

ROTVOLYMEN RÄKNAS

SÅ UPPNÅS STORA OCH FRISKA TRÄD
– ÄVEN NÄR UTRYMMET ÄR BEGRÄNSAT





En stad full av stora, friska stadsträd

Träd har behov av plats vilket är en svår utmaning att möta i väldigt många projekt.

Att säkra tillräckliga mängder jord under vägar, cykel- och gångbanor och som inte är komprimerad i en utsträckning som hämmar tillväxten är något som diskuterats i årtionden bland trädkunniga, landskapsarkitekter och -ingenjörer. Det finns fortfarande inte en bred enighet om vad, hur mycket och i vilken utsträckning växtsubstratet har för betydelse för trädets vitalitet, tillväxt och visuella framtoning.

Det är speciellt när träden har vuxit i ett antal år som planteringsgropens storlek och tillstånd blir särskilt viktigt.

I mer än 10 år har kunniga och framsynta proffs använt de moderna strukturella växtbäddar av växtceller här i Skandinavien - som ett nytt alternativ till den traditionella skelettjorden.

Det är glädjande att konstatera att det under de senaste åren varit ett mycket större fokus på såväl storlek som djup i planteringsgropen. Den tillgängliga rotvolymen har ökat och är fortsatt i uppåtgående riktning. Genom att använda strukturella växtbäddar av växtceller istället för skelettjord säkras både en tredubbla volym av växtsubstrat på samma yta, en helt okomprimerad rotzon samt risken för fel vid anläggning reduceras till ett absolut minimum.

Beräkningsexempel

Beräkning av tillgänglig rotvolym för en planteringsgrop till fylldblommigt fågelbär, *prunus avium plena* med en förväntad framtida krondiameter på 5 meter.

Areal av förväntad krondiameter (droppzon)) x 0,6 m = jordvolymen i m³
 $19,6 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ m} = 11,5 \text{ m}^3$ jord/växtsubstrat



*Dimensionering av planteringsgropen
på basis av rotvolymen med 11,5 m³*

*Bredd x längd x djup
 $4,8 \text{ m} \times 4,8 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 11,5 \text{ m}^3$*

Illustration: Tore Kinch-Jensen

Bakgrundsinformation om beräkning:

*Arealen kan bestämmas genom kronradien i kvadrat x π , ($A = \pi \times r^2$),
i detta fall 2,5 meter x 2,5 meter x 3,14 = 19,6 m²*

RÖTTER OCH ROTVOLYM

Träds rotsystem är långt mer komplexa och utvecklade än vad många direkt tror. Det sägs att ett träds rotsystem utgör ena real på två till tre gånger den areal som trädets krona fyller. Rötter ligger normalt förhållandevis gott i jorden, ofta i de översta 40-80 centimeterna. Rotnätet är ett omfattande nätverk av pyttesmå rötter vars syfte är att ta upp syre, vatten och näringsämnen samt stora strukturella rötter vars funktion är att bibehålla trädets förankring i marken.

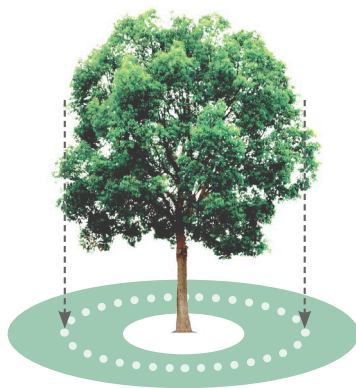
I Sverige har vi inte någon utpräglad tradition för att ge stadsträden den rätta rotvolymen. Allt för många stadsträd dör eller misstrivs i uttalad grad - och detta tyvärr efter allt för få år från planteringstillfället. Det är ett faktum att träd med för små planteringsgropar kommer att misstrivas och de värden som var avsedda och önskade kommer aldrig uppnås.

Det är viktigt att värdera vad den valda trädarten kan förväntas att uppnå i kronstorlek och -diameter. Kan man inte uppfylla detta bör man omvärdera sitt artval. Det är således stor skillnad på huruvida det väljs körsbärsträd eller platanträd.

Att bestämma rotvolym

Den enklaste metoden för beräkning av volymen är trädets framtida förväntade kronareal (droppzonen) på ett djup av 60 centimeter. Helst fördelas volymen symmetriskt runt trädet men i praktiken kan den anpassas och utformas efter de lokala förhållandena.

Trädens rötter kommer i de flesta situationer att växa så nära ytan som möjligt där det finns syre och näringsämnen. Planteringsgropens öppna yta borde vara så stor som möjligt. Det vanliga sättet att göra det på är att använda sig av en relativt begränsad öppen yta på 2,5 m² och ett 15 m² rotvänligt bärlager. Vanligtvis etableras det rotvänliga bärlagert med ett effektivt djup på 50 cm och etableras det som ett makadamlager med en maximal hålrumsprocent på 30 så motsvarar det endast ca. 4 m³ effektiv rotvolym.



Trädets droppzon är den yta precis under kronan som anses vara den mest sårbara delen av rotzonen

I Tyskland arbetar man med mycket större volymer. Standardriktlinjerna säger minst 7 m² öppen yta och ett djup på 1,5-2 meter, alltså en volym på 11-14 m³.



CHRISTIANSFELD

*Ett unikt projekt där byggherren har
prioriterat träd som en långsiktig investering*

Träd är en investering i framtiden

Många sammankopplar träd i staden med höga kostnader för etablering. Många kommuner och privata byggherrar lägger stora summor på att etablera, förvalta och sköta träden, och tyvärr i många fall även för omplantering.

Stadens träd bidrar med väldigt många kvalitéer och omfattande estetik- och nyttovärden som ökar under årens gång - om de växer och trivs. Träd kan till exempel bidra till att kyla staden, förbättra luftkvaliteten, skapa skugga och minska mängden ytvatten som ska hanteras i stadens avlopp.

Genom att investera i en god och framtidsbeständig tillväxtbas maximeras fördelarna med de ekonomiska resurserna som används på träden. Sparas det på mängden av tillgänglig rotvolym så kommer det också att påverka trädets förmåga att generera de många och eftertraktade estetik- och nyttovärdena.

Värt att veta om:

Biokol

Biokol är ett relativt nytt men välkänt markförbättrande, organiskt substrat som kan tillsättas i samband med anläggning av exempelvis växtbäddar för träd i hårdgjorda miljöer. Det är ett näringsgivande substrat som är långsamtverkande i jämförelse med andra näringsgivor vilket reducerar behovet av kontinuerlig tillförsel. Biokol har även hög porositetshalt vilket gör att det har en vattenhållande förmåga. Vattnet i porerna innehåller växtnäring och blir en god tillgång för mikroorganismer och träd vilket i sin tur gynnar tillväxten både under och över mark. Precis som i skelettjordar och andra typer av växtbäddar är biokol även användbart i strukturella växtbäddar av växtceller.

FLL

FLL-substratet har fått ett anmärkningsvärt fokus den senaste tiden. I praktiken är där tal om två typer av växtsubstrat, var och en med kornstorleksfördelning och belastningskapacitet. I motsats till skelettjord är hålrumsp procenten något högre vilket möjliggör mer lämpligt växtmaterial per ytenhet för rottillväxt. FLL är dock fortfarande en kompromiss som tar hänsyn till både bärkraft och rottillväxt. Substratet är graderade material, precis som andra grusbeläggningar. Det gör det självklart att de kan packas och därmed bära en last -*"men de är inte rotvänliga"*! De kräver också korrekt installation och man måste *"vara försiktig med komprimeringen"*.

(Källa: Bytræernes kunstige jord, Grønt miljø 10/2015, s. 12-15. Artikeln är författad av Christian Nørgård Nielsen, Oliver Bühler och Lars Schultz-Christensen)

JORD ÄR INTE BARA JORD

Ett ökat fokus på rotvolymen är också viktigt för att göra träden mer robusta över till exempel perioder med nederbördsunderskott, ökad avdunstning och hög grad hårdgjord yta i staden vilket minskar mängden ytvatten till trädens rotzon.

Det finns många möjligheter för jord, växtsubstrat och växtbäddsuppbyggnader för trädplantering i staden. Till exempel ger växtceller frihet vid val av växtsubstrat för att kunna anpassa till den specifika arten eller platsen. I grunden bygger dock allihop på två grundläggande lösningar: Komprimerat eller okomprimerat växtsubstrat.

Gemensamt för de komprimerade lösningarna är att de alla är en kompromiss mellan lastkapacitet (för att motstå trafikbelastning) och rotväxt. Stigande komprimeringsgrad ökar lastkapaciteten men minskar samtidigt rotgenomträngligheten. Det finns således en uttalad sannolikhet att det kan gå fel vid utförandet och påverka de goda intentionerna om att få träd till att växa i komprimerade strukturer.



KOMPRIMERADE LÖSNINGAR

Skelettjord

Rotgrus

FLL typ 1 + 2

Amsterdam tree soil

Skärvor med biokol

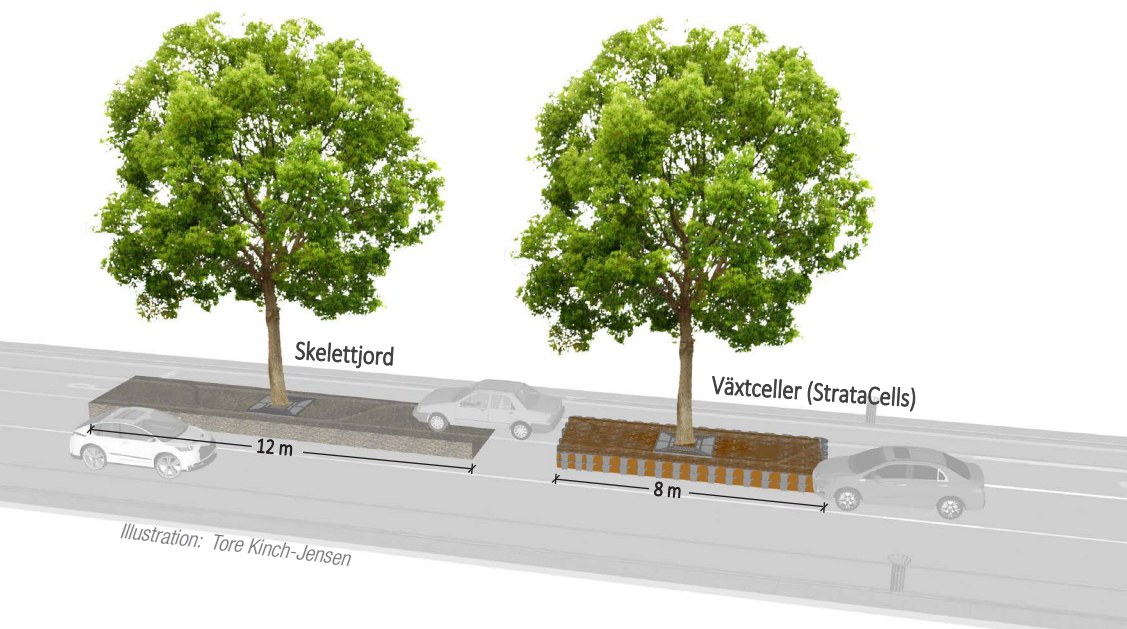
OKOMPRIMERADE LÖSNINGAR


Öppna jordbäddar

Strukturella växtbäddar, ofta benämnt
rotkassetter/rotceller,
växtceller,
StrataCells m.m.





Jämförelse av växtsubstrat, volym och yta




 **Skelettjord**, 12 x 2,5 meter
Djup 50 cm, hålrumsprocent 25-30%
Effektiv jordvolym: max. 4,5 m³


När växtceller används kan man uppnå mer än en fördubbling av den tillgängliga jordvolymen (effektiv jordvolym), även vid 30% mindre yta (för det visade exemplet).


 **Växtceller**, 8 x 2,5 meter
Djup 50 cm, hålrumsprocent >90%
Effektiv jordvolym: ca. 9 m³

 Växttillgänglig vattenmängd, ~15%
Jordvolym, skelettjord: 4,5 m³

Vattenvolym: ~675 L
Antal dagar utan nederbörd som jorden
kan förse¹ trädet: ca. 6 dagar

 Växttillgänglig vattenmängd, ~15%
Jordvolym, växtceller: 9 m³
Vattenvolym: ~1.350 L
Antal dagar utan nederbörd som jorden
kan förse¹ trädet: ca. 13 dagar

 Växttillgänglig syrehalt:
Mindre jordvolym och mer kompaktering
minskar syrehalten.

 Växttillgänglig syrehalt:
Ökad och okompakterad jordvolym ger
en ökad syrehalt.

Träd etablerade i växtceller kan motstå betydligt längre perioder med nederbördsunderskott. Förutom vattenmängden ger den markant högre hålrumsprocenten ett bättre luftutbyte vilket innebär att även syrehalten i växtbädden är högre.

¹ Vid 100 liter daglig vattenförbrukning, baserat på ett träd med 6 meters krondiameter och i juni månad.
Beräknat enligt kunskapsblad 4.6-14, 1996. Författare: Thomas B. Randrup, Kungliga veterinär- och lantbruksuniversitetet

JÄMFÖRELSE

I de flesta trädplaneringsprojekt är det ofta brist på jordvolym som etableras i förhållande till vad som antas vara nödvändigt, varför det är väldigt viktigt att använda det optimala växtsubstratet. Att fylla en i förväg begränsad planteringsgrop med makadam eller FLL-jord, där hålrumsp procenten är mycket låg (jämfört med strukturella växtbäddar) säkrar inte trädets goda växtvillkor och tillväxtmöjligheter många år framöver.

En skelettjord innehåller 25-30% jordvolym medans växtceller möjliggör att mer än 90% av volymen kan användas till framtida rotväxt, alltså en tredubbling av volymen. Därtill är det nästan omöjligt för entreprenören att göra fel vid anläggningen till skillnad från skelettjord som omfattar en rad tidskrävande arbeten med påfyllning och komprimering.

Ett välkänt fel med skelettjord är överfyllning av jord såvida det inte utförs en kontroll över den nödvändiga mängden. Överfylls hålrummen kommer det medföra komprimering av jorden i kritisk grad vilket resulterar i att uppbyggnaden inte stöder rottillväxt i önskad utsträckning. Utmaningar uppstår också vid användning av färdigblandad makadam som inte är blandad på det vis som är nödvändigt för installationen.

Det grävs ofta innanför trädets droppzon. Erfarenhetsmässigt sker detta betydligt mindre när växtceller används, av den enkla anledning att det dels är för besvärligt att gräva och dels för dyrt att återupprätta. Därför skyddas den primära rotzonen i mycket högre grad mot grävarbete vid användning av växtceller.

	Jordbädd	Skelettjord	Växtceller
Andel jord	100 %	ca. 25%	ca. 90%
Andel struktur	0 %	ca. 75%	6%
Tåler trafikbelastning	Nej	Ja	Ja
Risk för komprimering	Ja	Ja (vid anläggning)	Nej
Ohindrad rotväxt	Ja (vid ickekomprimering)	Delvis (deformeras)	Ja
Risk för syrebrist	Störst	Låg	Lägst
Vattenbrist	Lägst risk	Störst risk	Låg risk
Arealbehov, öppet	Störst	Lägst	Lägst
Respekt för droppzon	Nej	Delvis	Ja
Pris i förhållande till tillgänglig rotvolym	Lägst	Högt	Lågt

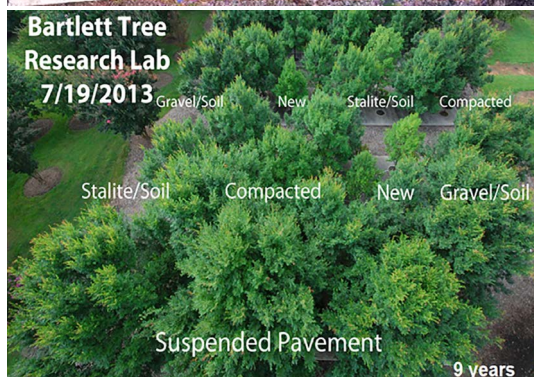
Träd i strukturella växtbäddar stortrivs

En omfattande försöksplantering med 36 träd visar tydligt vilken betydelse struktur och växtsubstrat har för träd. På Bartlett Laboratories har man undersökt olika etableringsmetoder för att komma fram till vilken typ av uppbyggnad som skapar den bästa rotvänliga miljön för träd i urbana sammanhang. Nio år senare var skillnaden mellan tillväxt och utseende både uttalade och mycket synliga.

Träden som var etablerade i planteringsgropar med okomprimerad jord samt de i strukturella växtbäddarna var signifikant större, hade vuxit snabbare och hade en förbättrad bladfärg jämfört med de flesta andra uppbyggnader. Rottillväxten var också bättre i den okomprimerade jorden och strukturella växtbäddarna.



Träden 14 månader efter plantering i försöksområdet



Träden efter 9 års tillväxt

Bilder från försöksområdet vid Bartlett Laboratories i Charlotte, North Carolina, USA. Foton: E. Tom Smiley.
Läs mer om studien på: <https://thefield.asla.org/2014/04/24/planting-trees-in-suspended-pavement/>

VÄXTCELLER GER GOD ROTVÄXT

Den existerande jorden är i de flesta urbana områden olämplig för att stödja ett träds förmåga att uppnå en god tillväxt. Genom att använda moderna strukturella växtbäddar, växtceller, skapas en god utgångspunkt för ett nyplanterat träd att etableras optimalt.

Växtceller säkrar en hög hållrumsprocent och en hög bärkapacitet vilket är viktigt staden på grund av brist på utrymme under mark och den intensiva trafikbelastningen. De möjliggör större mängder okompimerad jord och det är enkelt att säkra lufttillförseln. Det finns också ett antal fördelar, bland annat är de snabba att installera på plats.

När mängden tillgänglig jord ökar så minskar de omfattande problemen med vattenbrist och andelen näringsämnen ökar. Det är också möjligt att integrera tillförseln av yt- och takvatten för att främja trädens framtida tillväxt och vitalitet.



Strukturella växtbäddar är fördelaktiga för träden i den täta, hårdgjorda staden.

Växtceller är den moderna, framåtblickande lösningen

Ny forskning bygger på den positiva erfarenhet som har uppnåtts med strukturella växtbäddar av växtceller, nämligen att det ger möjlighet för ett växtsubstrat som tydligt ger fördelar både under och över mark. Forskare har undersökt och jämfört rot-, stam- och skotttillväxt på träd etablerade både i strukturella växtbäddar (växtceller som StrataCells) och traditionell skelettjord.

Resultaten¹ som är baserade på 6 års studier och inkluderade flera trädarter visar en signifikant ökning av tillväxten på de träd som etablerades i bärlagerssystemen. En ökad bladmassa konstaterades även på samma träd. Vidare fanns det tydliga observationer som indikerade att träd etablerade i strukturella växtbäddar hade färre indikationer på vissning i kronan (dieback) än de träd som etablerades i traditionell, rotvänlig skelettjord.

Slutsatsen är att moderna växtceller är en gynnsam tillväxtbas för stadsträd i ett urbant landskap och kan användas för att reducera och lindra den stress som vanligtvis förekommer hos stadsträd.

¹ Källa: *Growth of street trees in urban ecosystems: structural cells and structural soil*. Författare: Lai Fern Ow och Subhadip Ghosh. Artikel bragt i *Journal of Urban Ecology*, 2017, s. 1-7.

Stadens träd bidrar med väldigt många kvalitéer och omfattande estetisk- och nyttovärden som ökar under årens gång - om de växer och trivs. Träd kan till exempel bidra till att kyla staden, förbättra luftkvaliteten, skapa skugga och minska mängden ytvatten som ska hanteras i stadens ledningsnät.

AARHUS

En stad med fokus på stadsträdens växtvillkor

Träd är en investering i framtiden

Genom att investera i en god och framtidsbeständig tillväxtbas maximeras fördelarna med de ekonomiska resurserna som används på träden. Sparas det på mängden av tillgänglig rotvolym så kommer det också att påverka trädets förmåga att generera de många och eftertraktade estetik- och nyttovärdena.

Förbättring av stadsmiljön sker bland annat genom att säkra friska träd i våra städer, förnuftig hantering samt lämplig användning av nederbörd och helt enkelt genom att bidra till en ökad och hållbar grön infrastruktur.

Milford är en fokuserad och högspecialiserad verksamhet vars mål är att skapa **GREEN STREETS** i hela Skandinavien. Hos Milford är vi mycket passionerade över det som är framtaget för att skapa bättre, mer robusta och grönare städer och landskap...

Låt oss tillsammans sätta nya standarder för trädplantering i Skandinavien.

Vi måste låta de gröna visionerna gro!

För mer information, professionell sparring och teknisk rådgivning,
vänligen kontakta Milford

Telefon: (+46) (0)85 250 3880

Email: info.se@milford.dk

Stenbrovägen 28, 253 68 Helsingborg, Sverige

milford[®]
Bringing nature back