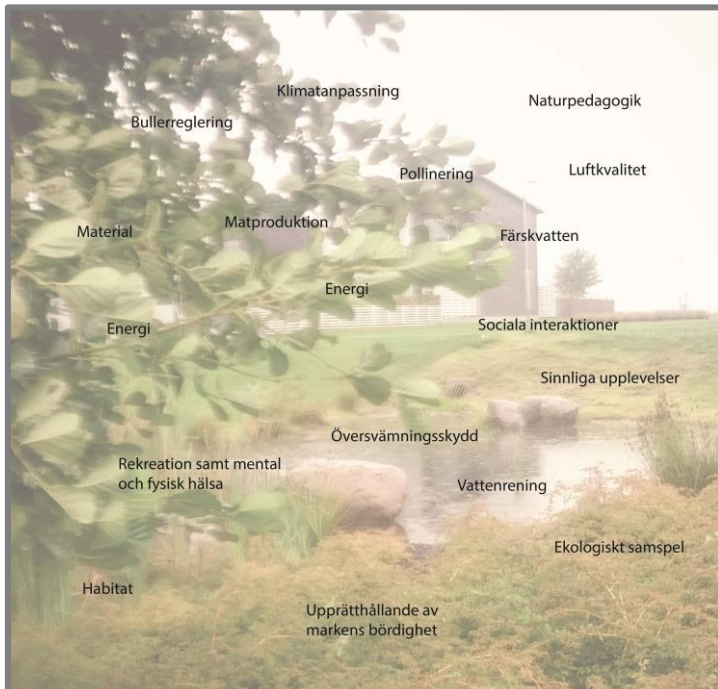

RAPPORT

Boverket, HALBYG 18

UPPDRAGSNUMMER 11002498

Kostnader för att anlägga och förvalta ekosystemtjänster



2018-02-06

SWECO ARCHITECTS

S. HULTIN, J. SALLBRING, L.TORPEL OCH E.HERBAS

Sammanfattning

Uppdraget avgränsades till att utgå från två typfall, två olika landskapsuppdrag som Sweco har genomfört. Dessa typfall har varit utgångspunkt vid intervjuer med tre entreprenörer. Det är möjligt att andra typfall hade gett andra resultat än dem som presenteras i rapporten.

Resultatet från intervjuerna är att de kostnadsdrivande faktorerna inte skiljer sig nämnvärt mellan de två typfallen och därför inte visar på någon skillnad i hanteringen av ekosystemtjänster. Istället är det faktorer som tillgängliga ytor, även utanför tomten, tidplan och inställning hos byggherren, samt krav i styrande dokument som t.ex. detaljplaner som avgör om ekosystemtjänster bevaras och anläggs.

Verktynen finns redan men används inte

Beställare av byggprojekt, privata fastighetsbolag och kommuner, har redan idag möjligheten att vid upphandling, i förfrågningsunderlaget, ställa som krav att ekosystemtjänsterna på en ny byggarbetsplats ska inventeras, värderas och skyddas. Om byggprojektet inte ska certifieras genom exempelvis Breeam, Leed det ställs krav på skydd av ekosystemtjänster för att räkna hem poäng, utnyttjas inte möjligheten att formulera egna krav i någon större utsträckning. Skälen som anges i intervjuerna är att man anser att det skulle kunna fördyra projektet, att kompetens saknas men också att det saknas regler, riktlinjer och rutiner för att hantera ekosystemtjänster.

Förtydliga i projekterings- och anbudsskede

För att de entreprenörer som räknar in merkostnader för att spara befintliga träd inte ska konkurreras ut av de entreprenörer som inte gör det och därmed lämnar ett fördelaktigare pris behöver förutsättningarna förtydligas redan i projekteringen och förfrågningsunderlagen inför anbud.

Fördröjning av byggprojekt är dyrare än skydd av träd

Korta tidplaner i byggprojekt påverkar bevarandeviljan av träd negativt. Med tidplanen som skäl går det att upphäva bevarandebeslut av träd. Några generella kostnader för den tid det tar att köra runt ett träd som står i ett kritiskt läge och medför att det blir svårare att bedriva ett effektivt bygge är svårt att ange.

Dagvatten

Dagvattenhantering är en fråga där samhällets struktur och övergripande planer sätter ramarna och ger förutsättningar för att lösa dagvattenfrågor på ett kostnadseffektivt och hållbart sätt. Höjdsättning på befintliga byggnader och topografin på platsen är avgörande när ramarna sätts för hur man väljer att hantera dagvatten för olika områden.

Kostnader för att förvalta ekosystemtjänster

Många olika faktorer är kostnadsdrivande i förvaltning av gröna och blå ytor, t.ex. geografiskt läge, hinder på ytor, komplexitet i strukturen och vilken slags skötsel som ska utföras och därför går det inte att få ett generellt kvm-pris för olika ytor. Där skötseln av gröna och blåa ytor är god och utförs av kvalificerade yrkespersoner ökar nyttan och värdet av ekosystemtjänster över tid även för strukturer som inte ökar i volym, t.ex. blomsterängar och perennrabatter. Träd som sköts på ett fackmannamässigt sätt får en längre livslängd än träd som t.ex. har beskuren felaktigt. En god, kontinuerlig förvaltning leder med andra ord till stor nytta för annars täta hårdgjorda områden.

Innehållsförteckning

1	Kostnader för att anlägga och förvalta ekosystemtjänster	1
2	Uppdraget	1
2.1	Boverkets frågeställningar	1
2.2	Syfte med uppdraget	2
2.3	Metod och avgränsningar	2
3	Träd på byggarbetsplatser	5
3.1	Inledning	5
3.2	Resultat och diskussion	6
3.3	Slutsats	10
4	Dagvattenflöden	11
4.1	MIGr och LUX	11
4.2	Frågeställningar	12
4.3	Lägre kostnad med fördröjningsmagasin och mindre dimension på utgående ledning, exempel i Helsingborg	14
4.3.1	Kostnadsjämförelse	15
4.4	Gröna tak	16
4.5	Svackdike	16
4.6	Resultat och diskussion	16
5	Anläggningskostnader för 200 m² olika typer av ytor	17
5.1	Slutsats	17
6	Förvaltningskostnader	18
6.1	Kostnadsdrivande faktorer vid förvaltning	18
6.2	Skötselbehov och åtgärder avgörs efter besiktning	19
6.3	Slutsats: Felaktig förvaltning leder till devalvering av ekosystemtjänsternas värde	19
7	Förslag på vidare projekt	21
8	Källor	22

Bilagor

Bilaga 1 – Intervjufrågor

Bilaga 2 – Utklipp från AB 04

Bilaga 3 – Exempel på APD-plan

2 Uppdraget

2.1 Boverkets frågeställningar

- Hur mycket dyrare blir det att spara ett antal äldre träd på byggplatsen vid nybyggnation? Vad kan man tjäna genom t.ex. bättre lokalklimat om träden finns kvar, genom t.ex. skuggning varma sommarkvar och trädens evapotranspiration?
- Vad kostar det att undvika att packa jorden genom att använda skyddsmatta eller ha noggrann planering av hur byggmaterial och fordon rör sig på byggarbetsplatsen? Går det att bedöma vinsterna för förvaltningsskedet (bättre möjlighet till plantering och odling)?
- Vad kostar det att anordna lokal dagvattenhantering genom markinfiltration, jämfört med att avleda dagvatten till kommunens dagvattensystem? Vad tjänar kommunen på att dagvattnet tas om hand lokalt?
- Vad kostar det att fördröja dagvattenflöden genom gröna tak eller genom att bygga svackdiken och våtmarker på tomten? Vad tjänar man på att kunna fördröja dagvatten vid häftiga regn?
- Vad kostar förvaltningen av en tomt med träd, buskar och grönytor jämfört med förvaltningen av hårdgjord yta?
- Hur fördelar sig eventuella kostnadsökningar och kostnadsminskningar för ovanstående på olika aktörer, t.ex. byggherre, fastighetsägare och kommun?
- Vad kostar det att anlägga 200 kvm i följande alternativ:
 - asfalt
 - grusplan
 - stenvägning, plattor
 - gräsmatta
 - armerad gräsmatta
 - örtgräsmatta (skapade genom sådd och förkultiverade pluggplantor)*
 - perenna ängar (skapad genom sådd respektive prefabricerade)*
 - måleriska årliga ängar (skapade genom sådd)*
- Vad kostar skötseln av ovanstående 1-8 två år efter anläggningen? Fem, tio och tjugo år efter anläggningen? Hur lång brukslängd bedöms respektive anläggningstyp per ha?

* Maria Ignatieva (2017). *En handbok. Alternativ till gräsmatta i Sverige. Från teori till praktik*. SLU.

2.2 Syfte med uppdraget

Trots att nyttan med ekosystemtjänster har varit känd länge är det fortfarande inte självklart att inventera och värna befintliga ekosystemtjänster i renoverings- och exploateringsprojekt. Det ursprungliga uppdraget från Boverket utgår från en önskan om att få en tydligare bild av kostnader och kostnadsbesparingar för att ta hänsyn till, anlägga och förvalta ekosystemtjänster, och hur dessa kostnader och kostnadsbesparingar fördelas mellan olika aktörer.

Under uppdragets gång förändrades frågeställningarna tillsammans med Boverkets arbetsgrupp, både för att avgränsa omfattningen på uppdraget och för att bättre belysa verklighetens problematik kring ekosystemtjänster i byggprocessen. De övergripande frågor som projektgruppen på Sweco arbetat med är VAR i arkitektur- och byggprocessen ekosystemtjänster rationaliseras bort och VARFÖR? Vad motiverar t.ex. byggherrar att spara och skydda ekosystemtjänster genom byggprocessen? VEM har mandat att fatta beslut om ekosystemtjänsterna genom de olika faserna av arkitektur- och byggprocessen?

Syftet med uppdraget övergick därför till att visa hur nyttan av ekosystemtjänster värderas genom byggprocessen, vem som fattar beslut och vilka faktorer som kan vara avgörande när ekosystemtjänster antingen sparas eller rationaliseras bort.

2.3 Metod och avgränsningar

Deltagare i uppdraget på Sweco:

Susanna Hultin, uppdragsansvarig. Förvaltning grönytor och mark

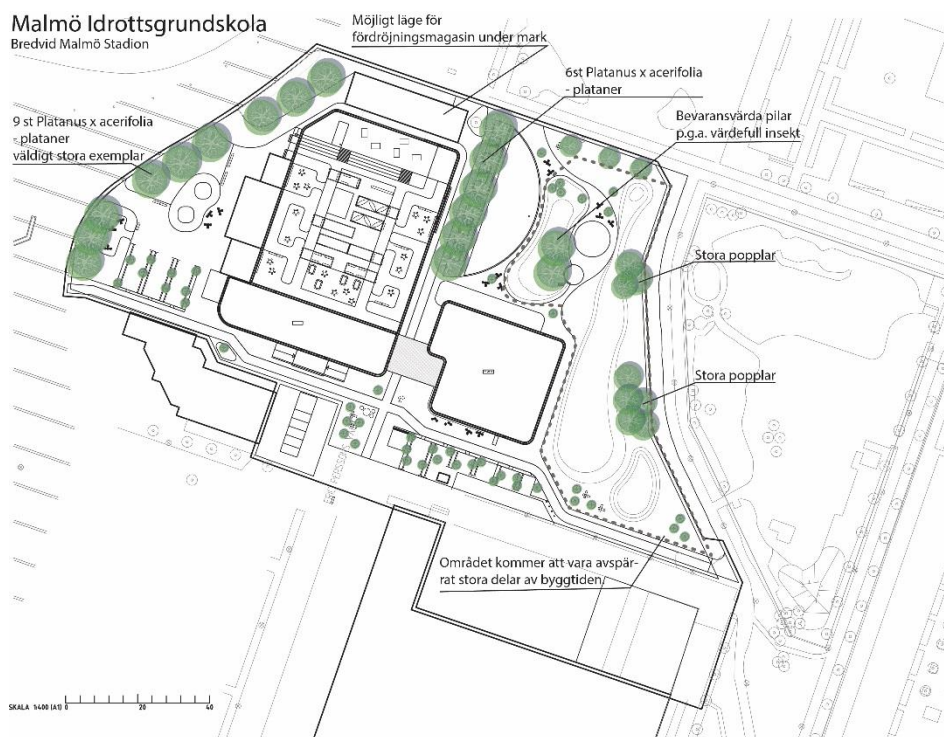
Lisa Torpel, Landskapsarkitekt. Grönytor och mark

Janja Sallbring, Landskapsingenjör. Grönytor och mark

Edgar Herbas, Civ. Ing. Dagvatten.

Startmöte och därpå följande avstämningsmöten med Boverket har hållits veckovis via Skype. Slutredovisning sker på Boverket den 26 jan 2018.

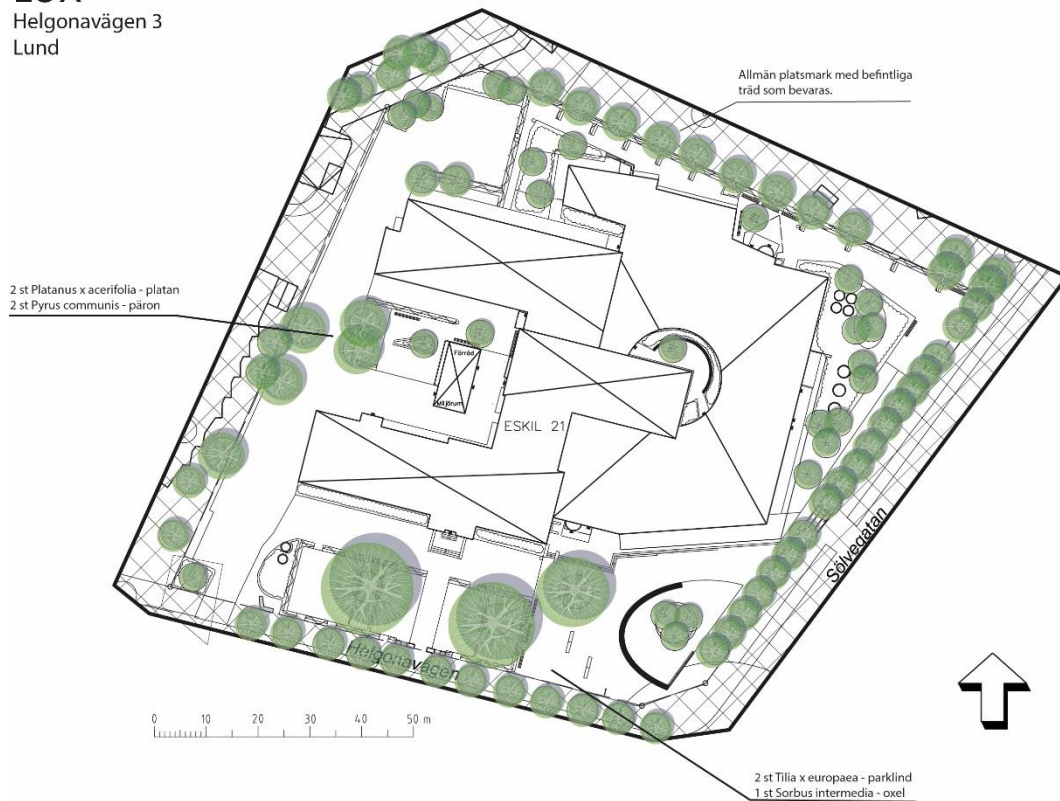
Uppdraget avgränsades till att utgå från två typfall, två olika landskapsuppdrag som Sweco har genomfört, där förutsättningarna för att spara befintliga eller anlägga planerade ekosystemtjänster har jämförts. Utifrån typfallen har vi haft diskussioner med tre entreprenörer om dessa förutsättningar samt kostnader för bevarande och anläggande av träd och olika ytor. För att få uppgifter på kostnaden för att anlägga 200 m² togs även kontakt med leverantörer av material, ytterligare en entreprenör samt Sektionsfakta som är en kalkylsammanställning med å-prislistor för olika rivnings- och tillbyggnadsmoment. Samtliga prisuppgifter anges exkl. moms. Träds stamomfång anges för plantskoleträd i centimeter 1 meter upp på stammen. Stamomfånget för befintliga träd anges i centimeter på det smalaste stället upp till 1,3 m över marknivå.



MIGr – Malmö idrottsgrundskola är i projekteringsstadiet. På området finns befintliga träd som ska bevaras på grund av deras stora estetiskt värde på platsen samt träd som ska skyddas för att de är en tillgång för den lokala faunan. Ett antal plataner kommer att avverkas på grund av byggnadernas placering. Det är en plats med olika typer av dagvattenhantering, främst genom fördröjning och infiltration. På området kommer delar av utemiljön vara förlagd på taket på en av byggnaderna som delvis kommer att bidra till att fördröja dagvatten samt för att få en ökad grönstruktur på skolans område. Den östra delen av arbetsområdet är en del av ett grönstråk där det är viktigt att bibehålla en upp vuxen och sammanhängande karaktär.

LUX

Helgonavägen 3
Lund



LUX - är en tillbyggnad av gamla Zoologen som är en av Lunds Universitets byggnader. Tillbyggnaden med omgivande mark stod färdig 2014. På platsen bevarades ett flertal träd med hjälp av god planering och kommunikation genom byggprocessen. Detta skedde genom anvisade platser för bodar, inhägnade träd samt kontroller under byggnation. Hanteringen av dagvatten sker delvis genom infiltration på plats men även genom fördröjning i en närliggande dagvattendamm.

I båda dessa typfall har samma frågeställningar utretts, dels genom att läsa handlingar från de två projekten och jämföra dem med olika vetenskapliga utredningar om ekosystemtjänster, dels genom intervjuer.

Intervjuer har utförts med:

Jan-Åke Kallträsk, NCC

Johan Slagstedt, Markkompaniet

Gussar Bengtsson, Skanska

Frågorna som ställdes finns i bilaga 1.

3 Träd på byggarbetsplatser

3.1 Inledning

Uppvuxna träd i stadsmiljö är stora bärare av ekosystemtjänster. Träd är en del av flera olika ekosystemtjänster och bidrar till ett förbättrat klimat på många olika nivåer. Nedan följer exempel på hur träd påverkar stadsrummet.

- Stödjer och upprätthåller biologisk mångfald
- Konditionerar omgivande luft genom att avge syre och fukt
- Renar luften genom upptag av partiklar
- Omsätter och omhändertar dagvatten
- Ökar mänskligt välbefinnande
- Skuggar och svalkar

Träd gynnar biologisk mångfald i form av fåglar, insekter, lavar, mossor och mindre däggdjur som ekorrar och möss. Stora lövverk konditionerar omgivande luft genom transpiration och skugga sommardag och silar vind vintertid. Bladen tar dessutom upp skadliga partiklar och avgaser från bl.a. biltrafik och lagrar in dem så att luften renas. Trädens rötter suger upp stora mängder vatten, renar utsläpp, hjälper till att hålla jorden lucker och minskar risken för översvämningar. Utöver allt ovanstående är det också vetenskapligt bevisat att människor som upplever grönska i sin närhet varje dag upplever ett minskat buller och mår bättre än de som inte har grönska i sin närhet (M. Jansson, 2015). Sammanhängande dungar av träd och trädtrader innebär synergieffekter och utbredningsmöjligheter för djur, mossor och lavar och medför att mångfalden gynnas i mycket större utsträckning än om det bara står ett enstaka träd på en plats.

Nyttan av inhemska träd nära andra inhemska träd kan alltså anses ha ett större värde ur ett ekosystemtjänstperspektiv. När det gäller absorption av vatten, luftkonditionering och skugga har det ingen betydelse om arten är inhemsk eller inte, då är det istället bladverkets yta som spelar roll för nyttans värde. För att inom rimlig tid ersätta de ekosystemtjänster som ett uppvuxet träd bidrar med måste man plantera många små träd, alternativt flytta stora träd. Här finns det anledning att för varje projekt värdera nyttorna och utreda brytpunkten för när det lönar sig att flytta befintliga träd eller plantera många nya och när dessa nyplanterade träd kan antas ha ersatt hela värdet av de ursprungliga trädens ekosystemtjänster. Återställningstiden för när det nyplanterade trädet har återfått samma värde som det tidigare trädet på platsen varierar mycket beroende på platsens geografiska läge, trädets art och ålder och vilka ekosystemtjänster man strävar efter att återfå på platsen.

Nedan redovisas siffror för att skydda träd under byggtiden, för att fälla och transportera bort träd samt för att återplantera träd. Vi valde att använda träd med stamomfång 35-40 cm, 100 cm samt upp till 200 cm. Storleken 35-40 valdes för att det är en av de större storlekarna som går att finna på plantskolorna i ett antal arter. Storleken 100 valdes för att det är en storlek som går att flytta av firmor som är vana vid att flytta träd, den är betydligt svårare att beställa via plantskolor samtidigt som den är omständligare att ta ner och transportera bort. Storleken 200 valdes för att det är ett markant större träd som därmed förväntades vara svårare att flytta och än mer värt att bevara. För inhägnad av träd beräknas skyddet vara placerat i droppzonen, det vill säga i kronans ytterkant.

3.2 Resultat och diskussion

Metoden gick ut på att jämföra två typfall med olika förutsättningar för att bevara ekosystemtjänster under byggtiden. Under intervjuerna med utvalda entreprenörer som fått sätta sig in i de två typfallen visade det sig att platsens geografiska läge och trädens placering inte hade någon större betydelse för kostnaden då entreprenörerna generellt inte lägger på någon avgift för att bevara träd. Det som istället påverkade prispåverkan var möjligheten till infarter på området och om man kunde köra runt hela byggnaden eller om det krävdes flera olika infarter (och därmed flera infarter som måste återställas). Därför anges uppgifterna nedan inte utifrån de olika typfallen utan istället utifrån de olika entreprenörernas svar. I vissa fall kan det finnas en marginell skillnad om träden står i rad eller om de står individuellt. Dessa skillnader i pris har ej tagits upp som konkreta kostnader utan som en del av diskussionen nedan.

Frågeställning 1:

Hur mycket dyrare blir det att spara ett antal äldre träd på byggplatsen vid nybyggnation?

Tabell 1. Kostnadsjämförelse mellan tre olika entreprenörer avseende skydd av träd

	Entreprenör 1	Entreprenör 2	Entreprenör 3	Snittpris
Stamskydd/inbrädning	2 000 kr/träd	1 000 kr/träd	1 170 kr/träd	1 390 kr/träd
Byggstaket och uppsättning	3 000 kr/träd	2 670 kr /träd		2 835 kr/träd
Byggstaket hyra kr/mån	billigare att köpa eget för en lite längre tid	640 kr/mån		

Prisuppgifter på skydd av träd under byggtiden hamnar på ungefär samma nivå hos de olika entreprenörerna. Entreprenörerna uppger också att de här momenten inte påverkas av så många platsspecifika förutsättningar. En viss skillnad i pris blir det dock om man ska skydda enstaka träd eller träd i grupp eller rad.

Det är inte ovanligt att man ser att inhägnader tas bort eller får ändrad omfattning under byggtiden. Det förekommer också att de inte alls sätts upp. För att komma åt det problemet bör kontroller, utförda av en kontrollant med grön kompetens, göras både vid färdig skyddsinhägnad samt återkommande under byggtiden. Vite för att man inte följer föreskrifterna är också en åtgärd som samtliga entreprenörer nämnt och poängterat som viktig eller den enda åtgärden som fungerar väl. Att i upphandlingsdokumenten beskriva de ekosystemtjänster som träden på platsen bidrar med utan att ställa krav på skyddsåtgärder skulle enligt entreprenörerna inte ge någon nämnvärd effekt på hur entreprenören budgetsätter entreprenaden. Möjligen kan upplysning ge effekt om värdena kommuniceras till samtliga arbetare på bygget för att fler ska värdesätta det som bevaras. Byggherrens inställning till att spara träden och skydd i styrande dokument är avgörande för om trädet sparas eller ej.

Förutom att det kan vara en kostnadsbesparing för en entreprenad att ta ner ett träd kan det vara nödvändigt för att kunna hålla tidplanen. Tidplaner är ofta en minst lika styrande faktor som kostnaden i anläggningsskedet, exempelvis för att skydda eller fälla ett träd. En entreprenör uppgav att om man anger tidplanen som skäl är det ofta lätt att få ett godkännande från byggherren att fälla träd som står i vägen. Ibland sker detta snabbt och

utan återkoppling till exempelvis landskapsarkitekten som varit med och föreskrivit att trädet ska sparas.

Frågeställning 2:

Vad kostar det att undvika att packa jorden genom att använda skyddsmatta eller ha noggrann planering av hur byggmaterial och fordon rör sig på byggarbetsplatsen?

Tabell 2. Kostnadsjämförelse mellan tre entreprenörer avseende skydd av markyta

	Entreprenör 1	Entreprenör 2	Entreprenör 3	Snittpris
Pris/träd 35-40, körplåtar	11 000 kr/år/träd	1 950 kr/träd	1 700 kr/träd	4 883 kr/träd
Körplåtar hyra/mån	5 kr/mån/m ²	5 kr/mån/m ²	-	5 kr/mån/m ²
Pris/träd, planering	-	55 000 kr/infart	-	55 000 kr/infart

Vanligt är att man föreskriver geotextil + makadam men detta anser entreprenörerna inte skyddar marken/rötterna lika bra mot kompaktering som körplåtar eftersom lasterna inte fördelas lika bra. Entreprenörerna uppger att det här momentet inte påverkas av så många platsspecifika förutsättningar så länge man kan komma åt med en maskin med gafflar för att lägga ut plåtarna. Därför skiljer sig inte kostnadsuppskattningarna åt mellan de två typfallen.

Kostnaden som anges av entreprenör 2 för planering av körvägar är en grov uppskattning av vad det skulle kunna kosta om man behöver en extra infart på arbetsplatsen. Detta blir alltså en extra kostnad utöver kostnader för körplåtar m.m.

I tabellen nedan finns en sammanställning av totalpriset för att skydda ett träd under byggtiden. Tabellen är gjord utifrån de uppgifter vi har fått av de tillfrågade entreprenörerna.

Tabell 3. Kostnadsjämförelse mellan tre entreprenörer avseende totalkostnad för skydd av träd

Totalkostnad för att skydda träd. Ej planering för nya körvägar inräknat.	Entreprenör 1	Entreprenör 2	Entreprenör 3
Staket + inbrädning inkl. uppsättning, exkl. hyra av staket	5 000	3 670	1 185 (exkl inbrädning)
Körplåtar exkl. hyra av plåtar	11 000	1 950	1 700
Totalpris	16 000	5 620	2 885

Inga entreprenörer har kunnat ge oss prisuppgifter på merkostnad för planering av körvägar mm. En entreprenör uppger att de sällan eller aldrig lägger på en extra kostnad för detta p.g.a. träd som ska sparas. Dock lägger samma entreprenör på en extra kostnad på 55 000 kr/infart om extra infarter till byggarbetsplatsen behövs. En entreprenör uppger att de lägger på kostnader för hyra av mark om tillgängliga ytor på byggarbetsplatsen är för små för etablering i form av bodar, upplag mm.

Totalpriset skiljer sig en hel del mellan de olika entreprenörerna. Detta beror främst på priset som är angivet för körplåtarna. Entreprenör 1 anger att det kostar 11 000 kr/träd att

använda sig av körplåtar. Entreprenör 2 anger 1950 kr/träd för utläggning av plåtar då de läggs ut med kranbil.

Entreprenör 3 anger en kostnad som är lite lägre än övriga entreprenörer när det gäller kostnaden för uppsättning av staket och inbrädning av träd. I denna kostnad är ej arbetsmomentet med inbrädningen inräknad.

En entreprenör uppger att de lägger på kostnader om det finns stora träd som ska sparas. Entreprenören bedömer dock att detta ofta gör att de inte får den typen av uppdrag p.g.a. att de hamnar för högt prismässigt. En åtgärd för att komma åt det här problemet skulle kunna vara att landskapsarkitekten redan i projekteringen tar fram förslag till Arbetsplatsdispositionsplaner (APD-plan). Exempel på APD-plan återfinns i Bilaga 3. På dessa bör viktiga kostnadsdrivande åtgärder som föreslås för att bevara träd eller ytor vara tvingande. Detta skulle skapa förutsättningar för att under byggskedet utföra kontroller kopplat till föreskrivna åtgärder. Det skulle också göra att entreprenörerna räknar med samma förutsättningar för t.ex. infarter, körvägar, bodar och upplag.

För att få in likvärdiga prisförslag på entreprenader är det viktigt att det tydligt framgår vad som ska sparas och vilka krav som ställs i samband med detta. Befintliga träd behöver värderas och märkas ut på ritning för att sparas redan i projekteringsskedet. På så sätt kan entreprenörerna räkna med den eventuellt ökade kostnaden för bygget. Detta bör göras väldigt tydligt, t.ex. kan träd som ska sparas märkas med en avvikande färg på ritning så att det är tydligt för alla entreprenörer på byggarbetsplatsen.



Stor oxel som sparades intill en utbyggnad på exempelprojektet LUX i Lund. Trädet medför många värden på platsen såväl i form av ekosystemtjänster som rumsliga värden men utgjorde ett hinder under byggtiden. Foto: Lisa Torpel

Frågeställning 3:

Vad kostar det att ersätta befintliga träd med nya? Det förekommer att man tar bort befintliga träd för att sedan ersätta dem med nya. Nedan kommer en sammanställning av vad kostnaden är för att ta ner och transportera bort ett träd, flytta ett träd samt att plantera ett träd.

Tabell 3. Kostnadsjämförelse tre entreprenörer avseende trädfällning, stubbrytning och borttransport.

Vad kostar det att fälla träd inkl. stubbrytning och borttransport?	Entreprenör 1	Entreprenör 2	Entreprenör 3	Snittpris
Pris/träd 35-40	15 000 kr/träd	8 500 kr/träd	4 540 kr/träd	9 347 kr/träd
Pris/träd 100	15 000 kr/träd	15 000 kr/träd	4 540 kr/träd	11 513 kr/träd
Kommentar	Måste man ta ner trädet med hjälp av arborist för att man inte kommer åt med maskiner ökar priset.	Om man inte kan lägga dem ner blir priset för att ta ner ett 100 träd 25 000 kr/träd och för ett 200 träd upp mot 45 000 kr/träd	Priset är angivet när fällning sker under goda förhållanden.	

Tabell 4. Så mycket kostar det att flytta och omplantera träd 3km från byggarbetsplatsen.

Vad kostar det att flytta och plantera träd 3 km?	Nordisk trädflytt
Pris/träd 35-40, 2 träd	50 000 kr/träd
Pris/träd 35-40, 10 träd	15 000 kr/träd
Pris/träd 100, 2 träd	85 000 kr/träd
Pris/träd 100, 10 träd	40 000 kr/träd
Pris/träd 200, 2 träd	500 000-1 500 000 kr/träd
Pris/träd 200, 10 träd	500 000-1 500 000 kr/träd
Kommentar	Priset beror på många olika faktorer vilket gör prissättningen väldigt svår. Prisuppgifterna ovan avser själva flytten av träd och inkluderar ej nya växtbäddar och skötselkostnader.

Tabell 5. Så mycket kostar det återplantera träd.

Vad kostar det att återplantera träd i storleken 35-40, inkl 4 m ³ växtbädd, trädstöd, samt vattning under två år?	Entreprenör 1	Entreprenör 2	Entreprenör 3	Snittpris
Återplantering av 1 träd	30 000 kr	30 550 kr	27 000 kr	29 183 kr
Återplantering av 6 träd som ersättning för 1 träd med stamomfång 120 cm.	180 000 kr	183 300 kr	162 000 kr	175 100 kr

Ett träd som har ett stamomfång som är större 100 cm är svåra att ersätta eftersom det är mycket svårt att hitta så stora träd i plantskolorna. Man skulle då kunna tänka sig att man ersätter ett träd som tas bort med flera nya träd som motsvarar den kronvolym som det befintliga trädet har. Om vi tar en lind med ett stamomfång på 120 cm som exempel så

behövs ungefär 6 lindar med ett stamomfång på 40 cm för att återfå samma kronvolym på platsen (samtal med Ann-Mari Fransson, SLU). Detta är ett träd i en storlek som man utan svårighet kan köpa från plantskolorna och hantera utan specialmaskiner. En sådan återplantering skulle inte nödvändigtvis behöva ske inom aktuell tomt utan skulle också kunna ske på annan lämplig plats. Om återplantering av träden inte sker på tomten så ges heller ej vinsterna med en stor kronvolym och en större bladmassa på den lokala tomten. Men för att bibehålla en viss mängd bladvolym i staden/området som helhet finns det en fördel med att återplantera på andra platser utöver den aktuella tomten.

Entreprenörerna anser inte att det skulle bli någon skillnad i kostnad utifrån förutsättningarna i de två presenterade typfallen. Det som påverkar kostnader på alla byggarbetsplatser är befintliga trädets lokala placering, hur de står i förhållande till exempelvis befintliga byggnader, lyktstolpar och andra träd. De olika förutsättningarna gör att det krävs olika metoder för att ta ner ett träd vilket gör att fällning tar olika lång tid.

3.3 Slutsats

Kostnaden för åtgärder för att skydda träd under byggtiden är ungefär densamma som för att fälla och transportera bort samma träd. Det är inte medräknat att trädet som sparas kan medföra en stor extra kostnad om det står i ett kritiskt läge för att kunna bedriva ett effektivt bygge. Detta är en kostnad som är mycket svårkalkylerbar och påverkas mycket av olika faktorer. Ingen av de tre entreprenörer vi intervjuat har kunnat ge en prisbild kring detta. En viktig faktor är trädets placering på tomten. En annan viktig faktor är tillgängliga ytor för entreprenören under byggtiden. Finns det gott om tillgängliga ytor är det inte så kostsamt att spara ett träd. Är det trångt och ont om ytor blir det mer kostsamt. Behöver man anlägga extra infarter till byggarbetsplatsen medför det extra kostnader.

Kostnaden för att återplantera träd är flera gånger högre än vad åtgärder för att spara träd är. Även här tas då inte i beaktande att trädet som sparas kan medföra en stor extra kostnad om det står i ett kritiskt läge för att kunna bedriva ett effektivt bygge. Att flytta träd inom tomten eller till en annan plats kan vara ett bra alternativ både ur ett ekonomiskt perspektiv och ur ett ekosystemperspektiv. Man kan också överväga alternativet att flytta trädet till en tillfällig växtplats för att sedan flytta tillbaka det till tomten om platsbrist under byggtiden gör det svårt att bevara.

För att träd ska behållas bör det vara föreskrivet vite vid skador samt regelbundna kontroller. Kontrollerna bör ske efter att skyddsinhägnaden är färdigställd innan byggnationen påbörjas, därefter regelbundet under hela byggtiden. Vitet bör vara så högt att summan inte är försumbar i den totala kostnaden för projektet. Ett alltför högt vite för träd kommer å andra sidan att medföra färre svar på anbudsförfrågan eftersom det anses vara hög risk att skada träd på en byggarbetsplats.

4 Dagvattenflöden

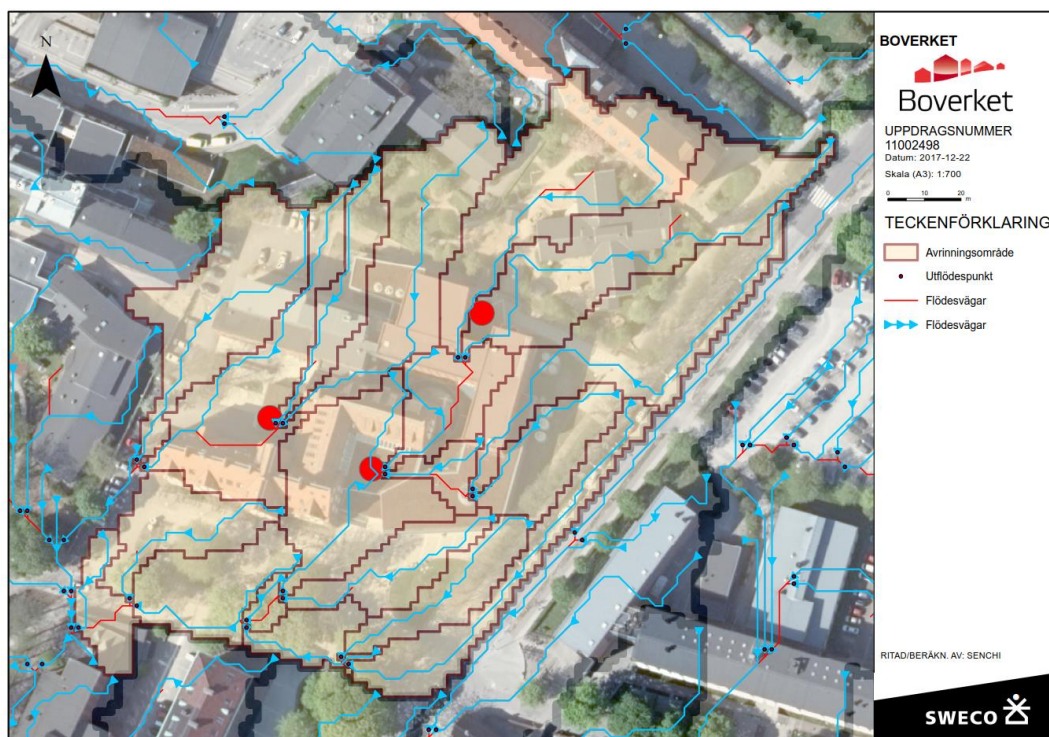
Ökad nederbörd, högt belastade dagvattensystem under mark och allt större ytor som är hårdgjorda gör att det krävs genomtänkta dagvattenlösningar. Då översvämningar för med sig stora kostnader är det av intresse att se vilka förebyggande åtgärder som kan vidtas och vad kostnaden för dessa åtgärder är. Nedan jämförs de två ovan beskrivna typfallen med fokus på dagvatten.

4.1 MIGr och LUX

Uppdraget avgränsades till att utgå från två typfall (MIGr och LUX). Vi genomförde en analys av yttlig avrinning i och i anslutning till planområden med hjälp av programvaran SCALGO Live. Verktyget analyserar höjddata ur ett ytvattenperspektiv och beräkningarna baseras på data från Sveriges nationella höjddmodell.



MIGr - Innerstaden 9:173: Visualisering av flödesvägar (blåa och röda) och utflödespunkter (svarta) i området enligt flödesberäkningar för ett 10 års-regn och GIS modellanalys.



LUX – Visualisering av flödesvägar (blåa och röda) och utflödespunkter (svarta) i området enligt flödesberäkningar för ett 10 års-regn och GIS modellanalys. De stora röda prickarna visar låga punkter i området.

I figurerna ovan visas ytliga flödesvägar i blått för båda typfallen. Dessa stråk förväntas utgöra de huvudsakliga avrinningsvägarna vid kraftig nederbörd. Observera att beräkningarna av teoretiska vattendjup med denna metod endast utförs i lågpunkterna. Vid ett kraftigt regn där en stor andel av avrinningen sker på markytan kan även betydande vattendjup uppstå längs med flödesvägarna.

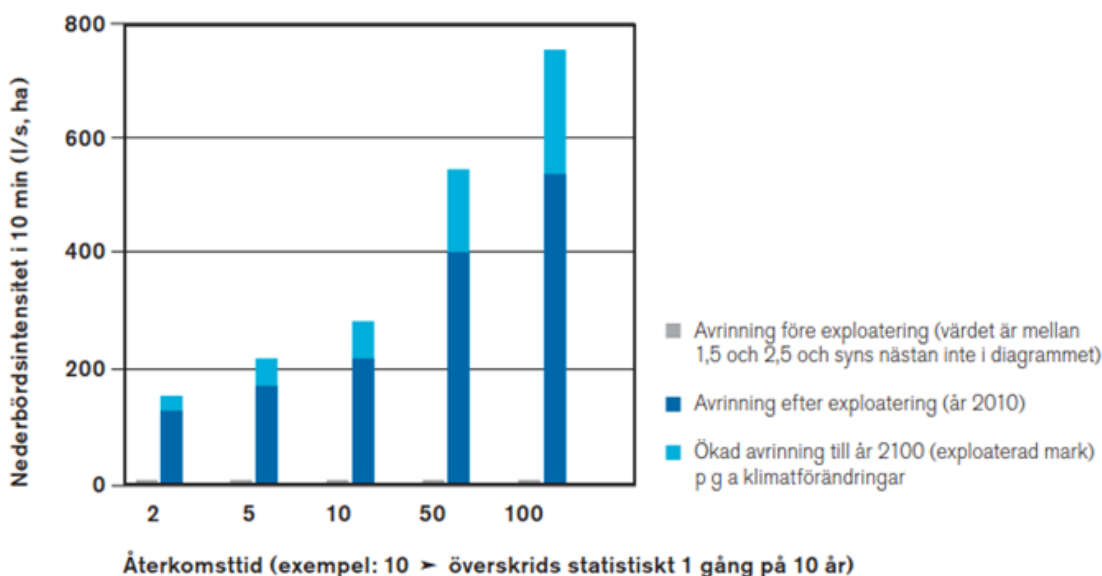
Parametrar som infiltration, ledningsnät, flödesmotstånd samt rinntid saknas för detta uppdrag och de tas inte hänsyn till i denna analys. Men det här verktyget har hjälpt oss att verifiera att översvämningsrisken för MIGr och för LUX är väldigt låg. Det betyder att ingen av de två typfallen lämpar sig för att göra en jämförelse/analys när det gäller dagvattenfrågan. Det är därför vi väljer att svara på frågeställningar på ett annat sätt.

4.2 Frågeställningar

- Vad kostar det att anordna lokal dagvattenhantering genom markinfiltration, jämfört med att avleda dagvatten till kommunens dagvattensystem? Vad tjänar kommunen på att dagvattnet tas om hand lokalt?
- Vad kostar det att fördröja dagvattenflöden genom gröna tak eller genom att bygga svackdiken och våtmarker på tomten? Vad tjänar man på att kunna fördröja dagvatten vid häftiga regn?

När oexploaterad mark bebyggs skapas hårdgjorda ytor i form av tak och gator vilket gör att dagvattenavrinningen ökar kraftigt. Den ökade andelen hårdgjorda ytor i kombination med mer intensiv nederbörd kommer att medföra ökad risk för lokala översvämningar och skador på byggnader om man inte möter förändringarna med välplanerad dagvattenhantering. Hållbar dagvattenhantering kräver både kunskap och systemtänkande för att kunna hitta kostnadseffektiva lösningar.

Figuren nedan visar avrinning per hektar före och efter det att marken hårdgjorts till 100 %. Hårdgörningsgraden kan variera mycket beroende på områdets karaktär - från ca 20-30 % i ett äldre villaområde till 100 % i centrum-, handels- eller industriområde (Svenskt Vatten, P110). I figuren visas också avrinning som förväntas tillkomma i framtiden till följd av ökad nederbörd p g a klimatförändringar. Man förstår att system som liknar de naturliga har större kapacitet vid stora regn. När ett rör är fullt så är det fullt och man har dålig kontroll över vad som kommer att hända.

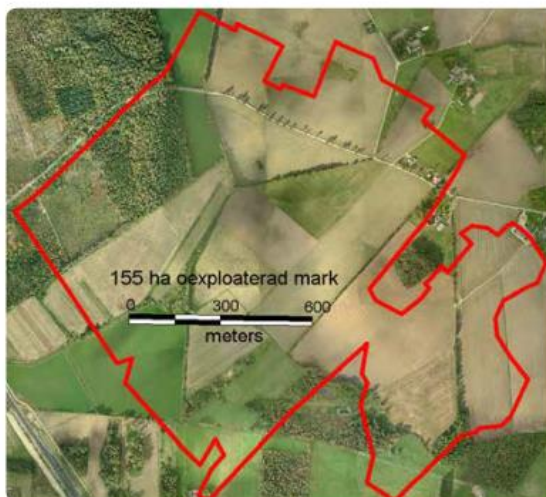


Avrinning före och efter exploatering (100% hårdgjort), (Helsingborgs dagvattenpolicy, 2015).

Det finns för många variabler (t ex kommunspezifika krav kring gestaltning och utformning) och parametrar (hydrauliska, geotekniska, topografiska, etc.) som man skulle behöva känna till för att kvantifiera och göra en trovärdig beräkning för en generell kostnadsjämförelse mellan att anordna lokal dagvattenhantering och att avleda dagvatten till kommunens dagvattensystem. I den litteratur research vi har gjort för detta uppdrag, har vi inte fått tillräckligt mycket information och resurser för att genomföra en sådan analys.

Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp har presenterat ett mer konkret och enkelt exempel i deras dagvattenpolicy (NSVA, Helsingborgs dagvattenpolicy, 2015) som visar en kostnadsjämförelse mellan ett fördröjningsmagasin och en mindre dimension på utgående dagvattenledning. Exempel är från Berga industriområde i Helsingborg.

4.3 Lägre kostnad med fördröjningsmagasin och mindre dimension på utgående ledning, exempel i Helsingborg



155 ha oexploaterad mark – mestadels åker. Toppflödet kommer senare än när ytan är exploaterad.

Avrinning vid 2-årsregn: ca **200 l/s**

Avrinning vid 10-årsregn: ca **250 l/s**



155 ha exploaterad mark – mestadels industriområde. Den reducerade arean, d v s yta som ger direkt avrinning, är ca 100 ha.

Avrinning vid 2-årsregn ca **6 000 l/s**

Avrinning vid 10-årsregn ca **12 000 l/s**

Avrinning före och efter exploatering i Berga industriområde, (Helsingborgs dagvattenpolicy, 2015).

Utgående dagvattenledning från exempelområdet ovan från Helsingborg har diameter 1800 mm, lutning 1,5 ‰ och kapacitet ca 4 300 l/s. Det är ett rör på 1800 mm men de hydrauliska beräkningarna görs som att den vore öppen då röret aldrig ska vara fullt. Ledningen klarar inte dagens dimensioneringskrav, utan är dimensionerad för äldre krav som den då klarade. Ledningen ligger djupt och klarar ett mycket större flöde utan att vattnet når upp över markytan. Att den ligger djupt betyder dels att det kostar mer att gräva ner och att eventuellt lägga om den och dels att det blir stora förluster i energilinjen med tanke på storleken på ledningen och att den har en väldigt liten lutning. Idag rekommenderas en lutning på minst 5-6 ‰. Ledningen kunde haft en betydligt mindre

dimension än diametern 1800 mm om avrinningen hade fördröjts eller om ytor för planerad översvämning hade funnits.

Med magasin i området med tömning 10 l/s och 1 ha hade den utgående ledningen behövt ha diametern 1000 mm istället för 1800 mm. Ledningskostnader uppskattas här:

Ledningslängd	Diameter 1000 mm	Diameter 1800 mm
1 m	4 – 8 tkr/m	13 - 20 tkr/m
2500 m	10 – 20 Mkr	33 – 50 Mkr

Ledningskostnader för dagvattenledning med två olika dimensioner. Läggningsdjup för beräkningen är 3.6 m. Kostnadsberäkningar är gjorda av NSVA i deras dagvattenpolicy, Sweco har kontrollerat KP fakta och priserna är korrekta.

Dimensionerande regn	5-årsregn	10-årsregn	100-årsregn
Magasinvolym som krävs	23 000 m ³	32 000 m ³	120 000 m ³
Kostnad öppet magasin	3,5-6,9 Mkr	4,8-9,6 Mkr	18-36 Mkr
Kostnad magasin under asfaltyta	35-69 Mkr	48-96 Mkr	180-360 Mkr

Magasin med tillåtet utsläpp på 10 l/s och 1 ha reducerad area. Kostnadsberäkningar är gjorda av NSVA i deras dagvattenpolicy, Sweco har kontrollerat KP fakta och priserna är korrekta.

Reducerad area är area multiplicerad med avrinningskoefficient. Avrinningskoefficient är ett mått på den maximala andel av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinning. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad på områdets lutning samt regnintensiteten, ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient (Svenskt Vatten P90).

Exemplen i tabellerna visar vilka totala fördröjningsvolymmer som skulle krävas och ungefärliga kostnader för magasin för den reducerade arean 100 ha. De öppna dagvattenmagasinen kan beskrivas som en damm och är områden som inte kan exploateras. Ytan för de underjordiska magasinen kan exploateras. Öppet gemensamt magasin kostar ca 150 - 300 kr/m³ inkl. markkostnad medan magasin under asfaltyta på tomtmark kostar ca 1 500-3 000 kr/m³ exkl. markkostnad.

4.3.1 Kostnadsjämförelse

- Öppet magasin dimensioneras för 10-årsregn och tömning med 10 l/s, ha; volym 32 000 m³ till en kostnad av ca 7,2 Mkr.
- Dagvattenledningens dimension minskas från 1 800 mm till 1 000 mm på en sträcka av 2 500 m; kostnadsminskning ca 41,5–15 = 26,5 Mkr.
- Kostnadsminskningen med magasin och mindre utgående ledning blir ca 20 Mkr eller 50%.

4.4 Gröna tak

Gröna tak tar upp en stor del av regnvattnet, främst vid små regn. Tunna gröna tak så som sedumtak minskar i medeltal årsavrinningen med 50% och djupa gröna tak med 75%. Skötselbehovet är i många fall litet, beroende på vegetation och substrat, men någon form av gödsling krävs för att bibehålla vegetationens karaktär (Svenskt vatten, 2011 b).

Det finns en ganska stor marknad för sedumtak idag, kostnaden per m² varierar från ca. 300 kr/m² upp till ca. 2000 kr/m². Priset för gröna tak varierar kraftigt vilket bland annat beror på vilka material och substratdjup som man väljer. Val av substrat påverkar växtbäddens djup och vilket växtmaterial som är möjligt att etablera på taket. En styrande faktor för val av grönt tak är i många fall den bärande bjälklagskonstruktionen och dess kostnad.

4.5 Svackdike

Svackdiket är ett flackt och gräsbeklätt dike som ofta anläggs parallellt med gatan. Diket har en underliggande magasinering fylld med makadam, vilket gör att diket bidrar med både fördröjning och rening av dagvatten. Dimensionerna, samt de lokala förutsättningarna bestämmer investeringskostnaderna för anläggning av svackdike. Schablonvärden för löpande kostnader, såsom skötselkostnader varierar kraftigt beroende på vilka komponenter man valt att räkna in och det är svårt att uppskatta denna kostnad. Ett svackdike som anläggs och sköts rätt kan fungera för fördröjning och rening av vatten under mycket lång tid.

4.6 Resultat och diskussion

Det finns för många variabler och parametrar som man måste känna till för att kunna kvantifiera och göra tillförlitliga beräkning för en generell kostnadsjämförelse mellan att anordna lokal dagvattenhantering och att avleda dagvatten till kommunens dagvattensystem. Men vad tjänar man på att kunna fördröja dagvatten vid häftiga regn? Dagvatten är en fråga för samhällsplanering och inte enbart en teknisk rörfråga. En förutsättning är att dagvattenfrågan kommer in tidigt i samhällsplaneringsprocessen. Till exempel för att klara kraftiga skyfall behöver översvämningssområden identifieras och reserveras för magasinering av dagvatten. Den största och svåraste utmaningen blir då att säkra upp för den befintliga bebyggelsen där de yttre ramarna redan är givna. Rimliga kostnader för att öka säkerheten beror bland annat på hur samhällena har höjdsatts och byggnadernas placering i förhållande till närliggande vattendrag. Den lokala topografin är också en viktig förutsättning för hur stora flöden som kan hanteras på ett säkert sätt.

5 Anläggningskostnader för 200 m² olika typer av ytor

Nedan presenteras resultatet från intervjuer angående priset för att anlägga 200 m² för ett antal olika ytor. Entreprenörernas kostnadsuppskattning är ungefärlig och i många fall grovt uppskattad. Några faktorer som påverkar kostnaden för att anlägga följande ytor är ytans geografiska utbredning, väderförhållanden och hur tillgänglig ytan är för att leverera material och användning av maskiner.

Tabell 4. Så mycket kostar det att flytta och omplantera träd 3 km från byggarbetsplatsen.

	Entreprenör 1	Entreprenör 2	Entreprenör 3	Sektionsfakta ROT 15/16	Pratensis AB*	Byggros	Vegtech*, **	Snittpris
Asfalt, köryta 260 mm överbyggnad	104 000	84 600	102 000	93 060	-	-	-	95 915
Grusplan, köryta 260 mm överbyggnad	60 000	58 000	53 000	68 260	-	-	-	59 815
Stenläggning, plattor, köryta 270 mm överbyggnad	180 000	127 200	106 000	191 620	-	-	-	151 205
Gräsmatta, 100 mm befintlig matjord	6 000	46 400	7 000	22 220	-	-	-	20 405
Armerad gräsmatta, gräsarmeringsplattor	180 000	130 000	123 000	166 980	-	-	119 420	143 880
Örtgräsmatta, sådd	-	-	8 600	-	1 500	22 000	-	10 700
Örtgräsmatta, prefab.	120 000	-	69 300	-	-	82 000	79 100	87 600
Perenna torrängar, sådd	-	-	-	-	1 500	22 000	-	11 750
Perenna torrängar, prefab.	80 000	-	-	-	-	82 000	66 600	76 200
Måleriskt annuella ängar, sådd	-	-	8 600	-	1 300	22 000	-	10 633
Måleriskt annuella ängar, prefab.	-	-	69 300	-	-	82 000	4 250	51 850

*personalkostnad är beräknad utifrån 500 kr/h, transportkostnad 3000 kr

** Vegtechs gräsarmeringsplattor är uträknade utifrån kostnaden för att anlägga en körbar stenläggning med plattor utifrån sektionsfakta-ROT där plattorna är ersatta av pelleplattan

Sektionsfakta är en kalkylsammansättning med å-prislistor för olika rivnings- och tillbyggnadsmoment. Denna skrift är även kopplad till koderna i AMA.

Priserna från Pratensis omfattar frisådd utan någon markbearbetning. Förberedelse av marken ingår i kostnaderna från Byggros.

Kostnaden för grässådd skiljer sig mycket mellan entreprenörerna då entreprenör 1 anger ett pris för att så på befintlig jord medan Sektionsfakta och Entreprenör 2 räknar med någon typ av påförd jord alternativt någon bearbetning av jorden.

5.1 Slutsats

Intervjuade entreprenörer uppger att priserna är mycket ungefärliga och att pris är svårt att lämna när alla förutsättningar inte är givna. Detta gör att det finns en stor osäkerhet i

resultatet och att priser kan skilja mycket mellan två olika projekt beroende på att förutsättningar skiljer sig åt. Kostnadspåverkande förutsättningar är exempelvis ledningar i mark, jordmån, tillgänglighet för maskiner samt geografiskt läge på projektet.

6 Förvaltningskostnader

- Vad kostar förvaltningen av en tomt med träd, buskar och grönytor jämfört med förvaltningen av hårdgjord yta?



Gräsyta med ett flertal hinder vid gräsklippning. Foto: Janja Sallbring

I frågan om vad det kostar att förvalta olika typer av ytor baseras uppgifterna på samtal med Peter Bengtsson, stadsbyggnadsförvaltningen Helsingborgs stad, Per-Anders Svensson, besiktningsman Sweco Management och Jonas Rönneholm, Arbetschef Green Landscaping.

6.1 Kostnadsdrivande faktorer vid förvaltning

Det är svårt att få entreprenörer och tekniska förvaltare att ange några generella kvm-kostnader för förvaltning av grönytor. Vid upphandling av skötselentreprenader anger kommunen eller fastighetsägaren vilka ytor som skall skötas och därefter antingen funktionskrav, dvs hur anläggningen ska se ut eller upplevas vid varje enskilt tillfälle eller utförandekrav, dvs hur ofta gräset ska klippas eller när snö ska röjas. Vid anbudslämnande går entreprenören igenom området för att avgöra i vilket skick ytorna föreligger vid övertagandet, om det finns avvikelser gentemot förfrågningsunderlaget och vilka eventuella hinder som finns för att använda de maskiner entreprenören har tillgängliga. Utifrån det lämnas sedan ett bud på kontraktet för helheten. I kontraktet ingår ofta såväl barmarksskötsel som vinterväghållning, trädbeskrning, ogrärensning, gräsklippning, underhåll av hårdgjorda ytor. Den sammanvägda bedömningen av antalet arbetstimmar, företagets kompetens och de maskiner som krävs för att hålla den standard på anläggningen som efterfrågas ligger till grund för priset.

Många olika faktorer i förvaltning av gröna och blå ytor anses som fördyrande. Om det finns olika typer av hinder i en gräsyta; såsom möbler, träd, dammar eller lökplanteringar gör det att gräsklippningen blir mer avancerad och att det därmed tar längre tid. Om gräsmattan är liten gör det att man behöver använda en mindre gräsklippare som inte är lika effektiv som en stor, en brant lutande slänt är svårare att klippa än en plan yta osv.

Om gräsytan ligger intill byggnader med fönster, ovanför en stödmur eller intill ett stråk som är vältrafikerat av gångtrafikanter är risken för stenskott en fördyrande aspekt som påverkar hastigheten vid arbetet med trimning i stor utsträckning.

Samma överslagsräkning behöver göras avseende ogrärensning i täta respektive glesa buskage, häckklippning av små eller storvuxna häckar osv.

Nyanlagda ytor, 0-5 år kräver tätare översyner och behöver rensas oftare än välskötta äldre anläggningar. Å andra sidan behöver dåligt skötta äldre anläggningar ofta ett rejält omtag, i form av nyanläggning eller renovering. Träd som etablerats bra och vuxit på samma plats i mer än 10 år kräver väldigt lite skötsel jämfört med nyplanterade träd där trädstöd ska kontrolleras, träden ska vattnas och uppbyggnadsbeskärning måste utföras

6.2 Skötselbehov och åtgärder avgörs efter besiktning

I entreprenadkalkyler gör man sällan tydliga gränsdragningar mellan olika ytor då ytorna påverkar varandra. Några exempel är lövröjning som sker över samtliga ytor, men på olika sätt, med räfsa i rabatter och buskage, genom mulching med gräsklippare på gräsytor och med sopmaskin på hårdgjorda ytor. Kantskärning av gräsmatta påverkar stödremsan på gång och cykelstråk, fyllningen i grusgångar, sandlådor, trädrundlar och ytskiktet på asfaltytor.

För varje enskilt objekt, oavsett om det är innergården till ett flerfamiljshus en park, en gatumiljö med refuger och rondeller, eller trädrader görs en besiktning och en bedömning över tidsåtgången som krävs för att uppnå rätt resultat.

Däremot är det mer kunskapskrävande att sköta gröna ytor, träd, buskar och rabatter på ett sådant sätt att de inte med tiden degenereras och nyttan av dem devalveras. Den kunskap som behövs för att sköta komplexa utemiljöer efterfrågas inte i tillräckligt stor utsträckning av beställare av skötsel. Det är också svårt att med branschens låga ersättnings- och löner anställa personal med rätt kompetens.

6.3 Slutsats: Felaktig förvaltning devalverar ekosystemtjänsternas värde

Att förvalta grönytor borde vara ett kunskapsintensivt arbete, men det är det inte idag. Det är svårt för branschen att rekrytera kompetent personal för säsongsarbete så många gånger är det vaktmästare, sommararbetande ungdomar och annan personal utan adekvat utbildning som utför förvaltningsarbetet på gröna och blå ytor. Arbetsledande personal har ofta utbildning och en permanent anställning.

Utemiljöer planeras och designas av landskapsarkitekter med intentioner att fungera som samfällighetens, eller stadsbornas yttre rum. Men när förvaltning och skötsel tar vid går gröna och blå ytor in under en förvaltningsbudget som inte alltid stämmer med de behov anläggningen har. Det leder på sikt till att många anläggningar drastiskt förändras över tid och att viktig estetik, nyttor och funktioner rationaliseras bort. Där det är för tidskrävande att gallra blommande prydnadsbuskage ersätts dessa med mer lättskötta "naturbuskage" eller gräsmatta. Perenner och rosor i rabatter får ge vika för mer lättskötta buskar, gångar

breddas och rätas ut, träd beskärs som häck och alla träd, oavsett art, riskerar att beskäras samtidigt, när det passar i driftskalendern, något som leder till skador på de träd som t.ex. blöder på vårvintern.

För att komma till rätta med den här problematiken behöver trädgårdskompetens och utbildning efterfrågas i högre grad från beställarna av förvaltningsuppdragen. En uppfattning från de intervjuade personerna är att förvaltning av ekosystemtjänster i form av gröna och blå ytor måste kosta mer än det gör idag men att det finns ett moment 22 i upphandlingsskedet. Alltför låga anbud presenteras från utförarna och beställarna måste enligt lag acceptera det lägsta budet.

För att komma till rätta med problemen bör kunskapskrav ställas tydligare av beställaren redan i förfrågningsunderlagen och förvaltningens arbetshandlingar samt därefter följas upp med återkommande besiktnings. De krav på fackmannamässighet i utförande som ställs i Allmänna Bestämmelser, AB 04 (se bilaga 2) och ABT 06 för olika typer av entreprenader är heltäckande, uppdateras med jämna mellanrum och bör kunna inkluderas i samtliga skötselentreprenader. Därefter måste utförandet förstås följas upp och brister beläggas med vite eller inställd betalning.

7 Förslag på vidare projekt

- Ett normerat system med grönytefaktor (GYF) för hela Sverige som man hänvisar till lika självklart som att något måste vara tillgänglighetsanpassat vore önskvärt. Hur skulle en sådan grönblå hållbarhetsanpassning utformas? Den skulle kunna användas på olika områden redan i tidiga skeden, t.ex. i översiktsplaner. I denna uppdaterade version så vore det önskvärt om man fick olika poäng för olika träd, deras placering på platsen/i landskapet. Även växtbädden borde räknas in i GYF. Kompakterad grönyta borde räknas lägre än icke kompakterad grönyta (tanke från studiebesök med Stadsfastigheter Malmö Stad) samtidigt som befintliga träd med ekosystemtjänster bör räknas högre än nyplanterade träd.
- Olika initiativ har hanterat frågan om hur man kan värdera ekosystemtjänster. Ett exempel är Riksbyggen som har upprättat en egen värderingsmall och plan för nybyggnation. NCC och Skanska arbetar med klassificering av typen grön-grönare-grönast där vissa ekosystemtjänster omfattas, t.ex. andel gröna tak av total takyta. Flera certifieringssystem ställer också krav på skydd av och ersättning av ekosystemtjänster, t.ex. Breeam och Leed. Vi föreslår att Boverket gör en inventering av de möjligheter som redan finns och utreder hur en samordnad "lägstånivå" i form av ett regelverk för bevarande och skydd av ekosystemtjänster skulle kunna se ut. Det vore värdefullt om det även ingick en utredning för att införa ett standardsystem för hur ekosystemtjänster ska markeras på ritning.
- Olika beslut fattas under byggprocessen. Vilka är de kritiska beslutstillfällena och vem är det som fattar besluten och på vilka grunder. Vad ska vara styrande redan i ett detaljplanskede och vad är intressant att styra först mycket senare i exempelvis en bygghandling? Vad behöver vara tydligt i förfrågningsunderlaget för att få den entreprenör som gör jobbet bäst och vad behöver vara tydligt för att det ska vara ett rättvist underlag för entreprenörerna att räkna på. Det vore även intressant att se vid vilka skeden som förändringar sker som avviker från tidigare beslut.

8 Källor

Intervjuer med:

Jan-Åke Kallträsk, NCC

Johan Slagstedt, Markkompaniet

Gussar Bengtsson, Skanska

Ignatieva Maria (2017). *En handbok. Alternativ till gräsmatta i Sverige. Från teori till praktik*. SLU.

Wikells (2015). Sektionsfakta – ROT, teknisk-ekonomisk sammanställning av rot-byggsdelar.

Opublicerad data från Ann-Marie Fransson

Bilagor

Bilaga 1

Intervjufrågor: Kostnader för att anlägga och förvalta ekosystemtjänster

Hur mycket dyrare blir bygget om man sparar ett antal äldre träd?

1. Skydd av träd enligt AMA BCB.412, BCB.43
 - a. Pris/träd – enskilt träd
 - b. Pris/träd – träd i rad (ca 10 träd)
 - c. Skillnader mellan LUX och MIGr

2. Vad kostar det att undvika att packa jorden genom att använda körplåtar eller annan utrustning?
 - a. Pris/m²
 - b. Pris/träd
 - c. Skillnader mellan LUX och MIGr

3. Vad kostar det att undvika att packa jorden genom begränsade körvägar och noggrann planering?
 - a. Pris/m²
 - b. Pris/infart
 - c. Skillnader mellan LUX och MIGr

Vad kostar det att ersätta befintliga träd med nya?

1. Vad kostar det att man fäller följande träd inkl. stubbrytning (enl. BFD.13) och borttransport? Träden står illa till, likt de stora träden i den södra delen av LUX, och de mäter en omkrets på 35-40, 100 respektive 200 cm i omkrets.
 - a. Pris/träd – enskilt träd
 - b. Pris/träd – träd i rad (ca 10 träd)
 - c. Skillnader mellan LUX och MIGr

2. Vad kostar det att återplantera träd i storlek 35-40, inkl. 4 m³ växtbädd, trädstöd (enl. typritning Malmö Stad) samt vattning under två år?
 - a. Pris/träd – enskilt träd
 - b. Pris/träd – träd i rad (ca 10 träd)
 - c. Skillnader mellan LUX och MIGr

Anläggningskostnader

1. Vad kostar det att anlägga 200m² av följande:
 - a. Asfalt köryta, 260 mm överbyggnad
 - b. Grusplan köryta, 260 mm överbyggnad
 - c. Stenläggning, plattor köryta, 270 mm överbyggnad
 - d. Gräsmatta, 100 mm befintlig matjord, sådd
 - e. Armerad gräsmatta, gräsarmeringsplattor

- f. Örtgräsmatta (blommande gräsmattor med lågt växande örter, skapade genom sådd)
- g. Perenna torrängar (inhemskt gräs och fleråriga örtartade växter, skapade genom sådd)
- h. Måleriskt annuella ängar (inhemska och exotiska annueller, skapade genom sådd)

Bilaga 2

Kapitel 2

UTFÖRANDE

<p>Entreprenaden skall utföras i överensstämmelse med entreprenadhandlingarna. Om kvalitetsangivelse i visst avseende inte lämnats, skall arbetet i detta avseende utföras i klass med entreprenaden i övrigt.</p> <p>Entreprenaden skall utföras fackmässigt. Detta inskränker inte beställarens ansvar enligt kapitel 1 § 6.</p>	<p>§ 1</p>	<p>Entreprenadens utförande</p>
<p>Entreprenören skall sedan avtalet ingåtts upprätta kvalitetsplan och miljöplan för entreprenaden och därvid inarbeta kvalitets- och miljöåtgärder som beställaren föreskrivit i förfrågningsunderlaget, om inte annat föreskrivits i kontraktshandlingarna. Innan arbetena påbörjas skall entreprenören överlämna dessa planer till beställaren för granskning och godkännande. Sådant godkännande inskränker inte entreprenörens kontraktssenliga ansvar för utförandet av entreprenaden.</p> <p>Entreprenören skall under entreprenadtiden utföra och dokumentera åtaganden enligt avtalad kvalitetsplan och miljöplan. Beställaren har rätt att ta del av dokumentationen.</p> <p>Om entreprenören underlåter att utföra sitt åtagande enligt avtalad kvalitetsplan eller miljöplan har beställaren rätt att vidta rimliga åtgärder på entreprenörens bekostnad.</p>	<p>§ 2*</p>	<p>Kvalitets- och miljöarbete</p>

Utklipp från AB 04 kapitel 2, utgiven av Svensk Byggtjänst. Motsvarande text finns även i ABT 06 som är riktad till totalentreprenader.

<p>Beställaren utövar den kontroll över entreprenaden som han anser lämplig. Sådant godkännande medför inte någon inskränkning i entreprenörens kontraktssenliga ansvar. Kontroller skall så långt som möjligt genomföras så att de inte hindrar entreprenadens utförande.</p> <p>En av beställaren utsedd kontrollant får vidta de åtgärder som krävs för att genomföra kontrollen. Andra åtgärder får han vidta endast om han bemyndigats till detta.</p> <p>Kontrollant har för kontrollens utövande fritt tillträde till arbetsområdet och till annan plats där arbete utförs på uppdrag av entreprenören. Han har i detta syfte även rätt att utan ersättning använda entreprenörens instrument, kontrollanordningar och kontrollverktyg som finns på arbetsplatsen samt att därvid erhålla behövlig handräckning. För sådan handräckning utgår ingen ersättning, om inte annat anges i entreprenadhandlingarna.</p>	<p>§ 5*</p>	<p>Beställarens kontroll</p>
---	--------------------	------------------------------

Utklipp från AB 04 kapitel 3, utgiven av Svensk Byggtjänst. Motsvarande text finns även i ABT 06 som är riktad till totalentreprenader.

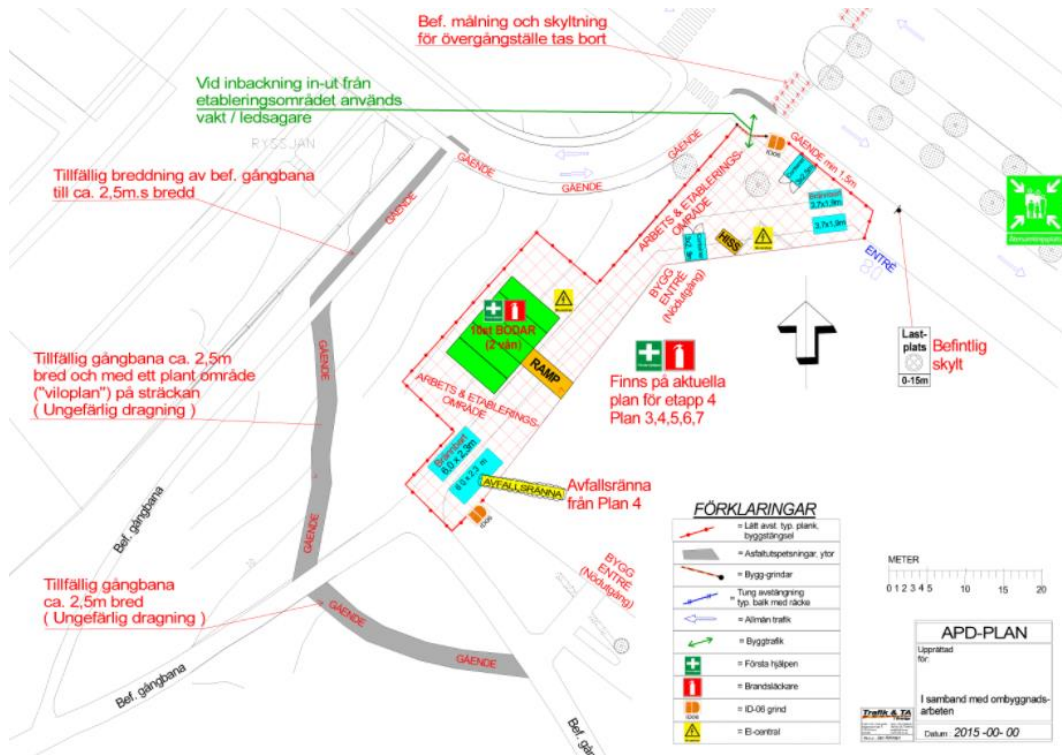
Underrättelse om § 4*
hinder

Part skall utan dröjsmål underrätta motparten om förhållande som parten insett eller bort inse skulle medföra rubbning av tidplan eller försening av entreprenaden. Om part underlåter att lämna motparten sådan underrättelse, får parten inte åberopa förhållandet annat än om motparten insett eller bort inse detsamma och att förhållandet inverkar på tidplanen.

Om så föreskrivits i entreprenadhandlingarna skall underrättelse enligt denna paragraf lämnas skriftligen.

Utklipp från AB 04 kapitel 4, utgiven av Svensk Byggtjänst. Motsvarande text finns även i ABT 06 som är riktad till totalentreprenader.

Bilaga 3



Exempel på APD-plan där ex. byggbodar och hantering av trafik är beskriven. Källa: <https://www.trafik-ta.se/apd-plan/> (2018-01-24)