Foto Stockholm Vatten och Avfall



Foto Stockholm Vatten och Avfall

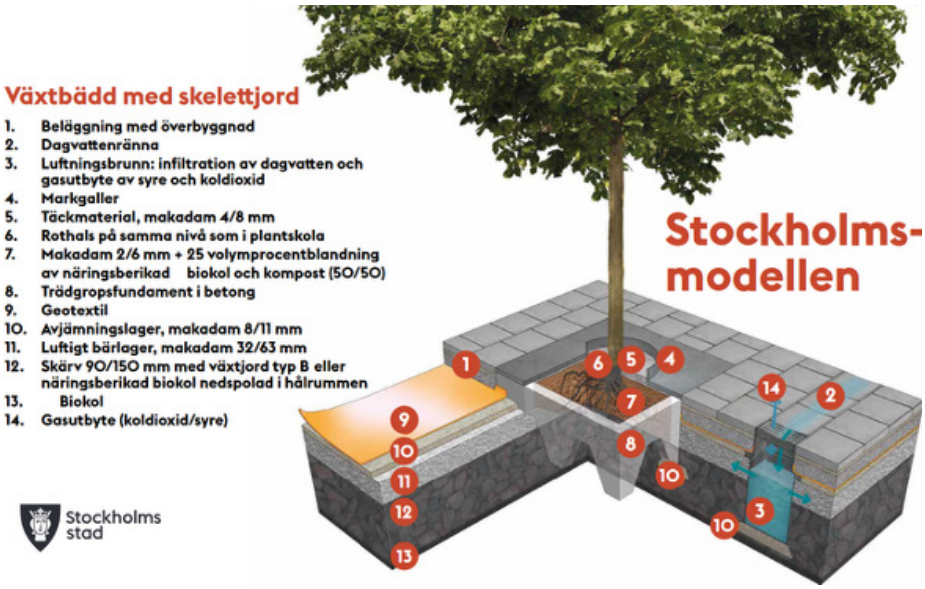


Skelettjordar fungerar som underjordiska dagvattenmagasin och kräver liten yta ovan mark.

Träd i skelettjord och strukturella substrat

Skelettjord är en teknik som utvecklats för att skapa goda betingelser för träd som planteras i en hårdgjord stadsmiljö där markutrymmet är begränsat. Skelettjord kan också kallas för skelettkonstruktion eller strukturellt substrat, vilket tydligare beskriver funktionen: att skapa en stabil struktur där komprimering av växtsubstratet motverkas. På så sätt går det att upprätthålla ett bra gasutbyte i rotzonen, vilket ger livskraftiga träd.

En skelettjord kan också fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening. Reningen uppstår när dagvattnet filtrerar genom de olika lagren i skelettjorden, genom att partiklar sedimenterar på skelettjordens botten och genom att träden tar upp vatten och näringsämnen. Om vatten kan perkolera vidare i mark under skelettjorden bidrar det till ytterligare fastläggning av lösta föroreningar. Skelettjordar kan användas på kvartersmark, exempelvis för att ta hand om dagvatten från tak och gårdar, men kan även anläggas på torg, vid parkeringsytor och utmed gator.



Principskiss för växtbädd med skelettjord. Systemet har utvecklats för att skapa goda växtbetingelser för gatuträd i hårdgjorda miljöer. Men tekniken kan även bidra med fördröjning och rening av dagvatten. Illustrationen är hämtad från Stockholms växtbäddshandbok.

Var?

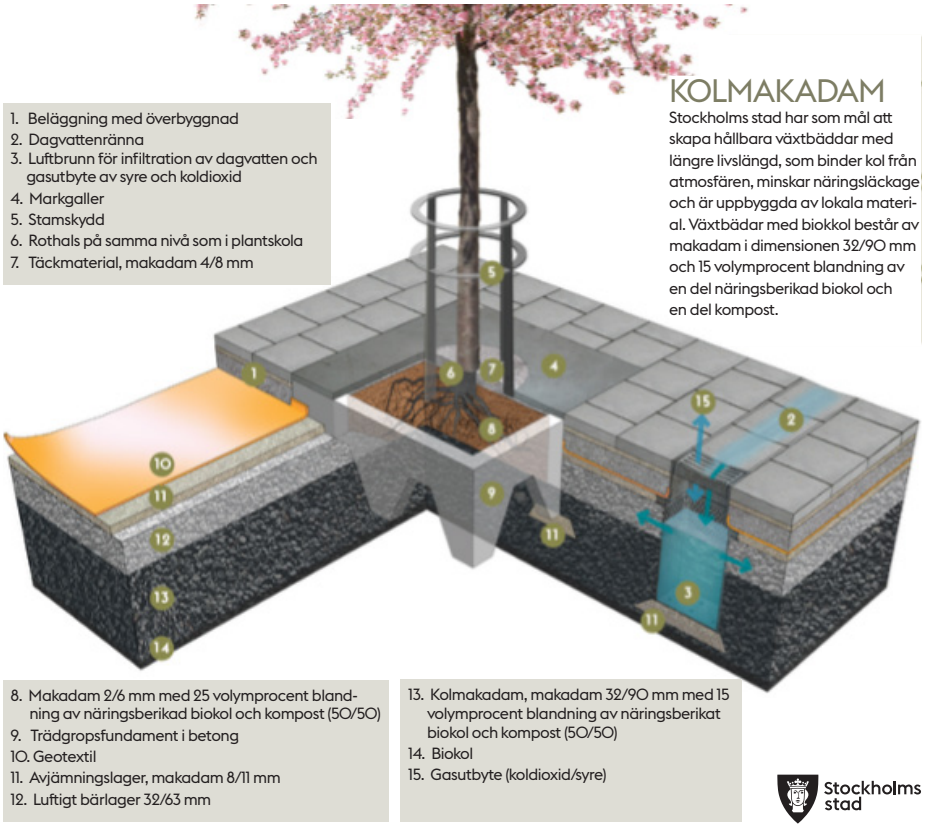
På kvartersmark, till exempel bostadsgårdar och parkeringsytor, samt på allmän platsmark.

Fördelar

+ Ger flödesutjämning och rening.
+ Kräver liten yta ovan mark.
+ Skelettjordar med träd utnyttjar dagvattnet och bidrar med grönska i stadsmiljön. Träden kan under växtsäsongen fånga växtnäringsämnen och delar av nederbörden.

Att tänka på

– Skelettjordar kan utformas med olika hvudsyften, till exempel för att optimera dagvattenrerning eller för att främja trädens tillväxt. Valet av fokus påverkar både jordens kapacitet att rena och att fördröja dagvatten.



Principskiss för växtbäddar med kolmakadam. Illustrationen är hämtad från Stockholms växtbäddshandbok.

Ytbehov

Cirka 5–20 procent av hårdgjord avrinningsyta.

Minsta anläggningsdjup

0,5 meter.

Foto Stockholm Vatten och Avfall



Träd planterade i skelettjord på Erik Dahlbergs allé.

Foto Stockholm Vatten och Avfall



Dagvatten kan ledas till skelettjorden via vanliga rännstensbrunnar.

Utformning

Det finns olika typer av skelettkonstruktioner för träd: traditionella skelettjordar och skelettjordar med strukturella substrat.

Den traditionella utformningen av skelettjord innebär att en utschaktad grop fylls med grov makadam (100–150 mm skärv), i vilken jord vattnas ner i makadamlagret som sedan överlagras av ett luftigt bärlager. Det luftiga bärlagret har hög porositet, medan den nedvattnade jorden sänker porositeten i underliggande makadamlager. Nedspolad växtjord eller kompost i en skelettjord riskerar att bidra till utlakning av näringsämnen och rekommenderas därför inte om ett viktigt syfte med anläggningen är att fördröja och rena dagvatten.

Strukturella substrat används idag i stor utsträckning i Stockholms skelettjordar, och då framför allt i form av kolmakadam som är makadam med inblandad biokol och kompost. Biokolen fungerar som en kolsänka och är också ett jordförbättringsmedel som gynnar det mikroliv som är viktigt för träden.

Näringsberikad biokol och biokol med hög askhalt kan leda till läckage av näringsämnen och därför rekommenderas ren och certifierad biokol med låg askhalt i skelettkonstruktioner som är avsedda för dagvattenhantering. I Stockholm har man goda erfarenhet av att använda vedbaserad biokol, där råvaran till exempel utgörs av grenar och buskar.

Dagvatten som alstras på omkringliggande ytor kan ledas till anläggningen via rännstensbrunnar med sandfång och dräneringsledningar, alternativt via kombinerade luftnings- och dagvattenbrunnar, eller via dränerande beläggning.

Anläggningens botten, den så kallade terrassen, är ofta väldränerad i stadsmiljön. Behov av dräneringsledning finns främst för anläggningar som ligger i mark med dålig infiltrationskapacitet. Även anläggningar med tätskikt i botten behöver förses med en dränering som ansluts till dagvattennätet.

Behov av dräneringsledning samt ledningens placering i höjdled behöver utredas vid projektering. Där dräneringsledning behövs kan denna placeras en bit upp i skelettjorden/det strukturella substratet. Då erhålls ett sedimentationsmagasin i botten. Magasinet kan bidra till växtbäddens vattenförsörjning. Dräneringsledningens funktion är samtidigt att säkerställa att systemet kan tömmas, dels för att återskapa en fördröjningsvolym för dagvatten och dels för att se till så att vegetationen inte blir stående för länge med vattenmättade förhållanden.

Ytterligare råd finns i aktuell version av Handbok för växtbäddar i Stockholms stad samt Teknisk handbok för byggande, drift och underhåll på allmän plats.

Dimensionering

Fördröjningsvolymen i skelettjorden skapas av porvolymen som i den vanliga skelettjorden är omkring 10 procent och i en biokol-makadamstruktur, likt den som används i Stockholms stad, cirka 30 procent av den totala volymen. Med en dimensionerande nederbörd på 20 mm är ytbehovet per 100 kvadratmeter avrinningsyta för en luftig skelettjord två till fyra procent och för en vanlig skelettjord cirka sex till tolv procent. Träd som är planterade i skelettjorden kan ta hand om en del av avrinningen. Nederbörd som överskrider infiltrationskapaciteten eller fördröjningsvolymen behöver bräddas till dagvattennätet. Ytliga och säkra avvattningsvägar behövs för att ta hand om flöden från extrem nederbörd.

Mer fakta om dimensionering i ***dimensioneringstabellen***

Reningsförmåga

Skelettjordar avskiljer främst partikelbundna föroreningar, med en reningseffekt för dessa på 50–90 procent. Reningsgraden ökar om det finns ett sedimentationsmagasin i botten. Träden i skelettjorden bidrar med rening under växtsäsongen. Avrinningen av vatten minskar vilket i sin tur också minskar föroreningsbelastningen till dagvattenrecipienter.

Reningen fortsätter för det vattnet som kan filtrera vidare i marken under skelettjorden. Biologiska och kemiska processer bidrar då till att även lösta föroreningar avskiljs. Reningseffekten påverkas av jorddjup, markkemi och jordens infiltrationskapacitet.

Mer fakta om rening (totalhalter och lösta föroreningar) i ***reningstabellen***

Vinterdrift

Det finns viss risk för igenfrysning i skelettjord som tillförs vatten via ytlig infiltration. God infiltrationskapacitet minskar denna risk. Frysriken är liten i anläggningar som tillförs vatten via brunnar.

Träd i skelettjordskonstruktioner är känsliga för höga salthalter. Om systemet kommer att utsättas för höga halter bör salttåliga träd väljas, alternativa bör andra vintervägh̊allningsmetoder övervägas.

Mervärden

Träd planterade i skelettjord bidrar med grönska och biologisk mångfald i stadsmiljön. De fungerar som naturliga luftrenare, binder koldioxid, dämpar buller och ger välbehövlig svalka under varma dagar. Genom att dagvattnet används för bevattning av träden så nyttiggörs det till viss del.

Risker/säkerhet

Nedsänkningar runt träd planterade i skelettjord bör omgärdas av en lätt upphöjd kant för att underlätta för personer med synnedsättning. Ett alternativ är att lägga ett markgaller över den del av ytan som inte är hårdgjord.

Drift och underhåll

Där skelettjordar ligger under tät beläggning krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Brunnarna bidrar också till syresättning av bärlager och skelettjord. Vid långvarig torka kan träden behöva stödbevattnas.

Kostnad

Kostnaden för att anlägga träd med skelettjord i samband med nybyggnation är två till tre gånger så hög som att plantera träd på traditionellt sätt i en grönyta. Utöver kostnaderna för fyllnadsmaterial tillkommer kostnader för trädgropsfundament och luftbrunnar.

Kostnaderna för att anlägga trädplanteringar med skelettjord kan bli betydligt högre i befintliga stadsmiljöer, beroende på behov av extra grävinsatser, omläggning av ledningar etcetera.