

The background of the cover features a large, dark silhouette of a tree on the left side. At the bottom, there is a silhouette of a city skyline with various buildings. In the foreground, a person is sitting on a park bench, also in silhouette. The overall color scheme is a light, muted green.

Att mäta grönska i staden

En effektivitetsstudie av grönytefaktormodeller

Ett kandidatarbete skrivet av
Daniel Larsson & Erik Widell - FP16
2019

**Titel:**

Att mäta grönska i staden - En effektivitetsstudie av grönytefaktormodeller

Författare:

Daniel Larsson & Erik Widell

Handledare:

Peter Schlyter

Kandidatarbete 15 hp
Blekinge Tekniska Högskola
Kandidatprogrammet Fysisk Planering

Karlskrona 2019-05-27

Förord

Detta arbete utgör det slutgiltiga examinerande momentet för kandidatutbildningen i fysisk planering vid Blekinge Tekniska Högskola och omfattar 15 hp.

Vi vill tacka vår handledare Peter Schlyter som har varit till stor hjälp under arbetets gång. Han har bidragit med värdefull kunskap och rådgivning samt uppmuntrat oss genom sitt engagemang och positiva bemötande. Vi vill även tacka Ulla Haglund som ständigt har kunnat svara på frågor kring arbetet, hennes tillgänglighet har hjälpt oss och många andra studenter under kandidatarbetet men även under hela kandidatutbildningen. Slutligen vill vi tacka våra klasskamrater i fikagruppen som har stöttat oss genom arbetet och gjort hela processen mycket roligare och mer givande. Vi önskar er all lycka inför framtiden.



The Swedish School of Planning
BLEKINGE INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Sammanfattning

I samband med en tätare stad riskerar människors tillvaro försämras i anknytning till en brist på tillgång till naturen och dess ekosystemtjänster. Grönytor har en positiv effekt på människors hälsa och kan reglera olika aspekter av miljön, t.ex. temperatur och vattenavrinning. Det krävs därför att hänsyn tas till grönska vid exploatering vilket kan göras med hjälp av grönytefaktor.

Grönytefaktor är ett verktyg som används inom planering för att säkerställa att grönska implementeras i ny- och ombyggnadsprojekt. Med hjälp av grönytefaktor kategoriseras olika typer av gröna element vilka får ett värde som speglar hur mycket de bidrar till ekosystemtjänster samt livsmiljön för människor, djur och växter i området. Den slutgiltiga faktorn representerar förhållandet mellan vad som kallas eko-effektiv yta och områdets totala area. När verktyget implementeras vid exploatering bestäms ett målvärde, d.v.s. en minsta tillåtna grönytefaktor, som området måste uppnå.

Grönytefaktorn skapades i Berlin men det är ett relativt nytt planeringsverktyg i Sverige och endast

en bråkdel av landets kommuner har använt det. Både Malmö och Stockholm har skapat unika grönytefaktormodeller vilka har en tydlig tendens att bli mer komplicerade än modellen de tagit inspiration från. Att grönytefaktormodellerna blir alltmer komplexa medför risker för att verktyget tar lång tid att använda och kräver mer resurser än nödvändigt. Detta arbete har därför som mål att undersöka möjligheterna att skapa en förenklad grönytefaktormodell som inte kräver mycket resurser i varken tid eller pengar. Utöver detta bör modellen vara dels generellt utformad, så att den kan användas i alla kommuner, dels ska den även vara lättanvänd för att locka nya kommuner till att pröva på verktyget.

Berlin, Malmö och Stockholms grönytefaktor-modeller samt dess tillhörande kalkyler analyseras och jämförs i detta arbete dels genom en fallstudie på fem områden i Karlskrona, där områdenas olika grönytor mäts samt räknas på, och dels genom en analys av deras textdokument. Baserat på analyser av mätningarna och dokumenten tas ett antal riktlinjer fram för att i framtiden bidra till en lättanvänd och mer generell grönytefaktormodell.

Begreppsdefinitioner

I arbetet används flera begrepp som kan vara svåra att förstå och som kan tolkas på olika sätt. Nedan följer definitioner och beskrivningar av begreppen vilket underlättar fortsatt läsning.

Hållbarhet (även hållbar utveckling) - Rogers et al. hänvisar till Brundtlandrapporten som definierar hållbar utveckling som en utveckling som uppfyller nutidens behov utan att äventyra de framtida generationernas förmåga att uppfylla sina egna behov. (Rogers et al. 2008:22)

* Rapporten är skriven på engelska och detta är en översättning.

Biologisk mångfald - SLU definierar begreppet på följande vis: *“Biologisk mångfald är ett samlingsbegrepp som omfattar all den variation mellan arter, inom arter och livsmiljöer som finns på Jorden. Med biologisk mångfald menas den genetiska variationen hos individerna inom en art, variationen mellan olika arter och mellan olika naturtyper och landskap”.* (SLU 2018)

Grön- och blåstruktur - Boverket beskriver grön och blåstruktur som sammanhängande system av grönska, mark och vatten i anslutning till bebyggda miljöer. Inom blåstruktur räknas allt vatten - sjöar, vattendrag, hav, grundvatten samt VA-nätet. (Boverket 2010:1)

Ekosystem - Ekosystem definieras av Naturvårdsverket på följande vis: *“Ett ekosystem är en avgränsad mark- eller vattenyta där levande växter, djur, insekter och mikroorganismer lever i ett kretslopp och är beroende av och påverkar varandra. Ett ekosystem kan vara en skog, stadspark, insjö men också hela planeten”.* (Naturvårdsverket 2019)

Ekosystemtjänst - Länsstyrelsen beskriver begreppet på följande vis: *“Ekosystemtjänster är de produkter och tjänster som ekosystemens växter och organismer ger oss människor och som påverkar vårt välbefinnande. Pollinering vattenreglering och naturupplevelser är några exempel.”* (Länsstyrelsen 2017).

Habitat - För att arter ska överleva behöver de mat, vatten, husrum och förutsättningar för fortplantning vilket habitatet bistår arten med. (Andersson et al. 2019:17)

Innehållsförteckning

1. Inledning	8
Problemformulering	8
Syfte	8
Forskningsfrågor	8
2. Bakgrund	9
Hälsa och välmående	9
Urbana ekosystemtjänster	10
Perspektiv på grönska	11
Om grönytefaktorverktyget	12
Grönytefaktor - En flexibel norm	12
Ekosystemtjänster - Hur hanteras de i grönytefaktor?	12
När, var och hur används grönytefaktor i Sverige?	13
Tre grönytefaktormodeller	15
Teori - Avtagande marginalnytta	19
3. Metodik	20
Flerfallstudie	20
Observation	20
Dokumentär forskning	21
Analysmetod	21
Avgränsning	22
Beskrivningar av fall	23
Beräkningskalkyler	27

4. Resultat	30
Resultat - Campus Gräsvik	30
Resultat - Stortorget	34
Resultat - Västra Stortorget	38
Resultat - Östra Stortorget	38
Resultat - Klaipedaplatsen	43
5. Analys	47
Kvantitativ analys	47
Kvalitativ analys	49
6. Diskussion	53
7. Slutsatser	55
8. Källor	57

1. Inledning

För att kunna säkra utvecklingen av grönska med alla dess positiva effekter i städer behövs en modell för att undersöka hur mycket grönska som finns, vad för typ av grönska och hur ekologiskt effektiv den är. Av just denna anledning har det tagits fram en metod där något som kallas grönytefaktor räknas ut. Den går ut på att beräkna en kvot av eko-effektiv yta och den totala ytan av ett område. Alltså, hur stor andel av ett område som har en positiv påverkan på miljön (Delshammar & Falck 2014:6). I dagsläget existerar flera olika modeller av olika detaljeringsgrad vilket betyder att modellerna kan vara mer eller mindre komplicerade att använda vid planering. En för komplicerad modell kan bidra till en förlängd process som kräver större ekonomiska resurser och en längre genomförandetid för planarbetet. En grönytefaktormodell som är för komplicerad löper risk att bli oanvändbar och blir därför möjligtvis utesluten ur planeringsprocessen.

Problemformulering

Det finns en stark vilja att bygga hållbara städer, men exakt vad detta innebär och hur man ska gå tillväga är ännu inte självklart. I debatten om hur staden bör utformas finns en tendens till polarisering mellan två skilda perspektiv. Vissa menar att en hållbar stad ska vara tät för att bl.a. minska avstånd i trafiken och reducera energianvändningen, medan andra menar att en hållbar stad måste innehålla natur- och odlingsmark och att en tät stad utesluter möjligheten att bevara grönskan (Falkheden & Malbert 2000:28). För att kunna försäkra sig om att uppfylla de båda perspektiven inom planering används grönytefaktorn som verktyg för att kunna bygga tätt samtidigt som krav ställs på att implementera tillräckligt med grönska och ekosystemtjänster. För att grönytefaktorn ska fylla syftet att säkerställa grönytor i den täta staden bör verktyget vara utformat på ett sätt som främjar nyttjandet av verktyget. Verktyget används idag inte av de flesta kommuner och de existerande modellerna är ofta skapade och anpassade för en specifik kommun eller stad. Det går att se en trend bland kommuner som gör egna grönytefaktormodeller att allt fler kategorier mäts

vilket gör dem mer komplexa och detta kan i sin tur påverka användbarheten. Om liknande värden tas fram för modeller av varierande komplexitetsgrad blir det svårmotiverat att använda en komplicerad modell som kräver mer resurser. Istället hade det kanske funnits fördelar med att använda en mindre komplex modell för att spara både tid och pengar. Kommuner hade också kunnat gynnas av att använda en mer generell grönytefaktormodell som inte är platsbaserad för att kunna jämföra grönytefaktor kommuner emellan.

Syfte

Syftet med arbetet är att utifrån en analys av befintliga grönytefaktormodeller undersöka möjligheterna till en förenklad och generellt användbar grönytefaktormodell. Detta kan bidra till ett ökat användande av verktyget som i sin tur kan leda till ett större inslag av grönytor i praktiskt planeringsarbete.

Forskningsfrågor

1. Vad finns det för likheter och skillnader mellan befintliga grönytefaktormodeller?
2. Baserat på analys av befintliga modellerna, bör en förenklad grönytefaktormodell tas fram?
3. Hur kan en eventuell förenklad modell se ut?

2. Bakgrund

För att ge en förklaring till varför grönytefaktor är ett aktuellt verktyg att använda vid planering behöver en kontext ges med avseende på naturens roll i staden samt hur verktyget fungerar. Eftersom naturen har stora och viktiga roller krävs därför bevarande och skapande av grönska i städerna som växer och blir alltmer täta. Grönytefaktorerna kan inom planeringen hjälpa till att hantera konflikten mellan högt tryck på exploatering och bevarande av natur för att säkerställa att kvaliteter hos båda intressen kan framhävas. Nedan presenteras några av de, för planering relevanta, rollerna naturen kan bidra med gällande hälsa och välmående, urbana ekosystemtjänster samt aspekter såsom trygghet och attraktivitet. Därefter inleds en redogörelse för hur grönytefaktorerna fungerar, hur den använts tidigare, en del kritik som riktats mot verktyget samt hur de befintliga grönytefaktormodellerna är uppbyggda.

Hälsa och välmående

Inledningsvis bör naturens påverkan på människors hälsa belysas. Fysisk och psykisk ohälsa är ett tilltagande problem i dagens samhälle, men forskning visar på att just grönska kan förebygga och motverka många av sjukdomarna som finns idag (Grahn & Stigsdotter 2003:1). Bara genom att vistas i områden med grönska kan människors hälsa förbättras genom att deras blodtryck sjunker och mindre stresshormon skickas ut i kroppen. Grönska bidrar till att stärka korttidsminnet och motverka demens. Det bidrar även till stimulering av fysisk aktivitet bland både barn och vuxna, vilket minskar risken för att drabbas av hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes, olika typer av cancer och slutligen även psykisk ohälsa. Det har även visat sig att barn som vistas i gröna miljöer i större utsträckning har god motorik, sover bättre och har färre infektionssjukdomar (Boverket 2019). Det finns alltså flera positiva effekter av att vistas i grönområden och det är därför viktigt att dessa är tillgängliga för alla. Genom att planera för grönytor nära bostäder och arbetsplatser ökar tillgängligheten. Boverket rekommenderar ett maxavstånd på 300 m mellan grönytor och arbetsplatser eller bostäder. Om avstånden är längre används dessa grönytor inte i samma utsträckning (Boverket 2019).

Tanken om att natur och grönytor har en positiv effekt på människors hälsa har varit aktuell under en längre period. Under industrialismen var de rådande boendeförhållandena bristfälliga med väldigt hög täthet och detta krävde lösningar. Under tidigt 1800-tal poängterade det engelska parlamentet att grönytor var en lösning på de rådande hälsoproblemen som tätheten orsakade. Det var i Sverige på 1920-talet som rapporten "Praktiska och hygieniska bostäder" togs fram och i den betonades närheten till gröna miljöer för alla människor vilket skulle bidra till renare luft, mindre buller och möjligheter till rekreation. (Stigsdotter 2014:4)

Stressrelaterade sjukdomar är ett allt vanligare problem i västvärlden och stora resurser inom vårdsektorn i Sverige läggs på att hantera olika stressrelaterade sjukdomar (Grahn & Stigsdotter 2003:1 & 4). Att naturen har en lindrande effekt på olika stresssymptom har bevisats i studier som undersöker vårdmiljöer. Vid studier av sjukhuspatienter har resultaten pekat på att närliggande trädgårdar har en lindrande effekt på stress och upplevd fysisk smärta (Ulrich 1999:27 & 71-72). Det kan alltså anses vara nödvändigt att ta hänsyn till befintlig natur i staden vid planering för att motverka de stressrelaterade sjukdomarna i samhället.

Naturen har inte endast en direkt medicinsk effekt utan kan även bidra till välmående genom dess pedagogiska förmåga. Deltagarna i en framtagen metod för rehabilitering på Alnarps terapiträdgård upplevde att mötet med naturen gav tröst och förståelse för hur livet fungerar. Att efter regn kommer sol och att växter vissnar men kommer till liv igen vid våren. De lär sig även att det är naturligt att ta sig tid till återhämtning och utveckling precis som när växter tar sig tid att blomma (Grahn & Ottosson 2010:22). Naturen är alltså bra på att förmedla viktiga budskap och agera som metaforer som hjälper deltagarna ta hand om sig själva och finna mening i det sammanhang som de befinner sig i. Trädgårdsterapin har även visat sig bättra de deltagandes sömn vilket är ett stort steg i läkningsprocessen. Anledningen tros vara deltagarnas ökade utevistelse och fysiska aktivitet. Att få frisk luft och solljus kan normalisera

dygnsrytmen och den rörelse som deltagarna genomför får dem att känna sig mer utmattade när det väl är dags att sova (Grahn & Ottosson 2010:23).

Urbana ekosystemtjänster

Stadens natur fyller värdefulla funktioner för de mänskliga invånarna men bidrar även till den biologiska mångfalden eftersom arter får möjlighet att leva i blå- och grönstrukturen (Andersson et al. 2019: 12). Gröna områden i städer har även fördelar för miljön, t. ex. har parker och trädgårdar en viktig roll i nedkylningen av städer, filtrering av luften från skadliga partiklar och de utgör grunden till urbana ekosystem (Världshälsoorganisationen 2019). Ett förändrat klimat kan också orsaka större påfrestningar vilket involverar längre torrperioder, minskad snötäckning samt en förskjutning av årstiderna. Dessa påfrestningar ställer krav på en resiliert grönstruktur i staden (Stockholms stad 2015:5).

Även om förtätning inte automatiskt utesluter grönska så är det viktigt att vara medveten om konsekvenserna. Genom att exploatera allt fler områden med hårdgjord yta drabbas människor av en brist på värdefulla ekosystemtjänster och den natur som finns får tillgodose fler människor med dessa tjänster (Andersson et al. 2019: 12). Det är även viktigt att vara medveten om vilka funktioner och tjänster som skapas av grönytor eftersom olika gröna inslag i staden inte fyller samma funktioner. Gröna tak och fasader kan t.ex. inte ersätta de sociala värden som skapas av specifika naturelement på marken (Andersson et al. 2019: 12). Ekosystemtjänsterna får dessutom en större roll med hänsyn till ett försämrat klimat i städerna. Ekosystemtjänster som produceras i eller kring stadens olika ekosystem benämns som urbana ekosystemtjänster. Det finns även olika kategorier av tjänster och dessa är stödjande, reglerande, kulturella eller försörjande (Andersson et al. 2019:13).

Habitat och stödjande tjänster: Det är genom att säkerställa olika habitat som arter kan leva, äta, bo och fortplanta sig. Genom att stärka olika habitat kan den biologiska mångfalden öka och därmed öka resiliensen och stabiliteten inom områden. Ett

ekosystem med mångfald kan bidra med säkrare ekosystemtjänster. (Andersson et al. 2019:17)

Reglerande tjänster: Till reglerande tjänster hör de tjänster som minimerar effekter av olika företeelser som har en negativ inverkan på människors hälsa eller möjligheterna att vistas i miljön. Det kan vara träd som skyddar mot solen genom lövskugga, vegetation som skapar platser i lä, vatten som sänker temperaturen, icke hårdgjord mark som sänker bullernivåerna eller växter som lagrar växthusgaser. Dessa tjänster minimerar även konsekvenserna av olika klimat- och väderförhållanden, t.ex. vatteninfiltration vid översvämningar. Jorden renar vatten från mikrober som orsakar sjukdomar, förhindrar läckage och övergödning. Genom att möjliggöra för olika insektsarter kan pollinering ske och vissa ekosystem kan även reglera förekomsten av smittbärare. (Andersson et al. 2019:19–21)

Kulturella tjänster: Dessa ekosystemtjänster skapar möjligheter för rekreation och social interaktion vilket bidrar till människors hälsa, mentalt och fysiskt. Ytor som promenadstråk, parker och bostadsgårdar bidrar med dessa tjänster. Det finns ett pedagogiskt syfte med naturlivet eftersom skolor kan dra nytta av det och därav öka förståelsen för naturen. Naturen kan även fylla kommersiella syften eftersom den bidrar till besöksnäring och kan därav öka ett lands ekonomiska status. Naturelement spelar även en roll som inspirationskälla för konst och religiösa företeelser. (Andersson et al. 2019:23–24)

Försörjande tjänster: Den sista kategorin fokuserar på tjänster som försörjer människor med olika material och råvaror. Det kan handla om odling av matvaror, framtagande av råmaterial till bränsle, tillförsel och reglering av vattenflöden, tillförsel av resurser för medicin samt utvinning av energi. Flera av dessa tjänster är dock inte särskilt vanligt förekommande i svenska städer men kan förekomma på en mindre skala, t.ex. kan odling av matvaror försörja några enskilda personer. (Andersson et al. 2019:27–28)

Perspektiv på grönska

Det finns olika taktiker på hur stadskärnan kan omvandlas och blir mer attraktiv med hjälp av grönska. Ett exempel kommer från Enköping där planerarnas idé var att plantera träd i centrum för att locka dit både invånare såväl som företag med en mer trivsamt stadsmiljö (Berglund 1996:61). Grönska kan alltså användas som ansiktslyft för att marknadsföra staden eller specifika delar av den. Att marknadsföra staden med hjälp av grönytor innebär alltså att grönskan används för att påverka människor men även motsatsen kan förekomma, d.v.s. att människors vilja påverkar hur grönskan planeras. Planering för grönska kan ske på grund av olika intressen som kommunen eller dess invånare har. Ibland kan dessa intressen sammanfalla för att skapa lösningar som flera intressenter kan bli nöjda med. Utöver det allmänna intresset av att skapa miljövänliga städer finns även tankar om att planerad grönska i staden kan leda till tryggare miljöer. Detta menar vissa planerare som argumenterar för att en grönare stad skulle ersätta behovet av att ta sig ut till skogen för samma upplevelse. De påstår att centrala grönområden skulle kännas tryggare att vistas i eftersom skogs- och parkområden utanför staden oftare står tomma och upplevs ödsliga (Berglund 1996:67). Trots att planerandet för grönska i centrum kan göras av skilda anledningar visar dessa två exempel att flera intressen kan tillgodoses samtidigt när staden förses med grönska, oavsett om det var planerarens avsikt.

Naturen är mycket värdefull för många och anses viktig att bevara på grund av sin skönhet, liv och sin viktiga ekologiska roll. Det visar sig dock att sättet man prioriterar natur skiljer sig mellan arkitekter och privatpersoner. Medan privatpersoner värderar naturen högt så ser planerare och arkitekter ut att ge den mycket lägre prioritet än bebyggelse. I en undersökning gjord av Dagens Nyheter tillbads en grupp arkitekter beskriva hur deras städer såg ut vilket resulterade i beskrivningar nästan helt utan inslag av visioner om grönska och natur (Berglund 1996:93). Det är inte så konstigt att människorna som bor i staden har en annan syn på naturen och dess värde gentemot vad planerare har. Anledningen kan

vara att planerare och arkitekter tänker väldigt yrkesmässigt genom att beskriva stadsstruktur och byggnader, och ofta måste faktiskt grönskas tas i anspråk för att realisera exploateringsprojekt och visioner. De ser alltså grönytor som möjligheter istället för att inse det värde de redan har. Privatpersoner kanske istället ser det vackra i vad som redan finns på platsen och eftersom de nyttjar stadens grönytor värdesätter de ytan mycket högre.

Nämnavert är även de skilda perspektiven kring hur en hållbar utveckling av staden uppnås. I dagsläget existerar två motstående tankegångar om hur en hållbar utveckling av staden bör genomföras. Det ena perspektivet fokuserar på en glesare stad som ska ge plats åt grönytor medan det andra perspektivet menar att det är genom den tätbebyggda staden som hållbarhet uppnås eftersom energikonsumtionen per capita minskar (Stigsdotter 2014:5). Boverket menar att en tät stad inte utesluter möjligheterna till grönytor och framhäver grönytefaktor som ett användbart verktyg för att säkerställa gröna ytor i den täta staden (Boverket 2018).

Om grönytefaktorverktyget

För att bidra till ökad förståelse av arbetet är det högst relevant med en beskrivning av verktyget. Därför sker först en kortare översikt av tidigare forskning kring grönytefaktor, hur det används, varför kommuner valt att arbeta med eller avstå från grönytefaktor samt verktygets egenskaper och begränsningar.

Hur räknar man med grönytefaktor?

De olika grönytefaktormodellerna som går att använda för att mäta grönska ger olika resultat trots att de mäter samma sak. Det vill säga mängden eko-effektiv yta i ett område. För att få fram den eko-effektiva ytan blir olika typer av grönska tilldelade värden baserade på hur stor positiv inverkan de förväntas ha på området. Här ingår ställningstaganden till hur viktiga olika faktorer är. Detta värde multipliceras sedan med grönskans faktiska yta för att få fram den eko-effektiva ytan (Emanuelsson & Persson 2014:11–12). En yta på 20 kvm som har värdet 0,5 räknas därmed som 10 kvm eko-effektiv yta. Den sammanlagda eko-effektiva ytan för kategorierna divideras sedan med den totala arean för området och kvoten blir grönytefaktorn för området (Emanuelsson & Persson 2014:11–12).

$$\frac{\text{Eko-effektiv yta}}{\text{Total yta}} = \text{Grönytefaktor}$$

Figur 1: Beräkning av grönytefaktorn.

Grönytefaktor - En flexibel norm

På många sätt är grönytefaktor väldigt lik andra normer som används inom planering. Precis som parkeringsnormer, där minsta mängd parkeringsplatser bestäms, eller likt högsta tillåtna bullernivå uttrycks grönytefaktor med en siffra. Målet är för planeraren och arkitekten att skapa en miljö som inte bryter mot normen. Det som skiljer grönytefaktor från övriga normer är att den är aggregerad. Trots att siffran är ett konkret mål eller krav som ska uppfyllas så är den flexibel i den mening att det går att uppfylla den på många olika sätt. De olika åtgärderna som kan göras för att öka den eko-effektiva ytan för ett område är ofta utbytbara med varandra (Delshammar & Falck 2014:7). Saknar ett

bostadsområde exempelvis grönska på marken så går det i grönytefaktor att kompensera genom att klä väggar och tak med vegetation för att uppnå samma siffra. Samma möjlighet finns inte riktigt när det enligt en parkeringsnorm uppstår en brist på parkeringsplatser.

Stockholms stad beskriver grönytefaktor som ett flexibelt verktyg och att det fungerar väl som riktlinjer för arkitekter och byggherrar. De förklarar hur grönytefaktor till viss mån kan reglera hur bebyggelse och rum ska få utformas för att hålla upp kvaliteter såsom biologisk mångfald, låga bullernivåer och höga sociala värden. Vad den däremot inte får göra är att ersätta befintligt planeringsarbete eller övriga krav som satts upp i staden. Grönytefaktor kan här alltså inte byta ut krav av exempelvis dagvattenhantering eller skydd av värdefulla träd, utan bör snarare fungera vid sidan av dessa krav och fungera som ett stöd för de som arbetar för att uppfylla dem. (Stockholms stad 2015:4)

Malmö stad har snarare använt grönytefaktor som ett viktigt mål att uppfylla för att få en slags certifiering och godkännande att bygga och detta görs genom att ha med grönytefaktorn som planbestämmelser i detaljplaner för kvarter i den täta staden (Malmö stad 2014:7). För Malmö är grönytefaktor alltså inte enbart ett hjälpmedel gjort för att underlätta arkitektens arbete, utan ett krav som måste uppfyllas för att uppnå en god bebyggd miljö.

Ekosystemtjänster - Hur hanteras de i grönytefaktor?

Anledningen att grönytefaktor används som ett verktyg inom planering är för att kompensera för den förlust av grönska som sker vid exploatering. Detta leder indirekt till att det i varierande grad säkerställer bevarandet eller skapandet av ekosystemtjänster i en bebyggd miljö. Vad som räknas som ekosystemtjänst beror på vad människorna som vistas på platsen har för behov. Det är viktigt att förstå att ekosystemtjänster inte fungerar likadant överallt i världen eftersom människors behov varierar beroende på plats

och tid (Delshammar & Falck 2014:7). Urbana värmeöar som skapas i städer på grund av hårdgjord yta som alstrar värme är ett exempel på problem som människan har ett behov av att lösa, eller åtminstone reducera. Nedkylning är en ekosystemtjänst som förekommer på grund av viss grön- och blåstruktur. Genom att utveckla och bevara ekosystemets grön- och blåstruktur blir boende- och arbetsmiljön mer behaglig för människor i staden eftersom temperaturen regleras till en rimlig nivå (Delshammar & Falck 2014:8). Däremot är problemet mindre i de rurala miljöerna utanför staden där hårdgjorda ytor utgör en mycket mindre andel av markytan och ekosystemtjänsten har då inte alls samma grad av effektivitet.

Att tillgodose behovet av ekosystemtjänster är ett av grönytefaktorernas huvudsakliga syften och när kravet på ekosystemtjänster växer ökar även behovet av verktyget. Grönytefaktormodellernas delytor och dess värde baseras till stor del på ekosystemtjänster och hur väl dessa tillgodoses (Göteborgs Stad 2018: 6 & Malmö stad 2014: 5). Däremot är grönytefaktor enligt Delshammar & Falk vanligtvis inte ett verktyg som används för att bemöta de behov människor har, utan fokuserar istället på åtgärder för att skapa en mer ekologiskt hållbar miljö genom att kompensera förlorad grönska. Kopplingen mellan människans behov och åtgärder är alltså i regel inte viktig. Det finns dock undantag för detta, främst för grönytefaktormodeller som utvecklas för att fungera på en lokal nivå (Delshammar & Falck 2014:8). När en grönytefaktormodell skapas för att appliceras på en specifik plats är det lättare att till viss mån tillgodose människors behov. Därmed kan grönytefaktormodellen formas för att se till att ekosystemtjänster skapas genom delfaktorer som ger en hög poäng. Detta verkar vara fallet i Stockholms grönytefaktormodell eftersom de beskriver grönytefaktor som ett verktyg som "skapar ekosystemtjänster genom att koppla samman grönska och dagvatten" (Stockholms stad 2015:4). Stockholm lägger i sin modell stort fokus på människan genom att även hantera sociala värden. Olika delfaktorer som påverkar sociala värden är bl.a. upplevelsevärden, ytor för social

aktivitet och vattenspeglar eftersom dessa anses vara attraktiva (Stockholms stad 2015:13).

Trots att de olika grönytefaktormodellerna har skapandet av ekosystemtjänster som syfte motsätter sig Delshammar & Falk detta. De menar att när grönytefaktor används så har den vanligtvis inte skapandet av ekosystemtjänster utan eko-effektivitet som mål. Om ekosystemtjänster är en viktig del av grönytefaktor bör verktyget platsanpassas för att tillgodose de specifika behov som kan finnas på platsen. (Delshammar & Falck 2014:8)

När, var och hur används grönytefaktor i Sverige?

I Delshammar & Falcks rapport listas alla kommuner de lyckats kontakta som använder grönytefaktor, har använt grönytefaktor förr eller som planerar att göra det i framtiden. De beskriver också kortfattat hur kommunerna förhåller sig till planeringsverktyget (Delshammar & Falck 2014:11–12). Rapporten skrevs 2014, den är alltså relativt ny, men på fem år kan det hända rätt så mycket inom en kommun. Det går inte att säga om kommunerna har samma åsikter om grönytefaktor eller hur de använder verktyget idag. Det går inte heller att avgöra hur många kommuner som börjat använda grönytefaktor efter att rapporten gjordes. Detta hade krävt en helt ny undersökning vilket ligger utanför detta arbetets tidsram. Genom att enbart utgå från de 17 kommuner som är med i rapportens tredje tabell går det att finna mönster i hur de använder grönytefaktor. Vissa städer är mycket positivt inställda till att använda grönytefaktor inom planering och tycker att verktyget fungerar bra. Stockholm bedöms vara en av dessa då de strävar mot att använda grönytefaktor inom all framtida exploatering. Den kommunen som är mest negativt inställd och som faktiskt testat grönytefaktor är Örebro. De har använt grönytefaktor i ett par detaljplaner och har funnit ett antal problem med verktyget. De ger bland annat kritik till möjligheten att minska gröna innergårdar genom att byta ut dem med gröna tak för att uppnå samma grönytefaktor. Taken kan inte nyttjas av de boende och skapar enligt kommunen sämre levnadsförhållanden för

de boende i området. De ger ytterligare kritik åt svårigheten att kontrollera huruvida grönytefaktor har följts i de projekt där den använts. Det skulle innebära mer arbete för deras bygglovsavdelning och det bedöms svårt enligt dem att se om bestämmelserna faktiskt genomförts. Av dessa anledningar har Örebro bestämt sig för att inte längre använda grönytefaktor. Övriga kommuner som tillfrågats i rapporten har använt verktyget i varierande grad med olika metoder. Göteborg är positivt inställda till grönytefaktor och höll under rapporten på med att skapa en egen grönytefaktor för att kunna anpassa den utefter deras kommun. De ser sin modell som en utvecklad version av Malmös grönytefaktor och de hämtar även viss inspiration från Stockholms. De förväntar sig kunna ha olika grader av frivillighet för exploatörer och arkitekter att uppfylla grönytefaktor och även att det ska finnas flera varianter av grönytefaktor som kan användas för olika ändamål. Malmö använder främst grönytefaktor i utbyggnadsprojekt. När kommunen äger marken själva använder de Miljöbyggprogram SYDs ver. 2 grönytefaktormodell och när de inte äger marken själva ser de till att grönytefaktor skrivs med i detaljplanens planbestämmelser för området (Delshammar & Falck 2014:11–12). Genom att infoga grönytefaktor i detaljplaner ser kommunen till att grönytefaktor får rättsverkan eftersom detaljplaner är juridiskt bindande (Boverket 2014). De exploatörer som bygger inom detaljplanens avgränsning måste då följa allt som står i detaljplanen, inklusive de krav som ställts upp i grönytefaktorn. Dessa krav gäller fram tills att planen ändras eller upphävs enligt plan- och bygglag 4 kap. 38 § (SFS 2010:900).

Grönytefaktorverktyget har som sagt tagits fram för att säkerställa grönska i exploateringsprojekt, men hur väl uppnås de mål som sätts upp? Bryr sig exploatörerna och ser de till att grönytefaktor faktiskt blir så bra som de sagt? Ett exempel på detta är Bo01 där det var bestämt att varje gård skulle ha en grön och varierad boendemiljö. Det bestämdes att gårdarna skulle uppnå en grönytefaktor på 0,5 för att vara godkända, alltså att halva gårdens totalyta ska vara ekologiskt effektiv. För att granska hur väl detta krav följts genomfördes en undersökning på gårdarna med syfte att mäta och

analysera den slutgiltiga utformningen för att se om grönytefaktor var 0,5 eller högre (Jallow & Kruuse 2002:6–7). Undersökningen har grönytefaktor och gårdarnas ekologiska påverkan i huvudfokus men fokuserar även på andra aspekter såsom estetiska kvaliteter och upplevelsevärden eftersom syftet med grönytefaktor för dem har betytt att skapa attraktiva miljöer för människor (Jallow & Kruuse 2002:7). I undersökningen beskrivs exempelvis hur gårdarna upplevs, dess stämning och identitet samt om de har egenskaper såsom rumsbildning och platser att sitta på (Jallow & Kruuse 2002:10). Totalt redogörs grönytefaktor för 17 gårdar. Av dessa var det enbart sju av gårdarna som lyckades hålla sin grönytefaktor över 0,5. Många av de övriga gårdarna var nära att uppnå 0,5 men låg precis under gränsen. Flera av dessa rapporterades av byggherren ha överstigit 0,5 (vilket leder till en godkänd gård) trots att detta inte var fallet. Även ett par av de gårdarna som beräknats vara godkända av byggherren har resultat som varierar med en decimal (Jallow & Kruuse 2002). Hur kommer det sig då att siffrorna inte stämmer? Kanske är det så att byggherrarna varit medvetna om kraven och rapporterat in falska siffror för att certifiera sin gård som hållbar och få den godkänd så att de kan börja bygga. Eller så kan det vara så att byggherrarna har uppskattat ett värde utifrån de ritningar och förslag som fanns men att det i verkligheten blev en något mindre siffra. En annan anledning kan vara att byggherren och de som genomfört undersökningen har mätt samma saker men med varierande metoder och mättekniker vilket i sin tur leder till olika resultat. Hursomhelst bör skillnaden i grönytefaktor ifrågasättas och analyseras så att det går att fastställa vilka felkällorna är. Om skiftande resultat visar sig vara ett mönster inom grönytefaktorverktyget när det används som en slags certifiering för exploateringsprojekt minskar validiteten i verktyget eftersom det blir mycket svårare att bevisa huruvida projektet faktiskt är ekologiskt och socialt hållbart. Denna problematik är precis den som bland annat Örebro uttryckt sig vara kritiska till och anledningen till att de inte använder grönytefaktorverktyget. De anser helt enkelt att det är för svårt att garantera att grönytefaktor uppnås samt att ha god uppföljning för att se om bestämmelserna följs även efter

att projektet är färdigt och har stått i några år (Delshammar & Falck 2014:12).

Tre grönytefaktormodeller

Nedan presenteras tre stycken befintliga grönytefaktormodeller som senare i arbetet kommer att jämföras.

Berlins Biotope Area Factor

Berlins grönytefaktormodell kallas för *biotope area factor*, vilket nästan är en direkt översättning. Under denna rubrik kommer därför istället grönytefaktor användas.

Syfte

Berlin har utvecklat sin grönytefaktor med syfte att sätta en standard på hur mycket det går att exploatera marken i centrum. En allt tätare stad har lett till att ekosystemen tagit skada, och ett tryck på marknaden för bostäder såväl som kommersiella lokaler förvärrar situationen. Biotope area factor ska verka för att hålla uppe standarden i Berlins centrala delar genom att skydda och skapa eko-effektiva ytor i staden (Landschaft Planen & Bauen & Becker Giseke Mohren Richard (förkortas LPB & BGMR) 1990:2). Grönytefaktorns mål beskrivs på följande sätt:

- Skyddande och förbättrande av mikroklimat och atmosfär
- Skyddande och utvecklande av jord samt vattennivåer
- Skapa och förstärka kvaliteter på djur- och växthabitat
- Förbättra boendemiljöer

Innehåll

När grönytefaktorn ska appliceras på ett område ser användaren till att de fyra målen ovan uppfylls. Följande kriterier är funktioner som områden kan förväntas ha för att uppnå målen:

- Hög avdunstningsförmåga för att skapa luftfuktighet som kan bidra med nedkylning av staden.
- God förmåga att binda damm för att minska luftföroreningar. Dammet samlas på bladens ytor och renar på så sätt luften vilket gör att

dessa ytor värdesätts högt. Förmågan att filtrera gaser bedöms vara mindre betydelsefullt.

- Möjlighet för vatten att rinna igenom och samlas i mark. Detta kan bidra med direkt tillförsel av vatten till ekosystem och det hjälper till med att höja grundvattennivån.
- Långsiktigt bevarande av jord med ekologiska fördelar. Jord kan bidra med filtrering och neutraliserande av farliga ämnen. För att kunna ta vara på dess effekter är det viktigt att inte förstöra den genom hårdgjorda ytor, vilka försämrar jordens kvalitet med tiden.
- Möjligheten att agera som habitat för djur och växter. Under detta kriteriet räknas varken mångfalden växttyper eller volymen av grönska på platsen. Vad som är avgörande är enbart om platsen är lämpad som habitat för djur och växter vilket ofta är fallet för öppna ytor med opackad jord eftersom det lämpar sig för framtida växtlighet.
(LPB & BGMR 1990:7-8)

Användning

För att kunna göra rättvisa bedömningar och se till att verktyget är relevant har Berlins grönytefaktor utvecklats för att kunna användas dynamiskt genom att låta användaren genomföra platsanpassade appliceringar. I centrum kan olika områden användas på mycket skilda sätt och därför bör de inte mätas utefter samma kriterier. I industriområden eller platser med inriktning på service lär även byggnadsarean variera om den jämförs med bostadsområden. Av dessa anledningar har slutsatsen dragits att det inte går att använda en definitiv modell utan variationer. Genom att klassificera områden kan de skiljas åt och därmed tilldelas anpassade krav av grönytefaktor. (LPB & BGMR 1990:6). För att räkna ut vad området har för karaktär har begreppet *site occupancy index* varit centralt. Det är en bestämmelse som indikerar hur många kvadratmeter av ett område som får bebyggas per kvadratmeter av områdets totala yta (LPB & BGMR 1990:4). Berlins grönytefaktor har också utvecklats utifrån ett lokalt perspektiv där hänsyn har tagits till den generella stadsutvecklingsmodellen i Berlin samt de visioner och koncept som

tagits fram inom landskapsplanering. Hänsyn togs här till vilka möjligheter staden hade och vilka gränser som realistiskt kan sättas på individuella områden. Genom både *site occupancy index* och kontextanpassning utifrån lokala förutsättningar har en mängd värden för minsta tillåtna grönytefaktor tagits fram. De skiljer på bostadsområden, service, och andra funktioner som exempelvis skolor och bibliotek, dessa blir tilldelade tre stycken minimivärden som ska användas med överensstämmande *site occupancy index* (LPB & BGMR 1990:12–13).

I Berlins grönytefaktor räknas gröna tak som en ekologiskt effektiv yta med fördelar såsom hög avdunstningsförmåga, förmåga att samla dagvatten samt att de skapar habitat för växt- och djurliv. Trots sina fördelar så rekommenderas inte gröna tak vara en primär lösning för att skapa grönare miljöer, mestadels på grund av att de är ett dyrt alternativ som även är svårt att genomföra tekniskt. Därför bör dessa främst användas i speciellt utsatta områden där grönytefaktorn måste höjas och inga andra alternativ anses rimliga. (LPB & BGMR 1990:6)

I centrala Berlin är grönytefaktor ett populärt sätt att implementera grönska. Verket används genom att implementera det i landskapsplanerna som en förordning (Berlin.de u.å.). Detta skiljer sig från den svenska planeringen där detaljplaner är det juridiskt bindande dokumentet enligt plan och bygglag 4 kap. 1 § (SFS 2010:900).

Malmö stads grönytefaktor

Syfte

Syftet med Malmös grönytefaktor är att främja en stadsmiljö med god luftkvalitet, lokalklimat och boendemiljö. Önskan är även att uppfylla kommunfullmäktiges mål att öka stadens biologiska mångfald genom att planera mer grönska (Malmö stad 2014:3). Deras grönytefaktor är baserad på att skapa ekosystemtjänster, alltså effekter som på något sätt gynnar människor, men de beskriver även kort att grönytefaktor bidrar till en förbättring av miljön för djur- och växtlivet (Malmö stad 2014:5–6).

Innehåll

I modellen problematiseras den nuvarande viljan att bygga en tät stad och de uppmärksammar problem som kan komma att uppstå när människor bor allt tätare. Trafikmängden ökar och grönytor ersätts för att göra plats åt byggnader och hårdgjord yta. Malmö har därför ställt upp nio ekosystemtjänster som deras grönytefaktor ämnar hantera. (Malmö stad 2014:4)

- Hantering av finpartiklar
- God luftsammansättning
- Dagvattenhantering
- Filtrering
- Temperatur och luftfuktighet
- Solskydd
- Vindskydd
- Ljuddämpning
- Välbefinnande och hälsa
(Malmö stad 2014:4)

En åtgärd i grönytefaktor skapar inte nödvändigtvis bara en ekosystemtjänst, ofta kan flera uppnås samtidigt.

Användande

Malmö tog som tidigare nämnts fram sin grönytefaktor inför bomässan Bo01 för att försäkra sig om att det som byggdes var av god kvalitet. Resultaten av grönytefaktor ansågs mycket positiva vilket har lett till att verket fått bestånd och fortsatt användning inom senare nybyggnadsprojekt. Efter att grönytefaktor infördes i Miljöbyggprogram SYD har verket blivit ännu mer etablerat och anses vara mycket viktigt inom hållbart stadsbyggande (Malmö stad 2014:3). Miljöbyggprogram SYD är ett samarbete mellan Malmö stad, Lunds kommun & Lunds Universitet som arbetar för att ta fram strategier för hållbart bostadsbyggande (Malmö stad et al. 2012:5). Att grönytefaktorn fått starkare fäste inom planering syns bland annat genom att verket nämdes som en av strategierna för att uppnå en grönare stad i Malmös översiktsplan från 2014 (Malmö stad 2014:5). Detta är dock inte längre fallet eftersom Malmös nya översiktsplan från 2018 inte alls nämner begreppet grönytefaktor. Fokus i den aktuella översiktsplanen

ligger på vilka åtgärder som bör genomföras för att förbättra stadens grönstruktur men inte hur detta konkret ska implementeras, exempelvis med grönytefaktorer.

Bilden utav Malmös grönstruktur varierar mellan de olika dokumenten som Malmö stad skapat under åren. I dokumentet "Riktlinjer för Grönytefaktor" beskrivs Malmö som parkernas stad (Malmö stad 2014:3), vilket antyder att staden då innehåller mycket grönska, men i översiktsplanen från 2018 beskrivs grönyta i staden som en bristvara:

"Malmö är en kompakt stad med liten andel grönyta och lite tillgänglig mark i landskapet. Att skapa mer grönska i den täta staden kräver nytänkande när det gäller planteringsytor, anläggning och underhåll." (Malmö stad 2018:35)

Att grönytefaktor inte nämns i översiktsplanen behöver inte betyda att verktyget ej längre används eller att det blivit mindre betydelsefullt. Som planeringsverktyg har det trots allt möjligheten att uppmuntra exploatörer till de mer nytänkande och kreativa lösningarna som Malmö stad i översiktsplanen nämner att de söker (Malmö stad 2018:35).

Stockholms stads grönytefaktor

Syfte

Stockholms stad beräknar att de ska ha en befolkning på en miljon invånare redan år 2020 vilket kan resultera i att det byggs allt tätare. Samtidigt behöver staden minska sin negativa påverkan på miljön och försöka hantera alla de effekter ett förändrat klimat kan komma att medföra. För att kunna lyckas med detta arbetar Stockholm med att implementera ekosystemtjänster genom planering för offentlig såväl som kvartersmark. Ekosystemtjänsterna förväntas ingå i ett sammanhållet nät av parker och grönområden tillsammans med gröna tak, husfasader, gator och gårdar. (Stockholms stad 2015:3)

En unik grönytefaktor har tagits fram av exploateringsnämnden, stadsbyggnadsnämnden

och miljö- och hälsoskyddsnämnden på uppdrag av Stockholms stad. Uppdraget var att skapa ett "generellt planeringsverktyg i syfte att stärka stadens grönstruktur". Det har bestämts att alla nya stadsbyggnadsprojekt som genomförs i Stockholms stad ska ha inkluderat grönytefaktor i planprocessen för att försäkra att staden i framtiden kan hålla en god bebyggd miljö. (Stockholms stad 2015:3)

Innehåll

Stockholms stad beskriver grönytefaktor som ett verktyg skapat för att arbeta med klimat-anpassning, biologisk mångfald och sociala värden på kvartersmark. Det är tänkt att fungera som ett flexibelt verktyg som byggherrar och arkitekter kan använda som inspiration. Grönytefaktor ska ställa krav på hur de kan utforma ny bebyggelse och guida dem till att skapa mer ekologiskt och socialt hållbara projekt. Det ska däremot inte fungera som en ersättning för ordinarie planeringskrav eller projekteringsarbete vilket nämndes tidigare under rubriken "Grönytefaktor - En flexibel norm". Riktiga utredningar för dagvatten behövs fortfarande och natur- och kulturskydd är inget som grönytefaktor är lämpat att hantera. Det är inte heller ett verktyg som skapats för att behandla samband mellan ytor, stadens rumslighet eller arkitektoniska kvaliteter (Stockholms stad 2015:4). Exempel på vad Stockholms stad vill att grönytefaktor ska hantera är:

- Livskraftig ekologisk infrastruktur
- Dagvattenreglering och rening
- Lokalklimat/temperaturreglering
- Ljudkvalitet
- Sociala och rekreativa värden samt hälsa
- Övriga ekosystemtjänster som grönska kan bidra med, såsom pollinering, bindande av koldioxid, luftrening, jordmånsbildning och kretslopp av näringsämnen. (Stockholms stad 2015:6-7)

Användande

Grönytefaktor blir lagstadgat eftersom det implementeras i detaljplaner för de exploaterings- och ombyggnadsprojekt som genomförs (Stockholms stad 2015:8). Detta låter staden styra

mer och sätta upp mål som måste uppfyllas för att projekt ska bli godkända och få genomföras. Vidare nämns att detaljplaner kan komma att ändras under arbetets gång, exempelvis efter samråd, och i dessa fall måste relevanta handlingar som redovisar grönytefaktor också uppdateras i samband med bygglovsansökan (Stockholms stad 2015:10). Vanligtvis måste detaljplaner uppnå bestämd grönytefaktor men ibland är detta inte möjligt i en detaljplan av olika skäl. Det kan handla om kulturvärden som måste bevaras eller på grund av säkerhetsaspekter, då går det istället att använda något kallat SpecialGYF. Det är ett alternativt sätt att säkerställa grönska utan att sätta upp ett krav att uppfylla grönytefaktor, istället föreslås specifika åtgärder anpassade till platsen. SpecialGYF kan exempelvis ange att en viss mängd grönska måste anläggas på taket för att inte rubba kulturmiljön eller stadsbilden i området (Stockholms stad 2015:32).

Att uppfylla den grönytefaktor som bestämts är ett krav för att exploateringsprojektet ska bli godkänt och till skillnad från de övriga grönytefaktormodellerna som granskats kräver Stockholms stads grönytefaktor även att projekten klarar av ett så kallat balanseringskrav. I grönytefaktormodellen finns fyra kategorier av delfaktorer, dessa tilldelas delfaktorerna beroende på vad de bidrar med. Kategorierna är biologisk mångfald, sociala värden, klimatanpassning och slutligen ljudkvalitet. För att grönytefaktor ska klassas som balanserad krävs att fördelningen av delfaktorer med olika kategorier är jämn. Det ska alltså inte vara möjligt att få en godkänd grönytefaktor genom att enbart fokusera på sociala värden och på så sätt få en hög poäng. För att den bebyggda miljön ska bli så bra som möjligt måste samtliga kategorier finnas med och samverka. Vidare sätts även krav på att minst 60% procent av delfaktorerna inom varje kategori ska finnas med i förslaget för att det ska godkännas. (Stockholms stad 2015:11)

Likheter och skillnader i de tre grönytefaktordokumenterna

I grund och botten är grönytefaktormodellerna lika eftersom de skapats utefter varandra. Berlins

modell skapades först och blev en förebild till Malmös, vilken sedan kom att ge inspiration till Stockholms (Emanuelsson & Persson 2014:11–12). Likheter går därför att finna i grönytefaktormodellernas syfte och målsättning att skapa grönska och ekosystemtjänster i staden. Samtliga modeller lägger fokus på att deras städer växer och att bygga tätt är allt vanligare. De menar att grönytefaktor kommer att spela en viktig roll i utformandet av den täta staden där mängden öppna grönytor minskar. Man kan säga att behovet av grönytefaktorverktyget är detsamma inom de tre modellerna, åtminstone utifrån det som städerna uttryckt skriftligt.

Innehållet, alltså de positiva effekter grönytefaktor förväntas medföra och kriterier som delfaktorerna utformats efter, i de tre grönytefaktormodellerna är i stort sett överensstämmande. De har varierande struktur och namnen som har tilldelats kriterierna är olika beroende på vilken modell som undersöks trots att de ofta innebär samma sak. Berlin har exempelvis delat upp kriterierna "hög avdunstningsförmåga" och "möjlighet för vatten att rinna igenom och samlas i mark". Dessa kan båda antas finnas med i vad både Stockholm och Malmö valt att kalla "dagvattenhantering", en något bredare beskrivning. Både Stockholm och Malmö har även valt att nämna ljudhantering, hälsa och rekreation som kriterier för delfaktorerna.

Tydliga kontraster går att se i anledningarna varför städerna vill implementera mer grönska genom grönytefaktor. Berlins modell är den först framtagen och i den ligger mycket fokus på miljö, klimat samt djur och växters habitat. Att grönska har möjlighet att skapa en bättre boendemiljö tas också upp, men inte som mer än en positiv effekt. I de två andra modellerna märks det att inriktningen på åtgärder flyttats mer åt människans välbefinnande och bort från miljö samt klimat. De lyfter fram ekosystemtjänster mycket tydligare och ser naturen som lösningar på människans många problem och de försöker framhäva grönskans estetiska kvaliteter. Viljan att förbättra miljö och klimat är fortfarande kvar, men den har inte längre ensamt huvudfokus. Ett tydligt exempel på att Malmös grönytefaktor riktats mot

att skapa vackra miljöer är följande citat:

“Ett mål från Kommunfullmäktige är att öka den biologiska mångfalden i staden. Det vill säga att öka diversiteten av arter och individer av växter och djur. Genom att fler växtarter växer på fler ytor och det finns tillgång till vatten, näring mm trivs även fler insekter som är föda åt småfåglar, fjärilar som gläder oss att se, och andra smådjur i staden. Det finns kaniner, igelkottar, ekorrar m fl som lever tillsammans med människan i staden.”

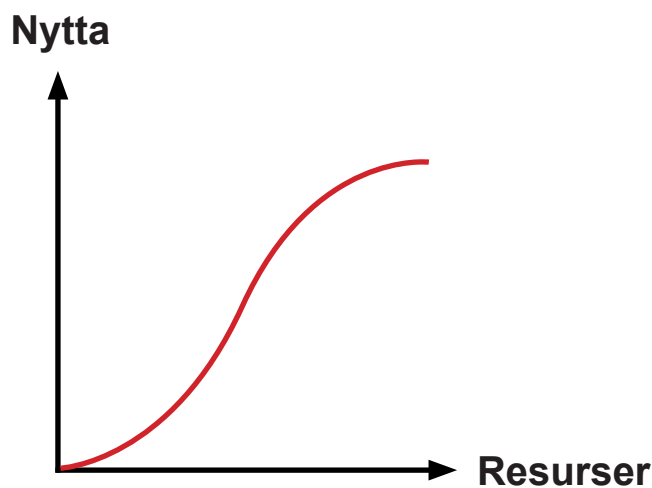
(Malmö stad 2014:3)

Att öka den biologiska mångfalden i staden är en åtgärd med klar positiv ekologisk påverkan, men syftet bakom denna önskan verkar inte vara att skapa bättre miljöer för djur och växter att leva i, utan att skapa fina miljöer för oss människor att åskåda. Det finns inget rätt eller fel när det gäller vilket fokus grönytefaktor bör ha, men det är värt att reflektera över vilka konsekvenser som är viktigast och avgöra vilka som är önskvärda men mindre betydelsefulla. Möjligtvis är det så att Stockholm och Malmö delvis använder grönytefaktor i ett “kommersiellt” syfte, med förhoppningar att locka människor och ge en hållbarhets- och skönhetsstämpel till de områden som uppnått deras grönytefaktorkrav. De två grönytefaktormodellerna framkommer som lite mer säljande än Berlins.

Teori - Avtagande marginalnytta

Nyttoteorin anger att när en vara konsumeras kommer nyttan öka med kvantiteten. Vid en viss punkt avtar dock marginalnyttan och konsumenten tjänar inte lika mycket på att fortsätta konsumera varan och detta fenomen ger upphov till teorin om avtagande marginalnytta. (Axelsson et al. 1998:28) Denna teori används huvudsakligen i ekonomiska sammanhang men kan även översättas för att passa arbetets kontext. Modellerna kan vara mer eller mindre komplicerade vilket beror på vad som ska mätas och kategoriseras. Ökad konsumtion av en viss vara översätts i detta arbete till ökat antal kategorier att mäta och ju fler kategorier som behöver mätas desto mer resurser krävs. Till en början ökar användbarheten kraftigt ju

fler kategorier som mäts men enligt teorin om avtagande marginalnytta kommer modellens användbarhet inte öka lika mycket vid en viss punkt där den innehåller för många kategorier. Genom att addera fler kategorier vid det läget ökar mängden spenderade resurser mer än vad användbarheten ökar och det är därför inte längre nödvändigt att addera dessa kategorier. Dock är det en förenkling att påpeka att endast mängden kategorier påverkar modellernas komplexitet. Vad som ska mätas inom kategorin och hur kategorierna ska räknas ihop för att mäta målsättningen bidrar även till detta. Oavsett så bidrar teorin om avtagande marginalnytta till syftet att undersöka möjligheterna till en förenklad grönytefaktormodell. Detta eftersom den påpekar att det finns ett värde i att inte överkonsumera, d.v.s. öka komplexiteten på modellerna, eftersom detta kan leda till minimal nytta.



Figur 2: Modell för avtagande marginalnytta.

3. Metodik

Flerfallstudie

Detta arbete är en flerfallstudie med flera analysnivåer och målet med flerfallstudien är att hitta generella drag genom att undersöka specifika företeelser (Denscombe 2016:91). Främst föredras fallstudier då fokus i undersökningen ligger på konkreta och greppbara skeenden (Yin 2007:17). Flerfallstudie är lämpligt med hänsyn till att grönytefaktormodeller ska undersökas genom mätning av konkreta objekt, d.v.s. grönytor och växtlighet. Syftet med fallstudien är att vara teoriprovande, den kommer att hjälpa till att visa huruvida det stämmer att de befintliga grönytefaktormodellerna skiljer sig och i sin tur visa ifall det går att skapa en förenklad grönytefaktormodell.

I detta arbete undersöks grönska i staden och hur den mäts med hjälp av grönytefaktormodeller. För att göra detta kommer fem fall (platser) i Karlskrona undersökas med hjälp av tre stycken olika grönytefaktormodeller. De fall som väljs ut för undersökning ska vara helt fristående enheter och de bör ha distinkta gränser (Denscombe 2016:91). Därför är det viktigt att fallen förses med tydliga avgränsningar, exempelvis illustrerade på kartor.

Observation

För att samla in data inför analysen genomförs observationsforskning. Mer specifikt systematisk observationsforskning vilket lämpas väl för att samla in kvantitativa data och statistisk analys. Till skillnad från deltagande observationer, där kvalitativa data och upplevelser analyseras, kan systematiska observationer se till att all data blir densamma, oavsett observatör, om samma metod för mätningar används. Dock kan eventuella felkällor bidra till varierande resultat mellan observatörer och eftersom resurserna i detta arbete är begränsade kan ett exakt korrekt värde inte garanteras. Observationerna kommer ske genom fältarbete och det är viktigt att detta händer i naturliga miljöer (Denscombe 2016:293). Eftersom observationerna i detta arbete kommer att genomföras på redan bebyggda platser blir detta ett lätt kriterium att uppfylla då de bedöms vara naturliga. Platserna kommer inte heller att

påverkas av vår närvaro som observatörer vilket är ett annat viktigt kriterium en observation bör uppfylla.

För att observationerna ska hålla samma standard är det av stor vikt att skapa ett observationsschema, d.v.s. en checklista, med punkter som går att följa och bocka av under observationen. Med denna kan två eller fler observatörer vara säkra på att de undersökt samma saker. Observationsschemat är även till hjälp för att förtydliga hur punkterna ska mätas. Eftersom en systematisk observation inte ska skildra upplevelser av händelser är det viktigt att observationsschemat istället innehåller kategorier såsom händelsens frekvens eller hur länge händelsen pågår (Denscombe 2016:295–296). För att undersöka de befintliga grönytefaktormodellerna krävs inte skapandet av ett nytt observationsschema eftersom hela poängen med grönytefaktor är att följa en statistiskt baserad modell för att undersöka ett område. Därför kommer själva grönytefaktorkalkylerna agera som observationsscheman i arbetet.

Mätningar

För att kunna mäta grönytefaktorn och kunna säkerställa resultatet har flertal mättekniker använts. Huvudsakligen samlas data in genom mätningar med hjälp av måttband. Detta ger pricksäker information som kan mätas med millimeterskillnad. Data blir även verklighetsbaserad och eftersom den kommer från observatören i första hand går det att veta att allt blivit korrekt mätt. Här existerar däremot en viss risk att felberäkningar sker. På plats är det viktigt att se till att allt mäts i enlighet med grönytefaktormodellerna där anvisningar har getts. Exempelvis bör trädens tjocklek mätas runt stammen exakt en meter över marken (Malmö stad 2014:10). Ytterligare mätningar kommer att göras från kartor, både fysiskt och digitalt. Dessa mätningar görs med hjälp av AutoCAD. Att mäta digitalt är gynnsamt när det handlar om större ytor som dessutom innehåller komplexa geometriska former. Areaverktyget är lättanvänt och ger snabbt en exakt siffra på hur stora byggnader eller totalytor på områden är. Dock kan det vara svårt att avgöra om ytan i AutoCAD faktiskt speglar

ytan i verkligheten. För bästa möjliga resultat kommer ytor mätas både digitalt och för hand så att resultaten sedan kan jämföras. Detta förväntas ge en mer precis och realistisk bild av hur stora ytorna är. Det som kommer mätas är längd, höjd, diameter och frekvens av gröna komponenter (exempelvis träd och rabatter), areor på ytor med positiv ekologisk påverkan, samt djupet på planteringsjord i den utsträckning detta går. Vad som ska mätas beror på varje enskild kategori, för det mesta kommer arean av grönytor mätas och sen multipliceras med det värde som ytan har i modellerna. Mätning av djupet på planteringsjord och trädens diameter behöver göras för att placera grönska i rätt kategori. Djupet och diametern kommer inte att multipliceras med ett värde utan det är planteringsytan och antalet träd som ingår i den matematiska uträkningen.

Dokumentär forskning

För att få en djupare förståelse för ämnet grönytefaktor används dokumentär forskning vilket kan användas för att skapa kontext och samla in bakgrundsfakta (Denscombe 2016:319). Dokument som används i arbetet är bland annat Malmö, Stockholm och Berlins grönytefaktormodeller, informationssidor från boverkets hemsida samt diverse rapporter och artiklar knutna till grönytefaktor, miljö och klimat eller planering. Detta hämtas genom Blekinge Tekniska Högskolas bibliotek, både fysiskt och digitalt genom Summon, samt från internet. De dokument som har valts baseras på en analys av validitet och autenticitet. Utöver det bör dokumenten inte dölja information och därför krävs ett kritiskt förhållningssätt till dem (Denscombe 2016:326).

Analysmetod

Kvantitativ analys

De observationer som genomförs på de fem fallen kommer att resultera i kontinuerliga kvantitativa data. Måtten på grönska i mätningarna kommer inte att uppträda i tydliga enheter och precisionen på mätningarna skulle i princip gå att öka i all

oändlighet. Det skulle alltså gå att mäta allt med millimeter för att hålla en hög precision men det försvårar även analysen av data. Istället bör data, när detta går, delas upp i kategorier för att förenkla analysen. (Denscombe 2016:353). I arbetet kommer längd mätas på väldigt olika skalor; det handlar om skillnaden mellan längden på stora offentliga platser och diametern av en stam på ett nyplanterat träd. Det går därför inte att bestämma att mått ska redovisas i närmsta meter eftersom det ger de mindre objekten en missvisande representation. Det blir inte heller möjligt att mäta totalytorna på fallen med millimeterprecision eftersom både verktyg och tid för detta saknas. För enkelhetens skull har alla mått avrundats till närmsta decimeter. Det blir lättare att räkna på och förväntas inte påverka resultaten i större utsträckning eftersom det ofta handlar om större mått. Det är i slutändan ett konsekvent användande av de mätta värdena som spelar den viktigaste rollen. Att mätresultaten inte stämmer överens helt med de faktiska måtten är godtagbart så länge samma mätresultat används i alla modeller.

Arbetet underlättas ytterligare något av att grönytefaktormodellerna faktiskt redan är kategoriserade. Den data som utvinns av observationerna kan ofta placeras in i ett intervall. Mätningarna som genomförs kommer visserligen inte vara kategoriserade men faktorn de blir tillgivna i grönytefaktormodellerna är intervallbaserad. Detta underlättar beräkningarna betydligt. Exempelvis kan inte en plantering med 1,5 meter markdjup få mer poäng än en plantering med 0,8 meter markdjup eftersom " $0,8m \leq X$ " har satts som det största intervallet i samtliga modeller.

I detta arbete undersöks fem fall vilket är gynnsamt för att kunna finna mönster hos resultaten. Däremot är denna flerfallstudie inte tillräckligt omfattande för att utesluta att eventuella mönster sker på grund av slump. En åtgärd för att hålla hög validitet på data är att skapa tillförlitlighet till de metoder som använts. Detta kan göras dels genom att använda samma metod vid senare tillfällen för att se om resultaten skiljer sig och dels går det

att jämföra resultaten med resultat från andra forskare som undersökt samma fall. Viktigt att nämna är också att dessa resultat bör stämma väl överens (Denscombe 2016:378). På grund av arbetets tidsomfång går inte detta att genomföra och därför föreslås vidare forskning inom ämnet.

Kvalitativ analys

I arbetet kommer även en kvalitativ analys behöva göras på data. En sådan analys kan vara användbar av flera anledningar och kommer vara ett viktigt komplement till den kvantitativa analysen. Den data som kräver en kvalitativ analys är dels den som hittas i dokument som läses kring ämnet grönytefaktor, men även den mer subjektiva data som upplevs under observationen.

Ett syfte med kvalitativ analys kan vara att få förståelse för vilka villkor och grundläggande förutsättningar som krävs för att skapa dessa skillnader (Fejes & Thornberg 2015:35). Detta är ytterligare en anledning till varför fem fall har blivit utvalda för observation. Om enbart ett fall observeras är det inte möjligt att se på vilka sätt grönytefaktormodellerna skiljer sig när de appliceras på olika platser och det hade inte heller gått att förstå varför de skiljer sig.

Avgränsning

Ämnesavgränsning

Det finns många grönytefaktormodeller som tagits fram vid olika tillfällen (Emanuelson & Persson 2014:4 & Delshammar & Falck 2014:5). I detta arbete finns inte tid nog att jämföra alla grönytefaktorer med varandra, istället blir undersökningen något snävare med en avgränsning på tre stycken grönytefaktormodeller som appliceras på fem olika platser.

Valet av vilka grönytefaktormodeller som skulle användas i arbetet har grundat sig i att finna tre modeller med stora skillnader. Inledningsvis valdes Berlins grönytefaktor. Den är av intresse för att den är den första modellen av sitt slag och det är utefter den som bland annat Malmös grönytefaktor tagits fram. Berlins grönytefaktor är även speciell

på grund av sin simplicitet. Jämfört med Malmös och Stockholms grönytefaktormodeller har den få faktorer att räkna på. Malmös grönytefaktor är en upptrappning från Berlins eftersom den tar upp fler kriterier, exempelvis hur många träd det finns på platsen och hur stora de är. Slutligen valdes även Stockholms grönytefaktor som är klart mest avancerad. I den mäts flest delfaktorer och tilläggfaktorer vilket kräver en större utredning av de platser som observeras.

Grönytefaktorverktyget kan säkerställa grönytor i staden och eftersom det är en möjlig optimering av detta verktyg som ska undersökas blir den faktiska mängden grönyta inte viktig. Huruvida de undersökta områdena uppnår ett godkänt värde på grönytefaktor, med hänsyn till vilka krav modellerna ställer, blir oviktigt.

Arbetets omfång

Kandidatarbetet omfattar endast 15 högskolepoäng vilket begränsar omfånget av arbetet. Därför finns risken att analysen inte kan bli så genomgripande som önskat. Flera av de befintliga grönytefaktormodellerna är exempelvis mycket extensiva och kräver information som för två studenter är omätbara. Faktorer i grönytefaktormodellerna som inte går att mäta kommer därför antingen att uppskattas eller hoppas över. Ställningstagande får göras i analysen utifrån varje enskilt fall där detta uppstår. Svårigheter med att mäta kan dock bidra till slutsatser om en förenklad modell.

Geografisk avgränsning

Arbetet utförs i Karlskrona främst på grund av logistiska skäl eftersom det är lätt att ta sig från skolan till platserna som undersöks. Valet av stad bör inte påverka resultatet eftersom grönytefaktormodellerna ska fungera som generella verktyg och vara anpassningsbara på olika platser. Områdena som studeras bör vara av varierande karaktär för bidra till en mer nyanserad studie men det ställs även krav på tillgänglighet och mätbarhet. På grund av detta kan områdena inte vara för kuperade eller för stora ytmässigt eftersom det annars skulle innebära större risk för felaktiga mätningar.

Beskrivningar av fall

Valet av fall baseras på den variation de ger studien. De är skiftande i utformning, användning och storlek. De har även en varierad mängd grönska vilket är intressant för att se om de befintliga grönytefaktormodellerna ger olika resultat eller om de konsekvent får liknande värden.

Fall 1 - Campus Gräsvik

Det valda fallet Campus Gräsvik omfattar en yta på ca 14 000 kvm som angränsar till Valhallavägen. Området inkluderar tre byggnader tillhörande högskolan, parkering för cykel och bilar samt en större öppen yta. Geografiskt i Karlskrona ligger området ca 2 kilometer norr om Karlskrona centrum, ca 600 meter väster om Bergåsa Station med havet på västra sidan. Området var tidigare utnyttjat för militära ändamål men utnyttjas idag av Blekinge Tekniska Högskola och är endast en liten del av hela Campus Gräsvik.

Området fyller många olika funktioner för de som studerar och arbetar på skolan, bl.a. parkering men också möjligheter till social interaktion. Mängden användningsområden för ytan beror till stor del på en jämn fördelning mellan grönyta och hårdgjord yta. Eftersom ingen av dessa kategorier dominerar existerar fler möjligheter. De hårdgjorda ytorna gör det möjligt att ta sig runt i området med bil eller cykel men det går även att vistas på dessa ytor genom flera utplacerade bänkar. Grönytorna utgör estetiska värden men möjliggör även för en hel del rekreation. Grönytorna i området är naturliga samlingspunkter och även i dessa finns utplacerade bänkar. Stora delar av den hårdgjorda ytan består antingen av markbeläggning som till en viss grad släpper igenom dagvatten eller asfalterad yta och byggnadsyta. Grönytorna i området varierar mellan planerad grönstruktur och mer organisk natur. Den mer organiska naturen befinner sig närmast vägen och den



Figur 3: Avgränsningskarta, område Campus Gräsvik.

större planerade grönytan utgör en sorts innergård för skolbyggnaderna. Denna triangulära grönytan avgränsas av en diagonal gångyta med inslag av cirkulära planteringar av varierande storlek. Planteringarna innehåller mindre buskar och dessa återfinns även på den större grönytan, ibland tillsammans med cirkulära sittplatser. Ytan innehåller även förändringar i topografin med mindre upphöjningar av jord och buskage. Rekreation genom odling är även möjlig på denna yta i samband med ett växthus och flera mindre odlingslådor vilket bidrar till en variation av arter. Det finns även grönytor som separerar parkeringsplatser för bilar från gångytor längs med byggnaderna och på dessa grönytor är större träd utplacerade vilket ger skugga och bidrar till rumsligheten i området. Det finns även träd nära Valhallavägen av liknande karaktär och flera mindre träd på den triangulära grönytan.

Valet av området Campus Gräsvik baserades på den varierande typen av grönska och områdets tillgänglighet. Syftet med områdets utformning tolkas vara att bidra till estetiska samt sociala värden på skolan med hjälp av växtlighet och det blir då intressant att undersöka grönytefaktorn.

Att området ligger nära underlättar mätningar eftersom osäkra värden under mätningen kan kontrolleras väldigt lätt vilket bidrar till ett säkrare resultat.

Avgränsningen är dragen för att täcka ett sammanhållet område samtidigt som detta område inte kan vara för stort eftersom mätningarna då blir för omständliga vilket har en negativ effekt på genomförandet och resultatet. Av denna anledning dras gränsen längs med en stor del av den diagonala gångvägen och följer sedan byggnaderna på den sidan där fasaden är vänd bort från grönytan i mitten. Byggnaderna ingår alltså i beräkningen för områdets totala area.

Fall 2, 3 & 4 - Stortorget, Västra Stortorget & Östra Stortorget

Området omfattar hela Stortorget och är ca 25 700 kvm stort. Området kan ses som en del av Karlskrona centrum och är en del av världsarvet Karlskrona (Karlskrona.se u.å.) där Fredrikskyrkan och statyn av Karl XII utgör de mest betydelsefulla strukturerna. Torget nyttjas bl.a. som mötesplats, plats för evenemang och parkeringsyta.



Figur 4: Avgränsningskarta, område Stortorget.

Växtligheten på torget är väldigt begränsad och området domineras istället av hårdgjord yta, framförallt kullersten. Detta skiljer sig markant från området Campus Gräsvik som istället präglas till stor del av växtligheten men de olika områdena kan även tolkas fylla olika syften. Två parker befinner sig på gångavstånd från torget och dessa kan fylla ett behov av grönytor i staden till viss del. Större grönytor är inte något som är vanligt förekommande på torg i större städer och i detta hänseende är inte Karlskrona utmärkande.

Den sammanhållna grönska som finns i området befinner sig vid ingångar till olika byggnader och det är dessa ytor som är de enda bevarade grönytor i området. Det finns även fyra bevarade träd på en av dessa ytor men resten av växtligheten är temporär eller på något sätt återskapad. Det finns flera större krukor med varierande mått som innehåller blomster och vid Fredrikskyrkan finns nyskapad grönska med blomster och träd i samband med en pågående utveckling av Stortorget. Den hårdgjorda ytan bestående av kullersten vilket tillåter ett visst genomsläpp av dagvattnet.

Valet av området baserades huvudsakligen på kontrasten mellan Stortorget och området Campus Gräsviks grönska. Genom att undersöka områden med olika karaktär och som erhåller väldigt olika värden på grönytefaktor blir arbetet mer nyanserat. Det finns en risk att olika slutsatser dras baserat på vilken typ av område som undersöks men genom att undersöka olika typer av områden dras en gemensam slutsats för alla typer som undersöks. Eftersom området inte innehåller större mängder grönyta blir mätningarna genomförbara trots torgets storlek.

Avgränsningen är dragen för att inrymma hela Stortorget inklusive tre viktiga byggnader. Dessa byggnader är Trefaldighetskyrkan, Fredrikskyrkan samt Blekinge tingsrätt och de inkluderades på grund av deras tillhörande växtlighet. Området gränsar även geografiskt till Klaiapedaplatsen som också undersöks i arbetet.

Västra och Östra Stortorget

Genom att dela upp Stortorget i två delar skapas fler kvantitativa resultat vilket bidrar till kvaliteten på analysen. Det kan även vara intressant att



Figur 5: Avgränsningskarta, uppdelning av Västra och Östra Stortorget.

observera de eventuella likheter eller skillnader som framkommer vid studie av olika delar av samma område och hur de förhåller sig till hela området. Avgränsningen är dragen så att den Västra delen inrymmer Trefaldighetskyrkan, Blekinge Tingsrätt och statyn av Karl XI medan den Östra delen inrymmer Fredrikskyrkan. Västra delen är ca 11 000 kvm stor medan Östra delen är ca 14 500 kvm stor och anledningen till att Stortorget inte är uppdelas i två lika stora delar är att avgränsningen då dras på ett onaturligt sätt och kapar området vid statyn i två delar.

Fall 5 - Klaipedaplatsen

Området omfattar en yta på lite mindre än 1800 kvm som gränsar till Stortorget. Aktiviteten på platseninnefattarfrämstolikaserviceverksamheter men den fungerar också som en mötesplats för människor. Med uteserveringar och bänkplatser är Klaipedaplatsen en mer intim samlingsplats i jämförelse med Stortorget. På platsen är bilar inte tillåtna och flödet av människor är betydligt större. I mitten av Klaipedaplatsen befinner sig skulpturen "Stora Fisken" av Carl Milles.

Precis som på Stortorget domineras platsen av

hårdgjord yta i form av kullersten vilket släpper igenom dagvatten till viss del. Den grönstruktur som finns består av krukor med blomster, fyra kvadratiska ytor placerade symmetriskt som innehåller buskar och träd samt häckar vilka separerar området från Norra Kungsgatan. Området innehåller även blåyta eftersom skulpturen har funktionen som fontän. Utöver fontänen liknar växtligheten den på torget men områdets storlek bidrar till lite mer balans mellan växtlighet och det hårdgjorda.

Området står i kontrast till Campus Gräsvik när det kommer till grönska precis som Stortorget men det som utmärker Klaipedaplatsen i mätningen är storleken av området. Området som mäts är betydligt mindre än de andra områdena och bidrar därför till ett resultat som tar hänsyn till karaktär såväl som storlek. Det är också det enda område med blåstruktur vilket är något som ingår i vissa grönytefaktormodeller. Dessa faktorer motiverar valet av Klaipedaplatsen som ett av områdena. Avgränsning är dragen så att den inrymmer det offentliga utrymmet mellan de olika serviceverksamheterna samt en liten yta norr för att även inrymma ytterligare grönska.



Figur 6: Avgränsningskarta, Klaipedaplatsen.

Beräkningskalkyler

Det material som används under observationerna kommer huvudsakligen vara de befintliga grönytefaktormodellerna och de mätverktyg nödvändiga för att kunna föra in den data som krävs för att beräkna grönytefaktor. Empirin i arbetet är resultatet av mätningarna vilket kommer att dokumenteras under de inventeringarna som görs på de fem fallen.

Berlins kalkyl

För att beräkna grönytefaktor enligt Berlins modell tas hänsyn till 9 olika delytor och värden på dessa ytor varierar mellan 0,0 och 1,0. Beräkningskalkylen är en tolkning av Berlins grönytefaktormodell och kategorierna har översatts från engelska till svenska.

Beräkningsmall för Berlin (BAF) - Stortorget		Områdets storlek (kvm):		0
Delytor	Area (kvm)	Ytvärde	Eko-effektiv yta	
Täta ytor	0	0	0,0	
Delvis täta ytor	0	0,3	0,0	
Semitäta ytor	0	0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord < 800 mm	0	0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord > 800 mm	0	0,7	0,0	
Växtytor kopplade till omkringliggande jord	0	1	0,0	
Yta på tak som leder vidare regnvatten till grönytor	0	0,2	0,0	
Vertikal växtyta på väggar	0	0,5	0,0	
Växtyta på tak	0	0,7	0,0	
Total			0,0	
		Grönytefaktor:	0,00	

Figur 7: Beräkningskalkyl baserad på dokumentet *The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter*.

Malmös kalkyl

Malmös modell består av tolv kategorier för delytor och fyra tilläggs-kategorier bestående av träd, buskar, plantering och häckar.

Precis som Berlins modell sträcker sig värdena mellan 0,0 och 1,0. Modellen är version två av Miljöbyggprogram SYDs grönytefaktormodell.

Fastighetsbeteckning	%	antal träd/buskar	kvm	grönytefaktor/delfaktorer	Faktorberäknad yta
VÄLJ ÄNDAMÅLET OCH GÄLLANDE GF				0,50	
målsättning eko-effektiva yta					0,0
tomstorlek					
bebyggd yta					
friytan på tomten			0,00		
bebyggelsegraden	#####				
Grönska på marken			0,00	1,0	0,0
Gröna tak - Växtbädd på bjälklag 40-80mm djup			0,00	0,4	0,0
Växtbädd på bjälklag 80-200mm djup			0,00	0,6	0,0
Växtbädd på bjälklag 200-800mm djup				0,7	0,0
Växtbädd på bjälklag >= 800mm djup			0,00	0,9	0,0
Grönska på väggar				0,7	0,0
samlade poäng för träd					0,0
samlade poäng för buskar, häck och marktäckare					0,0
Vattenytor			0,00	1,0	0,0
Uppsamling och fördröjning av dagvatten			0,00	0,2	0,0
Avvattning av täta och hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken			0,00	0,2	0,0
Täta ytor			0,00	0,0	0,0
Hårdgjorda ytor med fogar (betongstensyta, trädäck)			0,00	0,2	0,0
Halvöppna till öppna hårdgjorda ytor (stenmjölsyta)			0,00	0,4	0,0
resultat faktor och eko-effektiv-yta				0,00	0,0

LÄGG IN ANTAL TRÄD !	Trädart (trädet maximala storlek)			
	Stor >18m x= 10	Mellanstor 12-18m x= 8	Liten 8-12m x= 6	mycket liten < 8m x= 4
Storleken vid planteringsstillfälle				
> 25 cm y= 2,5	0	0	0	0
20-25 cm y= 2	0	0	0	0
16-20 cm y= 1,6	0	0	0	0
10-16 cm y= 1	0	0	0	0
exempel	Lönn, hästkastanj	Oxel, fågelbär	Rönn, prunusarter	Prydnadsaplar

LÄGG IN ANTAL BUSKAR !	Buskart (busken maximala storlek)		
	Stor x= 4	Mellanstor x= 3	Liten x= 2
Topphöjden vid planteringsstillfälle			
150 - 200 cm y= 2	0	0	0
100 - 150 cm y= 1,5	0	0	0
< 100 cm y= 1	0	0	0
exempel	Hassel, rysklönn	större schersminer	spiror, rosor

LÄGG IN ANTAL LÖPMETER HÄCK!	
Antal löpmeter häck	0

LÄGG IN ANTAL MARKTÄCKARE!	Plantering av perenner eller marktäckande buskar
kvm	0

Figur 8: Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl, resultat och delytor (överst) och tilläggfaktorer (nederst).

Stockholms kalkyl

Stockholms modell består precis som Malmö stads modell av delytor och tilläggsytor men fördelningen är inte densamma. Modellen byggs upp av 15 delfaktorer och 31 tilläggsfaktorer.

Kategorierna är också indelade i grönska eller vatten och de kan fylla fyra olika typer av kvaliteter. Dessa kvaliteter är biologisk mångfald, sociala värden, klimatanpassning och ljudkvalitet

YTA:		FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERÄKN. AREA:
Delfaktorer grönska					
BSK	Bevarad naturmark	1,5	-	0	0
BSK	Ej underbyggd markgrönska	1,5	-	0	0
BSK	Växtbädd >800 mm djup	1,4	-	0	0
BSK	Växtbädd 600-800 mm djup	0,3	-	0	0
BSK	Växtbädd 200-600 mm djup	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
BSK	Grönt tak med 110-300 mm djup växtbädd	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,05	-	0	0
BSK	Grönska på väggar	0,4	-	0	0
BSK	Integrerade balkonglädor	0,3	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet					
B	Diversitet i fältskiktet	0,05	-	0	0
B	Naturligt arturval	0,5	-	0	0
B	Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
B	Integrerade balkonglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	0	0
B	Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
B	Buskar generellt	0,2	-	0	0
B	Bärande buskar	0,4	-	0	0
B	Karaktärsträd	3	0	0	0
B	Befintliga träd	3	0	0	0
B	Nya stora träd (stam >30 cm)	2,4	0	0	0
B	Nya mellanstora träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
B	Nya små träd (stam 16-20 cm)	1,0	0	0	0
B	Bärande träd	0,4	0	0	0
B	Faunadepåer	2,0	0	0	0
B	Baggholkar	2,0	0	0	0
B	Biologiska gestaltningselement/habitatstärkande åtgärder	2,0	0	0	0
B	Holkar (fågel mm)	0,5	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden					
S	Ytor för social aktivitet	1,2	-	0	0
S	Odlingsytor	0,5	-	0	0
S	Tak, Balkonger, terrasser och växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
S	Gemensamma takterasser	0,2	-	0	0
S	Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
S	Blomsterprakt i fältskiktet	0,2	-	0	0
S	Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
S	Bärande buskar med ätliga bär och frukter	0,2	-	0	0
S	Träd, upplevelsevärden	0,5	0	0	0
S	Fruktträd och blommande träd	0,2	0	0	0
S	Pergolor etc	0,3	-	0	0
S	Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat- temperaturreglering					
K	Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	0	0	0
K	Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	-	0	0
K	Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska och ljudkvalitet					
L	Vegetationsklädd mark	0,1	-	0	0
L	Grönska på väggar, växtsubstrat på väggen	0,3	-	0	0
L	Grönska på väggar, klätterväxter	0,1	-	0	0
L	Gröna tak	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten					
BSK	Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
BSK	Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	0	0
SK	Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	0	0
SK	Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	0	0
-	Täta ytor	0,0	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet					
B	Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
B	Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	0	0
B	Avvattning av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,2	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden					
S	Vattenspeglar	0,5	-	0	0
S	Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
S	Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - temperaturreglering					
K	Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
K	Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattning	0,05	-	0	0
K	Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten och ljudkvalitet					
L	Fontäner o.dyl.	0,3	0	0	0
Total summa (eko-effektiv yta):					0
Hela tomtens yta:					0
Uppnådd faktor:					0,00
Balansräkning:		Max antal:	Uppnått antal:	%:	
B = Biologisk mångfald		30	0	0%	
S = Sociala värden		27	0	0%	
K = Klimatanpassning		18	0	0%	
L = Ljudkvalite		5	0	0%	

Figur 9: Stockholms stads beräkningskalkyl.

4. Resultat

Nedan presenteras resultaten från mätningar som har genomförts på de fem områdena i Karlskrona, d.v.s. Campus Gräsvik, Stortorget, Stortorget västra och östra del samt Klaipedaplatsen. Värdena kommer förklaras och motiveras utifrån tolkningar som gjorts av områdets olika ytor. Eventuella skillnader mellan grönytefaktorerna kommer att diskuteras för varje enskilt område med hänvisning till modellernas kategorier och dess värden.

Resultat - Campus Gräsvik

Berlins kalkyl

I Berlins modell var det fem av nio kategorier som mättes och resterande kategorier observerades inte i området. 3 av dessa hade ett större värde än 1000 kvm men det största värdet erhöles av delytan "täta ytor" vilket inte bidrar till ett högre värde på den slutgiltiga grönytefaktorn. Kategorin "Växtytor kopplade till omkringliggande jord" är den kategori som bidrar mest till den sammanlagda eko-effektiva ytan. Den kategori som gav näst

mest eko-effektiv yta var den yta som tolkades som "delvis täta ytor" och den bidrog endast med lite mindre än en femtedel av den kategorin som gav mest. Området hade olika hårdgjorda ytor som möjliggjorde för genomsläpp av vatten men alla tolkas falla under samma kategori eftersom ingen av ytorna bedöms släppa igenom tillräckligt mycket vatten.

Det fanns en del ytor med rabatter för blommor eller buskar men inte alla hade en direkt koppling till omkringliggande jord. De planteringar som inte hade någon koppling till omkringliggande jord mättes alla ha en jordbädd med ett djup mindre än 800 mm och gav därför ett värde på 0,5 men djupet varierade dock under 800 mm. Det fanns även två vertikala objekt i området som omgavs av växtlighet vilket tolkades tillhöra kategorin "vertikal växtyta på väggar" trots att den inte befann sig på en husvägg. Den slutgiltiga grönytefaktorn för området Campus Gräsvik blev 0,38 enligt Berlins modell.

Beräkningsmall för Berlin (BAF) - Campus Gräsvik		Områdets storlek (kvm):		14210
Delytor	Area (kvm)	Ytvärde	Eko-effektiv yta	
Täta ytor	6834,9	0	0,0	
Delvis täta ytor	2831,2	0,3	849,4	
Semitäta ytor	0	0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord < 800 mm	119,3	0,5	59,7	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord > 800 mm	0	0,7	0,0	
Växtytor kopplade till omkringliggande jord	4543,9	1	4543,9	
Yta på tak som leder vidare regnvatten till grönytor	0	0,2	0,0	
Vertikal växtyta på väggar	4,68	0,5	2,3	
Växtyta på tak		0,7	0,0	
Total			5455,3	
		Grönytefaktor:	0,38	

Figur 10: Beräkning av grönytefaktorn på Campus Gräsvik - Berlins beräkningskalkyl.

Malmö kalkyl

Många av delytorna i Berlins modell överensstämmer med Malmö stads modell och många av värdena kan då föras över direkt mellan modellerna. Det som skiljer modellerna åt är att Malmö använder tilläggfaktorer i form av träd, buskar, häckar samt marktäckande plantering och att värdena på delytorna inte överensstämmer. En delyta som tillkommit är "vattenytor" vilket ger lika högt värde som "grönska på marken" men denna yta förekommer inte i området. "Delvis täta

ytor" kan i Campus Gräsviks fall likställas med "hårdgjorda ytor med fogar" vilket ger ett lägre värde. Däremot ger Malmö stads modell ett högre värde till områdets grönska som är frikopplat från omkringliggande jord. Kategoriseringen av träd och buskar ska enligt Malmö stads modell utgå från planteringstillfälle vilket inte var möjligt vid mätningen av området och därför fick detta uppskattas utifrån exempel på arter som angavs av Malmö stad. Grönytefaktorn för området blev enligt Malmö stads modell 0,40.

Fastighetsbeteckning	%	antal träd/buskar	kvm	grönytefaktor/delfaktorer	Faktorberäknad yta
VÄLJ ÄNDAMÅLET OCH GÄLLANDE GF				0,50	
målsättning eko-effektiva yta					7105,0
tomstorlek			14210,00		
bebyggd yta			3539,70		
friytan på tomten			10670,30		
bebyggelsegraden	25				
Grönska på marken			4543,90	1,0	4543,9
Gröna tak - Växtbädd på bjälklag 40-80mm djup			0,00	0,4	0,0
Växtbädd på bjälklag 80-200mm djup			0,00	0,6	0,0
Växtbädd på bjälklag 200-800mm djup			119,30	0,7	83,5
Växtbädd på bjälklag >= 800mm djup			0,00	0,9	0,0
Grönska på väggar			4,68	0,7	3,3
samlade poäng för träd					356,0
samlade poäng för buskar, häck och marktäckare					65,0
Vattenytor			0,00	1,0	0,0
Uppsamlning och fördröjning av dagvatten			0,00	0,2	0,0
Avvattning av täta och hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken			0,00	0,2	0,0
Täta ytor			6834,90	0,0	0,0
Hårdgjorda ytor med fogar (betongstensyta, trädäck)			3320,00	0,2	664,0
Hälvöppna till öppna hårdgjorda ytor (stenmjölsyta)			0,00	0,4	0,0
resultat faktor och eko-effektiv-yta				0,40	5715,7

LÄGG IN ANTAL TRÄD !	Trädart (trädet maximala storlek)			
	Stor >18m x= 10	Mellanstor 12-18m x= 8	Liten 8-12m x= 6	mycket liten < 8m x= 4
Storleken vid planteringstillfälle				
> 25 cm y= 2,5	0	0	0	0
20-25 cm y= 2	0	19	0	0
16-20 cm y= 1,6	0	0	0	0
10-16 cm y= 1	0	0	0	13
exempel	Lönn, hästkastanj	Oxel, fågelbär	Rönn, prunusarter	Prydnadsaplar

LÄGG IN ANTAL BUSKAR !	Buskart (busken maximala storlek)		
	Stor x= 4	Mellanstor x= 3	Liten x= 2
Topphöjden vid planteringstillfälle			
150 - 200 cm y= 2	0	0	0
100 - 150 cm y= 1,5	0	0	0
< 100 cm y= 1	0	0	2
exempel	Hassel, rysklönn	större schersminer	spiror, rosor

LÄGG IN ANTAL LÖPMETER HÄCK!	
Antal löpmeter häck	0

LÄGG IN ANTAL MARKTÄCKARE!	Plantering av perenner eller marktäckande buskar
kvm	152,5

Figur 11: Beräkning av grönytefaktorn på Campus Gräsvik - Miljöbyggnadsprogram SYDs beräkningskalkyl.

Stockholms kalkyl

Många värden kan återigen överföras från tidigare kalkyler till Stockholms kalkyl men de skiljer också i värde. Grönska kopplad till grundvatten får i Stockholms kalkyl värdet 1,5 och är uppdelat i bevarad naturmark och ej underbyggd mark. På området Campus Gräsvik kategoriserades all grönyta med koppling till grundvattnet som bevarad naturmark eftersom det inte gick att urskilja vad som bevarades när området utformades. Detta trots att området har tydliga planerade grönytor och mer organiska grönytor. Kategorin "hårdgjorda ytor med fogar" har i Stockholms stads kalkyl ett mindre värde jämfört med de tidigare modellerna, nämligen 0,05 vilket även gäller "växtytor som ej är kopplade till omkringliggande jord". Eftersom Stockholms kalkyl inte har samma intervaller som de tidigare kalkylerna delas denna typ av grönska upp i två kategorier beroende på om djupet av den mätta växtligheten är djupare än 600 mm eller inte. Är den djupare än 600 mm får ytan värdet 0,3 men är den inte det får den värdet 0,1. Endast en yta översteg 600 mm i djup men denna yta var ytmässigt störst av sin typ. Nio kategorier av

kalkylens tilläggsfaktorer mättes men majoriteten av kategorierna observerades inte i området. De cirkulära ytorna med buskage som var utspridda i området tolkades falla in under kategorin "diversitet i fältskiktet". Den stora triangulära gräsytan i mitten av området kategoriserades som "yta för social aktivitet" och odlingslådorna samt växthuset kategoriserades som odlingsyta. Dessa bidrar till sociala och rekreativa värden enligt kalkylen men gräsmattan bidrar även till förbättrade bullerförhållanden vilket illustrerar denna ytas många funktioner. De tilläggs-kategorier som påverkar grönytefaktorn mest är de som berör träd och eftersom området har många träd ökar grönytefaktorn markant. I Stockholms stads kalkyl åtskiljs bevarade träd och nyplanterade träd där endast storleken på trädet påverkar värdet om det är nyplanterat. Detta underlättade i mätningen då alla träd i området kategoriserades som bevarade träd och storleken blev därför inte viktig. Vissa av träden bidrog även till faktorerna "träd, upplevelsevärden" och "träd placerade så att de ger lövskugga" vilket är kategorier som kan anses vara öppna för tolkning. Den slutgiltiga grönytefaktorn som erhöles av Stockholms stads modell är 1,11.

Beräkningskalkyl visas på nästa sida

YTA:	FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERAKN. AREA:	
Delfaktorer grönska					
BSK	Bevarad naturmark	1,5	-	4543,9	6815,85
BSK	Ej underbyggd markgrönska	1,5	-		0
BSK	Växtbädd >800 mm djup	1,4	-	0	0
BSK	Växtbädd 600-800 mm djup	0,3	-	40,53	12,159
BSK	Växtbädd 200-600 mm djup	0,1	-	78,78	8
BSK	Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
BSK	Grönt tak med 110-300 mm djup växtbädd	0,1	-		0
BSK	Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,05	-	0	0
BSK	Grönska på väggar	0,4	-	0	0
BSK	Integrerade balkonglädor	0,3	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet					
B	Diversitet i fältskiktet	0,05	-	54,85	3
B	Naturligt arturval	0,5	-	0	0
B	Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
B	Integrerade balkonglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	0	0
B	Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
B	Buskar generellt	0,2	-	40,53	8
B	Bärande buskar	0,4	-	0	0
B	Karaktärsträd	3	0	0	0
B	Befintliga träd	3	32	1600	4800
B	Nya stora träd (stam >30 cm)	2,4	0	0	0
B	Nya mellanstora träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
B	Nya små träd (stam 16-20 cm)	1,0	0	0	0
B	Bärande träd	0,4	0	0	0
B	Faunadepåer	2,0	0	0	0
B	Baggholkar	2,0	0	0	0
B	Biologiska gestaltungsselement/habitatstärkande åtgärder	2,0	0	0	0
B	Holkar (fågel mm)	0,5	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden					
S	Ytor för social aktivitet	1,2	-	2478,9	2975
S	Odlingsytor	0,5	-	12,3	6
S	Tak, Balkonger, terrasser och växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
S	Gemensamma takterasser	0,2	-	0	0
S	Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
S	Blomsterprakt i fältskiktet	0,2	-	0	0
S	Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
S	Bärande buskar med ätliga bär och frukter	0,2	-	0	0
S	Träd, upplevelsevärden	0,5	32	800	400
S	Frukträd och blommande träd	0,2	0	0	0
S	Pergolor etc	0,3	-	4,68	1
S	Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat- temperaturreglering					
K	Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	7	175	88
K	Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	-	0	0
K	Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska och ljudkvalitet					
L	Vegetationsklädd mark	0,1	-	4391	439
L	Grönska på väggar, växtsubstrat på väggen	0,3	-	0	0
L	Grönska på väggar, klätterväxter	0,1	-	0	0
L	Gröna tak	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten					
BSK	Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
BSK	Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	0	0
SK	Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	0	0
SK	Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	3320	166
-	Täta ytor	0,0	-	6834	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet					
B	Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
B	Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	0	0
B	Avvattning av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,2	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden					
S	Vattenspeglar	0,5	-	0	0
S	Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
S	Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - temperaturreglering					
K	Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
K	Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattning	0,05	-	0	0
K	Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten och ljudkvalitet					
L	Fontäner o.dyl.	0,3	0	0	0
Total summa (eko-effektiv yta):				15722	
Hela tomtens yta:				14210	
Uppnådd faktor:				1,11	
Balansräkning:		Max antal:	Uppnått antal:	%:	
B = Biologisk mångfald		30	5	17%	
S = Sociala värden		27	7	26%	
K = Klimatanpassning		18	4	22%	
L = Ljudkvalitet		5	1	20%	

Figur 12: Beräkning av grönytefaktor på Campus Gräsvik - Stockholms stads beräkningskalkyl.

Resultat - Stortorget

Berlins kalkyl

Vid mätning av Stortorget var fyra typer av delytor aktiva och dessa var "täta ytor", "delvis täta ytor", "växtytor utan koppling till omkringliggande jord" och "växtytor kopplade till omkringliggande jord". "Delvis täta ytor" var den dominerande kategorin på området eftersom kullersten täckte ca 21 000 kvm av områdets totala area vilket är ca 25 700

kvm. "Täta ytor" var den näst mest förekommande ytan och "växtytor kopplad till omkringliggande jord" var den tredje största kategorin. "Växtytor utan koppling till omkringliggande jord" täckte minst yta och till denna kategori tillhörde de runda blomsterkrukorna som var utplacerade på torget. Ingen av dem uppnådde ett jorddjup på mer än 800 mm och fick därför värdet 0,5. Det slutgiltiga värdet på grönytefaktor blev enligt Berlins modell 0,27.

Beräkningsmall för Berlin (BAF) - Stortorget		Områdets storlek (kvm):		25695
Delytor	Area (kvm)	Ytvärde	Eko-effektiv yta	
Täta ytor	4109,5	0	0,0	
Delvis täta ytor	20837,3	0,3	6251,2	
Semitäta ytor	0	0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord < 800 mm	28,1	0,5	14,1	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord > 800 mm	0	0,7	0,0	
Växtytor kopplade till omkringliggande jord	748,2	1	748,2	
Yta på tak som leder vidare regnvatten till grönytor	0	0,2	0,0	
Vertikal växtyta på väggar	0	0,5	0,0	
Växtyta på tak	0	0,7	0,0	
Total			7013,4	
		Grönytefaktor:	0,27	

Figur 13: Beräkning av grönytefaktor på Stortorget - Berlins beräkningskalkyl.

Malmös kalkyl

Precis som vid området Campus Gräsvik kunde alla värden på delytorna överföras från Berlins kalkyl till Malmös kalkyl och inga nya delytor mättes. Jämfört med Campus Gräsvik hade Stortorget några träd som var nyplanterade vilket underlättade för mätningarna eftersom träden ska mätas i detta tillstånd. Det bör påpekas att 4 av 29 träd inte var nyplanterade vilket innebar att

dessa kategoriserades utifrån uppskattningar med hjälp av Malmös exempel. Vid de nyplanterade träden fanns även ny plantering av blommor och tillsammans med plantering av buskar vid Trefaldighetskyrkan samt tingsrätten bidrar de till tilläggs-kategorin plantering av perenner eller marktäckande buskar. Den slutliga grönytefaktorn för Stortorget blev enligt Malmös kalkyl 0,21.

Fastighetsbeteckning				
	%	antal träd/busker	kvm	grönytefaktor/delfaktorer
VÄLJ ÄNDAMÅLET OCH GÄLLANDE GF				0.50
målsättning eko-effektiva yta				12847,5
tomstorlek			25695,00	
bebyggd yta			3558,00	
friytan på tomten			22137,00	
bebyggelsegraden	14			
Grönska på marken			748,20	1,0
Gröna tak - Växtbädd på bjälklag 40-80mm djup			0,00	0,4
Växtbädd på bjälklag 80-200mm djup			0,00	0,6
Växtbädd på bjälklag 200-800mm djup			28,10	0,7
Växtbädd på bjälklag >= 800mm djup			0,00	0,9
Grönska på väggar				0,7
samlade poäng för träd				298,0
samlade poäng för buskar, häck och marktäckare				151,5
Vattenytor			0,00	1,0
Uppsamling och fördröjning av dagvattnet			0,00	0,2
Avvattning av låta och hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken			0,00	0,2
Täta ytor			4109,50	0,0
Hårdgjorda ytor med fogar (betongstensyta, trädäck)			20837,30	0,2
Halvöppna till öppna hårdgjorda ytor (stenmjölsyta)			0,00	0,4
resultat faktor och eko-effektiv-yta				0,21
				5384,8

LÄGG IN ANTAL TRÄD I	Trädart (trädet maximala storlek)			
	Stor >18m x= 10	Mellanstor 12-18m x= 8	Liten 8-12m x= 6	mycket liten < 8m x= 4
Storleken vid planteringstillfälle				
> 25 cm y= 2,5	0	0	0	25
20-25 cm y= 2	0	2	0	2
16-20 cm y= 1,6	0	0	0	0
10-16 cm y= 1	0	0	0	0
exempel	Lönn, hästkastanj	Oxel, fågelbär	Rönn, prunusarter	Prydnadsaplar

LÄGG IN ANTAL BUSKAR I	Buskart (busken maximala storlek)		
	Stor x= 4	Mellanstor x= 3	Liten x= 2
Topphöjden vid planteringstillfälle			
150 - 200 cm y= 2	0	0	0
100 - 150 cm y= 1,5	0	0	0
< 100 cm y= 1	0	0	0
exempel	Hassel, rysklönn	större schersminer	spiror, rosor

LÄGG IN ANTAL LÖPMETER HÄCK I	
Antal löpmeter häck	0

LÄGG IN ANTAL MARKTÄCKARE I	Plantering av perenner eller marktäckande buskar
kvm	378,7

Figur 14: Beräkning av grönytefaktorn på Stortorget - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.

Stockholms kalkyl

Mätvärdena kunde nästan föras över rakt av till Stockholms kalkyl från de andra kalkylerna men med tanke på den nyplanterade grönskan på Stortorget vid Fredrikskyrkan kunde ytan med koppling till grundvattnet delas upp i två kategorier, "bevarad naturmark" och "ej underbyggd markgrönska". Att dela upp ytan i två kategorier ger inte mer eko-effektiv yta men fler faktorer fylls i vilket bidrar till en av kalkylens målsättningar. Det skedde även en separering av blomsterkrukorna då de som befann sig mitten av

torget vid statyn hade ett mindre djup än 600 mm. Resterande krukor var djupare än 600 millimeter. 6 av 31 tilläggsfaktorerna fick ett värde vid mätning av Stortorget, en av dessa var kategorin "diversitet i fältskiktet" och hit räknas de planteringar vid Blekinge Tingsrätt och Trefaldighetskyrkan. Dessutom bidrar de gräsytor som finns i området till ljuddämpning. Träden kunde utan svårigheter delas upp i befintliga träd och nya träd där vissa även bidrar till skugga och upplevelsevärden. Det slutliga värdet blev i Stockholms kalkyl 0,19.

Beräkningskalkyl visas på nästa sida

YTA:	FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERAKN. AREA:	
Delfaktorer grönska					
BSK	Bevarad naturmark	1,5	-	423,5	635,25
BSK	Ej underbyggd markgrönska	1,5	-	324,7	487
BSK	Växtbädd >800 mm djup	1,4	-	0	0
BSK	Växtbädd 600-800 mm djup	0,3	-	20,1	6,03
BSK	Växtbädd 200-600 mm djup	0,1	-	8	1
BSK	Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
BSK	Grönt tak med 110-300 mm djup växtbädd	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,05	-	0	0
BSK	Grönska på väggar	0,4	-	0	0
BSK	Integrerade balkonglädor	0,3	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet					
B	Diversitet i fältskiktet	0,05	-	55,2	3
B	Naturligt arturval	0,5	-	0	0
B	Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
B	Integrerade balkonglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	0	0
B	Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
B	Buskar generellt	0,2	-	0	0
B	Bärande buskar	0,4	-	0	0
B	Karaktärsträd	3	0	0	0
B	Befintliga träd	3	4	200	600
B	Nya stora träd (stam >30 cm)	2,4	25	625	1500
B	Nya mellanstora träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
B	Nya små träd (stam 16-20 cm)	1,0	0	0	0
B	Bärande träd	0,4	0	0	0
B	Faunadepåer	2,0	0	0	0
B	Baggholkar	2,0	0	0	0
B	Biologiska gestaltningselement/habitatstärkande åtgärder	2,0	0	0	0
B	Holkar (fågel mm)	0,5	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden					
S	Ytor för social aktivitet	1,2	-	0	0
S	Odlingsytor	0,5	-	0	0
S	Tak, Balkonger, terrasser och växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
S	Gemensamma takterasser	0,2	-	0	0
S	Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
S	Blomsterprakt i fältskiktet	0,2	-	0	0
S	Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
S	Bärande buskar med ätliga bär och frukter	0,2	-	0	0
S	Träd, upplevelsevärden	0,5	24	600	300
S	Frukträd och blommande träd	0,2	0	0	0
S	Pergolor etc	0,3	-	0	0
S	Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat- temperaturreglering					
K	Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	25	625	313
K	Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	-	0	0
K	Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska och ljudkvalitet					
L	Vegetationsklädd mark	0,1	-	423,5	42
L	Grönska på väggar, växtsubstrat på väggen	0,3	-	0	0
L	Grönska på väggar, klätterväxter	0,1	-	0	0
L	Gröna tak	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten					
BSK	Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
BSK	Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	0	0
SK	Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	0	0
SK	Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	20837,3	1042
-	Täta ytor	0,0	-	4109,5	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet					
B	Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
B	Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	0	0
B	Avvattning av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,2	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden					
S	Vattenspeglar	0,5	-	0	0
S	Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
S	Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - temperaturreglering					
K	Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
K	Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattning	0,05	-	0	0
K	Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten och ljudkvalitet					
L	Fontäner o.dyl.	0,3	0	0	0
Total summa (eko-effektiv yta):				25695	4929
Hela tomtens yta:				25695	
Uppnådd faktor:				0,19	
Balansräkning:		Max antal:	Uppnått antal:	%:	
B = Biologisk mångfald		30	6	20%	
S = Sociala värden		27	5	19%	
K = Klimatanpassning		18	5	28%	
L = Ljudkvalitet		5	1	20%	

Figur 15: Beräkning av grönytefaktor på Stortorget - Stockholms stads beräkningskalkyl.

Resultat - Västra Stortorget

Västra Stortorget innehåller 14 av torgets 17 blomsterkrukor, fem sammanhängande grönytor med koppling till grundvattnet och på dessa finns sammanlagt fyra träd och plantering av buskar. Täta ytor består av byggnaderna Blekinge Tingsrätt och Trefaldighetskyrkan samt ytan runt statyn i mitten av torget. Kullersten är den vanligaste marktypen och den släpper igenom visst dagvatten. Faktorerna för de olika kalkylerna följer samma ordning som för hela Stortorget där Berlin (0,26) har störst värde följt av Malmö (0,19) och Stockholm (0,10) som har lägst.

Resultat - Östra Stortorget

Östra Stortorget utgör en större yta än västra och innehåller 3 blomsterkrukor, 2 avlånga ytor med blomsterplantering och 25 nyplanterade träd. Området liknar Västra Stortorget och hela Stortorget när det gäller ordningsföljden av faktorernas storlek, d.v.s. Berlin (0,30), Malmö (0,23) och Stockholm (0,23).

Beräkningsmall för Berlin (BAF) - Stortorget Västra		Områdets storlek (kvm):		11143,3
Delytor	Area	Ytvärde	Faktorberäknad yta	
Täta ytor	3026,5	0	0,0	
Delvis täta ytor	8116,8	0,3	2435,0	
Semitäta ytor		0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord < 800 mm	22,4	0,5	11,2	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord > 800 mm		0,7	0,0	
Växtytor kopplade till omkringliggande jord	423,5	1	423,5	
Yta på tak som leder vidare regnvatten till grönytor		0,2	0,0	
Vertikal växtyta på väggar		0,5	0,0	
Växtyta på tak		0,7	0,0	
Total			2869,7	
			Grönytefaktor:	0,26

Figur 16: Beräkning av grönytefaktorn på Västra Stortorget - Berlins beräkningskalkyl.

Beräkningsmall för Berlin (BAF) - Stortorget Östra		Områdets storlek (kvm):		14551,7
Delytor	Area	Ytvärde	Faktorberäknad yta	
Täta ytor	1083	0	0,0	
Delvis täta ytor	13468,7	0,3	4040,6	
Semitäta ytor	0	0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord < 800 mm	5,7	0,5	2,9	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord > 800 mm	0	0,7	0,0	
Växtytor kopplade till omkringliggande jord	326,9	1	326,9	
Yta på tak som leder vidare regnvatten till grönytor	0	0,2	0,0	
Vertikal växtyta på väggar	0	0,5	0,0	
Växtyta på tak	0	0,7	0,0	
Total			4370,4	
			Grönytefaktor:	0,30

Figur 17: Beräkning av grönytefaktorn på Östra Stortorget - Berlins beräkningskalkyl.

Västra Stortorget - Malmös kalkyl

Fastighetsbeteckning					
	%	antal träd/buskar	kvm	grönnyfaktor/ delfaktorer	Faktorberäknad yta
VÄLJ ÄNDAMÅLET OCH GÄLLANDE GF				0,50	
målsättning eko-effektiva yta					5571,7
tomstorlek			11143,30		
bebyggd yta			2475,00		
friytan på tomten			8668,30		
bebyggelsegraden	22				
Grönska på marken			423,50	1,0	423,5
Gröna tak - Växtbädd på bjälklag 40-80mm djup			0,00	0,4	0,0
Växtbädd på bjälklag 80-200mm djup			0,00	0,6	0,0
Växtbädd på bjälklag 200-800mm djup			22,40	0,7	15,7
Växtbädd på bjälklag >= 800mm djup			0,00	0,9	0,0
Grönska på väggar				0,7	0,0
samlade poäng för träd					48,0
samlade poäng för buskar, häck och marktäckare					22,1
Vattenytor			0,00	1,0	0,0
Uppsamling och fördröjning av dagvatten			0,00	0,2	0,0
Avvattning av täta och hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken			0,00	0,2	0,0
Täta ytor			3026,50	0,0	0,0
Hårdgjorda ytor med fogar (betongstensyta, trädäck)			8116,80	0,2	1623,4
Halvöppna till öppna hårdgjorda ytor (stenmjölsyta)			0,00	0,4	0,0
resultat faktor och eko-effektiv-yta				0,19	2132,6

LÄGG IN ANTAL TRÄD !	Trädart (trädet maximala storlek)			
	Stor >18m x= 10	Mellanstor 12-18m x= 8	Liten 8-12m x= 6	mycket liten < 8m x= 4
Storleken vid planteringstillfälle				
> 25 cm y= 2,5	0	0	0	0
20-25 cm y= 2	0	2	0	2
16-20 cm y= 1,6	0	0	0	0
10-16 cm y= 1	0	0	0	0
exempel	Lönn, hästkastanj	Oxel, fågelbär	Rönn, prunusarter	Prydnadsaplar

LÄGG IN ANTAL BUSKAR !	Buskart (busken maximala storlek)		
	Stor x= 4	Mellanstor x= 3	Liten x= 2
Topphöjden vid planteringstillfälle			
150 - 200 cm y= 2	0	0	0
100 - 150 cm y= 1,5	0	0	0
< 100 cm y= 1	0	0	0
exempel	Hassel, rysklönn	större schersminer	spiror, rosor

LÄGG IN ANTAL LÖPMETER HÄCK!	
Antal löpmeter häck	0

LÄGG IN ANTAL MARKTÄCKARE!	Plantering av perenner eller marktäckande buskar
kvm	55,2

Figur 18: Beräkning av grönytefaktorn på Västra Stortorget - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.

Östra Stortorget - Malmös kalkyl

	%	antal träd/buskar	kvm	grönytefaktor/ delfaktorer	Faktorberäknad yta
VÄLJ ÄNDAMÅLET OCH GÄLLANDE GF				0,50	
målsättning eko-effektiva yta					7275,9
tomstorlek			14551,70		
bebyggd yta			1083,00		
friytan på tomten			13468,70		
byggelsegraden	7				
Grönska på marken			326,90	1,0	326,9
Gröna tak - Växtbädd på bjälklag 40-80mm djup			0,00	0,4	0,0
Växtbädd på bjälklag 80-200mm djup			0,00	0,6	0,0
Växtbädd på bjälklag 200-800mm djup			5,70	0,7	4,0
Växtbädd på bjälklag >= 800mm djup			0,00	0,9	0,0
Grönska på väggar				0,7	0,0
samlade poäng för träd					250,0
samlade poäng för buskar, häck och marktäckare					129,4
Vattenytor			0,00	1,0	0,0
Uppsamlning och fördrjning av dagvatten			0,00	0,2	0,0
Avvatning av täta och hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken			0,00	0,2	0,0
Täta ytor			1083,00	0,0	0,0
Hårdgjorda ytor med fogar (betongstensyta, trädäck)			13468,70	0,2	2693,7
Halvöppna till öppna hårdgjorda ytor (stenmjölsyta)			0,00	0,4	0,0
resultat faktor och eko-effektiv-yta				0,23	3404,0

LÄGG IN ANTAL TRÄD !	Trädart (trädet maximala storlek)			
	Stor >18m x= 10	Mellanstor 12-18m x= 8	Liten 8-12m x= 6	mycket liten < 8m x= 4
Storleken vid planteringsstillfälle				
> 25 cm y= 2,5	0	0	0	0
20-25 cm y= 2	0	2	0	2
16-20 cm y= 1,6	0	0	0	0
10-16 cm y= 1	0	0	0	0
exempel	Lönn, hästkastanj	Oxel, fågelbär	Rönn, prunusarter	Prydnadsaplar

LÄGG IN ANTAL BUSKAR !	Buskart (busken maximala storlek)		
	Stor x= 4	Mellanstor x= 3	Liten x= 2
Topphöjden vid planteringsstillfälle			
150 - 200 cm y= 2	0	0	0
100 - 150 cm y= 1,5	0	0	0
< 100 cm y= 1	0	0	0
exempel	Hassel, rysklönn	större schersminer	spiror, rosor

LÄGG IN ANTAL LÖPMETER HÄCK!	
Antal löpmeter häck	0

LÄGG IN ANTAL MARKTÄCKARE!	Plantering av perenner eller marktäckande buskar
kvm	55,2

Figur 19: Beräkning av grönytefaktorn på Östra Stortorget - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.

Västra Stortorget - Stockholms kalkyl

YTA:	FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERÄKN. AREA:	
Delfaktorer grönska					
BSK	Bevarad naturmark	1,5	-	423,5	635,25
BSK	Ej underbyggd markgrönska	1,5	-		0
BSK	Växtbädd >800 mm djup	1,4	-	0	0
BSK	Växtbädd 600-800 mm djup	0,3	-	14,5	4,35
BSK	Växtbädd 200-600 mm djup	0,1	-	8	1
BSK	Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
BSK	Grönt tak med 110-300 mm djup växtbädd	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,05	-	0	0
BSK	Grönska på väggar	0,4	-	0	0
BSK	Integrerade balkongglädor	0,3	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet					
B	Diversitet i fältskiktet	0,05	-	55,2	3
B	Naturligt arturval	0,5	-	0	0
B	Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
B	Integrerade balkongglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	0	0
B	Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
B	Buskar generell	0,2	-	0	0
B	Bärande buskar	0,4	-	0	0
B	Karaktärsträd	3	0	0	0
B	Befintliga träd	3	0	4	12
B	Nya stora träd (stam >30 cm)	2,4	0	0	0
B	Nya mellanstora träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
B	Nya små träd (stam 16-20 cm)	1,0	0	0	0
B	Bärande träd	0,4	0	0	0
B	Faunadepåer	2,0	0	0	0
B	Baggholkar	2,0	0	0	0
B	Biologiska gestaltungs-element/habitatstärkande åtgärder	2,0	0	0	0
B	Holkar (fågel mm)	0,5	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden					
S	Ytor för social aktivitet	1,2	-	0	0
S	Odlingsytor	0,5	-	0	0
S	Tak, Balkonger, terrasser och växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
S	Gemensamma takterasser	0,2	-	0	0
S	Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
S	Blomsterprakt i fältskiktet	0,2	-	0	0
S	Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
S	Bärande buskar med ätliga bär och frukter	0,2	-	0	0
S	Träd, upplevelsevärden	0,5	0	0	0
S	Frukträd och blommande träd	0,2	0	0	0
S	Pergolor etc	0,3	-	0	0
S	Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat- temperaturreglering					
K	Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	0	0	0
K	Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	-	0	0
K	Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska och ljudkvalitet					
L	Vegetationsklädd mark	0,1	-	423,5	42
L	Grönska på väggar, växtsubstrat på väggen	0,3	-	0	0
L	Grönska på väggar, klätterväxter	0,1	-	0	0
L	Gröna tak	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten					
BSK	Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
BSK	Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	0	0
SK	Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	0	0
SK	Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	8116,8	406
-	Täta ytor	0,0	-	3026,5	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet					
B	Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
B	Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	0	0
B	Avvattnings av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,2	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden					
S	Vattenspeglar	0,5	-	0	0
S	Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
S	Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - temperaturreglering					
K	Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
K	Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattning	0,05	-	0	0
K	Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten och ljudkvalitet					
L	Fontäner o.dyl.	0,3	0	0	0
Total summa (eko-effektiv yta):				1103	
Hela tomtens yta:				11143,3	
Uppnådd faktor:				0,10	
Balansräkning:					
	Max antal:	Uppnått antal:	%:		
B = Biologisk mångfald	30	4	13%		
S = Sociala värden	27	3	11%		
K = Klimatanpassning	18	0	0%		
L = Ljudkvalite	5	1	20%		

Figur 20: Beräkning av grönytefaktor på Västra Stortorget - Stockholms stads beräkningskalkyl.

Östra Stortorget - Stockholms kalkyl

YTA:		FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERAKN. AREA:
Delfaktorer grönska					
BSK	Bevarad naturmark	1,5	-		0
BSK	Ej underbyggd markgrönska	1,5	-	326,9	490
BSK	Växtbädd >800 mm djup	1,4	-	0	0
BSK	Växtbädd 600-800 mm djup	0,3	-	5,7	1,71
BSK	Växtbädd 200-600 mm djup	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
BSK	Grönt tak med 110-300 mm djup växtbädd	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,05	-	0	0
BSK	Grönska på väggar	0,4	-	0	0
BSK	Integrerade balkongglädor	0,3	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet					
B	Diversitet i fältskiktet	0,05	-	323,5	16
B	Naturligt arturval	0,5	-	0	0
B	Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
B	Integrerade balkongglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	0	0
B	Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
B	Buskar generell	0,2	-	0	0
B	Bärande buskar	0,4	-	0	0
B	Karaktärsträd	3	0	0	0
B	Befintliga träd	3	0	0	0
B	Nya stora träd (stam >30 cm)	2,4	25	625	1500
B	Nya mellanstore träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
B	Nya små träd (stam 16-20 cm)	1,0	0	0	0
B	Bärande träd	0,4	0	0	0
B	Faunadepåer	2,0	0	0	0
B	Baggholkar	2,0	0	0	0
B	Biologiska gestaltningselement/habitatstärkande åtgärder	2,0	0	0	0
B	Holkar (fågel mm)	0,5	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden					
S	Ytor för social aktivitet	1,2	-	0	0
S	Odlingsytor	0,5	-	0	0
S	Tak, Balkonger, terrasser och växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
S	Gemensamma takterasser	0,2	-	0	0
S	Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
S	Blomsterprakt i fältskiktet	0,2	-	0	0
S	Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
S	Bärande buskar med åtliga bär och frukter	0,2	-	0	0
S	Träd, upplevelsevärden	0,5	25	625	313
S	Frukträd och blommande träd	0,2	0	0	0
S	Pergolor etc	0,3	-	0	0
S	Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat- temperaturreglering					
K	Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	25	625	313
K	Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	-	0	0
K	Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska och ljudkvalitet					
L	Vegetationsklädd mark	0,1	-	326,9	33
L	Grönska på väggar, växtsubstrat på väggen	0,3	-	0	0
L	Grönska på väggar, klätterväxter	0,1	-	0	0
L	Gröna tak	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten					
BSK	Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
BSK	Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	0	0
SK	Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	0	0
SK	Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	13468,7	673
-	Täta ytor	0,0	-	1083	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet					
B	Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
B	Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	0	0
B	Avvattning av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,2	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden					
S	Vattenspeglar	0,5	-	0	0
S	Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
S	Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - temperaturreglering					
K	Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
K	Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattning	0,05	-	0	0
K	Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	0	0	0
Tilläggsfaktorer vatten och ljudkvalitet					
L	Fontäner o.dyl.	0,3	0	0	0
Total summa (eko-effektiv yta):					3339
Hela tomtens yta:				14551,7	
Uppnådd faktor:					0,23
Balansräkning:		Max antal:	Uppnådd antal:	%:	
B = Biologisk mångfald		30	4	13%	
S = Sociala värden		27	4	15%	
K = Klimatanpassning		18	4	22%	
L = Ljudkvalite		5	1	20%	

Figur 21: Beräkning av grönytefaktor på Östra Stortorget - Stockholms stads beräkningskalkyl.

Resultat - Klaipedaplatsen

Berlins kalkyl

Klaipedaplatsen, likt Stortorget, domineras av kullersten vilket tillåter visst genomsläpp av dagvatten. Ca 1700 kvm av 1765 kvm består av "delvis täta ytor" och resterande ytor är "täta ytor" samt "växtytor kopplade till omkringliggande jord". Täta ytor utgörs av den fontän som befinner sig i

mitten av området och grönskan består av fyra ytor med planterade träd och buskar samt tre smala ytor för häckar. Det finns även 4 blomsterkrukor i området, med samma mått som de på Stortorget, vilket bidrog med 6,8 kvm till kategorin "växtytor utan koppling till omkringliggande jord" och eftersom djupet på jorden var under 800 mm fick de värdet 0,5. Beräkningarna enligt Berlins kalkyl ger grönytefaktorn 0,30 på Klaipedaplatsen.

Beräkningsmall för Berlin (BAF) - Klaipeda		Områdets storlek (kvm):		1765,4
Delytor	Area	Ytvärde	Eko-effektiv yta	
Täta ytor	36,6	0	0,0	
Delvis täta ytor	1708,2	0,3	512,5	
Semitäta ytor	0	0,5	0,0	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord < 800 mm	6,8	0,5	3,4	
Växtytor utan koppling till omkringliggande jord > 800 mm	0	0,7	0,0	
Växtytor kopplade till omkringliggande jord	20,6	1	20,6	
Yta på tak som leder vidare regnvatten till grönytor	0	0,2	0,0	
Vertikal växtyta på väggar	0	0,5	0,0	
Växtyta på tak	0	0,7	0,0	
Total			536,5	
		Grönytefaktor:	0,30	

Figur 22: Beräkning av grönytefaktorn på Klaipedaplatsen - Berlins beräkningskalkyl.

Malmös kalkyl

I Malmös kalkyl är det återigen tilläggsfaktorerna som utgör något nytt i förhållande till Berlins kalkyl och de utgörs av 9 träd, plantering av buskar samt

häckar där det slutgiltiga värdet på grönytefaktorerna blev 0,27.

Fastighetsbeteckning	%	antal träd/buskar	kvm	grönytefaktor/delfaktorer	Faktorberäknad yta
VÄLJ ÄNDAMÅLET OCH GÄLLANDE GF				0,50	
målsättning eko-effektiva yta					882,7
tomstorlek			1765,40		
bebyggd yta					
friytan på tomten			1765,40		
bebyggelsegraden	0				
Grönska på marken			20,60	1,0	20,6
Gröna tak - Växtbädd på bjällklag 40-80mm djup			0,00	0,4	0,0
Växtbädd på bjällklag 80-200mm djup			0,00	0,6	0,0
Växtbädd på bjällklag 200-800mm djup			6,80	0,7	4,8
Växtbädd på bjällklag >= 800mm djup			0,00	0,9	0,0
Grönska på väggar				0,7	0,0
samlade poäng för träd					86,4
samlade poäng för buskar, häck och marktäckare					17,8
Vattenytor			0,00	1,0	0,0
Uppsamling och fördröjning av dagvatten			0,00	0,2	0,0
Avvattning av täta och hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken			0,00	0,2	0,0
Täta ytor			36,60	0,0	0,0
Hårdgjorda ytor med fogar (betongstensyta, trädäck)			1708,20	0,2	341,6
Halvöppna till öppna hårdgjorda ytor (stenmjölsyta)			0,00	0,4	0,0
resultat faktor och eko-effektiv-yta				0,27	471,2

LÄGG IN ANTAL TRÄD !	Trädart (trädet maximala storlek)			
	Stor >18m x= 10	Mellanstor 12-18m x= 8	Liten 8-12m x= 6	mycket liten < 8m x= 4
Storleken vid planteringsstillfälle				
> 25 cm y= 2,5	0	0	0	0
20-25 cm y= 2	0	0	0	0
16-20 cm y= 1,6	0	0	9	0
10-16 cm y= 1	0	0	0	0
exempel	Lönn, hästkastanj	Oxel, fågelbär	Rönn, prunusarter	Prydnadsaplar

LÄGG IN ANTAL BUSKAR !	Buskart (busken maximala storlek)		
	Stor x= 4	Mellanstor x= 3	Liten x= 2
Topphöjden vid planteringsstillfälle			
150 - 200 cm y= 2	0	0	0
100 - 150 cm y= 1,5	0	0	0
< 100 cm y= 1	0	0	0
exempel	Hassel, rysklönn	större schersminer	spiror, rosor

LÄGG IN ANTAL LÖPMETER HÄCK!	
Antal löpmeter häck	11,4

LÄGG IN ANTAL MARKTÄCKARE!	Plantering av perenner eller marktäckande buskar
kvm	16

Figur 23: Beräkning av grönytefaktorerna på Klaipeaplatsen - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.

Stockholms kalkyl

I Stockholms kalkyl är de aktiva kategorierna dels de fyra delytorna som även varit aktiva i de andra kalkylerna och dels sju tilläggs-kategorier. De träd som finns i området täcker tre kategorier som täcks i samtliga kalkyler och dessa är "befintliga träd", "träd upplevelsevärden" och "träd placerade så att de ger lövskugga". De resterande fyra kategorierna är "vattenspeglar", "fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.", "fontäner o.dyl.

Svalkande och avkylande effekter" samt "fontäner o.dyl." varav alla får sitt värde av fontänen på Klaipedaplatsen. De 3 sistnämnda kategorierna har alla värdet 0,3 och multipliceras med en yta på 25 kvm per fontän. Eftersom det endast finns en fontän i området får de tre kategorierna en eko-effektiv yta på 8 kvm. I kategorin vattenspeglar mäts hela vattenytan och multipliceras med värdet 0,5. Den slutgiltiga faktorn för Klaipedaplatsen blev enligt Stockholms kalkyl 0,98.

Beräkningskalkyl visas på nästa sida

Samlade resultat

	Campus Gräsvik	Stortorget	Stortorget Västra	Stortorget Östra	Klaipedaplatsen
Berlin	0,38	0,27	0,26	0,30	0,30
Malmö	0,40	0,21	0,19	0,23	0,27
Stockholm	1,11	0,19	0,10	0,23	0,98

Figur 24: Sammanställning av samtliga resultat från de olika fallen. (Stockholms kalkyl på nästa sida är inräknad här)

YTA:		FAKTOR:	ANTAL:	AREA:	FAKTORBERÄKN. AREA:
Delfaktorer grönska					
BSK	Bevarad naturmark	1,5	-		0
BSK	Ej underbyggd markgrönska	1,5	-	20,6	31
BSK	Växtbädd >800 mm djup	1,4	-	0	0
BSK	Växtbädd 600-800 mm djup	0,3	-	6,8	2,04
BSK	Växtbädd 200-600 mm djup	0,1	-	0	0
BSK	Grönt tak med > 300 mm djup växtbädd	0,4	-	0	0
BSK	Grönt tak med 110-300 mm djup växtbädd	0,1	-		0
BSK	Grönt tak med 50 - 300 mm djup växtbädd	0,05	-	0	0
BSK	Grönska på väggar	0,4	-	0	0
BSK	Integrerade balkonglädor	0,3	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/biodiversitet					
B	Diversitet i fältskiktet	0,05	-	0	0
B	Naturligt arturval	0,5	-	0	0
B	Diversitet på gröna tunna sedumtak	0,1	-	0	0
B	Integrerade balkonglädor med häng- eller klätterväxter	0,3	-	0	0
B	Fjärilsrabatt	1,0	-	0	0
B	Buskar generellt	0,2	-	0	0
B	Bärande buskar	0,4	-	0	0
B	Karaktärsträd	3	0	0	0
B	Befintliga träd	3	9	450	1350
B	Nya stora träd (stam >30 cm)	2,4	0	0	0
B	Nya mellan stora träd (stam 20-30 cm)	1,5	0	0	0
B	Nya små träd (stam 16-20 cm)	1,0	0	0	0
B	Bärande träd	0,4	0	0	0
B	Faunadepåer	2,0	0	0	0
B	Baggholkar	2,0	0	0	0
B	Biologiska gestaltungs-element/habitatstärkande åtgärder	2,0	0	0	0
B	Holkar (fågel mm)	0,5	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/rekreativa & sociala värden					
S	Ytor flr social aktivitet	1,2	-	0	0
S	Odlingsytor	0,5	-	0	0
S	Tak, Balkonger, terrasser och växthus förberedda för odling	0,5	-	0	0
S	Gemensamma takterasser	0,2	-	0	0
S	Synliga gröna tak	0,05	-	0	0
S	Blomsterprakt i fältskiktet	0,2	-	0	0
S	Buskar upplevelsevärden	0,1	-	0	0
S	Bärande buskar med ätliga bär och frukter	0,2	-	0	0
S	Träd, upplevelsevärden	0,5	9	225	113
S	Frukträd och blommande träd	0,2	0	0	0
S	Pergolor etc	0,3	-	0	0
S	Fågelholkar, upplevelsevärden	0,2	0	0	0
Tilläggsfaktorer grönska/klimat- temperaturreglering					
K	Träd placerade så att de ger lövskugga	0,5	9	225	113
K	Pergolor, lövgångar mm som ger lövskugga	0,5	-	0	0
K	Gröna tak eller flerskiktad markgrönska	0,05	-	0	0
Tilläggsfaktorer grönska och ljudkvalitet					
L	Vegetationsklädd mark	0,1	-	0	0
L	Grönska på väggar, växtsubstrat på väggen	0,3	-	0	0
L	Grönska på väggar, klätterväxter	0,1	-	0	0
L	Gröna tak	0,05	-	0	0
Delfaktorer vatten					
BSK	Vattenytor i dammar, bäckar och diken	1,0	-	0	0
BSK	Öppna hårdgjorda ytor	0,3	-	0	0
SK	Halvöppna hårdgjorda ytor	0,2	-	0	0
SK	Hårdgjorda ytor med fogar	0,05	-	1708,2	85
-	Täta ytor	0,0	-	36,6	0
Tilläggsfaktorer vatten/biodiversitet					
B	Biologiskt tillgängliga permanenta vattenytor	4,0	-	0	0
B	Fuktstråk med tillfälligt kvardröjande vatten	2,0	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i ytvattensamlingar och fuktstråk	0,2	-	0	0
B	Förd. av dagvatten från hårdgjorda ytor i underjordiska magasin	0,1	-	0	0
B	Avvattnings av hårdgjorda ytor till omgivande grönska på marken	0,2	-	0	0
Tilläggsfaktorer vatten/rekreativa & sociala värden					
S	Vattenspeglar	0,5	-	30,4	15
S	Biologiskt tillgängliga vatten - upplevelsevärden	1,0	-	0	0
S	Fontäner, cirkulationsanläggning o.dyl.	0,3	1	25	8
Tilläggsfaktorer vatten/klimat - temperaturreglering					
K	Vattensamlingar för torrperioder	0,5	-	0	0
K	Uppsamling i magasin av regnvatten för bevattning	0,05	-	0	0
K	Fontäner o.dyl. Svalkande och avkylande effekter	0,3	1	25	8
Tilläggsfaktorer vatten och ljudkvalitet					
L	Fontäner o.dyl.	0,3	1	25	8
Total summa (eko-effektiv yta):					1731
Hela tomtens yta:				1765,4	
Uppnådd faktor:					0,98
Balansräkning:		Max antal:	Uppnått antal:	%:	
B = Biologisk mångfald		30	3	10%	
S = Sociala värden		27	6	22%	
K = Klimatanpassning		18	5	28%	
L = Ljudkvalitet		5	1	20%	

Figur 25: Beräkning av grönytefaktor på Klaiapedaplatsen - Stockholms stads beräkningskalkyl.

5. Analys

För att kunna besluta ifall en förenklad och lättanvänd grönytefaktormodell bör tas fram krävs en analys av de kvantitativa och kvalitativa data som framtagits i arbetet. Resultatet från de mätningar som gjorts i observationerna kommer att analyseras för att förstå hur modellerna agerar i olika miljöer. Denna analys kan tillsammans med en innehållsanalys av texterna skrivna kring grönytefaktor skapa en förståelse för hur väl syftet i modellerna uppnås. Med en bättre förståelse för hur de befintliga grönytefaktormodellerna fungerar kan förslag för en ny modell lättare tas fram.

Kvantitativ analys

Campus Gräsvik

Vid jämförande av resultatet från de tre olika modellerna på området Campus Gräsvik står resultatet från Stockholms modell ut eftersom det har ett betydligt högre värde jämfört med de två andra mätningarna vilket beror på hur träd behandlas i Stockholms modell. Till skillnad från Malmös kalkyl där ett värde multipliceras med antalet träd i den kategorin, representerar träd i Stockholms kalkyl en yta som multipliceras med ett värde beroende på kategori. Ett träd motsvarar antingen 50 kvm om det bevaras vid planering av området eller 25 kvm enligt övriga trädskategorier i Stockholms kalkyl. Eftersom alla träd räknades som befintliga träd nådde summan av den eko-effektiva ytan från träd sitt max vilket var 4800 kvm. Utöver det bidrar även vissa träd med ytterligare eko-effektiv yta eftersom de ger lövskugga eller bidrar till att skapa rumslighet. En kategori som har ett stort inflytande på faktorn enligt Stockholms kalkyl är "ytor för social rekreation" vilket den stora triangulära ytan i mitten av området utgör. Denna yta omfattar en stor andel av områdets totala yta och med ett värde på 1,2 ökar faktorn markant. Att värdet från Stockholms kalkyl blir mycket högre beror främst på två saker. Dels beror det på värdesättningen av vissa typer av grönska och dels på mängden tilläggfaktorer. Större grönytor och träd är vanligt förekommande i området och tre kategorier i Stockholms kalkyl ger ett värde större än 1,0 vilket inte är möjligt i någon av de

andra kalkylerna där 1,0 är maxvärdet. De många tilläggfaktorerna bidrar till att grönska i området räknas flera gånger om de bidrar till olika tjänster. Ovan nämndes exemplet med den triangulära grönytan som bidrar till både social rekreation samt ljuddämpning varav båda ej förekommer i de två andra kalkylerna. Genom att endast räkna med delfaktorerna i Stockholms kalkyl blir värdet 0,49 vilket fortfarande sticker ut i jämförelse med de andra kalkylerna och tydliggör samtidigt tilläggfaktorernas påverkan. Om tilläggfaktorer utesluts i Malmös kalkyl blir värdet 0,37 vilket är en skillnad på endast 0,03 med det faktiska värdet. Trots att Malmös kalkyl har fler delytor än Berlins kalkyl ger den sistnämnda ett högre värde om endast delytor tas med i beräkningarna.

Stortorget

Vid jämförelse mellan de olika faktorerna som tagits fram med hjälp av kalkylerna kan ett jämnare resultat observeras jämfört med Campus Gräsvik. Skillnaden mellan lägsta och högsta värdet på Stortorget var endast 0,08 jämfört med Campus Gräsviks mellanskillnad på 0,73. Dessutom är ordningen omvänd på Stortorget jämfört med Campus Gräsvik där Berlin har den högsta faktorn på 0,27. Detta avgörs troligen av hur de olika kalkylerna värderar viss hårdgjord yta eftersom det är den överlägset mest förekommande yta på Stortorget. Berlins kalkyl ger "delvis täta ytor" värdet 0,3 medan Malmö och Stockholm ger motsvarande ytor 0,2 och 0,05 vilket även förklarar ordningen. Eftersom Stockholms modell har satt det lägsta värdet (0,05) blir faktorn även lägst trots att området innehåller nästan lika många träd som Campus Gräsvik. Träden får dessutom långt ifrån samma påverkan på faktorn eftersom Stortorget är mycket större till ytan än Campus Gräsvik. Malmös kalkyl har ett värde på delvis täta ytor som är närmare Berlins kalkyl men i samband med de mätningar som gjordes på Campus Gräsvik kunde det observeras att tilläggfaktorerna inte påverkade grönytefaktorn till stor del och effekterna av dessa minimeras ännu mer på Stortorget.

Det kan observeras att Östra Stortorget erhåller ett större värde i samtliga kalkyler trots att området

är större än västra. Detta kan bero på mängden träd i området samt att kategorin täta ytor inte täcker en lika stor andel av totalytan. Stortorget i sin helhet samt dess två uppdelningar har gett ett relativt stabilt resultat där ingen av kalkylerna sticker ut och värdet på de tre uppdelningarna av området har ett relativt litet intervall jämfört med andra resultat i arbetet, t.ex. resultatet för Campus Gräsvik.

Klaipedaplatsen

Resultaten från Klaipedaplatsen påminner om resultatet från Campus Gräsvik där Berlin och Malmös faktor var på nästan samma nivå medan Stockholms kalkyl gav ett mycket högre värde trots att områdena inte påminner om varandra i karaktär. Berlins värde förväntas vara lite högre på grund av den hårdgjorda ytans värde i kalkylen vilket även var fallet för Stortorget. Det som orsakar Stockholms höga värde bedöms vara träden i området som har en stor effekt eftersom själva området är väldigt litet i jämförelse med de andra områdena. Klaipedaplatsen har endast lite mindre än en tredjedel så många träd som de två andra områdena, d.v.s. 9 jämfört med 32 och 29, men områdets storlek motsvarar endast 12% av Campus Gräsviks storlek och 7% av Stortorget storlek vilket betyder att träden har en ännu större inverkan på faktorn än vid de andra områdena. Den blåstruktur som finns i området får endast en inverkan på Stockholms faktor och den inverkan är marginell. Av den totala eko-effektiva ytan 1731 kvm bidrar blåstrukturen endast med 39 kvm. Klaipedaplatsens resultat upprepar de mönster som tidigare resultat har visat, vilket är att värderingen av den delvis täta ytan ger Berlins faktor ett högre värde än de övriga men om området har många träd relativt till den totala ytan får Stockholms faktor ett mycket högre värde.

Analys av alla resultat

Det är relativt tydligt vad som påverkar resultaten framtagna av de olika kalkylerna för de fem fallen och återkommande mönster kan observeras. Resultaten visar att Stockholms kalkyl sticker ut och har antingen det lägsta eller det högsta värdet i samtliga fall med undantag för Östra Stortorget där Malmö och Stockholms kalkyler ligger delade

med lägst resultat. De extrema resultaten som togs fram av Stockholms kalkyl reflekterar även de extrema värdena som kopplas till olika kategorier. Likt resultaten som pendlar mellan det största eller lägsta värdet har även Stockholms kalkyl kategorier som pendlar mellan värdena högre och lägre än någon annan kategori i alla kalkyler. Alla kalkyler har kategorier med värdet 0,0 men endast Stockholm har kategorier med ett värde i intervallen $0,0 < X < 0,1$ eller kategorier med värdesättning $X > 1,0$. När Stockholms kalkyl ger ett mycket större resultat än de andra kalkylerna beror det på att området har stora inslag av de kategorier med värden $X > 1,0$, t.ex. träd eller "ytor för social aktivitet", och när resultatet är väldigt lågt beror det på att området har stora inslag av kategorier med väldigt låg värdesättning, t.ex. "hårdgjorda ytor med fogar".

Resultaten från Berlin och Malmös kalkyler var i varje område relativt lika där den största differensen mellan kalkylernas värde var 0,07. I samtliga områden erhöll Malmös kalkyl ett värde som låg mellan de andra två kalkylernas värde vilket tyder på en stabilitet i Malmös modell. Den har, precis som Stockholms modell, tilläggsfaktorer men efterliknar Berlins modell mer när det kommer till värdesättning av olika kategorier och modellen kan därför ses som ett steg i övergången från Berlins relativt enkla modell till Stockholms relativt komplexa modell.

Klaipedaplatsen valdes i syfte att även undersöka hur blåstruktur påverkar grönytefaktorn men resultatet visar att påverkan är minimal. Blåstrukturen på Klaipedaplatsen påverkade dessutom endast resultatet minimalt i Stockholms kalkyl trots att även Malmö behandlar blåstruktur i sin modell. Detta beror på att den blåstruktur som värdesätts högt i båda modellerna är vattenytor kopplade till dagvattnet vilket inte förekommer i något av områdena. I Malmös kalkyl får dessa ytor värdet 1,0 medan Stockholms stad värdesätter permanenta vattenytor av detta slag till 4,0 i deras kalkyl vilket är högre än något annat värde i samtliga modeller. Eftersom Berlins kalkyl inte behandlar dessa vattenytor hade det kunnat leda till en stor skillnad mellan Berlin och

Malmö resultat. Det kan tolkas att vattenytor inte var relevanta när Berlins modell togs fram. Modellernas olika kontext är viktig att tänka på vid jämförelse av resultaten.

Det är också kontexten som kan förklara Stockholm höga värdesättning av olika kategorier. Stockholm är en stad med hög exploatering vilket innebär stora utmaningar för grönska i staden. I en tät stad är utrymmet för grönska begränsat och i ett kvarter kan det inte förväntas att grönytorna kan uppnå samma storlek som i t.ex. Campus Gräsvik. Resultatet av mätningar i Karlskrona blir missvisande eftersom modellen är anpassad efter en större stad med helt andra förutsättningar. Stockholm lägger även stor vikt vid balansering av de olika faktorerna för att täcka flera aspekter av grönskans positiva effekter. Kravet som ställs på ny exploatering är att 60% av kategorierna ska vara ifyllda inom varje funktion och dessa funktioner är biologisk mångfald, sociala värden, klimatanpassning och ljudkvalitet (Stockholms stad 2015:11). T.ex. har Campus Gräsvik fått en grönytefaktor på 1,11 men hade trots en så hög siffra inte godkänts p.g.a. balanseringskravet eftersom den enbart uppfyller 17% i biologisk mångfald, 26% i sociala värden, 22% i klimatanpassning och 20% i ljudkvalitet. Samma gäller även för Klaipedaplatsen.

Kvalitativ analys

För att undersöka ifall en förenklad modell är nödvändig och hur denna modell kan utformas kompletteras den kvantitativa analysen med en kvalitativ analys som i huvudsak baseras på de olika modellernas beskrivningar samt forskning inom ämnet. Nya aspekter kan framkomma i en kvalitativ analys som inte åskådliggörs av de kvantitativa resultaten.

Delshammar & Falk (2014:7) menar, vilket nämndes tidigare i arbetet, att en grönytefaktor-modell med fokus på ekosystemtjänster måste anpassas efter platsen den ska användas på, främst eftersom människors behov varierar beroende på vart de befinner sig. Med detta i åtanke bör en förenklad och mer generell grönytefaktor-modell,

som kan användas i flera städer, ha mindre fokus på ekosystemtjänsterna och hur man bygger en bra miljö för människor vilket Malmö och Stockholm lagt mycket fokus på. De behov människor har i exempelvis Stockholm kommer att skilja sig från behoven i en mindre stad som Karlskrona. Därför bör fokus istället läggas på hur staden kan bli mer miljövänlig och tillgänglig för djur- och växtliv. Dessa är kanske mer universella problem som behövs samt går att applicera i alla städer. En generell modell kan även innehålla kategorier som är valfria, flexibla och möjliga att anpassa efter platser där de behövs.

I Stockholms grönytefaktor-modell är ett kriterium för att grönytefaktor ska godkännas att den även ska uppnå vad de kallar balansering. Att uppfylla balanseringskraven gör inte bara situationen svårare för den som undersöker områdets grönytefaktor, utan även för den arkitekt som ritat byggnaderna och gården. Det är ett extra steg i processen och kan kräva mycket betänketid för att se till att det uppfylls. En förenklad modell skulle kunna utformas utan extra steg som dessa för att bli lättare och effektivare att använda. Frågan är däremot om ett balanseringskrav är nödvändigt i Stockholm med tanke på hur tätbebyggd staden är och de har en önskan av att ta till vara på den marken de har kvar att utveckla. På grund av Stockholms storlek och brist på grönyta kan det vara av stor vikt att spendera extra resurser för att säkerställa kvaliteten av grönskan snarare än en kvantitet av variationslös grönska. Samtidigt förekommer denna brist på grönytor även i Malmö som i sin modell inte har ett balanseringskrav. Att Stockholm har ett balanseringskrav i sin modell ställer därför frågan om inte även Malmö bör ha ett sådant krav eller om det är överflödigt i båda modellerna.

Anledningen till att modellerna inte ger samma resultat är för att de är uppbyggda av delfaktorer och tilläggfaktorer som ger grönytorna olika poäng. En kvadratmeter gräsmatta räknas exempelvis inte på samma sätt som en kvadratmeter grönska på tak. Trots att ytorna är lika stora kan poängen som angivits för dem i stor utsträckning påverka hur stort inflytande

de har på den slutgiltiga grönytefaktorn. Syftet med poängsystemet är att staden som utformar grönytefaktormodellen ska värdera de mest eko-effektiva ytorna högt vilket kan bidra till att de framkommer oftare i planeringen. Eftersom städerna själva väljer poängen är det möjligt att den inte alltid tas fram ur ett rent ekologiskt perspektiv. Istället skulle de kunna välja att prioritera de grönytor som de anser är vackra och som upplevs attraktiva av människor. Även om städerna bestämmer sig för att enbart poängsätta delfaktorer med hänsyn till deras eko-effektivitet är det inte möjligt för dem att komma till identiska slutsatser eftersom den poäng som tilldelas delfaktorerna endast är en subjektiv tolkning av hur värdefull grönskan är. Hur skulle det gå att sätta absolut värde på exempelvis ett träd, då dess ekologiska påverkan kan uppskattas vara olika av olika människor? Även om påverkan bedöms vara densamma av olika människor lär det också finnas skilda meningar kring vilket värde just den påverkan bör ha. Värderingen av åtgärder blir än mer komplex när ställningstagande ska göras angående social hållbarhet. Vad som är socialt hållbart är subjektivt och går inte att räkna på. En estetiskt tilltalande miljö skulle kunna ses som ett mål inom social hållbarhet, men det går inte att objektivt bestämma vad som anses tilltalande eftersom att alla människor har egna åsikter och preferenser. Vem eller vilka ska då bestämma hur värdefull en sådan åtgärd är?

Med värdering av grönska i åtanke går det bland annat att ifrågasätta huruvida grönytefaktor bör hantera bland annat dagvattenhantering. Grönytefaktor beskrivs nämligen ofta som ett verktyg skapat för att säkerställa grönska i staden som håller på att bli allt tätare med minskande friytor. Grönytor har många funktioner i staden, en av dem är att hantera dagvattnet, dels genom att leda ner det i marken och dels genom att fördröja tiden det tar för vattnet att nå marken med hjälp av lövverk och växter. Bortledningen av vatten* är en av många positiva effekter som exempelvis gräsmattor har. De förhöjer även sociala värden genom att skapa lek och rekreationsytor, de skapar habitat för växter och djur att leva i och det finns även vissa estetiska värden i dem, därmed ges de

en väldigt hög poäng i grönytefaktormodellerna. Andra ytor som också släpper igenom dagvatten kan sakna en eller flera av dessa kvaliteter och därmed tilldelas en lägre poäng. Ett exempel på sådana är de hårdgjorda ytorna med fogar som knappt möjliggör för någon slags grönska utan vars enda syfte är att släppa igenom dagvatten och möjligtvis tillföra estetiska kvaliteter. Dagvattenhanteringen som denna yta medför är en ekosystemtjänst som visserligen kan behövas men främjar varken gröna miljöer eller klimatet. I nuläget ger Malmö stad hårdgjorda ytor med fogar 0,2 i delfaktor och Berlins grönytefaktormodell som valt att kalla det för "delvis täta ytor" ger 0,3 i delfaktor. Detta är en någorlunda hög poäng som kan ändra den slutgiltiga grönytefaktorn i områden trots att det inte skapar någon grönska. Detta kan särskilt observeras i mätningarna som gjorts på Stortorget eftersom områdets markbeläggning nästan enbart består av kullersten. Trots att platsen har en brist på grönska blev grönytefaktor 0,28 nästan enbart på grund av kullerstenen vars bidrag till torget är dagvattenhantering. Relevansen av hårdgjorda ytor med fogar varierar självklart beroende på vilken poäng som ytan blir tilldelad. I Stockholms grönytefaktormodell har den inte alls fått samma prioritering och endast blivit tilldelad 0,05 poäng per kvadratmeter vilket syns tydligt på resultatet. En möjlig ändring som kan göras med grönytefaktormodellerna hade varit att inte räkna med de delvis täta ytorna eftersom de ger en något missvisande bild av vissa områden genom att ge dem en hög grönytefaktor trots att platsen inte innehåller mycket grönska alls. Istället borde kanske dagvattenhantering styras genom ytterligare verktyg, exempelvis likt sättet bullerutredningar görs. En slutsats som kan dras mellan buller- och dagvattenhantering i de befintliga grönytefaktormodellerna är nämligen

* Det är viktigt att nämna att det är skillnad mellan bortledning och uppsamling av dagvatten. Om en hårdgjord yta utformats för att samla upp dagvatten bidrar denna med bland annat dricksvatten till vilda djur och kan även skapa upplevelsevärden. I både Malmös och Stockholms modell räknas dessa ytor med i grönytefaktor medan Berlin har valt att inte ha med dem.

att de båda bidrar positivt till människans miljö. Genom att planera in grönska i områden reduceras buller och dagvattenhanteringen förbättras. Därför är det rimligt att träd, buskar och gräsmattor ger höga delfaktorer. Det är däremot inte rimligt att ta med hårdgjorda ytor och deras dagvattenhantering i en grönytefaktor om inte även åtgärder som bullerplank tilldelas poäng.

Ytterligare en skillnad som utlästs ur grönytefaktor-dokumenterna är Berlins tydliga fokus på att identifiera och klassificera områden innan verktyget används. Trots att modellen är relativt enkel med hänseende till den lilla mängden delfaktorer läggs en grad av komplexitet till på grund av denna klassificering. En sådan form av förarbete kan till viss del försvåra arbetet eftersom det kräver mer tid. I Malmös och Stockholms modeller läggs inte stort fokus på områdets karaktär vilket leder till att alla projekt behandlas enligt samma kriterier. En indirekt konsekvens av detta tycks vara att de båda haft en tydligare inriktning på att applicera grönytefaktorn på bostadsområden medan Berlins modell är mer öppen för alla typer av bebyggelse eftersom modellen är mån om att skilja dem åt.

Det finns många saker som skiljer de olika modellerna åt vilket gör det värdefullt att undersöka de geografiska platser som modellerna är anpassade för. Genom att ta hänsyn till skalan av de tre städerna Berlin, Malmö och Stockholm kan frågor ställas angående värderingen av grönskan. Eftersom Stockholm värderar "ej underbyggd markgrönska" högre än både Berlin och Malmö kan det tolkas som att behovet av denna typ av grönska är större i Stockholms kvarter än kvarter i de andra städerna. Statistiken visar dock att Malmös tätort 2015 hade en högre befolkningstäthet än Stockholms tätort medan siffror som jämför kommunerna visar att Stockholms kommun har en högre befolkningstäthet än Malmö kommun (SCB 2017:10 & SCB 2019). Berlins befolkningstäthet är dessutom högre än både Malmö och Stockholms tätorter men lägre än Stockholms kommun (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg u.å.). Det är alltså inte självklart att Stockholm är den tätaste staden och därför i störst behov av grönska. Utöver detta

anger SCB att Malmö vid 2010 var den stad i Sverige med minst grönyta per person vilket tyder på ett större behov av grönytor i Malmö än i Stockholm som dock även hade låga värden (SCB 2015:10). Utifrån statistiken är den ojämna värderingen mellan de tre modellerna av grönytor ej logisk men kontexten består av mer än statistik. Det blir svårt att bevisa vilket värde på träd eller "ej underbyggd markgrönska" som är det korrekta värdet eftersom det beror på modellens syfte och målsättning som kan förändras över tid vilket gör det viktigt att ta hänsyn till glappet i tid mellan Berlins modell och Stockholms modell. Berlins upprättades på 90-talet och att jämföra den med Stockholms modell från 2015 blir orättvist eftersom det kan antas ha skett stora samhälleliga förändringar under denna tidsperiod och grönskans roll i staden förändras vid kraftig exploatering.

Vidare bör modellernas genomförbarhet ifrågasättas. Under rubriken "bakgrund" diskuterades de observationer som gjorts på Bo01 där resultaten av grönytefaktor granskats. Kontrasterna i resultaten som framkommit ur undersökningen är oroväckande och får en att ifrågasätta huruvida grönytefaktor verkligen går att använda. De värden som byggherrarna rapporterat in stämmer i verkligheten i mindre än hälften av fallen vilket är problematiskt. Betyder detta att det på Malmö stads sida inte fanns någon granskande enhet som kunde kontrollera att det byggherrarna sa stämde, eller var det så att samtliga projekt blivit granskade och godkända men att den senare undersökningen bara inte stämmer överens? Det är svårt att avgöra utifrån undersökningen eftersom Jallow & Kruuse inte tar ställning till detta eller undersöker problemet vidare. Däremot är det intressant att nämna att vissa av de projekt som både ursprungligen rapporterats vara godkänt av byggherren och som bedömts godkänt i undersökningen har blivit tilldelade olika värden vid de två mättillfällena. Detta tyder på att det inte enbart är byggherren som försöker "fuska" sig till en certifiering utan att det även finns underliggande problem i hur grönytefaktor mäts. Förmodligen är det då den mänskliga faktorn som ställer till med problem. Uppföljningen är ett problem som även Örebro kommun har haft och

de uppmärksammar svårigheterna i att följa upp grönytefaktor för att se till att den fortfarande uppfylls några år efter att ett projekt byggts klart. Det krävs först och främst resurser för att göra uppföljande undersökningar, något som alla kommuner kanske inte är villiga att finansiera. Dels så är det även en juridisk fråga eftersom krav som ställts på grönytefaktor i detaljplaner enbart gäller under deras giltighetstid. Om detaljplanen ändras eller upphävs finns det inte längre något juridiskt stöd för att grönytefaktor faktiskt måste uppfyllas.

Att den mänskliga faktorn spelar roll kan definitivt även konstateras efter att ha genomfört mätningar på de fem fallen i arbetet. Trots att de tre grönytefaktormodellerna som undersökts ger instruktioner på hur mätningarna ska gå till uppstår vid flera tillfällen frågor och tveksamheter. Under observationerna som gjorts har det hela tiden krävts ställningstaganden angående vilka ytor som ska mätas och vilka delfaktorer de bör tilldelas, främst eftersom förklaringarna i dokumenten varit mycket generella. Instruktionerna har alltså lämnat en del utrymme för användarens egna tolkningar vilket givetvis skapar osäkerhet i metoden. Ett tydligt exempel är Malmös modell där delfaktorn hårdgjord yta skiljs åt och delas in i tre kategorier som ger poäng beroende på hur mycket dagvatten som ytan släpper igenom. Vilken delfaktor som bör ges till ytan bestäms utefter om ytan har "viss genomsläpplighet", "hög genomsläpplighet" eller "ingen genomsläpplighet". Att en yta inte har någon genomsläpplighet är lätt att se men hur ska observatören skilja på hög och viss genomsläpplighet? Grönytefaktormodellen ger exempel på hur ytan kan se ut men inte något definitivt svar. För att kunna försäkra sig om att ytorna mäts exakt likadant av två eller fler personer hade det krävts en mer specifik angivelse, exempelvis exakt hur stora volymer vatten som ytan hade klarat av att släppa igenom under ett visst tidsintervall. Problematiken i detta, och troligtvis även anledningen till att modellerna inte angivit något sådant, ligger i att det hade varit alldeles för mödosamt och svårsmått att gå tillväga på detta sätt. De grönytefaktormodeller

som undersökts har, trots sina ibland komplexa utformningar, en viss grad av praktiskt perspektiv och är måna om att grönytefaktor ska kunna mätas med relativt enkla medel.

Grönytefaktor har många fördelar och kan komma att vara en viktig byggsten för att uppnå ett mer hållbart samhälle med starkare grönstruktur och resilienta ekosystem. Men oavsett hur väl utvecklade grönytefaktormodellerna blir kan de inte reglera allt. Övriga faktorer såsom byggnaders utformning, material och användning kan fortfarande påverka miljön negativt (eller positivt). Det behövs alltså mer än att bara uppnå en grönytefaktor för att kalla ett område "hållbart". Att skapa en förenklad och lättanvänd grönytefaktormodell kan vara ett steg i rätt riktning för mer hållbart stadsbyggande. Med en sådan finns det större möjlighet att genomföra ytterligare hållbarhetsundersökningar eftersom en förenklad modell kräver mindre resurser för att kunna användas. Både mer pengar och tid kan frias upp och användas för annat.

6. Diskussion

Precis som tidigare nämnt fungerar fallstudier bra för att ge en slags helhetsbild av ett fenomen, men det finns även nackdelar. Att ha fallstudie som forskningsdesign kan till exempel kritiseras för att de antaganden som görs utifrån resultatet inte är trovärdiga då de är generaliseringar av ett fenomen. Detta problem motverkas delvis i det här kandidatarbetet eftersom fler än ett fall, närmare bestämt fem fall, undersöks och jämförs med varandra utifrån samma kontext. Generaliseringarna och slutsatserna blir då lika varandra. Däremot hade det varit intressant att jämföra hur generaliserbara resultaten hade varit i en annan kontext, exempelvis en studie gjord i en annan stad eller möjligtvis på samma fall men 20 år senare. En annan nackdel med att genomföra fallstudier är svårigheten att fastställa tydliga gränser för fallet. I detta fall var det viktigt att avgränsa fallen geografiskt, alltså vilka ytor som ska mätas. Här övervägs inte bara hur stora ytorna ska vara utan även vilken typ av grön- och blåstruktur de ska innehålla för att vara av relevans. De observationer som gjorts har tagit plats på fem stycken offentliga platser. Skälet till detta var att platserna behövde vara lättillgängliga. Detta innebär att det skulle vara lätt både att ta sig dit och att få tillträde. På privatägda områden hade kanske inte en inventering med mätningar uppskattats, därav valet att observera offentliga platser eftersom det inte krävs någon form av tillstånd för att vistas där. Grönytefaktor är vanligtvis inte något som mäts på offentliga platser utan brukar fokuseras på ny- eller ombyggnationer av kvartersmark. Eftersom grönytefaktor modeller är utformade med ett större fokus på just kvartersmark är det möjligt att de valda platserna inte är de bäst lämpade för att uppnå ett realistiskt resultat. Det är svårt att avgöra om platsvalen har påverkat resultatet men det kan ändå anses att den möjliga påverkan inte har stor relevans eftersom det inte är av intresse vilka grönytefaktorer de olika områdena får, utan snarare vad som skiljer dem åt. Dessa skillnader går fortfarande att utläsa trots att de observerade områdena inte är ny- eller ombyggnationer belägna på kvartersmark.

Ytterligare kritik som skulle kunna ges till metodvalet är att flerfallstudien med observationer

och dokumentär studie bygger väldigt mycket på upplevelser och tolkningar vilket innebär att de resultat som tagits fram i arbetet kan ha blivit påverkade av observatörerna. Eftersom mätningarna och observationerna genomfördes i par existerar risken att upplevelserna formats utifrån varandra vilket påverkar resultatet. Hade observationer istället gjorts var för sig på samma område hade resultaten möjligtvis skiftat och de eventuella skillnader som uppstått hade kunnat jämföras för att få ett mer nyanserat underlagsmaterial. Däremot kan argument även föras för att de gemensamma observationerna kan ha bidragit med säkrare mätningar eftersom samarbetet har underlättat tolkningen av de delfaktorer som fanns med i grönytefaktormodellerna och på så sätt bidragit till mer korrekta mätningar.

Det är värt att diskutera fokuset i arbetet som har riktats mycket åt att hitta brister i de befintliga grönytefaktormodellerna. Målet har varit att finna dessa för att ta lärdom av dem så att förslagen för en ny grönytefaktormodell skulle kunna vara bättre än de föregående. Mindre fokus har legat på vad de befintliga modellerna har för styrkor och vilka aspekter av dem som är fördelaktiga att ha med i den nya modellen.

Möjliga felkällor i arbetet har försökts hållas så få som möjligt, delvis genom att de uträkningar som gjorts har kontrollräknats för att se att resultatet stämmer. Dels så har även precisa mätverktyg såsom areaverktyget i AutoCAD använts för att se till att komplexa ytor mäts korrekt. Det finns tyvärr situationer som uppstått där det inte var möjligt att mäta exakta värden på grund av en begränsning i tidsram och tillgänglighet till verktyg att mäta med. Det har till exempel varit svårt att avgöra exakt hur höga vissa träd är och en del komplexa ytor som inte visas i AutoCAD har varit svårämnade. Trots att uträkningarna sannolikt inte stämt precis på millimetern bedöms det inte vara troligt att det påverkat resultaten i de större områdena eftersom det handlar om mycket små felmarginaler på stora ytor. I dessa fall har en kvadratmeter av grönyta inte så stor påverkan att den ändrar den slutliga grönytefaktorn märkvärt. Påverkan skulle

däremot märkas om grönytefaktor mättes på ett väldigt litet område men det beror självklart även på vilken delfaktor det är som uppfylls och hur mycket poäng den ger. Fallet Klaipedaplatsen som var det minsta området riskerar därför störst risk för felmätningar.

7. Slutsatser

Arbetet har utgått ifrån att uppnå syftet som varit att: "utifrån en analys av befintliga grönytefaktormodeller undersöka möjligheterna till en förenklad och generellt användbar grönytefaktormodell. Detta kan bidra till ett ökat användande av verktyget som i sin tur kan leda till ett större inslag av grönytor i praktiskt planeringsarbete.". Sammanfattningar av hur de tre forskningsfrågorna berörts visas nedan:

1. Vad finns det för likheter och skillnader mellan befintliga grönytefaktormodeller?

Vid jämförelse av modellernas beskrivningar och av resultaten från mätningarna blir det uppenbart att modellerna och dess kalkyler skiljer sig kraftigt från varandra. Det finns vissa grunder som återkommer i samtliga modeller men de är utformade på olika sätt och de ger inte samma värden. Skillnaderna i modellerna består av olika uppsättningar delytor och tilläggfaktorer samt hur dessa ska uppnå målet. Stockholm har t.ex. ett balanseringskrav. Skillnaderna i mätningresultaten beror i hög grad på vilken typ av yta som värderas högt i respektive modell och hur mycket av den ytan som finns i respektive områden.

2. Baserat på analys av befintliga modellerna, bör en förenklad grönytefaktormodell tas fram?

Analys av det material som samlats in tyder på att en generell, lättanvänd grönytefaktormodell hade kunnat medföra många positiva aspekter. Därför görs ställningstagandet att en sådan grönytefaktormodell bör tas fram men framtagandet av modellen kan komma att innehålla svårigheter. En fråga som väckts är till exempel hur generell en ny grönytefaktormodell kan göras utan att tappa relevans gentemot de kontextanpassade modellerna i Stockholm och Malmö. Ett förslag lades fram för att kunna ha viss dynamik i en generell grönytefaktormodell genom att ha valfria faktorer. Exakt hur detta skulle lösas rent praktiskt hade blivit en komplicerad uppgift och hamnar utanför arbetets omfattning, därav uppmanas vidare diskussion kring förslaget.

3. Hur kan en eventuell förenklad modell se ut?

Utifrån analysen av modellerna och dess tillhörande kalkyler har olikheter och brister inom dem identifierats. Resultatet blir en sammanvägning av dessa där idéer lyfts upp för vilka förändringar som är möjliga inom grönytefaktorverktyget. Ändringarna kan resultera i att verktyget blir lättare att använda och kräver mindre resurser, både tids- och kostnadsmissiga. Förändringarna grundas delvis i mätningar som har krävt personliga avvägningar och tolkningar av kalkylernas generella beskrivningar. Detta bidrar till att förslagen kan anses vara subjektiva i viss mån och det finns ingen garanti att samma resultat hade tagits fram i andra förhållanden.

Dagvattenhantering är i dagsläget en stor del av grönytefaktormodellerna och påverkar vilket värde som ytor får vid beräkningar. Dock räknas även viss hårdgjord yta in i grönytefaktor om den tillåter visst genomsläpp av dagvatten till grundvattnet medan hårdgjorda ytor som bidrar till andra aspekter inte räknas in. Även bullerhantering räknas in när grönytor får sitt värde men det finns ingen kategori som bidrar till att hårdgjorda ytor, t.ex. bullerplank som inte räknas in i grönytefaktor. Det kan därför ifrågasättas om hårdgjorda ytors dagvattenhantering bör räknas med i grönytefaktor eller om detta istället bör hanteras genom en separat utredning som kräver en separat målsättning.

En generell grönytefaktormodell, som kan användas i flera städer, bör ha mindre fokus på ekosystemtjänsterna och hur man bygger en bra miljö för människor. De behov människor har i exempelvis Stockholm kommer att skilja sig från behoven i en mindre stad som Karlskrona. Därför kan fokus istället läggas på hur staden kan bli mer miljövänlig och tillgänglig för djur- och växtliv. Dessa är kanske mer universella problem som behövs och går att applicera i alla städer. I de fall då den nya grönytefaktormodellen används för att skapa ekosystemtjänster är det viktigt att modellen är dynamisk och öppen för kontextuella skillnader. Den ska vara generell och minimalistisk med vissa valfria kategorier

som kan läggas till eller tas bort utifrån stadens behov. På detta sätt finns möjligheten för att alla städer ska kunna använda grönytefaktor, den blir delvis lättanvänd och resurssnål samtidigt som det finns möjlighet för vissa städer att anpassa. Med en sådan modell kommer faktorn gå att översätta och jämföras städer emellan vilket hade gett grönytefaktorverktyget mer relevans på regional och nationell nivå.

Grönytefaktormodeller består oftast av två huvudkomponenter, d.v.s. delytor och tilläggfaktorer. Samtliga undersökta modeller består av liknande delytor med mindre variationer mellan dem och tilläggfaktorer med stora variationer mellan dem. Berlins modell har inte några tilläggfaktorer medan Stockholms modell har 31 och det finns nackdelar med båda sidorna. Eftersom Berlin inte använder tilläggfaktorer räknas träd eller buskar inte med i grönytefaktorn trots att dessa element till stor del bidrar med viktiga värden. Att ha för många tilläggfaktorer kan resultera i att verktyget blir för otympligt eftersom mätningarna kräver mer resurser. En grönytefaktormodell bör ha en rimlig mängd tilläggfaktorer som täcker de viktigaste aspekterna.

I Stockholms grönytefaktormodell finns ett balanseringskrav som ser till att det finns en jämnt fördelad mängd av olika typer av delfaktorer. En förenklad modell bör utformas utan extra steg som dessa för att bli lättare att använda. Det bör dock påpekas att en variation av grönytor eftersträvas men verktyget effektiviseras inte av ett krav på variation. Stockholms modell har väldigt många tilläggfaktorer vilket möjliggör för ett balanseringskrav. Med tanke på att en effektiv modell varken bör ha extra steg eller en stor mängd tilläggfaktorer blir balanseringskravet orimligt. Även Berlins områdesklassificering utgör extra steg i processen och bör därför också utlämnas.

Verktyget ska med rätt resurser kunna användas av alla och bör därför inte innehålla kategorier som baseras på personliga upplevelser. I Stockholms modell mäts även sociala värden vilket innehåller tolkningsbara kategorier, t.ex. "träd,

upplevelsevärden" som innefattar träd med stor betydelse för områdets karaktär och som bidrar till vistelsevärden (Stockholms stad 2015:22). Det finns en risk att resultatet påverkas av den mätansvariges personliga uppfattning och det blir dessutom svårt att motivera vilket värde som subjektiva kategorier ska ha. Att tolka kategorierna kräver precis som själva mätningarna en del tid och ju mer svårtolkade kategorier är desto mer tid och resurser krävs.

Stockholms modell skiljer på bevarade träd och nya träd samt bevarad naturmark och ej underbyggd markgrönska. Det finns för- och nackdelar med att dela upp det på detta sätt. Att dela upp träden gör det svårare att mäta eftersom det skapar fler kategorier av grönska. Samtidigt blir det svårare att följa upp på områdena och undersöka vilken grönytefaktor de har 20 år efter bebyggelse eftersom det då inte är lätt att urskilja vilka träd som var nyplanterade och vilka som var befintliga. Däremot kan det vara nödvändigt att skilja på nya och bevarade träd eftersom de vid områdets tidiga skede bidrar olika till miljön. Förslagsvis delas träd inte upp i bevarade och nya träd utan hamnar under samma kategori där trädens värde baseras på dess storlek när det mäts. D.v.s. ökar grönytefaktor när ett nyplanterat träd växer.

Resultaten visar att modellernas olika komplexitet starkt påverkar vilken grönytefaktor som råder i området. Det blir svårt att göra en koppling mellan ökad komplexitet och nyttan eftersom nyttan inte går att tolka i detta sammanhang. Ifall liknande resultat framkommit av de olika modellerna hade en slutsats kunnat dras som säger att en förenklad modell är nödvändig med hänsyn till avtagande marginalnytta. Slutsatsen att en förenklad modell behövs baserades istället på de mönster som framkom vid analysen av modellerna och dess tillhörande resultat. Detta resulterade till slut i förslag till riktlinjer för en förenklad och generell modell.

8. Källor

Andersson, Ulf E., Bergquist, Daniel., Dahl, Caroline., Deak Sjöman, Johanna., Emilsson, Tobias., Fransson, Ann-Mari., Hedblom, Marcus., Klein, Harald., Nilsson, Göran., Olsson, Titti., Randrup, Tomas B. & Rasmusson, Anders (2019). Urbana ekosystemtjänster - att arbeta med naturen för goda livsmiljöer. Alnarp: Tankesmedjan Movium

Axelsson, Roger., Holmlund, Bertil., Jacobsson, Roger., Löfgren, Karl-Gustaf & Puu, Tönu. (1998). Mikroekonomi. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Berglund, Ulla. (1996). Perspektiv på stadens natur. Diss., Kungliga Tekniska Högskolan. (Institutionen för arkitektur och stadsbyggnad.)

Berlin.de (u.å.). Landscape Planning. https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/bff/index_en.shtml Hämtad 2019-05-14.

Boverket (2019). Grönska främjar hälsa och välbefinnande. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/naturen/valbefinnande/> Hämtad 2019-04-08.

Boverket (2018). Grönytefaktor – räkna med ekosystemtjänster. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/verktyg/gronytefaktor/> Hämtad 2019-04-09.

Boverket (2014). Detaljplaneinstrumentet. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/detaljplaneinstrumentet/> Hämtad 2019-04-24.

Boverket (2010). Låt staden grönska - Klimatanpassning genom grönstruktur. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/lat-staden-gronska.pdf> Hämtad 2019-04-24.

Das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. (u.å.). Bevölkerungsstand - Basisdaten <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/BasisZeitreiheGrafik/Bas-Bevoelkerungsstand.asp?Ptyp=300&Sageb=12015&creg=BBB&anzwer=6> Hämtad 2019-05-19.

Delshammar, Tim & Falck, Mona. (2014). Grönytefaktorn i Sverige. (Rapport 2014:21). Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet (Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap).

Denscombe, Martyn. (2016). Forskningshanboken - För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur AB

Emanuelsson, Karin & Persson, Jesper. (2014). En kontextanpassad grönytefaktormodell. Landskapsarkitektur trädgård växtproduktionsvetenskap: 29. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Falkheden, Lena & Malbert, Björn. (2000). Fysiska strukturer för hållbar utveckling i medelstora och små städer och tätorter - En kunskapsamling. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.

Fejes, Andreas & Thornberg, Robert. (2015). Handbok i kvalitativ analys. 2 uppl. Stockholm: Liber AB.

Grahn, Patrik & Ottosson, Åsa. (2010). Alnarpsmetoden Trädgårdsterapi. Bonnier Existens.

Grahn, Patrik., Stigsdotter, Ulrika A. & Sveriges lantbruksuniversitet. (2003). Landscape planning and stress. *Urban Forestry & Urban Greening* 2 (1): 1-18.

Göteborgs Stad. (2018). Grönytefaktorer i plan- och exploateringsprojekt i Göteborgs Stad. Göteborg: Göteborgs Stad.

Jallow, Sabina & Kruuse, Annika. (2002). Utvärdering av bostadsgårdarna i Västra Hamnen - Kvalitet för människor, djur och växter.

Karlskrona.se. (u.å.) Vi ses på Stortorget i Karlskrona <https://www.karlskrona.se/samhallsplanering-och-trafik/stadsutveckling/stortorget/> Hämtad 2019-05-24.

Landschaft Planen & Bauen & Becker Giseke Mohren Richard. (1990). *The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter - Principles for Its Determination and Identification of the Target*. Berlin.

Länsstyrelsen. (2017). Grön- och blåstruktur. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.1dfa69ad1630328ad7c62541/1526068822897/SV-GI-kommunm%C3%B6te-Presentation_Falun.pdf Hämtad 2019-04-23.

Malmö stad, Lunds kommun & Lunds Universitet. (2012). Miljöbyggprogram SYD version 2. <http://www.miljobyggprogramsyd.se/Global/Milj%C3%B6byggprogram%20SYD%20version%20%2020120903%20rev%2020121211.pdf>

Malmö stad, Lunds kommun & Lunds Universitet. (2012). Miljöbyggprogram SYD version 2. <http://www.miljobyggprogramsyd.se/Global/Milj%C3%B6byggprogram%20SYD%20version%20%2020120903%20rev%2020121211.pdf>

Malmö stad, Stadsbyggnadskontoret. (2014). Riktlinjer för Grönytefaktor. <http://malmo.se/download/18.3c0b3b6f15965118c0e11028/1491303714911/gr%C3%B6nytefaktordec%2B2014.pdf>

Naturvårdsverket. (2019). Vad är ekosystemtjänster? <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Ekosystemtjanster/Vad-ar-ekosystemtjanster/> Hämtad 2019-05-24.

SCB, Statistiska centralbyrån. (2015). Grönytor och grönområden i tätorter 2010 - Tätorter med minst 30 000 invånare samt Visby. Statistiska centralbyrån

SCB, Statistiska centralbyrån. (2017). Tätorter 2015 - Befolkning och arealer. Statistiska centralbyrån

SCB, Statistiska centralbyrån. (2019). Antal invånare per kvadratkilometer, 31 december 2018 jämfört med 31 december 2017.

<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/topplistor-kommuner/antal-invanare-per-kvadratkilometer/> Hämtad 2019-05-19.

SFS 2010:900. Plan- och bygglag.

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. (2018). Biologisk mångfald. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/> Hämtad 2019-04-23.

Rogers, Peter P, Jalal, Kazi F. & Boyd, John A. (2008). An introduction to sustainable development. London: Earthscan.

Stigsdotter, Ulrika A. (2014). Urban Green Spaces: Promoting Health Through City Planning.

Stockholms stad. (2015). GYF - grönytefaktor för kvartersmark. Stockholm: Stockholms stad.

Ulrich, Roger S. (1999). Effects of Gardens on Health Outcomes: Theory and Research. I Marni Barnes & Clare C. Marcus (red.). Healing Gardens Therapeutic Benefits and Design Recommendations. New York: John Wiley & Sons, INC, 27-86.

Världshälsoorganisationen, WHO. (2019). Urban Green Spaces. <https://www.who.int/sustainable-development/cities/health-risks/urban-green-space/en/> Hämtad 2019-04-09.

Yin, Robert K. (2007). Fallstudier - Design och genomförande. 1:5. uppl. Stockholm. LIBER AB.

Bildkällor

BTH logotyp:

<https://www.bth.se/grafisk-profil-och-logotyp/>
Hämtad 2019-05-26

Norrpil png:

<http://clipart-library.com/north-arrow-image.html>
Hämtad 2019-05-27

Swedish School of Planning png:

<http://www.studentshow.com/gallery/27112497/The-Swedish-School-of-Planning-Branding>
Hämtad 2019-05-26

Omslag

Träd png:

<https://www.onlygfx.com/45-tree-silhouettes-png-transparent-background/>
Hämtad 2019-05-26

Människa på bänk png:

<https://www.vexels.com/png-svg/preview/152696/woman-sitting-on-bench-silhouette>
Hämtad 2019-05-26

Stad png:

<https://ya-webdesign.com/explore/transparent-building-silhouette-png/>
Hämtad 2019-05-26

Figurer

Figur 1: *Beräkning av grönytefaktor.*
Skapad av Erik Widell

Figur 2: *Modell för avtagande marginalnytta.*
Skapad av Daniel Larsson

Figur 3: *Avgränsningskarta, område Campus Gräsvik.*
Skapad av Erik Widell
Karta hämtad från: <https://www.google.se/maps/preview>
2019-04-15

Figur 4: *Avgränsningskarta, område Stortorget.*
Skapad av Erik Widell
Karta hämtad från: <https://www.google.se/maps/preview>
2019-04-15

Figur 5: *Avgränsningskarta, uppdelning av Västra och Östra Stortorget.*
Skapad av Erik Widell
Karta hämtad från: <https://www.google.se/maps/preview>
2019-04-15

Figur 6: *Avgränsningskarta, Klaipedaplatsen.*
Skapad av Erik Widell
Karta hämtad från: <https://www.google.se/maps/preview>
2019-04-15

Figur 7: *Beräkningskalkyl baserad på dokumentet The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter.*
Skapad av Erik Widell

Figur 8: *Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl, resultat och delytor och tilläggsfaktorer.*
Hämtad från:
<https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Miljobyggstrategi-for-Malmo/Information-och-goda-exempel/Ekosystemtjanster-och-gronytefaktor/Gronytefaktor.html>
Hämtad: 2019-04-03

Figur 9: *Stockholms stads beräkningskalkyl.*
Hämtad från:
Stockholms stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*. Stockholm: Stockholms stad.

Figur 10: *Beräkning av grönytefaktor på Campus Gräsvik - Berlins beräkningskalkyl.*
Skapad av Erik Widell

Figur 11: *Beräkning av grönytefaktor på Campus Gräsvik - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.*
Hämtad från:
<https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Miljobyggstrategi-for-Malmo/Information-och-goda-exempel/>

Ekosystemtjänster-och-grönytefaktorn/Gronytefaktor.html

Hämtad: 2019-04-03

Ifylld av Erik Widell

Figur 12: *Beräkning av grönytefaktorn på Campus Gräsvik - Stockholms stads beräkningskalkyl.*

Hämtad från:

Stockholms stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*. Stockholm: Stockholms stad.

Hämtad 2019-04-02

Ifylld av Erik Widell

Figur 13: *Beräkning av grönytefaktorn på Stortorget - Berlins beräkningskalkyl.*

Skapad av Erik Widell

Figur 14: *Beräkning av grönytefaktorn på Stortorget - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.*

Hämtad från:

<https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Miljobyggstrategi-for-Malmo/Information-och-goda-exempel/Ekosystemtjanster-och-gronytefaktorn/Gronytefaktor.html>

Hämtad: 2019-04-03

Ifylld av Erik Widell

Figur 15: *Beräkning av grönytefaktorn på Stortorget - Stockholms stads beräkningskalkyl.*

Hämtad från:

Stockholms stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*. Stockholm: Stockholms stad.

Hämtad 2019-04-02

Ifylld av Erik Widell

Figur 16: *Beräkning av grönytefaktorn på Västra Stortorget - Berlins beräkningskalkyl.*

Skapad av Erik Widell

Figur 17: *Beräkning av grönytefaktorn på Östra Stortorget - Berlins beräkningskalkyl.*

Skapad av Erik Widell

Figur 18: *Beräkning av grönytefaktorn på Västra Stortorget - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.*

Hämtad från:

<https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Miljobyggstrategi-for-Malmo/Information-och-goda-exempel/Ekosystemtjanster-och-gronytefaktorn/Gronytefaktor.html>

Hämtad: 2019-04-03

Ifylld av Erik Widell

Figur 19: *Beräkning av grönytefaktorn på Östra Stortorget - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.*

Hämtad från:

<https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Miljobyggstrategi-for-Malmo/Information-och-goda-exempel/Ekosystemtjanster-och-gronytefaktorn/Gronytefaktor.html>

Hämtad: 2019-04-03

Ifylld av Erik Widell

- Figur 20: *Beräkning av grönytefaktorn på Västra Stortorget - Stockholms stads beräkningskalkyl.*
Hämtad från:
Stockholms stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*. Stockholm: Stockholms stad.
Hämtad 2019-04-02
Ifylld av Erik Widell
- Figur 21: *Beräkning av grönytefaktorn på Östra Stortorget - Stockholms stads beräkningskalkyl.*
Hämtad från:
Stockholms stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*. Stockholm: Stockholms stad.
Hämtad 2019-04-02
Ifylld av Erik Widell
- Figur 22: *Beräkning av grönytefaktorn på Klaipedaplatsen - Berlins beräkningskalkyl.*
Skapad av Erik Widell
- Figur 23: *Beräkning av grönytefaktorn på Klaipedaplatsen - Miljöbyggprogram SYDs beräkningskalkyl.*
Hämtad från:
<https://malmo.se/Service/Om-Malmo-stad/Sa-arbetar-vi-med.../Malmo-stads-miljoarbete/Hallbar-stadsutveckling/Miljobyggstrategi-for-Malmo/Information-och-goda-exempel/Ekosystemtjanster-och-gronytefaktor/Gronytefaktor.html>
Hämtad: 2019-04-03
Ifylld av Erik Widell
- Figur 24: *Sammanställning av samtliga resultat från de olika fallen.*
Skapad av Erik Widell
- Figur 25: *Beräkning av grönytefaktorn på Klaipedaplatsen - Stockholms stads beräkningskalkyl.*
Hämtad från:
Stockholms stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*. Stockholm: Stockholms stad.
Hämtad 2019-04-02
Ifylld av Erik Widell

Fördelning av arbete

Under arbetet har Daniel Larsson varit huvudansvarig för den kvalitativa analysen och den inledande delen medan Erik Widell har varit huvudansvarig för den kvantitativa analysen och skapandet av kartor samt figurer. Dock har båda parter assisterat varandra i samtliga delar av arbetet. Majoriteten har gjorts i samarbete och arbetet upplevs ha varit jämnt fördelat.

