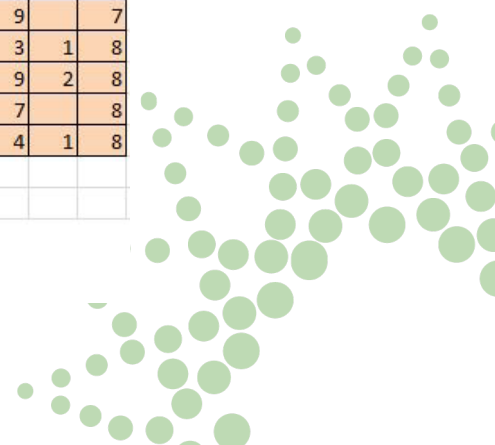
Den vågräta axeln visar olika parametrar som kan klassas som referensytor, konstruktioner, vegetation och ekologiska system.

Antal siffror visar de antal personer som kryssat i denna ruta.

Matris för ekosystemtjänster

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	Asfaltsyta	Dränerad asfaltsyta	Grusyta	Dränerad grusyta	Gräsyta	Dränerad gräsyta	Träd	Buske	Perenner	Sommarblommor	Ätliga växter	Mobila planteringar	Ångsyta	Biofilter	Öppen vattenplanlösning	Dold vattenplanlösning	Biotop
Habitat			3	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		10
Biologisk mångfald			2	2	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	3	1	10
Matproduktion					1	1	2	2	1		10	3	1	1	10		8
Dricksvatten			1	1	2	2	1	1				2	2	2	2	9	1
Production av syre					10	10	10	10	9	9	9	9	10	3	2		8
Lagring av energi	7	7	1	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3		8
Bioenergi					10	10	10	10	9	9	9	9	10	3	2		8
Koldioxidinbindning					8	8	10	10	8	8	8	8	8	10	2		8
Rening av luft					10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	7	8
Dagvattenrening			1	10	6	10	10	5	3	1	1	2	10	10	10	3	8
Grundvattenrening			2	10	4	10	10	2	3		1	1	10	10	10		8
Dagvattenreducering		2	2	3	4	10	10	6	3	3	4	4	10	10	10	4	8
Fördrojning av dagvatten	1	6	4	10	10	10	10	10	10	10	10	4	10	10	10	10	8
Reglering av lokalklimat			1	10	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10	10	2	8
Reglering av ljudkvalitet	7		1	1	10	10	10	4	9	9	9	9	10	10	9		8
Erosionreducerande	1				10	10	10	10	4	2	3		10	10	10	1	8
Pollinering					3	3	10	9	10	10	10	10	10	3	3		8
Sjukdom-och skadedjurs reglering			1	1	1	1	5	5	10	10	10	10	10	2			8
Översvämningsskydd		6	3	7	10	8	10	10					8	10	10	10	8
Hälsofrämjande	1		3	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		7
Kulturellt arv	1		2	2	4	3	8	3	4	4	5	2	8		3	1	8
Pedagogiska värden	1	1	1	1	1	1	9	9	9	8	9	7	9	9	9	2	8
Estetiska värden	6	5	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	7		8
Rekreations värden	2	1	5	5	10	10	10	10	10	10	10	4	10	2	4	1	8

Klassificering 1-10 där 10 anses bäst



Växtförslag

Träd

Blodhägg (*Prunus padus*) Härdig till zon 6
Bärapel (*Malus baccata*) Härdig till zon 6
Ginnalalönn (*Acer tataricum* ssp. *ginnala*) Härdig till zon 5
Japansk rönn (*Sorbus commixta*) Härdig till zon 5
Nordhägg (*Prunus padus* ssp. *borealis*) Härdig till zon 8
Syren (*Syringa vulgaris* fke *Veberöd*) Härdig till zon 6
Mullbär (*Morus acidosa*) Härdig till zon 3
Körbärskornell (*Cornus mas*) Härdig till zon 4
Silverlind (*Tilia tomentosa*) Härdig till zon 3
Hagtorn (*Crataegus* ssp.) Härdig till zon 5

Buskar

Bärhäggmispel (*Amelanchier alnifolia*) Härdig till zon 5
Turkisk hassel (*Corylus colurna*) Härdig till zon 5
Fläder (*Sambucus nigra*) Härdig till zon 5
Sandkörbär (*Prunus pumila* var. *depressa* E) Härdig till zon 5
Svartaronia (*Aronia melanocarpa*) Härdig till zon 4
Ullvide (*Salix lanata*) Härdig till zon 8
Rosentry (*Lonicera tatarica*) Härdig till zon 6–7
Dvärgsyren (*Syringa meyeri*) Härdig till zon 4
Rugosaros Rosa (*Rugosa*-gruppen) Härdig till zon 7–8
Rosenkvitten (*Chaenomeles japonica* fke) Härdig till zon 4

Lökar och Perenner

Vårblommande lökväxter:

Vårstjärna (*Chionodoxa forbesii*)
Pärlhyacint (*Muscari bortyoides*)
Krokus (*Crocus*)
Blåstjärna (*Scilla*)
Pingstlilja (*Narcissus poeticus*)
Vintergäck (*Eranthis hyemalis*)

Marktäckare i stenparti:

Kaukasiskt fetblad (*Phedimus spurius*)
Backtimjan (*Thymus serpyllum*)
Aubretia (*Aubrieta x cultorum*)

Martäckande:

Luktviol (*Viola odorata*)
Kaukasisk förgätmigej (*Brunnera macrophylla*)
Blodnäva (*Geranium sanguineum*)
Rosenplister (*Lamium maculatum*)
Praktstenört (*Aurinia saxatilis*)

Kantväxter:

Stenkyndel (*Calamintha nepeta*)
Lavendel (*Lavandula angustifolia*)
Kantnepeta (*Nepeta x faassenii*)

Mindre grupper:

Vårkrage (*Doronicum orientale*)
Julros (*Helleborus niger*)
Anisisop (*Agastache*)
Kärleksört (*Hylotelephium*)
Röd temynta (*Monarda didyma*)
Höstflox (*Phlox paniculata*)
Stjärnflocka (*Astrantia major*)
Ljung (*Calluna vulgaris*)
Doftklöver (*Trifolium resupinatum*)
Isop (*Hysopus officinalis*)
Pepparmynta (*Mentha x piperita*)

Låga grupper:

Timjan (*Thymus vulgaris*)
Isop (*Hysopus officinalis*)
Gullviva (*Primula veris*)

Medelhöga grupper:

Brittsommaraster (*Aster amellus*)
Röd rudbeckia (*Echinacea purpurea*)
Blå bollistel (*Echinops bannaticus*)
Rosenstav (*Liatris spicata*)
Fackelblomster (*Lytthrum salicaria*)

Gullnattljus (*Oenothera fruticosa*)

Kungsmynta (*Origanum vulgare*)
Stäppsalia (*Salvia nemorosa*)
Praktrölleka (*Achillea filipendulina*)
Blågull (*Polemonium ceruleum*)
Pipört (*Centranthus ruber*)
Martorn (*Eryngium maritimum*)
Solbrud (*Helenium Autumnale-Gruppen*)
Grekvädd (*Knautia macedonia*)
Blekklöver (*Trifolium ochroleucon*)
Trädgårdsnattviol (*Hesperis matronalis*)
Prästkrage (*Leucanthemum vulgare*)
Höstvädd (*Scabiosa caucasica*)

Solitärer:

Trädgårdsstormhatt (*Aconitum x cammarum*)
Rosenflockel (*Eupatorium purpureum*)
Gullris (*Solidago virgaurea*)
Strålöga (*Telekia speciosa*)
Kransveronika (*Veronicastrum virginicum*)
Älggräs (*Filipendula ulmaria*)
Violruta (*Thalictrum delavayi*)
Ålandsrot (*Inula helenium*)



Växtförslag

Åruller

Prins Gustafs öga (*Nemophila menziesii*)
Ringblomma (*Calendula officinalis*)
Sömntuta (*Eschscholzia californica*)
Daggsalvia (*Salvia farinacea*)
Zinnia (*Zinnia sp*)
Verbena (*Verbena sp*)
Strandkrassing (*Lobularia maritima*)
Heliotrop (*Heliotropium arborescens*)
Dill (*Anethum graveolens*)
Gurkört (*Borago officinalis*)
Koriander (*Coriandrum sativum*)
Honungsfacelia (*Phacelia tanacetifolia*)
Mattram (*Tanacetum parthenium*)

Gräsyta

Rödsvingel (*Festuca rubra*)
Ängsgröe (*Poa pratensis*)
Engelskt rajgräs (*Lolium perenne*)

Äng

Exempel på fleråriga örter
Prästkrage (*Leucanthemum vulgare*)
Kärringtand (*Lotus corniculatus*)
Stor blåklocka (*Campanula persicifolia*)
Skogsnäva/midsommarblomster (*Geranium sylvaticum*)
rödkläver (*Trifolium pratense*)

Exempel på gräsarter
Darrgräs (*Brixa media*)
Hundäxing (*Dactylis glomerata*)
Ängssvingel (*Festuca pratensis*)
Rödven (*Agrostis capillaris*)
Trampgröe (*Poa supina*)

Fuktiga ängar
Exempel på fleråriga örter
Ängsvädd (*Succisa pratensis*)
Nysört (*Alchemilla glabra*)
Blodrot (*Potentilla erecta*)
Humbleblomster (*Gerum rivale*)
Brudborste (*Cirsium helenioides*)

Exempel på gräsarter
Tuvtåtel (*Deschampsia cespitosa*)
Hundstarr (*Carex nigra*)
Blåtåtel (*Molinia caerulea*)
Älväxing (*Sesleria caerulea*)
Jättegröe (*Glyceria maxima*)

Våta ängar
Exempel på fleråriga örter
källarv (*Stellaria alsine*)
kabbleka (*Caltha palustris*)
älggräs (*Filipendula ulmaria*)
kräklöver (*Potentilla palustris*)
ältranunkel (*Ranunculus flammula*)

Exempel på gräsarter
Krypven (*Agrostis stolonifera*)
Kärrkavle (*Alopecurus geniculatus*)
Skogssäv (*Scirpus sylvaticus*)
Ängsull (*Eriophorum angustifolium*)
Rörflen (*Phalaris arundinacea*)

Resultat

Dessa växtförslag är ett resultat av min litteraturstudie. Genom att studera en stor variation av litteratur är det dessa växter som jag stött på mest under mitt arbete.

Att ha flera olika ståndorter är en stor del av arbetet med utformning av utemiljöer. Därför är det viktigt del av detta resultat att det finns flera olika växtförslag för olika ståndorter.

Detta resultat blev som förväntat och kommer därför kunna användas som stöd vid planering och utformning av utemiljöer.



5. Diskussion

Resultat-diskussion

Genom att studera matrisen ovan kan man urskilja vissa parametrar i den vågräta axeln, som ger mer ekosystemtjänster än andra.

Det är främst träd, buskar, biofilter, ängsyta och gräsyta som ger flest ekosystemtjänster. Detta kan främst bero på att dessa parametrar både renar luft och vatten men även skapar habitat, biologisk mångfald och estetiska värden. Det beror främst på parametrarnas storlek och artvariation.

Att gröna strukturer som perenner, sommarblommor och ätliga växter erhåller färre antal

ekosystemtjänster kan nog främst bero på att de har en kortare livslängd vilket ger en mindre inbindning av koldioxid och en kortare vegetationsperiod.

En annan parameter som ger relativt många ekosystemtjänster är öppen dagvattenhantering. Att den inte ger lika många tjänster som ett biofilter kan främst bero på att ett biofilter är mer anpassat för vattenrening och ger därmed fler ekosystemtjänster.

Det kan jämföras med en asfaltsyta och grusyta som erhåller minst antal ekosystemtjänster, eftersom de är hårt packade material som inte kan filtreras de ökar också stadens temperatur. Intressant är dock att de dränerande versionerna av dessa parametrar anses ge fler ekosystemtjänster. Detta främst för att de renar vatten på ett mer effektivt sätt.

Metoddiskussion

Arbetets syfte var att öka kunskapen och främjandet av ekosystemtjänster i den gröna planeringen och fungera som ett verktyg för landskapsingenjörer, trädgårdsingenjörer och landskapsarkitekter i deras arbete. Valet av parametrarna träd, buskar, annueller och perenner har avgränsat arbetet på ett tydligt sätt. Genom arbetets metoder har min förståelsen för gröna strukturers värde i vår stadsmiljö ökat markant.

Vidare har arbetets metoder även visat att ekologiska system som ängsytor, gräsytor, biotoper, vattenhantering och biofilter är mycket viktiga inte minst för vår hållbara utveckling av städer.

Frågan är då om arbetet svarat på frågeställningen:

Hur kan man koppla ekosystemtjänster med praktiska lösningar så de blir användbara för planerare och utförare?

Arbetet tar upp olika delar och dess värde i den gröna planeringen, vilket är viktigt för att skapa praktiska lösningar med en koppling till ekosystemtjänster.

Är den här informationen då användbar för planeraren och utföraren?

Arbetet ger konkreta förslag som gör att du som planerare kan bocka av ekosystemtjänster i din planering. T.ex. genom att välja speciella växtarter, anlägga en äng istället för en gräsmatta, sammankoppla stadens grönytor för att gynna den biologiska mångfalden, skapa parker med ätbara växter, för att gynna stadsodling osv.

Med att använda matrisen som en checklista kan yrkespersoner lätt bocka av olika ekosystemtjänster och därmed lättare tillgodose dem. Arbetets förhoppning är att öka utformningen av hållbara städer.

Arbetets fokus på ekosystemtjänsterna pollinering och biologisk mångfald har gjort arbetet speciellt vinklat mot stadernas grönstruktur vilket även här var arbetets syfte att ytterligare öka kunskapen och förståelsen för de urbana grönytorernas värden. Även att arbetet skulle kunna fungera som ett verktyg i utformning av nya grönstrukturer i våra städer.



Matrisförslag

Denna matris är en ett exempel på en matris som kan användas ute i fält. Det vill säga som ett stöd för den som ska utforma en utemiljö och vill veta platsens ekosystemtjänster.

Matris för ekosystemtjänster

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Asfalterad yta	Stenlagd yta	Grus och andra obundna siltlager	Dold vattenplanlösning	Öppen vattenplanlösning	Biofilter	Biotop	Gräsyta	Mobila planteringar	Ätliga växter	Perenner	Årsväxter	Buskar	Träd
Habitat														
Biologisk mångfald														
Matproduktion														
Dricksvatten														
Production av syre														
Lagring av energi														
Bioenergi														
Koldioxidinbindning														
Rening av luft														
Dagvattenrening														
Grundvattenrening														
Dagvattenreducering														
Fördröjning av dagvatten														
Reglering av lokalklimat														
Reglering av ljudkvalitet														
Erosionreducerande														
Pollinering														
Sjukdom-och skadedjurs reglering														
Översvämningsskydd														
Hälsöfrämjande														
Kulturellt arv														
Pedagogiska värden														
Estetiska värden														
Rekreations värden														

Placera en siffra mellan 0-3 i rutorna



6. Slutsats

Egna reflektioner

Att ha en litteraturstudie och en matris-studie som metod har främst lärt mig att det finns oändligt med ämnen att fördjupa sig inom, vilket både är inspirerande och begränsande.

Genom litteraturstudien har jag fått en bred kunskap om olika gröna strukturer. Som att vegetation renar luften och ängsytor gynnar den biologiska mångfalden är bara två av alla de aspekter jag har fördjupat mig inom.

Vidare tycker jag att arbetet har varit utmanande, eftersom jag valt så många olika vinklar och parametrar. Det har lett till att jag inte fått fördjupa mig speciellt mycket inom något av dem. Under mitt arbete har jag lärt mig mycket och ju mer jag läser desto mer vill jag läsa vidare. Ekosystemtjänster är ett ämne som jag anser går att arbeta vidare med eftersom det innehåller så många olika aspekter.

Matris-studien gav mig en inblick i yrkesverkssammans kunskaper och arbete, vilket kändes mycket relevant och inspirerande.

Frageställningar som arbetet skapat

Hur kan förståelsen och intresset för ekosystemtjänster öka?

Hur kan invånarens kunskap öka inom ekosystemtjänster?

Mina viktigaste slutsatser

Det viktigaste jag kommit fram till i mitt arbete är att ekosystemtjänster är mycket viktiga för oss människor, djur och växter. Utan dem kan vi inte leva på denna planet.

Därför bör vi värdera dem högre!

Mitt arbete i förhållande till andra

Det finns ett flertal studentarbeten om ekosystemtjänster. Det är väldigt positivt, eftersom det betyder att det finns ett stort intresse för ämnet. Under mitt arbete har jag läst många av dessa arbeten och är mycket imponerad av studenters hårda arbete.

Vad skiljer då mitt arbete från andras?

Mitt arbete är speciellt inriktat mot landskapsingenjörer, landskapsarkitekter och trädgårdsingenjörer för att underlätta deras arbete inom den gröna planeringen.

I arbetet finns information om ekologiska system, vegetation och konstruktioner och dess koppling till ekosystemtjänster. Arbetet ger också förslag på gynnsamma arter att ta in i stadsrummet, för att göra arbetet till det verktyg som dess syfte var.

Avslutning

Med det här arbetet hoppas jag kunna inspirera yrkesverkssamma att använda sig av ekosystemtjänster som ett verktyg för en mer hållbar stadsutveckling.

Vidare ämnesförslag

Det här arbetet är bara en början till att skapa verktyg för planerare och utförare i våra städer. Arbetet kommer fortsätta om inte för mig så för andra. Detta kandidatarbete kan skjutsa oss en liten bit på väg till en mer hållbar stad och därmed en bättre planet och värld.



7. Källförteckning

Rapporter

Jansson, M, Persson, A. & Östman, L. (2013). *HELA STADEN – argument för en grönblå stadsbyggnad*. [Elektronisk]. Malmö. (nr 183 Projektrapport från Movium Partnerskap 2013) Tillgänglig: <http://www.movium.slu.se/system/files/news/9265/files/helastaden-1.pdf> [2017-03-21]

Keane et. al. (2014). *Ekosystemtjänster i Stadsplanering - En vägledning*. [Elektronisk]. Stockholm stad och Malmö stad. Tillgänglig: http://www.white.se/app/uploads/2014/11/Ekosystemtj_nster_i_stadsplanering_En_V_gledning.pdf [2017-02-16]

Colding, J. & Marcus, L. (2013). *Ekosystemtjänster i Stockholmsregionen - ett underlag för diskussion och planering*. [Elektronisk]. Stockholm: Stockholms läns landsting. (Tillväxt, miljö och regionplanering, Rapport 2013:3) Tillgänglig: http://rufs.se/globalassets/h.-publikationer/ekosystemtjanster_slutversion_lowres.pdf [2017-02-15]

Delshammar, T. & Fors, H. (2010). *Gröna och blå strukturer för en hållbar stadsutveckling*. [Elektronisk]. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. (fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, Rapport 2010:16) Tillgänglig: http://pub.epsilon.slu.se/4959/1/LTJ-rapport_2010-16.pdf (2017-02-15)

Studienarbeten

Bengtsson, A. (2012). *Ekosystemtjänster från urbana grönytor – en systemstudie med fokus på kollagring och biobränsleproduktion i Lunds kommun*. Lunds universitet, Lunds tekniska högskola. Institutionen för Teknik och samhälle Miljö- och Energisystem Lunds Tekniska Högskola. (Examensarbete Lund)

Gronow, A. & Gustafsson, M. (2014). *Växtgestaltning som gynnar pollinerande insekter - utformning av en planering i Gotlandsparken i Uppsala*. Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsingenjörsprogrammet (Kandidatarbete 15 hp Ultuna)

Saarela, L. & Tufvesson, D. (2015). *Grönytans roll i den täta staden En studie om planering för välbefinnande och ekosystemtjänster*. BY602B Byggd Miljö (Magisternivå 15 hp)

Nilsson, S. (2015). *Ekosystemtjänster i staden - En studie av nya gatuträd på Fyrislundsgatan*. Sveriges lantbruksuniversitet Landskapsarkitektprogrammet. (Kandidatarbete 15 hp, Ultuna Uppsala 2015)

Olsson, L. (2016). *Ätbara växter för stadens grönstruktur – en modell för introduktion av nyttoväxter i Ängelholms stad*. Sveriges lantbruksuniversitet Landskapsingenjörsprogrammet (Examensarbete 15 hp Alnarp)

Lymer, R. (2010). *Introduktion av buskskikt i ungskogar Introduction of shrub layer under a canopy of young trees*. Sveriges lantbruksuniversitet Landskapsingenjörsprogrammet (Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU Alnarp)

Olsson, R. & Svahn, L. (2015). *Gröna stråk i Rotebro - En socioekologisk stadsutveckling*. Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsarkitektprogrammet (Examensarbete 30 hp Uppsala)

Halvarsson, L (2012). *Ätbara perenner ur aspekterna; Ätbara perenner kontra ätbara annueller, ätbara perenner i förhållandet till klimatet i odlingszon 5 samt ätbara perenner i förhållande till odlingsmetoder motsvarande den i en skogsträdgård*. Trädgårdsmästarprogrammet (Examensarbete 15 hp)

Bruhn, F. (2014). *Ekosystemtjänster hos öppen dagvattenhantering - utgångspunkt för lokalt anpassad grönytefaktormodell*. Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsingenjörsprogrammet (Självständigt arbete 15 hp Alnarp)

Gamberg, M. (2013). *Omföring från gräsmatta till äng - fördelaktigt i urban och semiurban miljö?*. Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsingenjörsprogrammet (Examensarbete 15 hp Alnarp)

Dufvenberg, H. (2016). *Rening av dagvatten med hjälp av regnbäddar*. Water and Environmental Engineering Department of Chemical Engineering Lund University



Elektroniska källor

Värdsnaturfonden (2012). *Fem utmaningar för hållbara städer*. Tillgänglig: <http://www.wwf.se/wwfs-arbete/hallbara-stader/fem-utmaningar-for-stader/1515505-hallbara-stader-11-wwfs-position-for-hallbara-stader> [2017-03-21]

Miljöbyggnadsprogram SYD (2017). *Designguide för ekologiskt hållbara bostadsgårdar*. Tillgänglig: <http://www.miljobyggprogramsyd.se/Om-programmet/Karnomraden/Urban-biologisk-mangfald/> [2017-03-21]

Länstyrelsen Stockholm (2015). *Slå ett slag för ängen*. Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/Stockholm/Sv/publikationer/2015/Pages/sla-ett-slag-for-angen.aspx?keyword=sl%C3%A5%20ett%20slag> [2017-03-21]

Sveriges riksdag (2011). *Hållbara städer - med fokus på transporter, boende och grönområden*. Tillgänglig: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/rapport-fran-riksdagen/hallbara-stader---med-fokus-pa-transporter_GY0WRFR3 [2017-03-21]

Ekologigruppen (2014). *Ekosystemtjänster ur ett kilperspektiv*. Tillgänglig: https://www.grkom.se/download/18.5fead95a14972bd5ac05da79/1415087376806/6540_Metod_ekosystemtjanster_3_0_141031_slutrapport.pdf [2017-03-21]

Göteborg stad Stadsbyggnadskontoret (2016). *Dagvattenutredning till detaljplan-Celsiusgatan*. Tillgänglig: [http://www4.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/F18F6CD3D-48F2968C12580A6003A18DD/\\$File/09%20Dagvatten.pdf?OpenElement](http://www4.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/F18F6CD3D-48F2968C12580A6003A18DD/$File/09%20Dagvatten.pdf?OpenElement) [2017-03-21] (Göteborg stad Stadsbyggnadskontoret 2016)

Tidningar

Rasmusson, A (2015). Utemiljön avgörande för hållbar stad. STAD, vol. 9, ss.26-29

Lenninger, A (2015). Ekosystem på hög nivå. STAD, vol. 9, ss.56-59

Guwallius, K (2015). Översvämningar hotar våra städer. STAD, vol. 9, ss.42-45

Fridell, K. & Jergmo, F. (2015). Regnbäddar - Biofilter för behandling av dagvatten Movium Fakta, vol 2, ss.1-12

Böcker

Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015). Träd i urbana landskap. 1:2. Uppl. Lund, Studentlitteratur AB

Opublicerat material

Gillefalk, L. & Nordius, A. (2016) Kompendium, Material på mark

