

Bilaga 2

Version 3.0

Drift- och underhållsmanual för BGG-system
- instruktioner för drift och underhåll av Blågröngrå system



Referensgrupp för version 1.0 och 2.0: Örjan Stål *Viös*, Björn Embrén *Arbor Konsult*, Erik Simonsen *Cementa*, Erik Larsson *Malmö stad*

Levande stadsrum - Bilaga 2



Förord

I en modern stadsmiljö, där många funktioner ska få plats på en liten yta, har vi kommit långt från vattnets naturliga kretslopp. Där träd tidigare hade plats att breda ut sina rötter och regnvatten kunde sippra ned genom markytan har decennier av stadsbyggande skapat miljöer som domineras av ogenomsläppliga ytor och täta överbyggnader. I en sådan miljö råder det brist på både växtbäddsvolym och naturlig hantering av nederbörd.

Att bortse från omständigheter som är viktiga för vegetation och dagvattenhantering när man planerar stadsmiljöer kan orsaka en rad kostsamma problem. Höga flöden och översvämningar varvas med torkskador och rötter som förstör konstruktioner då de söker efter bättre förutsättningar. Fortsatt expansion och förtätning av städer skapar större volymer dagvatten samtidigt som behovet av att ersätta befintliga ledningar ökar. Dessutom tillkommer klimatförändringar, bättre kontroll på bräddning och rening, höjda krav på ekosystemtjänster, återbruk, cirkulära flöden och mobilitet.

För att möta komplexiteten i dagens och framtidens stadsmiljöer behövs smart infrastruktur, med ytor som kan tillgodose flera syften samtidigt. Att anlägga separata lösningar för varje funktion blir alltför kostsamt och utrymmeskrävande. Istället måste dagvattenhantering och växtbäddar samsas med hårdgjorda ytor och de krav på bärighet och trygg miljö som dessa för med sig. På så sätt skapas en grönare och mer attraktiv stadsmiljö med lägre risk för översvämning och minskade konsekvenser vid torka. Man tar ett steg mot en mer hållbar stad som är bättre rustad för framtidens utmaningar.

Blågröngrå system (hädanefter kallade BGG-system) är ett exempel på sådan smart infrastruktur. Det är system som omfattar en rad olika konstruktioner som gynnar både växter (det gröna) och dagvattenhantering (det blå) utan att förlora bärighet eller uppta för stor plats på markytan (det grå). Systemen är relativt nya och kan kräva en del skötselmoment som inte är allmänt kända. Det här dokumentet förklarar vilka dessa moment är och hur de utförs.

Innehåll

1. Syfte	5	6. Driftsåtgärder efter kraftigt regn	14
1.1 Övrig relevant litteratur	5	6.1 Infiltrationskontroll i regnbäddar	14
.....		6.2 Tömningskontroll	14
.....			
2. Begrepp och definitioner	6	7. Underhåll	15
.....		7.1 Sedimentkontroll i regnbädd	15
3. Vad är BGG-system och hur fungerar de?	7	7.2 Erosionsskydd & täcklager	15
.....		7.3 Underhåll av brunnar och inlopp	15
4. Hur är systemet uppbyggt?	8		
4.1 Öppet förstärkningslager	8	8. Vid behov	17
4.2 Växtbäddar	9	8.1 Utgrävning och byte av växtsubstrat	17
4.3 Brunnar	11	8.2 Spolning av dagvattentunnel	17
4.4 Dagvattentunnlar	11	8.3 Reparation av kantstöd	17
.....		8.4 Reparation av växtbädd	17
5. Löpande drift	12		
5.1 Tillsyn och skräpplockning	12	9. Åtgärdsfrekvenser	18
5.2 Sedimentkontroll i sandfångskar	12		
5.3 Erosionskontroll	12	Checklista för kontroll och underhåll av BGG-system	19
5.4 Växtbäddsvård	13		
5.5 Vinterskötsel	13		
5.6 Sopning	13		
.....			

1 Syfte

Denna manual är avsedd att användas som vägledning för upprättande eller komplettering av kommunens drifts- och underhållsplaner. Målet är att skötseln av BGG-system ska inkorporeras i övrig skötsel av allmän plats. Beroende på kommunens förutsättningar kan detta komma att se olika ut i olika delar av landet.

De Blågröngrå systemens utformning hänger ihop med gatans design och är anpassade för den specifika platsen. Det här dokumentet beskriver endast principen för systemen. Exakta mått, material, komponenter och utförande har därför inte angetts. BGG-system kan vara annorlunda uppbyggda än vad som anges här. Därför bör relationshandlingar studeras om större underhållsåtgärder är nödvändiga.

Skyldigheter och krav gällande tillstånd, avtal, trafikanordningar, skyltning, miljö, säkerhet, viten och dylikt beskrivs inte i det här dokumentet. Istället hänvisas till kommunen. Detsamma gäller drift- och underhåll av miljöer och konstruktioner utöver BGG-system.

1.1 Övrig relevant litteratur

Levande stadsrum – en handbok i Blågröngrå system version 3.0 (2022)

Se kommunens hemsida eller bluegreengrey.edges.se

Bilaga 3, Grävningsmanual för BGG-system – instruktioner för grävning i eller nära Blågröngrå system version 3.0 (2022)

Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning, Svensk markbetong (2020)



2 Begrepp och definitioner

Adsorption innebär att ett ämne löst i en vätska fastnar på ytan av ett fast material.

Avbrott syftar här på avskiljande material som delar upp stråk av öppet förstärkningslager i mindre enheter.

Avjämningslager är ett lager av fin makadam som packas in i öppet förstärkningslager för att avskilja material och skapa en jämn yta. Tex makadam 8/11.

Bergkross är material av krossat berg som är vanligt förekommande vid anläggningsarbete.

BGG-system står för Blågröngrå system. Ett samlingsnamn för alla typer av konstruktioner som samutnyttjar volym för dagvattenhantering, växtbäddar och hårdgjorda ytor.

Biokol är ett poröst, kolbaserat material som blandas in i substrat för att förbättra dess egenskaper som rening, lagring av vatten och näring. Biokol kan näringsberikas vilket ger en näringsdepå i växtsubstratet för både växter och markliv.

Bärighetsklass (BK) beskriver hur tunga fordon en väg får belastas med. Det allmänna vägnätet är indelat i fyra bärighetsklasser, BK1-BK4.

Bräddning är när dagvatten svämmar över från en fyllt anläggning till en brunn eller ledning.

Bärlager är en del av en överbyggnad, mellan förstärkningslager och slitlager.

Cykelfartsgata är en gata där motorfordon och cyklister samsas om utrymmet, på cyklistens villkor.

Dagvatten är ytligt avrinnande nederbörd och smältvatten.

Dagvattenbrunn är den komponent som är avsedd att samla upp dagvatten från hårdgjorda ytor.

Dimensionerande regn är det regn som används för att dimensionera anläggningar avseende flöde, rening och fördröjningsvolym enligt Svenskt Vatten P110.

Dränerande överbyggnad är en överbyggnad med hög infiltrations- och perkulationskapacitet.

Ekosystemtjänster är de funktioner hos ekosystem som upprätthåller eller förbättrar människors välmående och livsvillkor.

Enhet syftar här på stråk av öppet förstärkningslager mellan två avbrott.

Extremregn syftar här på regn som är större än dimensionerande regn eller större än VA-systemet kan hantera.

Finmaterial syftar här på mindre partiklar och gränsen varierar beroende på kontexten det används.

Flexzon, eller möbleringszon, kallas det området i gaturummet som växelvis utgörs av t.ex. parkeringsfickor och vegetationsytor.

Fraktioner skrivs utan enhet, men avser ett storleksintervall i mm.

Fördröjningszon är ett litet dagvattenmagasin ovanpå en regnbäddsyta.

Geomembran är en duk som hindrar vatten från att tränga in eller ut ur en konstruktion. Det kan utgöras av olika material såsom gummi eller bentonitlera.

Geotextil är en materialavskiljande duk som förhindrar att små partiklar migrerar.

GIS (geografiskt informationssystem) är datorbaserade system för insamling och behandling av geografisk data.

Hydraulisk konduktivitet är ett mått på genomsläppligheten i ett substrat.

Infiltration är vattnets rörelse genom markytan.

Inlopp syftar här på alla typer av komponenter som leder vatten in i regnbädden.

Komponent syftar här på element eller beståndsdel som ingår i konstruktioner, t.ex. brunnar, geotextil och inlopp.

Kornstorleksfördelning är den procentuella fördelningen av mineralpartiklars storlek i en jord eller bergkross.

Luftbrunn är den komponent som består med gasutbyte mellan växtbädd under hårdgjorda ytor och atmosfären.

Makadam är krossat bergmaterial och syftar här på fraktioner mellan 2 och 90 mm. Förekommer i olika fraktionsspann, t.ex. 2/4, 8/16, 16/32, 16/90 och 32/90.

Mindre regn syftar på 1-2 årsregn som ofta används vid dimensionering av rening

Perkolation är vattens rörelse i substrat.

Regnbädd är en nedsänkt vegetationsyta med fördröjningszon för omhändertagande av dagvatten.

Rotzon syftar här på den volym där rötter förväntas växa.

Samkross är krossat bergmaterial i fraktioner mellan 0 och 200 mm.

Slitlager är det översta lagret i en överbyggnad, som utsätts för trafik. Ofta ingår sättlager i benämningen slitlager.

Stadsvatten är ett samlingsnamn för vatten som genereras i en stad och som kan återanvändas/nyttjas. T.ex. dränerings-, tak- och dagvatten samt vissa typer av grävatten.

Stenmjöl är krossat bergmaterial i fraktioner från 0 till 8 mm.

Stråk syftar här på långa, sammanhängande partier av öppet förstärkningslager.

Styrbrunn är den komponent som styr och reglerar dagvattenflödet inom BGG-system. Den fungerar även som bräddningsbrunn och består med gasutbyte.

Terrass är den yta på vilken överbyggnad för vegetationsytor och hårdgjorda ytor anläggs.

Trafikklass (TK) är ett systematiskt sätt att bedöma trafikens totala belastning på en konstruktion under dess tekniska livslängd. Trafikklass används vid dimensionering av hela överbyggnadskonstruktionen och skiljer sig beroende på kraven för ytan.

Träd i hårdgjord yta syftar här på en konstruktion för trädplantering med hårdgöring ovan växtbädden.

Täcklager är ett ytligt makadamlager för att minska avdunstning, erosion och ogräsuppslag.

Underbyggnad är den del av markanläggning som ligger mellan undergrund och terrass.

Undergrund är orörd del av marken under terrass och underbyggnad.

Vegetationsyta syftar här på en vegetationsyta anlagd på öppet förstärkningslager där tillrinnande dagvatten ej leds till ytan ovanifrån (vilket det gör i en regnbädd). Istället leds dagvattnet via en brunn till det öppna förstärkningslagret där vegetationen kan tillgodogöra sig vattnet.

Växtbädd syftar här på den volym där rötter förväntas växa. Se rotzon.

Växtjord syftar här på A- och B-jord enligt AMA anläggning 20, eller en befintlig jord.

Växtsubstrat syftar här på framställda bergkross- eller sandbaserade substrat med syfte att uppnå specifika fysikaliska krav, t.ex. genomsläpplighet. I bergkrossen kan det blandas in substratförbättrande material (sfm), t.ex. biokol, kompost eller pimpsten.

Överbyggnad är den del av markanläggningen som påförs terrassen. Avser hela konstruktionen för t.ex. en hårdgjord yta eller växtbädd.

Öppet förstärkningslager är ett förstärkningslager bestående av makadam. Även kallat luftigt eller dränerande förstärkningslager.

3 Vad är BGG-system och hur fungerar de?

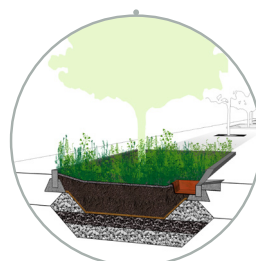
Grundprincipen för BGG-system är att det konventionella förstärkningslagret byts mot en variant med mycket högre hålrumsvolym som gör att luft, vatten och växrötter kan få plats men utan att markens bärighet försämras. Tjockleken på detta öppna förstärkningslager kan vara ungefär dubbelt så stort som i konventionella överbyggnader för att skapa ännu större hålrumsvolym. Dagvatten leds till det öppna förstärkningslagret via brunnar, dränerande beläggning eller genom planteringar. Vattnet lämnar förstärkningslagret genom att långsamt tappas av till det konventionella dagvattensystemet, genom perkolation mot grundvattnet eller genom att tas upp av växterna.

Dagvatten renas i BGG-system genom bland annat sedimentering, filtrering och genom nedbrytning av skadliga ämnen av mikroorganismer.

Biokol används för adsorption av föroreningar och näringsämnen vilket gör dem tillgängliga för växrötter, bakterier och svampar som lever i symbios med växterna. Det är alltså viktigt att träd och andra växter som man ser ovan jord värnas – de är inte bara vackra, de bidrar också till nedbrytningen!



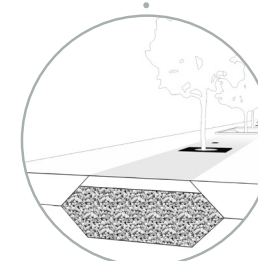
- 1 Konventionell överbyggnad
- 2 Öppet förstärkningslager
- 3 Öppet förstärkningslager med biokol
- 4 Styrbrunn
- 5 Avbrott



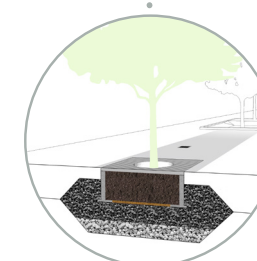
Regnbädd



Vegetationsyta



Tät hårdgjord yta



Träd i hårdgjord yta

Dränerande hårdgjord yta

Figur 1. Principskiss över konstruktioner och komponenter i ett Blågröngrått system.

4 Hur är systemet uppbyggt?

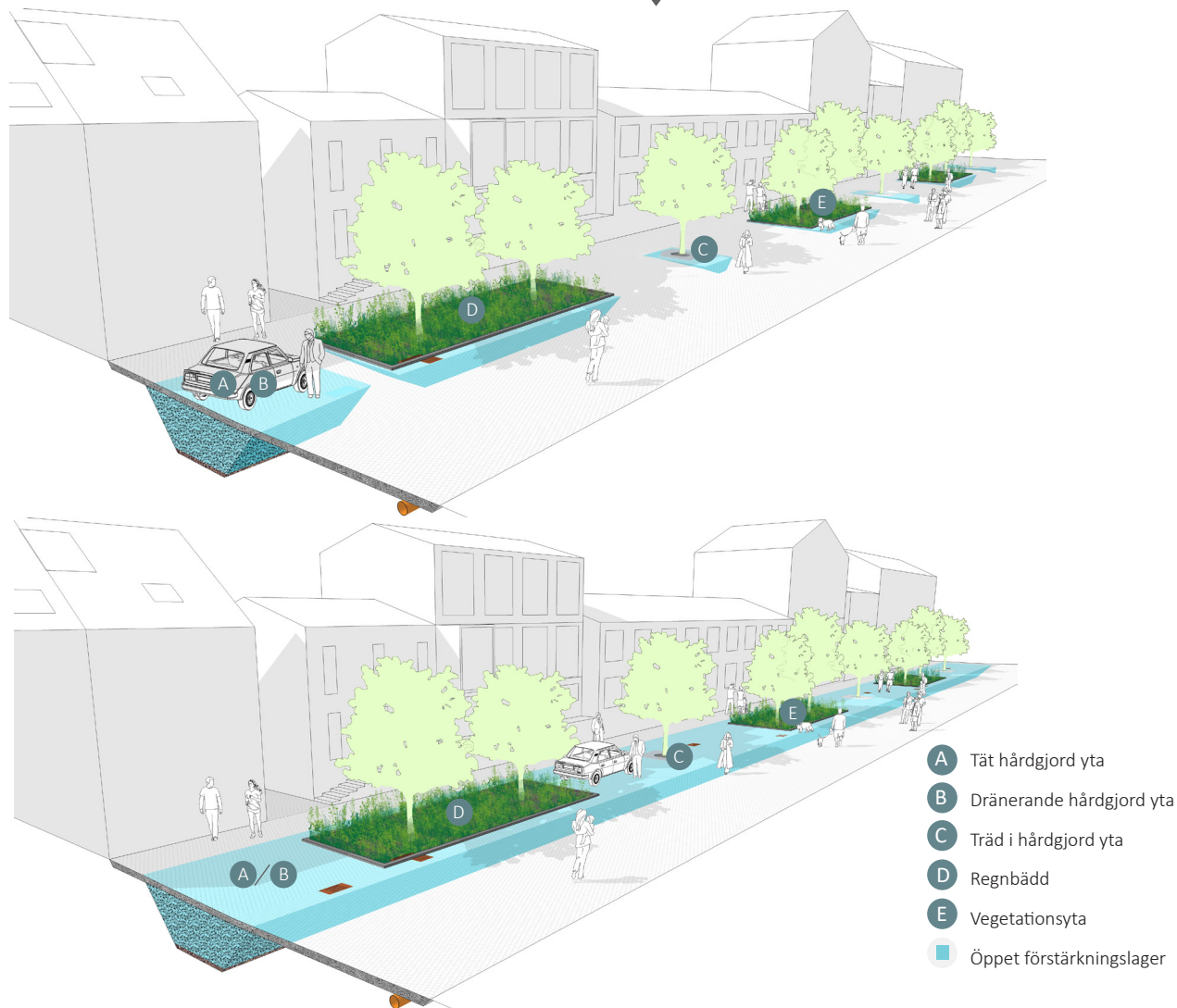
4.1 Öppet förstärkningslager

Ett konventionellt förstärkningslager utgörs av bergkross 0/90 mm. I ett öppet förstärkningslager används istället bergkross utan de finaste fraktionerna, t.ex makadam 16/90 mm. På så sätt blir 30-40% av volymen hålrum där vatten och luft kan strömma igenom materialet, utan att markens bärighet försämras. Stråkets djup och bredd med öppet förstärkningslager varierar beroende av flera faktorer, t.ex om det finns en plantering på markytan, om dränerande beläggning används och platsens behov av dagvattenmagasinering.

Makadamen i det öppna förstärkningslagret kan vara uppblandad med biokol eller något annat växtbäddsförbättrande material. Detta är vanligt förekommande under vegetationsytor, regnbäddar och trädgropar. Biokol tillverkas av organiska restprodukter som genomgått pyrolys, det vill säga upphettning utan tillgång till syre. Biokolets porösa struktur samt fysikaliska- och kemiska egenskaper gynnar både vegetation och mikroorganismer genom att hålla kvar vatten och näring. Det förbättrar även vattenreningen då biokolet i sig kan fastlägga föroreningar och näring. Samtidigt fungerar biokolet som en kolsänka.

Figur 3. Exempel på gata med BGG-system förlagd i flexzon. Det blå området symboliserar ett öppet förstärkningslager som här ligger i ett stråk utmed hela gatan. På markytan varvas hårdgjorda ytor med regnbäddar, vegetationsytor och träd i hårdgjord yta. På detta sätt ges stora möjligheter till hantering av dagvatten samtidigt som gaturummet kan utformas flexibelt.

Figur 2. Exempel på gata med BGG-system uppbyggt som enskild konstruktion. Här är partier med öppet förstärkningslager (de blå områdena) anlagda lokalt under olika konstruktioner i marknivå såsom regnbäddar, vegetationsytor och träd i hårdgjord yta. Vilka konstruktioner som anläggs är valfritt vilket gör utformningen av BGG-systemet flexibel. Det öppna förstärkningslagret bidrar med gasutbyte och vattenförsörjning eller -magasinering i begränsad utsträckning.



4.2 Växtbäddar

I detta kapitel tar vi upp uppbyggnad av växtbäddar, (dvs. den volym där rötter förväntas växa) för BGG-system.

4.2.1 Uppbyggnad

Växtbäddar består av lager av flera olika materialtyper, t.ex. öppet förstärkningslager med eller utan biokol och andra växtbäddsförbättrande material, växtsubstrat och eventuellt ett skyddande täcklager. Hur tjocka lagren är kan variera beroende på platsens förutsättningar och kraven på växtbädden.

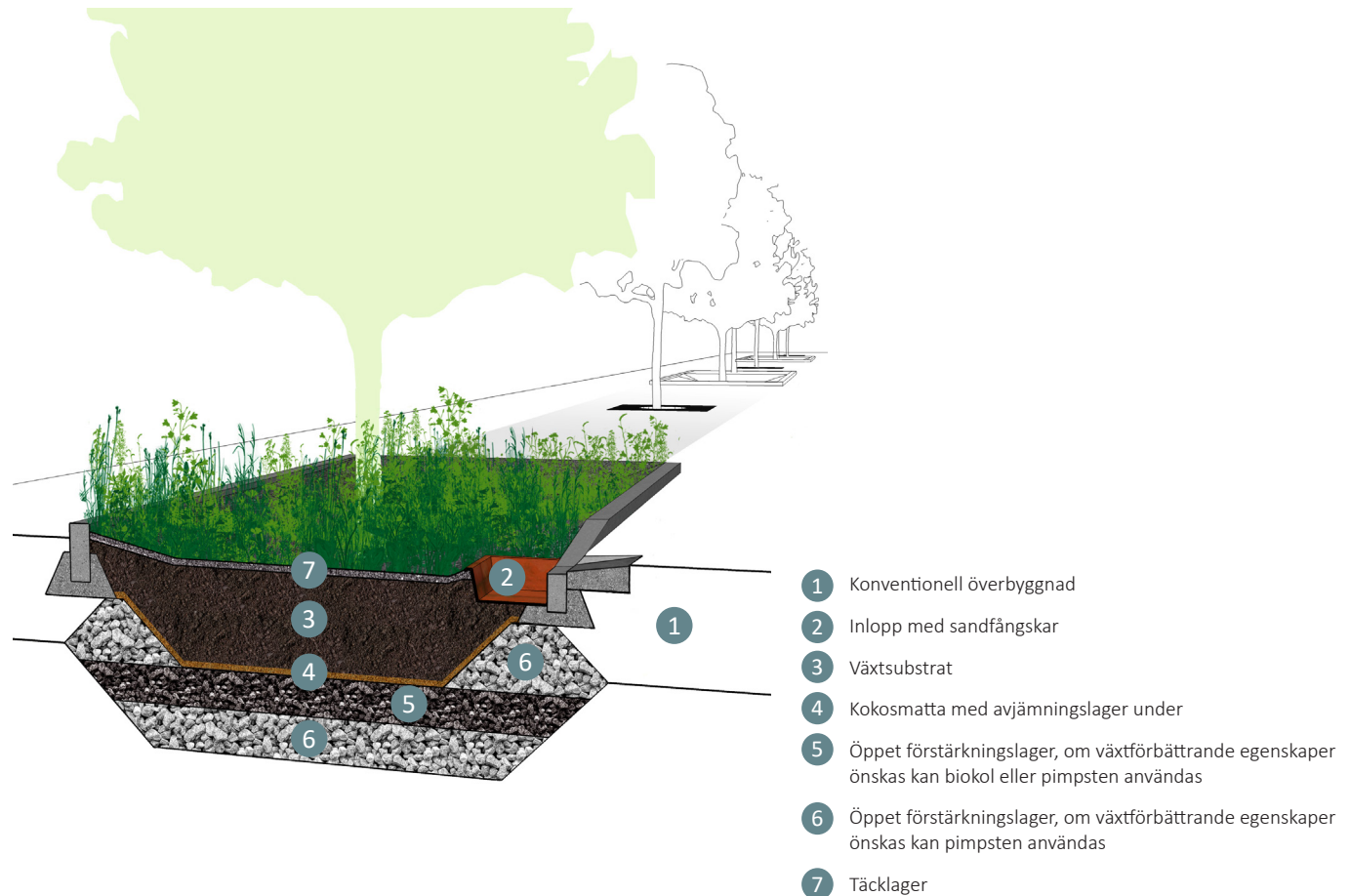
Växtsubstrat används normalt istället för växtjord eftersom det bättre bibehåller sin struktur under anläggningskedet och har högre genomsläpplighet. Beroende på typen av växtbädd används olika substrat. Var därför noga med att kontrollera ritningar så att reparation eller återställning av växtbädden utförs med rätt material.

4.2.2 Vegetationsyta

Vegetationsyta fungerar utmärkt på öppet förstärkningslager eftersom luft- och vattenflödet där är speciellt gynnsamt för växter. Växtrötter och mikrolivet som finns runt dem är en viktig del av det Blågröngrå systemets stabilitet och reningsförmåga.

4.2.3 Regnbäddar

En regnbädd är en växtbädd där ytan är nedsänkt i förhållande till omgivande mark så att en så kallad fördröjningszon bildas. I fördröjningszonen kan dagvatten fylla upp och bli stående på ytan innan det långsamt infiltrerar ner genom regnbädden till det öppna förstärkningslagret. Detta förlänger tiden det tar för vattnet att nå de konventionella dagvattennätet.



Figur 4. Regnbädd på öppet förstärkningslager.

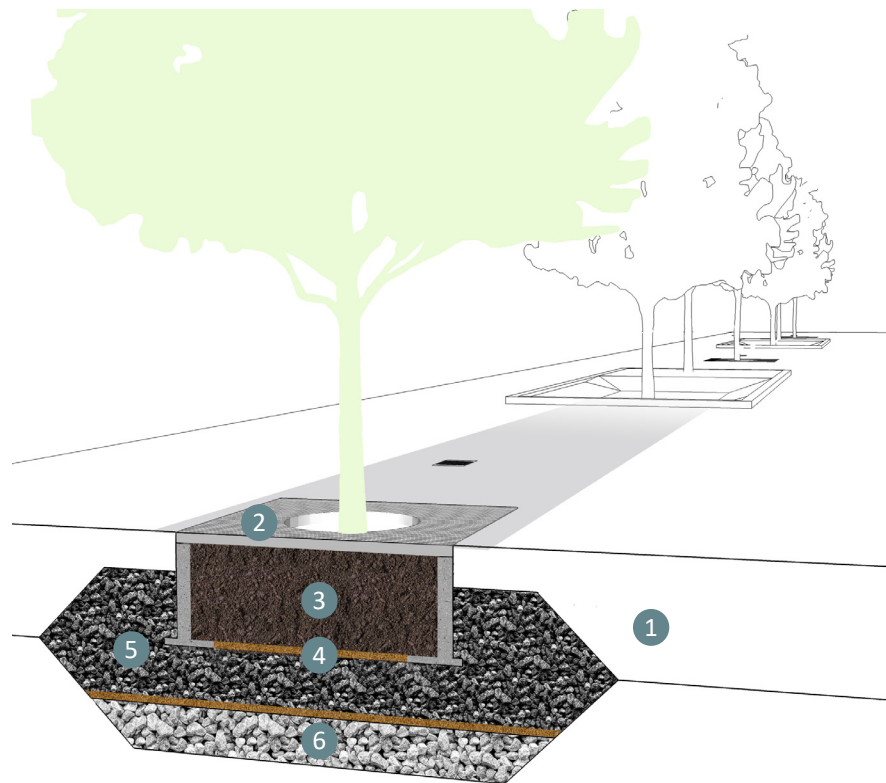
4.2.4 Trädgropar

En trädgrop i hårdgjord miljö byggs upp med ett betongfundament med öppningar i sidorna som gör att rötter kan leta sig ut i det öppna förstärkningslagret. På fundamentet placeras markgaller som den hårdgjorda ytan kan ansluta till. På insidan av fundamentet anläggs växtsubstrat och på utsidan öppet förstärkningslager med biokol.

4.2.5 Dränerande beläggning

För drift och underhåll av dränerande beläggning se *Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning, Svensk markbetong (2020)*.

- 1 Konventionell överbyggnad
- 2 Markgaller inklusive trädgropsfundament
- 3 Växtsubstrat
- 4 Kokosmatta med avjämningslager under
- 5 Öppet förstärkningslager, om växtförbättrande egenskaper önskas kan biokol eller pimpsten användas
- 6 Öppet förstärkningslager, om växtförbättrande egenskaper önskas kan pimpsten användas



Figur 5. Träd i hårdgjord yta på öppet förstärkningslager. Visar trädgropsfundament med växtsubstrat, lager av öppet förstärkningslager med och utan biokol eller pimpsten. Rötterna kan växa genom fundamentet in i det öppna förstärkningslagret.



Insidan av styrbrunn. Brunnens väggar är perforerade för att vatten och luft ska kunna passera.

- 1 Bräddrör
- 2 Sandfång
- 3 Flödesregulator med skyddsbur
- 4 Perforering för perkolation
- 5 Sprid- töm- takvattenledningar



Dagvattentunnel under anläggningskedet som ansluts till styrbrunnen. Geotextilen hindrar att sediment når det öppna förstärkningslagret.

4.3 Brunnar

Inom Blågröngrå system finns brunnar med flera olika syften, från att leda dagvatten ner i det öppna förstärkningslagret till att styra avtappningen eller släppa in luft i systemet. Dessa brunnar är systemets motor och därför extra viktiga att ta hänsyn till då man utför olika åtgärder.

Alla brunnar är försedda med någon form av sandfång i botten. Dessa fångar upp sediment i dagvattnet och förhindrar att detta kommer in i det öppna förstärkningslagret vilket skulle kunna orsaka att det sätter igen.

4.3.2 Styrbrunnar

Styrbrunnar kallas de brunnar som styr tömningsflödet och fördelar vatten inom det öppna förstärkningslagret och till det konventionella dagvattennätet. De är placerade så att de kan säkerställa lagom höga vattennivåer genom hela systemet. Om vattnet stiger över en nivå som kan vara skadlig för systemet eller omgivningen når det ett bräddavlopp i brunnen och går ohindrat till dagvattennätet. Styrbrunnar kan även ta emot vatten från närliggande tak som är kopplade till systemet.

4.3.1 Luftdagvattenbrunn

Luftdagvattenbrunn har gallerbetäckningar och delvis perforerade brunnssidor och/eller spridledningar. Perforeringen eller spridledningen sitter i nivå med det öppna förstärkningslagret så att luft kan strömma genom lagret. Även vatten kan ta sig ner i det öppna förstärkningslagret via brunnarna.

Vattnet flödar in i styrbrunnarna genom ledningar, via betäckningen eller genom perforering i brunnens vägg. Styrning av utflödet görs genom flödesregulatorer. Hur mycket flödesregulatorn släpper igenom justeras med en så kallad regulatorspade. För att regulatorn inte ska täppas igen omgärdas de av en skyddsbur med perforerade sidor.

4.4 Dagvattentunnlar (extra utrustning)

Om dagvatten leds direkt från hårdgjorda ytor till styrbrunnen kan det vara befogat att använda sig av en dagvattentunnel för att minimera mängden sediment som kan komma in i det öppna förstärkningslagret. Dagvattentunnlar är nedgrävda halvcylindrar av plast som dagvatten leds in i. Vattnet leds därefter långsamt ut till det öppna förstärkningslagret. Dagvattnet passerar även genom en geotextil som filtrerar bort sediment. Vattnet som lämnar tunneln är därför renare än det som kommer in i den. Detta är en viktig reningsmetod på platser som t.ex utsätts för mycket trafik, annan åtgärd kan vara att installera ett brunnsfilter.

Efter en tid har mängden sediment som samlats på tunnelns botten blivit så stor att den behöver spolas rent.

5 Löpande drift

Löpande drift utgår alltid från kommunens driftsplan. Generellt skiljer sig inte skötseln av BGG-system nämnvärt jämfört med traditionella växtbäddar och dagvattenbrunnar. Vissa moment måste dock adderas för att sköta konstruktionerna i ett BGG-system. Rekommenderade underhållsfrekvenser anges i Åtgärdsfrekvenser sist i detta dokument.

5.1 Tillsyn och skräpplockning

Blågröngrå system kräver precis som traditionella system regelbunden tillsyn för att utvecklas och upprätthålla full prestanda. Vid tillsyn kontrolleras konstruktionernas allmänna status, utseende och funktion. Extra uppmärksamhet riktas mot inlopp, betäckningar och sandfångskar samt eventuella infiltrationsproblem och skador från erosion i växtbäddar. Borttagning av skräp och löv, framförallt från gallerbetäckningar och runt inlopp utförs vid varje tillsynstillfälle för att bibehålla systemets funktion och ett tilltalande utseende.

Skräp ansamlas lättare i de nedsänkta regnbäddarna vilket gör att större mängder skräp kan behöva bortföras.

Tillsyn bör utföras en gång varannan vecka fram till det andra årsskiftet efter anläggning. Därefter kan tillsyn ske enligt gällande skötselbeskrivning samt efter kraftigt regn (Se kap 6, Driftsåtgärder efter kraftigt regn, för definition).

5.2 Sedimentkontroll i sandfångskar

Sediment är finkornigt material som kan bestå av både organiska och oorganiska partiklar. För att minska mängden sediment som når regnbäddar är inloppen försedda med sandfångskar som ska kontrolleras vid varje tillsynstillfälle och rensas om sedimentnivån överstiger sandfångskarets halva djup.

5.3 Erosionskontroll

I regnbäddar kan erosionsskador uppkomma i form av bortspolat täcklager och växtsubstrat. Risken är högst vid inloppen. Skadorna förändrar systemets funktion och ska därför undvikas för att bibehålla regnbäddens funktion.

Ett tidigt tecken på erosion kan vara bortspolning av täcklagret eller erosionsskydd så att växtsubstrat blottlagts. Detta avhjälps genom att jämna ut och påföra nytt täcklager och erosionsskydd. Vid signifikanta tecken på erosion underrättas beställare för möjlighet att utföra en detaljerad analys och åtgärd.



▲ Sandfångskar som ska rensas.



▲ Tillsyn och skötsel av BGG-system.

5.4 Växtbäddsvård

Skötsel av växter, utöver det som beskrivs nedan, utförs enligt kommunens driftsplan.

5.4.1 Ogräsrensning

Ogräsrensning utförs på ett sätt så att växtsubstrat och eventuellt täcklager inte blandas, i den mån dessa går att särskilja. Notera att gränsen mellan de två lagren blir allt mer diffus med tiden. Under höstsäsongen är lövuppsamlingen extra viktig men uppstickande döda växtdelar kan lämnas kvar. Dessa underlättar uppkomsten av porer och sprickor vid isbildning vilket förbättrar gasutbytet och infiltrationen.

5.4.2 Gödning

Regnbäddar ska generellt sett inte gödulas utan de tillförs tillräckligt mycket näring som finns löst i dagvattnet. Om mer näring tillförs riskerar den att läcka ut till recipient eller grundvatten. Om vegetationen ändå uppvisar tydliga tecken på näringsbrist kan ett långtidsverkande gödsel användas sparsamt och spridas på ytan.

Vegetationsytor som inte är regnbäddar kan gödulas enligt kommunens rådande riktlinjer. Även träd kan behöva lite extra gödsel som då med fördel ges i form av flytande näringslösning utblandat i vattensäckar.

5.4.3 Bevattning

Generellt sätt klarar vegetationsytor i BGG-system långa perioder utan nederbörd i och med att växtbäddsvolymen och gasutbytet är stort men precis som för andra planteringar så kan förhållandena skifta mycket och därmed eventuella bevattningsbehov. Skulle vegetationen uppvisa stor torkstress kan det vara befogat med hjälpbevattning, precis som för andra vegetationsytor.

5.4.4 Ersätt döda växter

Växtbäddens struktur, och därmed infiltrationen av dagvatten, gynnas av att växtsubstratet är väl genomrotat av växtrötter. Döda eller kraftigt skadade växter ska därför bytas ut så att det inte förekommer tomma ytor. Återplantering utförs snarast då vädret tillåter det. Om vissa växter dör men andra snabbt fyller deras plats blir återplantering en estetisk fråga som bör diskuteras med ansvarig person på kommunen. Kvalitet på återplanterade växter väljs enligt kommunens riktlinjer.

5.5 Vinterskötsel

För att undvika infiltrationsproblem och långvariga perioder med snö i planteringarna på våren får växtbäddar aldrig användas som upplag för snö. Att snösträngen hamnar i växtbädden vid snöröjning går bra och räknas inte som upplag! Snöröjning bör utföras på sådant sätt att brunnar och inlopp inte blir igensatta. Växtsubstraten som används i BGG-system innehåller låga halter av ler vilket gör att deras struktur inte faller ihop vid belastning av saltvatten från hårdgjorda ytor. Trots detta bör överdriven saltning av hårdgjorda ytor och saltstänk in i vegetationsytor undvikas.

5.6 Sopning

Vid sopning av ytor kring växtbäddar är det viktigt att minimera mängden halkbekämpningsmedel eller sediment som förs in i dem

Träd i hårdgjord yta.
World Trade Center, Växjö



6 Driftsåtgärder efter kraftigt regn

Med kraftigt regn avses regn som t.ex. skapar ett större flöde än ett 1-årsregn med varaktighet 10 minuter eller som genererar en regnmängd större än 20 mm under ett dygn. Kontroll bör utföras inom 24 timmar efter att regnet har upphört. Till en början rekommenderas kortare intervall för att ge driftspersonal kännedom om BGG-systemen. Med tiden kan frekvensen justeras. Kontroll ska dock utföras efter kraftiga regn.

Använd gärna Checklista för kontroll och underhåll av BGG-system för att notera vilka kontroller som utförts vid olika tidpunkter.

6.1 Infiltrationskontroll i regnbäddar

Regnbäddarna är utformade så att en fylld fördröjningszon (ca 150 mm djup) töms inom 2–12 timmar efter att tillflödet upphört. Att en vattenspiegel kvarstår upp till 24 timmar efter att kraftigt regn upphört kan tyda på att infiltrationskapaciteten börjat avta men kräver ingen akut åtgärd. När vattnet sjunkit undan kontrolleras bädden igen med fokus på substratets ytskikt och erosionsskador. Om problem upptäcks ska de åtgärdas snarast. Om vattenspiegel kvarstår längre än 24 timmar efter att kraftigt regn upphört ska ansvarig person på kommunen underrättas för att ges möjlighet att utföra en analys av berörda bäddar och systemet i sin helhet.

6.2 Tömningskontroll

Kontroll av vattennivån i styrbrunnar bör utföras ca 24–36 timmar efter att kraftigt regn har upphört. Om vattenytan i brunnen överstiger vattengången till dagvattennätet ska systemet undersökas för att försöka finna uppenbara orsaker till långsam tömning, t.ex. igensatt flödesregulator. Uppenbara orsaker åtgärdas omgående. Om ingen orsak för långsam tömning upptäcks ska ansvarig person på kommunen underrättas för att ges möjlighet att utföra en analys av systemet i sin helhet.



Inspektion av vattennivå efter kraftigt regn. Regnbädd, Tåsinge plads, Köpenhamn.

7 Underhåll

Underhållsåtgärder utförs i enlighet med kommunens underhållsplan. Vissa moment måste dock adderas för att sköta konstruktionerna inom ett BGG-system. Dessa gäller framförallt underhåll av regnbäddar och brunnar och beskrivs i detta kapitel. Underhåll av brunnarna skiljer sig inte från underhåll av vanliga dagvattenbrunnar men tas upp ändå för att poängtera vikten av att de utförs för att systemet ska bibehålla sin funktion. Rekommenderade underhållsfrekvenser anges i kap 9, Åtgärdsfrekvenser.

7.1 Sedimentkontroll i regnbädd

Sedimentnivån i regnbädd kontrolleras genom mätning av avståndet mellan marknivån vid inlopp och regnbäddens yta. Om den minskat med mer än hälften av ursprungligt djup i genomsnitt krävs utgrävning av fördröjningszonen, se sid. 17, Utgrävning och byte av växtsubstrat. Vid anläggning är regnbäddens mitt ungefär 150 mm under kantstöds överkant.

7.2 Erosionsskydd & täcklager

För att bibehålla erosionsskyddet vid inloppet i regnbäddar bör det kontrolleras en gång per år. Om den har nedsatt funktion på grund av sediment, skräp eller oönskad vegetation bör det rensas och eventuellt kompletteras med nytt makadammaterial av samma fraktion som ursprungsmaterialet.

7.3 Underhåll av brunnar och inlopp

Kontrollera alltid att fasta komponenter som betäckningar, sandfångskar, bygel, inlopp och brunnar är hela, sitter fast och levererar den tänkta funktionen.

7.3.1 Inlopp och sandfångskar

Ta bort sediment och annat främmande material från inlopp och sandfångskar.

7.3.2 Luft- & luftdagvattenbrunn

Rensa betäckning och sandfånget i brunnens botten. Till brunnen kan spridledningar vara kopplade vilka bör undersökas avseende funktion.



▲
Inloppsplatta, kantstödsöppning och sandfångskar. Amanuensgatan, Uppsala.





7.3.3 Styrbrunn

Styrbrunnar kan både ha gallerbetäckning om de står i hårdgjord yta eller kupolbetäckning om de står i en växtbädd. Nere i brunnen finns en flödesregulator på utloppsroret och en skyddsbur som skyddar denna. Flödesregulator och skyddsbur plockas upp med ett stångverktyg vid rengöring samt om flödesregulatorspade skall bytas. Under gallerbetäckningen kan även en skyddande korg förekomma eller brunnsfilter för avskiljning av sediment och föroreningar.

Rensa brunnens alla delar från sediment och annat främmande material.

7.3.4 Luftningshuv till dagvattentunnel

Sedimentnivån i dagvattentunnlar kontrolleras via deras luftningshuv om sådan finns. Kontrollera att huven inte har skadats eller dylikt. Se instruktioner sid. 17, Spolning av dagvattentunnel.

◀ Vegetationsyta och regnbäddar på öppet förstärkningslager. Eksättravägen, Stockholm.

8 Vid behov

8.1 Utgrävning och byte av växtsubstrat

Anledning till utgrävning och byte av växtsubstrat i regnbädd beror oftast på försämrade infiltrationsförmåga på grund av att ytan satts igen av stora mängder sediment av ogynnsam fraktion med för liten inblandning av organiskt material. Om sediment har avsatts i sådan utsträckning att fördröjningszonen har minskat med mer än hälften och därmed tappat stora delar av sin kapacitet bör de översta 100 – 200 mm av växtbädden vakuumschaktas bort. Detta räcker vanligtvis för att återfå full fördröjningskapacitet och infiltration. Eventuellt kan ett behov finnas att komplettera med nytt växtsubstrat i ytan och täcklager enligt ursprunglig anläggning och nya växter planteras efter behov. Träd och delvis buskar i regnbädden kan stå kvar under processen.

8.2 Spolning av dagvattentunnel

Om sedimentnivån på dagvattentunnelns botten överstiger ca 100 mm behöver tunneln rensas för att återfå sin fulla kapacitet. Åtkomst ges via luftningshuv och styrbrunnar. Om tunneln har en luftningshuv kan sedimentnivån mätas med en stav som sticks ner. Om luftningshuv saknas görs mätningen med hjälp av speglar eller kameror via styrbrunnen.

Tunneln spolas med ett fast bakåtvänt sprutmunstycke, genomspolning genomförs tills tillbakasköljningsvattnet är rent. Brunnen som tar emot vatten och urspolat sediment vakuumsugs under och efter spolningen för att samla upp slammet.

8.3 Reparation av kantstöd

Om kantstöd blivit påkört eller skadats på annat sätt ska det rätas upp och gjutas fast på nytt. Kantstöd på öppet förstärkningslager gjuts med en trögflytande betong som bättre bibehåller formen under tiden det härdar än vanlig betong. Ett alternativ är att använda sig av formar som hindrar betongen att rinna ut för mycket. En mindre mängd betong kommer ändå rinna in i förstärkningslagret medan det härdar. Detta bidrar till att stabilisera konstruktionen och behöver därför inte undvikas. Notera att kantstöd kring regnbäddar är extra höga (ofta 400 mm).

8.4 Reparation av växtbädd

Om en växtbädd skadats, t.ex. genom att fordon kört in i bädden och kompakterat växtsubstratet, ska substratet luckras och växtbädden återställas och nya växter planteras efter behov.

Träd i hårdgjord yta.
Stationsgatan, Växjö



9 Åtgärdsfrekvenser

Nedan finns alla drifts- och underhållsåtgärder som beskrivs i det här dokumentet listade med information över vilken frekvens som rekommenderas för dem. Kommunen kan ha upprättat egna drifts- och underhållsplaner som skiljer sig från detta dokument. Utgå alltid från kommunens bestämmelser i första hand.

Driftsåtgärd	Aktuell konstruktion	Frekvens
Tillsyn och skräpplockning	Alla	Enligt kommunens plan Rekommenderat intervall är varannan – var fjärde vecka
Sedimentkontroll i sandfångskar	Regnbäddar	Vid tillsyn (se ovan)
Erosionskontroll	Regnbäddar	Vid tillsyn (se ovan)
Vegetationsvård	Alla växtbäddar	Enligt kommunens plan
Vinterskötsel	Hårdgjorda ytor omkring	Enligt kommunens plan
Sopning	Hårdgjorda ytor omkring	Enligt kommunens plan

Kontrollåtgärd	Aktuell konstruktion	Frekvens
Infiltrationskontroll	Regnbäddar	1 gång/år (till en början), efter kraftigt regn ¹
Tömningskontroll	Styrbrunnar och luftdagvattenbrunn	1 gång/år (till en början), efter kraftigt regn ¹

Underhållsåtgärd	Aktuell konstruktion	Frekvens
Sedimentkontroll	Regnbäddar & brunnar	1 gång/år
Kontroll av erosionsskydd	Regnbäddar	1 gång/år
Underhåll av brunnar och inlopp	Alla	1 gång/år
Utgrävning och byte av växtsubstrat i regnbädd	Regnbäddar	Vid behov
Spolning av dagvattentunnel	Dagvattentunnlar	Vid behov (ca 1 gång / 5 år)
Reparation av kantstöd	Alla	Vid behov
Reparation av växtbädd	Alla växtbäddar	Vid behov

¹ Med kraftigt regn avses regn som skapar ett större flöde än ett 1-årsregn med varaktighet 10 minuter eller som genererar en regnmängd större än 20 mm under ett dygn.

Checklista för kontroll och underhåll av BGG-system

Brunnar & Inlopp

☐ Tömningskontroll av brunnar (kryssa i om utfört)

☐ Det står vatten över tömningsnivån i en eller flera brunnar. Ange:

Vilken/vilka brunnar: _____

Tid sedan kraftigt regn: _____

☐ Kontroll av betäckningar och brunnar

☐ Rensning av sandfång och övriga brunnsdelar

Dagvattentunnlar (ej standard)

☐ Kontroll av sedimentnivån i dagvattentunnlar (kryssa i om utfört)

Vilken/vilka: _____

Sedimentnivå (cm): _____

☐ Dagvattentunnlar har renspolats.

Vilken/vilka: _____

Regnbäddar

☐ Infiltrationskontroll, regnbäddar (kryssa i om utfört)

☐ Det finns vattenspegel överstigande halva regnbäddens yta i en eller flera regnbäddar. Ange:

Vilken/vilka regnbäddar: _____

Tid sedan kraftigt regn: _____

Djup på vattenansamling vid regnbäddens mitt (cm): _____

☐ Sedimentkontroll i regnbäddar (kryssa i om utfört)

☐ Ursprunglig djup på fördröjningszonen har minskad med mer än hälften i en eller flera regnbäddar. Ange:

Vilken/vilka regnbäddar: _____

☐ Sedimentkontroll i sandfångskar (kryssa i om utfört)

☐ Det finns sediment över sandfångskaret halva höjd. Ange:

Vilken/vilka regnbäddar: _____

☐ Kontroll erosionsskydd

☐ Det finns tecken på skador eller nedsatt funktion på erosionsskydd i en eller flera regnbäddar. Ange:

Vilken/vilka regnbäddar: _____

☐

Mindre erosionsskador har åtgärdats

Datum: _____

Signatur: _____

ed | se