

VÄXTBÄDDAR FÖR STADSTRÄD I STOCKHOLM

EN HANDBOK FK080204





FÖRORD

Denna skrift är framtagen på initiativ av Stockholms stads trafikkontor genom Björn Embrén. Skriften syftar till att sprida kunskap, framförallt till entreprenörer, om stadsträdens förutsättningar. Ett av skriftens huvudsyften är att beskriva ny teknik att förbättra trädens växtförutsättningar såsom växtbäddrensning. Skriften redovisar principmässigt även arbetsmoment, typexempel och metoder för nyplantering av gatuträd i Stockholms innerstad. Fotografier är tagna av Björn Embrén samt Örjan Stål om inget annat anges.

Arbetsgrupp

Björn Embrén, Trafikkontoret Stockholms stad

Britt-Marie Alvem, Trafikkontoret Stockholms stad

Liselotte Johansson, Trafikkontoret Stockholms stad

Örjan Stål, VIÖS AB

Alf Orvesten, GRONTMIJ AB

INNEHÅLL

1 BAKGRUND

- 1.1 Användarhänvisning
- 1.2 Problem för stadsträden
- 1.3 Hur kan då de gamla gatuträden existera under så tuffa förhållanden?
- 1.4 Om trädröters utbredning
- 1.5 Stadsträdens markförutsättningar

2 VÄXTBÄDDAR

- 2.1 Träd i vegetationsyta, naturlig markprofil
- 2.2 Träd i vegetationsyta, störd markprofil
- 2.3 Träd i hårdgjord yta
- 2.4 Dagvatten som resurs
- 2.5 Tillverkad jord för stadsträd

3 NYPLANTERING

- 3.1 Träd i vegetationsyta, naturlig markprofil
- 3.2 Träd i vegetationsyta, störd markprofil
- 3.3 Träd i hårdgjord yta
- 3.4 Träd på bjällklag
- 3.5 Växthantering

4 VÄXTBÄDDSDRENOVERING

- 4.1 Utvärdering innan växtbäddsdrenovering
- 4.2 Förberedande arbeten, provgrävning
- 4.3 Växthantering
- 4.4 Schaktmetoder
- 4.5 Åtgärder före återfyllnad

5 SKÖTSEL, KONTROLL OCH VITESMODELL

- 5.1 Kontrollprogram vid byggnation
- 5.2 Vitesmodell
- 5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel

6 EXEMPELSAMLING NYPLANTERING AV TRÄD

- 6.1 Träd i vegetationsyta (naturlig miljö)
- 6.2 Träd i vegetationsyta (störd markmiljö)
- 6.3 Träd i hårdgjord yta

7 EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDSDRENOVERING

- 7.1 Mindre träd med dålig tillväxt
- 7.2 Stora gatuträd med ytliga rotsystem
- 7.3 Stora träd - situationer med uppfylld mark
- 7.4 Stora träd - utbyte av kompakterad och/ eller näringsfattig jord
- 7.5 Åtgärder i befintlig skelettjord - schakt och återställning
- 7.6 Skydd av trädröter - rotdraperi

8 AMA-TEXTER

- BB Förarbeten - provgropar
- CBB jordschakt - vakuumschakt + schakt i bef skelettjord
- DCL 1112 överbyggnader för vegetationsytor - växtjord a-d
- DCL 13 överbyggnader för vegetationsytor - skelettjord
- DDE åtgärder för bevarande av vegetation - växtbäddsdrenovering?
- DED rännalar och ytvattenrännor - Luftbrunn clarova?
- AF-koder för vitesmodell?

9 BILAGOR

- 9.1 Växtjord Typ A
- 9.2 Växtjord Typ B
- 9.3 Växtjord Typ C
- 9.4 Växtjord Typ D
- 9.5 Skelettjord - Utförandebeskrivning kortversion
- 9.6 Checklista för bygglidare - kontrollprogram
- 9.7 Kornfördelningskurva - skelettfraktion
- 9.8 Kornfördelningskurva - fraktion för luftigt bärlager
- 9.9 Trafikklasser (vad avses?)

VÄXTBÄDDAR FÖR STADSTRÄD

En handbok



Gatuträdens utveckling är här mycket olika pga av skiftande markförutsättningar. De centralt placerade träden har sämst växtförutsättningar i hårdgjord yta. Träden med bättre utvecklade kronor har rotkontakt med större vegetationsytor.

1 BAKGRUND

Träd i staden är en självklarhet för många människor och av de allra flesta ett uppskattat inslag i stadsmiljön. Men stadsträdens livsvillkor är ofta svåra. Livsbetingelserna är annorlunda för träd i stadsmiljö jämfört med träd som lever i naturlika miljöer. En mängd faktorer är annorlunda i staden som t ex mikroklimat och tillgång på vatten, näring och luft. Fokus i denna handbok ligger på att beskriva hur trädens rötter växer och utvecklas i urbanamiljöer. Markförutsättningarna har visat sig vara av central betydelse för ett stadsträds etablering, utveckling och överlevnad.

Stadsträd delas här in i två kategorier, gatuträd och parkträd. Parkträd definieras av att de står planterade i större grönytor men deras växtmiljö skiljer sig ändå markant från träd i sk naturmiljö. Gatuträds växtmiljö definieras av hårdgjorda ytor i trädens absoluta närhet. Parkträd har generellt betydligt bättre markförhållanden än gatuträd. I befintliga parkytor med relativt opåverkad markprofil, där vatten-, näring- och lufttransporter fungerar, har träden goda förutsättningar att utvecklas. Dessa befintliga markförutsättningar är viktiga att studera vid nyplantering. Ofta är den befintliga markstrukturen i parkytor den bästa växtjorden. Byt inte ut den slentrianmässigt.

I staden finns många gröna ytor som anlagts på mark med kraftigt påverkad markprofil som gamla trafikytor, utfyllnader m m. Parkträd som planterats på mark med störd markprofil kan ofta uppvisa liknande problem som gatuträd i hårdgjorda ytor och bör därför ses mer som gatuträd än parkträd.

Faktamässigt baserar sig hanboken dels på resultat från vetenskapliga studier gällande träd, mark och teknisk infrastruktur och dels på mångårig praktisk erfarenhet gällande studier av träds rotsystem i urban context. En stor del av bakgrundsfakta och åtgärdsförslag är hämtade från Tyskland där man har mer än 20 års erfarenheter av denna typ av problemställning.



Flygbild från 2007 av Norrtull, Stockholm. Lindarna planterades samtidigt men har haft olika markföutsättningar. Skillnaden i utveckling mellan träd i hårdgjord yta kontra träd med tillgång till vegetationsyta är slående.

1.1 Användarhänvisning

Denna handbok beskriver med text, skisser och exempel olika praktiska tillvägagångssätt för att förbättra livsvillkoren för stadsträd. Handboken är riktad till alla som planerar, bygger och förvaltar miljöer med träd.

Handboken är uppdelad i två delar. Dels en *textdel* och dels en *exempeldel*.

Textdelen riktar sig främst till dem som söker fördjupning och argument. Texten redogör för fakta kring markvetenskap, biologi och olika handlingsalternativ. Textdelen består av kap 1-5.

Exempeldelen som utgörs av kap 6-8 redovisar en rad exempel med skiftande problemsituationer som är mer eller mindre generella problem för stadsträd. De olika lösningarna redovisas i form av korta beskrivande texter på bl a arbetsgång rent praktiskt, via ritningar som redovisar principer för markbyggnad samt förslag på AMA-texter som rekommenderas till lösningarna som handboken föreslår.

Exempeldelen innehåller även den vitesmodell som praktiseras av Stockholms stad. Texter som redovisas i handboken är lämpliga för Administrativa föreskrifter (sk AF-del) och ska användas som en hjälp i upprättande av förfrågningsunderlag.

Skriften avslutas med bilagor, kapitel 9. Bilagorna är stöd för framförallt entreprenörer och bygglidare i byggskedet men även projektörer har god nytta av bilagorna vid upprättande av förfrågningsunderlag.

Ritningarna i handboken är även en del av Stockholms stads tekniska handbok. Exempelen som är representerade i handboken kan användas som inspiration till problemlösning vid likartade situationer. Varje situation kräver dock olika grad av unika lösningar varför ritningarna i exempeldelen mer ska ses som idégivande principer mer än som färdiga ritningar. Handboken utgår från de förhållanden och specifika förutsättningar som råder inom de centrala delarna av Stockholm. Detta innebär att de åtgärdsförslag och lösningar som är presenterade i denna skrift är speciellt anpassade utifrån dessa förhållanden och de specifika utförandekrav som ställts från Stockholm stad. Detta bör beaktas vid tillämpning av handbokens lösningar på andra platser i Sverige.

1.2 Problem för stadsträden

Problemen för stadsträd är många. Här följer en kortfattad redogörelse för de vanligaste problemen.

Utrymmesbrist

Växtbäddar med för snålt tilltagen rotningsbar volym hämmar trädens utveckling. Träd har många gånger endast tillgång till en begränsad yta närmast stammen. Även äldre träd har genom åren fått sin rotningsbara jordvolym inskränkt eller avskuren beroende av markarbeten som t ex dragning av nya ledningar och kablar i marken.



En nygrävd schakt vid en befintlig lind på Birger Jarlsgatan i Stockholm. En vanlig marksituation för stadsträd med ledningsstråk och hårdgjorda ytor i trädets absoluta närhet. Trädet har utvecklat ett minimalt och kompakt rotsystem. Upprepade schakter och dåliga växtförutsättningar medger små utvecklingsmöjligheter i marken.



Träd på parkeringar har ofta hårdgjorda ytor alldeles inpå stammen.

Syrebrist

Markbeläggningar och stor strukturvariation i markprofilen bidrar till syrebrist och koldioxidförgiftning av trädrötterna. Kompakterad mark och strukturvariationen kan också leda till att vatten blir stående vilket i sin tur leder till syrebrist.

Vattenbrist

Vattenbrist är ofta ett påtagligt problem för stadsträd p g a följande:

- Hårdgjorda beläggningar.
- Regnvatten avleds till ledningar och inte ner i marken.
- Kompakterade horisonter och skarpa strukturella skillnader i marken försvårar vattentransporten.

Brist på organiskt material

Den hårdgjorda beläggningen runt många träd bidrar till utebliven kontinuerlig tillförsel av organiskt material som i sin tur leder till näringsbrist. Gräs tillför inte några större mängder organiskt material ner i marken, utan konkurrerar istället med träden om vatten och näring.

Saltskador

På grund av halkbekämpning med stora saltmängder under vintern på både körytor och gångbanor. Kompakterad mark försvårar borttransport av saltet med regnvatten. Saltet i sig kan också orsaka kompektering med följskador som syrebrist, vattenbrist eller stående vatten.

Beskärningsskador

Beskärningsskador är vanliga på träd i staden. En av de allvarligare skadorna uppstår vid skapningar med rötskador och risk för nedfallande grenar som följd.

Fysiska skador

Många av träden som står nära lokala körbanor har skador på stam och i kronan. Ytor under träd används som extra köryta och som uppställningsplats vilket kan innebära skador på stam, krona och kompaktering av marken. Upprepade schakter kring träd innebär ständigt nya skador på rotsystem.

Konflikt med ledningar

På de flesta ställen i stadens gaturum är det stor konkurrens om utrymmet i marken vilket ofta leder till intressekonflikter mellan träd och underjordiska installationer. De två vanligaste och allvarligaste problemen är att träd orsakar stopp i avlopps- och dräneringsledningar samt att befintliga träd skadas allvarligt vid installation, reparation och underhåll av de samma. Detta faktum gör att det är av stor vikt att varje nyplantering är genomtänkt gällande trädets placering och inte enbart utifrån estetiska aspekter. Viktigt är att försöka bibehålla stora gamla träd



Stadsträd i hårdgjord yta. Denna rödek har ej erhållit rätt förutsättningar för att klara att utvecklas på platsen. Tyvärr en alltför vanlig syn i våra städer. Efter plantering har trädet succesivt dött tillbaka i kronan.

så länge som möjligt eftersom förutsättningarna i mark ofta förändrats sedan trädet planterades vilket idag kan göra en nyetablering av träd på samma plats svår eller omöjlig.

1.3 Hur kan då de gamla gatuträden existera under så tuffa förhållanden?

De stora träd som idag finns i städerna etablerades ofta med helt andra växtbetingelser än vad som råder på platsen idag. De äldsta träden har växt och utvecklats under lång tid, ofta med angränsande park med optimala växtförhållanden. Förr i tiden byggdes hårda ytor generellt upp av ett tunnare lager av sten, grus och i vissa fall direkt på jorden med en lättare komprimering. I denna typ av överbyggnad kunde rötterna lättare få sina behov tillgodosedda än i nutidens överbyggnad med kompakta täta markbeläggningar. Detta kan vara en förklaring till varför det verkar som om vissa träd trivs i hårdgjorda miljöer. Effekterna av en markförändring för ett stort träd först visar sig efter tio – tjugo år. I vissa fall kanske inte ens skadornas effekter blir synbara effekter i trädkronan.

1.4 Om trädrötters utbredning

Utbredningen av ett trädets rötter brukar generellt beskrivas som att rotmassan är lika stor som trädets kronvolym. Det brukar även sägas att trädrötterna sträcker sig från stammens mitt ut till kronans dropplinje och att rötterna ej växer djupare än 2,5 meter. Forskning visar att dessa teorier, gällande trädrötters utformning och utbredning, starkt måste ifrågasättas i synnerhet för urbana växtmiljöer.

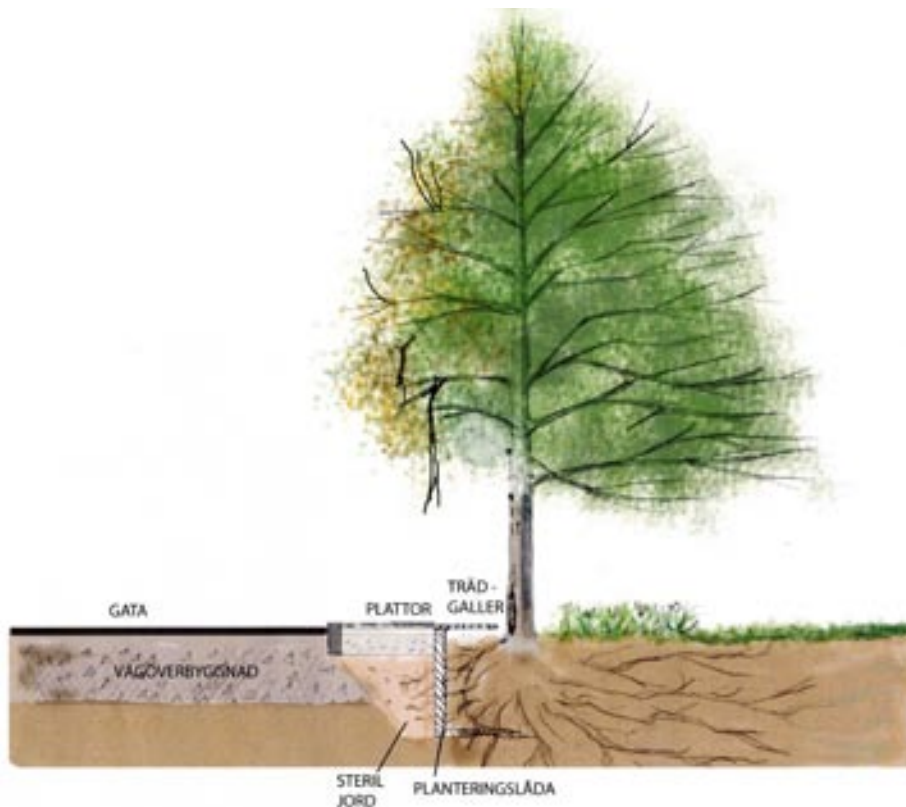
Begreppen hjärtröt, pålrot och sänkrot är en utvecklingsfas hos rotsystemet som endast är relevant de första tio åren, i trädets tidiga utvecklingsstadier, beroende på art och växtplats. Trädrötter växer och utformar sig efter de rådande omständigheterna i marken. Trädrötter utvecklas där de kan nå de optimala växtförutsättningarna d v s god tillgång på näring, vatten och syre. Majoriteten av trädens rötter kan därför finnas långt utanför trädkronans dropplinje. Träd kan av samma orsak utveckla extremt ensidiga rotsystem. Trädens rötter befinner sig generellt i markens översta jordlager ca 400-800 mm, men kan beroende på markförhållanden och specifika behov, växa både betydligt djupare eller grundare. Det finns uppgifter på rötter som nått ner till ett djup på över 10 meter.

Med anledning av detta ska man alltid företa noggranna undersökningar innan man påbörjar schaktarbeten i närheten av befintliga träd. En sådan undersökning ska innehålla en eller flera provgropar (se kap 4.2). Därefter kan man bedöma vilken typ av schaktningsmetod som bäst lämpar sig inom området. På det hela blir arbetet mer kostnadseffektivt samtidigt som man minimerar skadorna på träden.

1.5 Stadsträdens markförutsättningar

Man kan sammanfatta stadsträdens markförutsättningar i följande punkter:

- Växtbädden har för liten volym.
- Tät markbeläggning eller kompakterad mark bidrar till syrebrist och koldioxidförgiftning av trädrötterna. Syrebrist uppstår främst genom att överskottsvatten inte leds bort. Tät markbeläggning och kompakterad mark kan också leda till vattenbrist.
- Saltskador. Dålig genomsläpplighet i jordprofilen ger större saltskador då saltet inte sköljs bort utan anrikas i marken.
- Utebliven tillförsel av organiskt material bidrar till näringsbrist samt liten förekomst av organismer och bakterier i jorden.
- Tekniska ingrepp i marken nära trädens rotsystem som t ex grävning innebär risk för direkta fysiska skador som avslitna rötter men också indirekta skador genom markkompaktering (tunga maskiner och byggupplag).



Bilden illustrerar en vanlig situation för många stadstäd. Hårdgjord yta utmed ena sidan gör att rotsystemet söker sig ut i parkytan till höger. Upprepade schakter i den hårdgjorda ytan och lastbilstrafik orsakar skador i rotsystem och trädkrona. (Illustration av Anna Bergenstrand, SWECO/VBB)



Träd planterade i en gemensam väl tilltagen planteringsbädd med undervegetation.

RIKTVÄRDEN FÖR NÄRINGSINNEHÅLL ENLIGT AnläggningsAMA 98

Värdena i AL-analysen anger mängden grundämne i mg per 100g lufttork och mald jord

Enhet	AL-metoden	Övriga metoder
Ledningstal		1,5 - 5,0
pH		6,0 - 7,0
Fosfor P-AL	4 - 8	
Kalium K-AL	8 - 16	
Magnesium Mg-AL	4 - 8	
Koppar		6 - 20 mg/kg jord
Bor		1 - 2 mg/kg jord

AnläggningsAMA tabell RA DCL/1

2 VÄXTBÄDDAR

När man talar om växtbäddar blir det ofta många facktermer att hålla reda på t ex begrepp som växtjord, mineraljord, textur, struktur, siktkurva, kornfördelning, humushalt och näringstatus. Strukturen beskriver jordens luftinnehåll i förhållande till fraktionernas täthet och sammansättning. En analys av jordens sammansättning redovisas i en siktkurva. Siktkurvan beskriver kornfördelningen eller mer precist den procentuella viktfordelningen av jordens olika fraktioner.

Humus är jordens organiska innehåll som nedbrutna löv, grenar, torv, döda djur m m. Humushalten är viktig för strukturen i jorden och bidrar till jordens närings- och fukthållande egenskaper. I analysammanhang är humushalt ett svårt begrepp eftersom analysen endast ger ett procentuellt viktmått på jordens organiska innehåll. Men en analys ger ingen egentlig information om kvaliteten på det organiska innehållet. Den lättnedbrytbara vitmossetorven som ofta används i tillverkad jord har dock en strukturförbättrande förmåga och gör jorden luftig de första åren. Vitmossetorven bryts ned efter några år och försvinner. De humusfraktioner som blir kvar i den tillverkade jorden blir i sin stabila form max 1 vikt%. Efter ett par år har alltså den tillverkade växtjordens närings-, struktur- och fukthållande egenskaper försämrats. Därför är tillförsel av humus efter plantering en viktig åtgärd där det fungerar. Ett bra sätt är att ”mulcha” dvs lägga organiskt material som t ex parkkompost kring träd planterade i vegetationsyta. Maskar och mikroorganismer bryter ned materialet och höjer humushalten i marken. För träd i hårdgjord yta är det ofta svårt att tillföra humus efter plantering.

Näringsstatus är ett begrepp som beskriver innehållet av olika näringsämnen i jorden.

Näringsstatusen bestäms genom olika analysmetoder. AnläggningsAMA, råd och anvisningar tabell RA DCL/1, presenterar en nivå och fördelning på näringsämnen som erfarenhetsmässigt är en bra grundnivå i en växtjord. Det är den som rekommenderas för växtjordar i denna skrift.

Begreppet växtjord brukar definieras som den översta humusrika delen av jordprofilen (ned till 400 mm djup) medan underliggande jord betecknas som en mer humusfattig s k mineraljord.

Växtjorden i sin naturliga miljö brukar benämnas lite slarvigt som ”matjord” och mineraljorden som ”alvjord”.

Ett vanligt problem vid trädplantering är att utlagd växtjord och mineraljord skiljer sig väsentligt i textur. Mineraljorden kan i sämsta fall vara samkrossliknade massor. För att tillgodose bästa möjliga växtförutsättningar för trädens rötter bör i stället en växtbädden bestå av en homogen jord där kornfördelningen (texturen) inte får vara avvikande från varandra i form av olika skikt. Humushalten ska dock vara av ringa omfattning vid djup > 400 mm (max 2 vikt%). Växtjordens sammansättning består av olika jordarter, rättare sagt fraktioner som lera, sand och grus. Dessa utgör sammantaget jordens textur. Läggs jorden ut i lager i växtbädden med skarpa texturskillnader skapas kapillärbrytande skikt i markprofilen vilket kan ge upphov till att över-



Träd i vegetationsyta med störd markprofil. En misslyckad etablering av unga björkar.

skotsvatten inte kan dräneras bort i tillräcklig omfattning eller att markvatten inte kan transporteras upp i markprofilen. Detta kan komma att leda till både syre- och vattenbrist för trädet. Det optimala är med andra ord att bygga växtbäddsprofiler med homogen textur där den övre delen (ned till ca 400 mm) är humusberikad och där underliggande jorden i princip är humusfri. I mer naturliga marktyper där inte marken blivit förändrad från sin ursprungligt bildade jordmån är oftast detta tillstånd ett faktum. I marktyper där den naturligt bildade jordmånen blivit förändrad eller där det helt enkelt inte finns någon ursprungsjord är det ofta betydligt svårare att åstadkomma en humusdifferentierad homogen växtbädd. Det är ofta mycket svårt att få tag på humusbefriad mineraljord i större kvantiteter som har samma textur som den humusberikade tillverkade växtjorden. Därför sker det alltför ofta att markprofilen i växtbädden byggs upp som tvådelad, i skikt med olika texturinnehåll. I många fall används sand- och grusmaterial som mineraljord under en växtjord som innehåller stor mängd finkorniga fraktioner som ler och slit. Risken att man får en växtbädd med kapillärbrytande skikt med dess följdproblem är uppenbar. Alternativt så fylls hela växtbäddsprofilen ända ned till terrass med en växtjord med ett högt humusinnehåll. Vid sådan förhållanden är risken stor att anaeroba förhållanden uppstår i marken när syret går åt till att bryta ned det organiska materialet i jorden. I samband med detta kan även metangas bildas vilket är giftigt för rötterna. Detta gäller särskilt vid täta terasser med högt lerinnehåll. På grusiga terasser är detta problemet ofta litet.

2.1 Träd i vegetationsyta, naturlig markprofil

Gammal parkmark är en mycket bra miljö för att etablera nya träd. Ostörd gammal parkmark har ofta ett välfungerande biologiskt liv med god humushalt och fungerande luft- och vattentransport i jordprofilen. Detta ska man naturligtvis utnyttja vid trädplantering. Det man framförallt har att beakta innan trädplantering är platsens förutsättningar som t ex jordart, markpåverkan, mikroklimat och ljusförhållanden. Dessa förutsättningar ska vägas samman och ligga till grund för val av trädart och planteringsförfarande.

När man planterar i befintlig jord så är det ofta låga näringstal i den befintliga marken varför man ska ta jordprov och med ledning av detta gödsla. För att ytterligare underlätta etableringen av träd kan man förbättra jordens struktur med mull och välbrunnen kompost. För sandiga och luftiga markprofiler kan man blanda ner mull tämligen djupt i profilen utan problem (ca 600 mm). När det gäller leriga jordar så ska man vara försiktig med nedblandningen av mull och kompost. Det räcker att försiktigt vända ner detta i ytan med hjälp av grepverktyg. Resten av jobbet görs av djurliv som t ex dagmask. Jordfräs ska EJ användas på leriga jordar eftersom man förstör aggregaten och strukturen i marken. Leriga jordar kräver av samma anledning även försiktighet vad gäller belastning och bearbetning vid regnig väderlek.

Alltså, oftast behövs ett minimum av ny växtjord under dessa förhållanden. Däremot ska man sträva efter att lägga ut kompost sk mulch (tjocklek 100 mm) i 1-2 m radie runt träden för att på så sätt stimulera biologisk aktivitet i och kring det nya trädets rotsystem.



Utläggning av skelettjord för träd i hårdgjord yta. Bilderna visar skelettstruktur med luftigt bärlager, luftbrunn typ TLV 2333 Clarova med betäckning, utläggning av växtjord typ D samt utlagt luftigt bärlager vid luftbrunn.

2.2 Träd i vegetationsyta, störd markprofil

Träd i vegetationsyta med störd markprofil är ett vanligt förekommande problem. Många parkytor är uppbyggda helt artificiellt, där parkytor skapats med påförda jordmassor. Ofta är dessa jordmassor överbliven schaktvolym från olika delar av byggprojektet. Nya parker byggs även på f.d. hårdgjorda ytor i nya exploateringsprojekt. Därför kan jordmassorna skifta i kvalitet och strukturella skillnader i jorden kan förekomma. Under sådana förhållanden kan träden få mycket dåliga växtförutsättningar.

Strukturell variation kan man finna både i mineraljord och matjord. I många fall finns inte ens någon egentlig mineraljord utan matjordslagret ligger direkt på fyllnadsmassor i form av förstärkningslager eller gammalt byggavfall. Dessa typer av massor är oanvändbara som växtsubstrat för trädrötter. Vid dessa skarpa övergångar mellan olika jordars textur och struktur hindras den kapillära vattentransporten i marken vilket kan betyda att vattnet dels blir stående i markprofilens övre del (kvävningsrisk vid nederbörd) och dels att vatten inte kan transporteras upp i markprofilen vid torka.

En annan vanlig orsak till störda markprofiler är fysisk kompaktering d v s att parkmarken där träd ska planteras belastats under byggtiden med olika transporter, upplag m m. Detta gör att jordens förmåga att fungera som växtmiljö förstörs.

Kunskapen om uppbyggnaden av vegetationsytor är även det ett vanligt problem där det s k matjordslagret ofta läggs ut i för tunna skikt t ex 100 – 200 mm mot rekommenderat 400 mm. Matjordslagret kan som sagt även vara skittat där stora variationer i texturen förekommer (t ex lerjord direkt utlagd på sandjord eller grusmaterial) vilket ger extremt dåliga förutsättningar för trädplantering.

2.3 Träd i hårdgjord yta

Träd i hårdgjord yta är helt enkelt träd som omges helt eller till stor del av hårdgjorda ytor. Ytorna ska både klara att bära trafik samtidigt som man önskar grönska i miljön. Detta kräver speciella överbyggnader och växtbäddar. För att träden ska kunna uvecklas till trivselskapande element i dessa miljöer så har skelettjordar utvecklats. Skelettjord är en volym av grov ensartad makadam (100-150 mm). Skelettet innehåller ca 30 % hålrum fyllda med luft samt fuktighets- och näringshållande växtjord, växtjord typ D (se även 2.5). Denna jordkonstruktion består således av två olika delar, dels skelettet av makadam och dels växtjorden. Man ska vara uppmärksam på att de två beståndsdelarna ska hanteras separat och att anläggningsförfarandet är helt olik ett normalt planteringsförfarande.

För träd som planteras i hårdgjord yta är det extra viktigt att ge goda växtbetingelser. Skelettjord används för att säkerställa träds etablering och för att undvika skador från rötter på ytbeläggningar och avloppsledningar. När träden placeras i hårdgjorda ytor bör trädens



Dagvatten förs här ned till brunn placerad vid planteringsytan. Vattenrännan är lagd som lågpunktslinje med skälade betongplattor. Brunnen är en sk luftbrunn av typen Clarova och förser träden med såväl vatten som luft.

rotningsbara volym ökas. Genom specialväxtbäddar i form av skelettjord eller växtbäddar i rör avsedda för rötter kan man utöka trädens rotningsbara volym. Specialväxtbädden ska ha en direktanslutning och kontakt med den ordinarie växtbädden den s k planteringsgropen. Skelettjorden kan utgöra en förbindelse mellan trädgrop och en angränsande grönyta i vilken rötterna ges ännu bättre förutsättningar att utvecklas. Skelettjord ska kunna garantera ett både bra rotningsutrymme och samtidigt uppfylla de krav som ställs på bärighet för tung trafik. Dessa kriterier kan uppfyllas genom att skelettmaterial komprimeras lagervis varefter växtjorden spolas ned mellan stenarna efter komprimeringsmomentet. För att lyckas väl med detta är det en förutsättning att växtjorden inte innehåller för mycket ler (max 8 vikt%). En skelettjord innehåller bara 1/3 växtjord och att denna jord bara innehåller ca 16% växttillgängligt vatten. Därför kan skelettjordskonstruktionen behöva extra bevattning under nederbördsfattiga perioder under trädens mest intensiva vegetationsperiod. För att kompensera för denna nackdel och höja den vattenhållande förmågan kan man använda sig av pimpsten i fraktionen 2-8 mm. Pimpsten har nämligen den unika egenskapen, som bärande material, att den även klarar hålla växttillgängligt vatten.

2.4 Dagvatten som resurs

Städer skapar stora hårdgjorda ytor. Regnvatten eller s k dagvatten, från hårdgjorda ytor leds ofta direkt ned i brunnar och vidare till ett ledningssystem. Växande städer betyder att allt större mängder regnvatten måste hanteras. Problemen syns ofta vid kraftiga regn med översvämningar som följd. Här kan städernas växtmiljöer i många fall ta hand om och fördröja delar av regnvattnet från hårdgjorda ytor och därigenom minska trycket på det befintliga ledningsnätet.

Med tanke på stadsträdens utsatta situation är det viktigt att försöka ta tillvara varje tillfälle som bjuds till att förbättra trädens livsmiljö. En sådan möjlighet är att lokalt ta hand om regnvatten i växtbäddarna. Man uppnår flera positiva effekter genom detta. Genom att vattnet leds till växtbäddar och tas omhand lokalt minskas belastningen på stadens avloppssystem. Regnvattnet bidrar till att förbättra trädens livsmiljö vilket bl a minskar riskerna för rotinträngning i avloppsledningar.

Träd tar upp stora mängder vatten i marken under vegetationsperioden. Ett exempel med uppmätt data från en fullvuxen lind (krondiameter ca 14 m) i Malmö sommaren 2006, visar att det specifika trädet "dricker" i snitt ca 670 liter vatten per dag under juli månad. Ytor med träd har alltså stor kapacitet att ta hand om dagvatten.

Det är inte riskfritt att leda dagvatten till stadsträdens växtbäddar. Jordens måste ha en god dränerande förmåga och allt överskottsvatten måste kunna ledas bort ur växtbädden. För mycket vatten gör att luftporerna i marken fylls vilket leder till syrebrist för träden. Jordar med högt ler- och siltinnehåll är av denna anledning inte lämpade att användas för infiltration av dagvat-



Brunnsbetäckning med anpassning till skålade dagvattenrännor finns idag på marknaden.



Luftbrunn typ TVL 2333 Clarova. Brunnen placeras direkt ovanpå skelettjorden. Brunnen för ned dagvat-
ten i skelettjorden och sörjer samtidigt för lufttillgång vilket möjliggör det för träden livsviktiga gasutbytet
i marklagren.

ten. En annan viktig förutsättning är att halkbekämpning med salt på hårdgjorda ytor utsätter många stadsträd för höga saltkoncentrationer i mark. Vid höga koncentrationer av natriumjoner i jordar med högt lerinnehåll sker en kemisk kompaktering i marken med syrebrist som följd. Alltså, i situationer med högt lerinnehåll i mark ska man vara försiktig med att leda in dagvatten från hårdgjorda ytor till träd. Däremot i situationer med jordar där bindningstiden för vattnen är låg, som sand- och grusdominerande jordar, se växtjord Typ B, så spolat saltet lättare bort ur marken. Risken blir därmed liten att saltet påverkar träden i negativ riktning.

Genom att dagvatten leds in i växtbäddar förändras växtförutsättningarna på platsen. Vid nyplantering har man möjlighet att anpassa växtmaterialet till givna markförutsättningar. Exempelvis i situationer med stora mängder dagvatten så bör man fördaktligen välja träd som tål och vill ha mycket vatten. I andra fall kan träden komma att utsättas för höga koncentrationer av vägsalt. Då måste jorden i växtbädden vara grus och sandominerad. En sådan jord har sämre vattenhållande och näringsbuffrande förmåga. Därför bör man då använda sig av torktåliga och mindre näringskrävande arter.

Vid befintliga växtbäddar där trädartens förutsättningar är givna, måste man alltså tänka sig för innan man bestämmer sig för att leda in dagvatten. Dagvattnet kan vara en god hjälp men ibland även skada mer än hjälpa.

2.5 Tillverkad jord för stadsträd

Följande generella kriterier gäller för en växtbäddsprofil uppbyggd av tillverkad växtjord:

- Jorden i växtbäddarna ska vara homogen i hela profilen d v s det ska ej finnas några större skillnader i texturen mellan växtjord och mineraljord.
- För att få en stabil och hållbar struktur i växtjorden bör dess textur vara mer ”sorterad” än moränkaraktär.
- Växtjorden ska ha en humushalt 5 - 8 vikt % till ett djup av 400 mm. Mineraljorden, vid djup >400 mm, skall ha en humushalt på < 2 vikt%.
- All växtjord ska uppfylla allmänna krav enligt MarkAMA98 Tabell RA DCL/1 beträffande jordens näringsstatus (se kap 2, sid 8).

Riktvärden för näringsinnehåll enl AMA98

Riktvärden för växtjord ska generellt uppfylla krav enl AnläggningsAMA 98. Näringsinnehåll i jord tas fram via jordprov. Jordprovet analyseras via ett laboratorium specialiserat på jordprovtagning.



Växtjord typ C med lava- och pimpstensfraktionerna synliga som grövre korn i jorden.



Nedvattnings av växtjord typ D i skelettskär.

Jordprov ska alltid tas på växtjord och mineraljord som ska användas till trädplantering. Resultatet på jordprovet styr den grundgödsling som ska utföras innan plantering. Jordprov ska utföras oavsett om det är befintlig jord på platsen eller tillverkad växtjord som ska användas. Jordprov redovisar även kornfördelning i jorden i en s k sikturva (se kap 9).

Jord för fyra olika typiska planteringssituationer

Nedan följer fyra växtjordar som rekommenderas för olika användningsområden. Dessa fyra typjordar är framtagna för användning vid beställning av tillverkad växtjord samt som vägledning vid bedömning av jordprov. Under kapitel 9 redovisas kornfördelningskurvor för de olika växtjordarna. Lämplig kornfördelning redovisas med grönt fält och dessa fält visar på godkända spann i kornfördelningen för respektive jordtyp. En godkänd växtjord ska således ha en sikturva som rymms inom det gröna fältet (se Bilagor kap 9).

Växtjord Typ A

- Växtjord för normala markförhållanden

Växtjord typ A är den växtjord rekommenderas för normala marksituationer. Det är denna jord man oftast använder i planteringsytor. Kornfördelningskurva se bilaga kap 9.1.

Växtjord Typ B

- Växtjord för salthaltiga markmiljöer

Växtjord typ B gäller som växtjord i situationer där växtplatsen utsätts för större mängder salt (halkbekämpning). Här är lerinnehållet i växtjorden lågt eftersom lera tenderar att kemiskt kompakteras vid salthaltiga förhållanden. Denna jord har dålig vatten- och näringshållande förmåga därför kräver denna jord en högre skötselintensitet vad gäller bevattnings och gödsel. Kornfördelningskurva se bilaga kap 9.2.

Växtjord Typ C

- Lava- och pimpstensjordsbaserad växtjord

Lava och pimpstensbaserad växtjord, typ C, är en växtjord som rekommenderas för växtbäddar som anläggs på bjälklag eller andra extrema situationer med låg bygghöjd på växtbädden. Denna jord består av minst 40 % pimpsten eller lava som har fukthållande egenskaper. Jorden innehåller en stor mängd pimpsten som är ett luft- och fukthållande mineral. Kornfördelningskurva se bilaga kap 9.3.

Växtjord Typ D

- Växtjord lämpad för skelettjord (kan användas i hela växtbäddsprofilen)

Växtjorden i skelettjord är konstruerad så att materialet ska kunna vattnas ned i skelettskärven. Jorden innehåller en viss mängd lera och humus för att erbjuda fukt- och näringshållande förmåga. Denna jord har dock sämre vatten- och näringshållande förmåga än typ A men bättre än typ B. I mindre ytor kan växtjord typ D användas i hela profilen då det kan vara svårt att beställa små kvantiteter av flera jordsorter. Kornfördelningskurva se bilaga kap 9.4.



Nyanlagd gångbana med gatuträd i Stockholm. Träden har en underplantering av flocknävor. 15 m³ skelettjord/ träd + luftigt bärlager är lagd under den hårdgjorda beläggningen. Dagvatten från hustaken leds via skålformade betongrännor till luft- och dagvattenbrunnar.

3 NYPLANTERING

Förutsättningarna för stadsträd är ofta mycket olika. Vi delar upp stadsträd i två huvudtyper: gatuträd och parkträd. Gatuträd omges av hårdgjorda ytor och planeringsmomentet kan ofta vara komplicerat. Parkträden planteras ofta i större grönytor där planeringssituationen många gånger är enklare och livsvillkoren för träd bättre. Men parkträdens förutsättningar kan även de vara mycket olika i urbana miljöer. Vi delar därför även upp parkträd i två typer; träd i vegetationsyta med naturlig markprofil och träd i vegetationsyta med störd markprofil. Träd i vegetationsyta med naturlig markprofil är träd där markförhållandena för plantering är optimala. En situation med störd markprofil är vanlig i byggda parktytor. Där påminner ofta situationen om hårdgjorda ytor eftersom överblivna byggmassor som kompakterats av byggtrafik blir parktytor och växtmiljö för parkträd.

Planering före plantering

Stadsträdens extrema situation ställer stora krav på planering, anläggande och skötsel. Att anlägga och sköta stadsträd är kostsamt. Vi vill därför passa på att lyfta fram nedanstående punkter som tänkvärda vid planering:

- Planera för träd där tillräckliga förutsättningar ges. Avstå annars.
- Välj trädart med utgångspunkt i artens specifika förutsättningar kopplat till växtplatsen.
- Finns möjlighet så anpassa växtbäddarna till den önskade trädartens behov.
- Skapa goda förutsättningar för ett fungerande gasutbyte i mark d v s trädets upptagande av syre och avgång av koldioxid.
- Skapa förutsättningar för framtida gödsling och tillförsel av organiskt material i växtbädden.
- Använd skelettjord som överbyggnad under hårdgjorda ytor.
- Skapa genomsläpplighet i marken och infiltrera om möjligt dagvatten i växtbäddarna.
- Förutsättningar för att avleda växtbäddens överskottsvatten måste säkerställas framförallt på täta lerjordar.



Ett exempel på störd markprofil där tre helt olika jordtyper har lagts ut i lager ovanpå varandra. Detta får bl a till konsekvens att den kapillära vattentransporten i jordprofilen försvåras avsevärt.

3.1 Träd i vegetationsyta, naturlig markprofil

Vid nyplantering i befintliga parktytor bör man ta hänsyn till vilka markförutsättningar som råder på platsen. Ofta håller gammal ostörd parkmark den bästa växtjorden. Förutsatt att jordens egenskaper inte är förstörda, t ex genom fysisk och kemisk kompaktering, så är det ofta bra att plantera i den jord som finns på plats. Vid befintliga markförhållanden finns en risk att markegenskaperna vid analys avviker från de uppsatta krav som här redovisas för växtjord. Det är viktigt att påpeka att trots att en jord avviker i sin kornfördelning t ex med för högt lerinnehåll behöver det inte betyda att marken på platsen är dålig för trädplantering. Många växter trivs på en välfungerande lerjord. Det gäller istället att anpassa växtmaterialet och växtbäddens uppbyggnad till gällande förutsättningar som råder på platsen.

Lerjordar ska man behandla försiktigt eftersom de goda egenskaperna ligger i just mellanrummen i jorden d v s lufttrummen mellan leraggregaten. Det är dessa man ska vara rädd om. Därför är en lerjord känslig för mekanisk bearbetning och trafik vid fuktig väderlek. Tillförsel av humus hjälper till att bibehålla och förbättra strukturen i lerjord. Humusen ska dock blandas ned ytligt och med försiktighet. När man planterar parkträd i övriga jordar är det bra att gräva stora planteringsgropar (minst 3 m Ø) och gärna luckra terrass och kringliggande mark om man finner ytorna kompakta. Jorden behöver bara bytas om det visar sig vara dåliga massor som t ex gamla trafikytor eller annan uppfyllnadsjord med lågt näringsinnehåll och/eller störd markprofil. När man använder befintlig jord som växtjord behöver man ofta tillföra näring som underlättar etablering och förbättrar tillväxten. Denna näringstillförsel utförs med ledning av ett jordprov.

3.2 Träd i vegetationsyta, störd markprofil

Vid nyplantering av träd i nyanlagda eller rekonstruerade grönytor i stadsmiljöer, t ex parktytor eller sammanhängande mittremsor, finns sällan naturligt bildad jordmån att tillgå på platsen för trädplantering. Under sådana förhållanden måste man skapa en helt ny växtprofil som kan fungera tillfredställande för träd. Först måste en tillräcklig växtbäddsprofil skapas (minimum 800 mm) ned till terrass. Vid förhållanden där terrassen är tät eller där materialet i terrassen är markant avvikande från växtjorden ska terrassdränering utföras så att överskottsvattnen transporteras bort.

Ofta måste stora volymer jord bytas ut när profiler med ny växtjord skapas. Profilerna kan bli upp till 1000mm tjocka. Det är inte helt lätt att hantera utläggning av stora jordvolymer. Det föreligger stor risk att jorden kompakteras eller får störd struktur om inte jorden hanteras på rätt sätt. När man har tjocka lager (400-1000mm) med ny växtjord uppstår alltid sättningar i olika omfanning genom jordens självtryck och nedbrytning av humus. Svackor uppstår så småningom. Risk för sättningar vid själva trädet är ett annat problem vilket kan få till följd att större träd rothals hamnar fel i nivå. Vid plantering i nyutlagd växtjord med djup profil så tenderar träden att sjunka ner i den lösa jorden. Detta medför att stammen så småningom kommer för djupt ner. Trädet utsätts då för en kvävningstendens och ett försämrat etableringsresultat som följd. Detta



Nya gatuträd i Stockholm. Äldre träd har byts ut mot nya. 15 m³ skelettjord/ träd + luftigt bärlager är lagd under den hårdgjorda beläggningen.

problem gäller främst klump- och containerodlade träd. Man ska alltså sträva efter att fixera trädens horisontella nivå.

3.3 Träd i hårdjord yta

Stockholms stad har utvecklat en principritning som ligger till grund för hur gatuträd ska planteras i staden, se TH- ritning XXXX under kap 6.3. Varje träd ska ges en skelettjordsvolym på minst 15m³/ träd. Volymen för luftigt bärlager och växtjord tillkommer utöver detta. Skelettjordens utläggning sker enligt 6.3.

Trädrötterna ska ges möjlighet till att växa i princip obegränsat åtminstone i två riktningar. Vid trängre områden, t ex mellan vägbänor, bör minimibredden på växtbädden inte understiga fyra meter för större skogsträd, t ex lind, lönn och ek. För mindre träd, t ex rönn, körsbär och prydnadsapel, ska bredden aldrig understiga två meter. Där träd planeras vid trängre sektioner än dessa nämnda situationer bör den rotningsbara volymen utökas genom skelettjord eller via rörkulvertar som ansluts till angränsande gräs- eller planteringsytor. Detta är minimikrav. Generösare växtvolym ger bättre växtförutsättningar.

För att en växtbädd ska kunna fungera tillfredställande både vad det gäller vattenhållande förmåga och dräneringsförmåga, bör växtbädden ha ett djup på 0,8-1,0 m. Växtbädden bör även ha en textur som ger en god genomsläpplighet i marken.

Vid nyplantering ska terrassen luckras ned till 200 mm. Luckring utförs lämpligen med grävmaskin som lyfter jord/terrassmaterial och släpper tillbaka jord/terrassmaterial på platsen. Tryckluftslans är en bra luckringsmetod vid leriga terrasser. Vid tät terrass (exempelvis för jord med hög lerhalt 20 vikt% eller mer) är det nödvändigt att lägga en dränering i terrassen för att säkerställas att överskottsvatten leds bort från växtbädden.

Utläggning av mineraljord och växtjord ska ske i ett moment och får ej kompakteras lagervis. Mineraljord ska ha samma kornfördelning som växtjorden endast med den skillnaden att mineraljorden håller en humushalt på max 2 vikt%. De utlagda jordmassorna ska inte trafikeras. Skulle jordlagret ändå bli kompakterat bör det luckras med hjälp av grävskopa som bryter det kompakterade lagret genom att lyfta och släppa tillbaka jorden. Vid genomsläppliga markförhållanden (sand- och grusdominerad mark) så kan växtjord användas i hela profilen.

3.4 Träd på bjälklag

För träd som anläggs i tränga utrymmen t ex bjälklag som endast tillåter låg bygghöjd (< 800 mm) kan det vara svårt att ge träden tillfredsställande växtförutsättningar. Växtbäddar med låg profilhöjd kräver relativt hög andel porvolym för att överskottsvattnen ska dräneras bort. I täta jordar med hög lerhalt finns risk att syrebrist uppstår i växtbädden. Detta gör att endast grus- och sanddominerade jordar kan användas vid låga bygghöjder. I dessa grovkorniga jordar är den vatten- och näringshållande förmågan relativt begränsad vilket gör att dessa växtbäddar kräver kontinuerlig bevattning och näringstillförsel för att kunna fungera som växtsubstrat.

För att åstadkomma både en hög porvolym samtidigt som den vattenhållande förmågan är förhållandevis hög rekommenderas att växtbädden byggs upp av en pimpstensbaserad jord (se kapitel 2.5 Växtjord C). Pimpstenens egenskaper gör att jorden kan tillgodose växterna med växttillgängligt vatten och samtidigt vara väl-dränerad med god syresättning i växtbädden. Det är viktigt att poängtera att pimpstenen ej kan bytas ut mot t ex lava- eller lecamaterial om syftet är att växtjorden ska kunna hålla tillräckliga mängder växttillgängligt vatten.

Lägsta rekommenderade bygghöjd för medelstora träd på bjälklag bör aldrig understiga 600 mm och för stora träd inte lägre än 800 mm. För små träd och mindre buskar är lägsta bygghöjd 400 mm.

3.5 Växthantering

Växtkontroll är ett väsentligt steg i en lyckad etablering av träd. Därför ska leveranskontroll utföras av behörig besiktningsman och växternas kvalitet ska följa skriften "kvalitetsregler för plantskoleväxter" utgiven av GRO's plantskolesektion 3:e upplagan 2003. Kvaliteten på växterna kan skifta mellan olika plantskolor även om det står samma kvalitetsangivelse på följesedelen. Leveranskontrollen ska ske direkt vid växtleveransen från plantskolan. Inte sällan skadas träd i samband med transporten t ex vid av- och pålastningsarbeten varför det är väsentligt att besiktningsmannen är med när växterna lastas av och kan direkt avgöra om skador på stam och krona uppkommit under transport. Besiktningsmannen tar foton på varje träd och för protokoll. Förutom hantering av växter vid leveransen så noterar besiktningsmannen synliga tecken på sjukdom, kvalitet (enligt ovan), riktighet av levererad art/sort jämfört med beställd sådan samt antal. Växter som ej överensstämmer med det beställda ska ej accepteras utan lämpligen skickas tillbaka till plantskolan.

Generella krav på växthantering: Växter med rotklump alternativt krukodlade används. Stora trädkvaliteter ska hanteras så att inga skador sker på stam och krona. Växterna skall helst planteras omgående efter leverans. Klumpen skall vara fuktig fram till plantering. Kan inte träden planteras direkt så ska de jordsläs. Viktigt att beakta rådande väderlek eftersom sol och vind snabbt torkar ut växterna.



Växtbäddsrenovering av Vasagatan. Den plattbelagda mittremsan i gatan har bytts ut mot sommarblomsplanteringar med ny växtjord under de befintliga lindarna. Träden svarade omedelbart med förnyad vitalitet.

4 VÄXTBÄDDSDRENOVERING

Växtbäddsrenovering syftar till att skapa bättre växtförutsättningar för stadsträd med dålig växtplats. Denna metod bygger på att man rekonditionerar växtplatsen närmast trädet utan att ta bort trädet. Denna metod är utvecklad i Tyskland och syftet är att förbättra den lokala växtplatsen för träd med dålig tillväxt i stadsmiljö. Ofta innebär det att man bryter en tillbakagående livsprocess och räddar döende träd. En ståndortsförbättring gör att träden blir friskare, grönnare och får en fylligare kronvolym. Detta bidrar i sin tur till att livslängden på träden kan förlängas.

För att ge träd i hårdgjorda miljöer bättre växtförutsättningar ska så stor mängd som möjligt av uppfyllnader, kompakterat bär- och förstärkningslager närmast träd bytas ut mot en för träden tillräcklig växtbäddsvolym. I staden innebär detta ofta att ett rotvänligt bärlager s k skelettjord byggs som rotningsbar volym. Ytbeläggningen bör vara utformad så att det ges möjlighet till att dagvatten kan infiltreras ned i skelettjorden och växtbäddarna.

För att på bästa sätt tillföra organiskt material i markytan, kan öppna ytor närmast träden utföras som planteringar. För öppna ytor med risk för slitage från gång- och cykeltrafik är makadam ett ytskiktalternativ.

Målsättningen med en växtbäddsrenovering är:

- Förbättra förutsättningar för gasutbyte i mark
- Öka växttillgänglig jordvolym för varje träd
- Skapa bra genomsläpplighet i mark
- Ökad infiltration av regnvatten i mark
- Skapa möjligheter till gödsling eller/och tillförsel av organiskt material

I exempelsamlingen kap. 7 redovisas hur växtbäddsrenovering utförs.

4.1 Utvärdering innan växtbäddsrenovering

Eftersom växtbäddsrenovering kostar mycket pengar så är en utredning kring platsens förutsättningar ofta befogad. Dagens utformning med befintliga trädplaceringar kanske inte är optimal för framtidens behov? Följande bör utredas innan växtbäddsrenovering påbörjas:

Trädets status

En konditionsbedömning ska göras på aktuella träd genom en ockulär besiktning och där tveksamheter uppstår gällande trädets vitalitet kan en mätning av densiteten i trädets ved utföras genom ultraljudsundersökning. Detta utförs av auktoriserad kompetens.



Bilden visar på hur innehållsrikt utrymme i mark kan vara i en stad. Med anledning av detta är den växttillgängliga volymen för trädrötter ofta mycket begränsad. Illustration: Per Magnus.

Utrymme i marken

Vilka förutsättningar finns det i marken för att förbättra och/eller utöka rotmiljön? En kontroll av ledningsdragningar, underjordiska byggnader, ovanjordiska fysiska hinder såsom gator m m. Även klarläggande av markägarförhållanden kan ofta behövas.

Estetik och kulturskydd

Finns det några restriktioner avseende ingrepp och förändringar på den aktuella platsen?

Trädets placering

Det är viktigt att ställa frågor som, är det befogat att trädet ska bevaras utifrån aspekter som trafiksäkerhet, skuggning, skötsel m m? Man måste vara medveten om att en växtbäddsrenovering kan göra ett underutvecklat träd till ett storvuxet träd med tiden. Finns det då plats för kronan utan orimliga skötselinsatser?

Provgrävning

En provgrävning är nödvändig för att planera rätt insats vid en växtbäddsrenovering så att den ger ett bra resultat.

4.2 Förberedande arbeten, provgrävning

En eller flera provgropar tas på den plats där den planerade växtbäddsrenoveringen ska utföras. Undersök var det finns trädrötter samt dess tjocklek. Studera markprofilen, vilken sammansättning marken har, tjocklek på förstärkningslager samt eventuella kompakterade zoner. Provgrävning är ej riskfri utan ska utföras med stor försiktighet i form av handgrävning med assistans av grävaggregat. Provgropar ska dokumenteras med bilder.

Viktiga frågor en provgrävning ger svar på:

- Den hårdgjorda ytans överbyggnadstjocklek (bär- och förstärkningslager).
- På vilket djup man finner en begynnande tät rotmatta.
- Var och hur de större rötterna växer. Rötter med en diameter större än 3 cm. Träd i urbana situationer kan under vissa extrema förhållanden utveckla grova rötter sk pipelines vilka står för trädets hela försörjning av vatten och näring.
- Kvalitet och jordart på befintlig växtjord.
- Förekomst av kompakterade "horisonter".

Hur många provgropar som ska grävas samt var de ska placeras skiftar mellan olika växtplatser. Platsens specifika förutsättningar spelar här naturligtvis en avgörande roll. Växer trädet i parkmiljö brukar 3 – 10 st mindre handgrävda gropar ge ett tillräckligt bra svar på hur marksituationen ser ut samt var rötterna växer. Om trädet däremot växer i en hårdgjord miljö så



Provschakt i gata nära träd. Inga trädrötter har här påträffats i vägöverbyggnaden.



Schaktdike 5 m från trädstam. Felaktigt utfört med avgrävning av grova rötter och inget skydd mot uttorkning.

bör man välja 1-2 platser där en större grop (ca 1.0 m²) grävs. Trädets storlek är av avgörande betydelse för placeringen av provgroparna. Vid mindre träd (stamomfång < 50cm) kan provgropar ofta göras bara någon meter från stam. Vid äldre större träd ska man vara observant på ytliga större rötter och hur de växer. Här kan provgropen sällan placeras närmare än 2-3 m från trädstam. Träd med dåliga växtförhållanden kan utveckla några få grova rötter som försörjer trädet. Detta är en viktig aspekt vid schakt av provgropar.

Checklista vid provgrävning:

- Trädets ålder. Hur gammalt är trädet och vilken tillväxt har trädet haft de senaste åren?
- Trädart. Olika arter är olika känsliga för avgrävning av stora rötter. De mest känsliga är bok, björk, hästkastanj och lönn.
- Markens status och sammansättning. Markens textur/struktur påverkar val av schakt metod samt omfattningen på aktuellt schakt- och återfyllnadsarbete. Exempelvis vid lerdominerade jordar kan vakuumschakt vara svår att genomföra. Även stora kompakterade ytor ställer specifika krav på val av arbetssätt.
- Jordvolym och växtplats.

Kommentar: Uppfylld mark kan ofta schaktas med maskin. Uppfylld mark med olika lager, antingen i form av markerade texturövergångar, t ex bärlager/jord eller kompakterade marklager, medför ofta större schakt i volym. Här finns ofta lite rötter.

Jordar av enkelkornsstruktur (sten, grus och sand) är lättschaktade. De kan i princip schaktas när som helst på året. Jordar med dominans av finpartiklar (silt, mjåla och ler) är betydligt mer svårbearbetade. Dessa kan bli mycket besvärliga att schakta nära träd vid torra och våta förhållanden.

Förekomst av större ytliga rötter kan medföra problem vid återställning. Här bör man överväga om möjlighet finns att höja marknivån eller om trädrötter kan avlägsnas.

Vid framschaktade befintliga rotsystem på djup under 60 cm ställs extra krav på den nya markprofilen gällande dränering, luftning och halten organiskt material.

Vid förekomst av ledningar och kablar kan schakt- och återfyllningsarbeten försvåras och i vissa fall omöjliggöras.



Skadad rot 3 cm. Måste beskäras med sekator eller vass kniv.



Skadad rot 3 cm. Ytlig skada som ej kräver beskärning.

4.3 Växthantering

Kapning av trädrötter vid schaktarbeten nära träd är ofta oundvikligt. Detta gäller även vid växtbäddrenoveringar. Det finns vissa kriterier för kapning av rötter som ska respekteras för att minimera skador på stadsträden. Allt för ofta skadas träd i onödan vid oförsiktiga maskinarbeten. Nedan ges enkla kriterier för kapning av trädrötter:

Kapning av rötter med en diameter > 3 cm vid ett avstånd på mindre än 3 m från trädstam ska i möjligaste mån undvikas. Större rötter med en $\varnothing > 5$ cm kan i enskilda fall kapas om det sker längre än 3 meter från stammen. Om man ändå tvingas till kapning av stora rötter krävs bra växtförsättningar för att stimulera nybildandet av rötter. All kapning av trädrötter ska ske i samråd med beställaren.

Det är minst lika viktigt att undvika skador på de större rötterna som att undvika att de kapas av. Avskavd bark och fläkning av rötterna är vanliga skador som kan bidra till framtida rötskador i trädet.

Mindre rötter är känsligare för uttorkning och frostsador än större rötter. Däremot så klarar mindre rötter avgrävning bättre eftersom de återbildar nya finrötter lättare.



Rot < 3 cm. Kan grävas av. Beskärs med sekator eller vass kniv.



Korrekt beskurna grövre rötter.



Rot >5 cm. Felaktigt avgrävd. Beskärs längre in i makren där inga sprickor förekommer. Skärs av med såg eller grensekatör.



Korrekt beskuret rotsystem.



Skydd för frilagda rötter.



Korrekt beskuren rot vid tidigare schaktarbete. Roten har påbörjat övervallning av såret.

Skydd av rötter

Rötter som friläggs ska alltid hållas fuktiga, trädrötter ska alltid bevattnas. Vid längre stillestånd, mer än 1 timme med fritt exponerade trädrötter, ska rötter täckas för att behålla fuktigheten med presenning, plast, fiberduk eller säckväv etc. Detta gäller även när arbetet utförs i starkt solljus, vind eller minusgrader där rötterna blir exponerade mer än 15 min. Vattna så att vattnet ej rinner av ytan utan infiltreras ned mellan rötterna eller i terrassbotten.



Frilagda rötter bevattas som skydd mot torka vid vakuumschakt.



Rotdraperi. Med hjälp av kokosmattor, fuktig jord och träpålar skyddas befintliga trädrötter vid öppen schakt.



Geotextil utlagd ovanpå grova trädrötter innan återfyllning som skydd mot vassa stenar.



I känsliga områden med mycket trädrötter används rotvänlig schakt. Här med vakuumsug samt tryckluftslans. Metallansen används både till schakt och till luckring.



Terrass luckrad med tryckluft. I detta fallet en luckring i ett befintligt tätt rotsystem.

4.4 Schaktmetoder

Man kan använda sig av två olika schaktmetoder vid växtbäddrenovering. Dels luft- och vattenbaserade schaktmetoder och dels maskinschakt. Luft- och vattenbaserad teknik, t ex vakuumschakt, är rotvänlig schaktteknik där små skador åstadkomms på trädrötterna. Denna teknik används i situationer nära träden där ytliga och/ eller grova rötter förekommer. Traditionell maskinschakt är mer kostnadseffektiv och används när inga eller få trädrötter förekommer i marken.

Vid förekomst av större rötter (rot $\varnothing > 3\text{cm}$) eller vid en tät rotmatta, måste man använda sig av schaktmetoder som åstadkommer så liten skada som möjligt på rotsystemet. Vid mindre kvantiteter schaktmassor kan man använda sig av handgrävning. Vid större volymer sugs jorden bort med vakuumschakt i kombination med att jorden blåses bort med hjälp av tryckluft. Då rotsystemet ligger ytligt och där mindre mängder material ska avlägsnas kan enbart tryckluft eller vatten med högt tryck användas för att avlägsna schaktmassorna.

Generellt tas ytlagret bort om det består av bärlager, kompakterad jord eller utarmad jord. Det gäller att få fram delar av det befintliga rotsystemet så att det får kontakt med det nya näringsrika och luftiga jordsubstratet. Schakten avslutas när man får fram en större mängd finrötter. Normalt sker detta vid schaktdjup på 50-60 cm men kan i vissa fall vara över en meter innan rötter påträffas.

Oavsett schaktmetod så ska skadade rötter beskäras korrekt.

4.5 Åtgärder före återfyllnad

Åtgärder innan återfyllnad består av momenten; luckring, beskärning av rötter samt skydd av rötter mot torka och kyla.

Luckring

Luckring av terrassen är ett centralt moment för att renoveringen ska lyckas. Detta moment slarvas det ofta med.

Tryckluft är en bra och skonsam metod att använda vid luckring av terrassbotten samt i och under det framtagna rotsystemet. Tryckluftsluckring sker genom att en metallans försedd med ett pistolhandtag trycks ned i marklagren. Lansen trycks ned till ett djup av 80 – 100 cm, med ett c/c på 80 – 100 cm. Luft skjuts ned genom lansen och orsakar en sprängverkan i marken. För att åstadkomma tillräckligt lufttryck krävs en kompressor med en kapacitet på ca 8 – 10 m³ luft/min och ett tryck på mellan 7-8 bar. Där terrassen är hårt kompakterad och där det ej finns några större rötter kan luckring utföras mekaniskt med s k spetsverktyg (typ grepredskap) som förs ned i marken och bryter loss kompakteringen.



Arbete med vakuumteknik. Med tryckluftslansen skjuts jorden lös så att den sedan kan sugas upp. Tryckluftslansen används även för luckring av terrass och befintliga kompakterade jordytor.



Träd kan i trånga situationer utveckla grova rötter; s k pipelines, vilka försörjer trädindividen med en stor del av dess upptag av näring och vatten. Dessa rötter är viktiga att spara vid växtbäddsrenoveringar. Med vakuumteknik kan man schakta fram och kartlägga var dessa rötter går utan att skada rotsystemet. Vid traditionell maskinschakt finns en uppenbar risk att skada dessa grova rötter.



Löpande kontroll under byggnation, plantering och garantiskötsel är centralt för att nå en så effektiv etablering som möjligt.

5 SKÖTSEL, KONTROLL OCH VITESMODELL

5.1 Kontrollprogram vid byggnation

Kontrollprogrammen syftar till att tydliggöra och kvalitetssäkra byggprocessen vid nyplantering och växtbäddsrenovering d v s för att kontrollera hur växtbäddar konstrueras samt bevaka planteringsförfarandet och följa upp skötseln. Kontrollprogrammet blir en trygghet både för beställare och entreprenör eftersom man får en tydlig dokumentation genom hela byggprocessen. För att en växtbädd ska godkännas av utsedd besiktningsman i en markentreprenad så måste en tydlig dokumentation av byggprocessen kunna redovisas av entreprenören. Jordanalys med kornfördelningskurva och näringsanalys för all växtjord och mineraljord ska lämnas till beställaren. Detta gäller för både befintlig och tillverkad jord. Viktiga skeden under byggprocessen, sk nyckelskeden, ska redovisas till beställaren löpande under byggnationen. Nyckelskeden fotodokumenteras och levereras som digitalt underlag till beställaren. Den löpande informationen till beställaren möjliggör att beställaren kan hinna reagera på felaktigheter och korrigera dessa innan växtbäddarna är färdigställda. Nedan redovisas nyckelskeden i punktform.

Nyckelskeden vid nyplantering, träd i vegetationsyta (se kap 6.1 och 6.2)

- Uppvisande och kontroll av jordprovsanalys
- Schakt av trädgrop
- Luckring av terrass
- Jordförbättring av befintlig växtjord med gödsel och ev humus
- Utläggning av mineraljord och utläggning av växtjord typ A-C, se kap 2.5
- Plantering och vattning



Bevattnings av träd i vegetationsyta kan med fördel utföras genom att jordvallar läggs upp för att hålla vattnet vid trädet och planteringsgropen. Mulch i form av bark, kompost och gödsel stimulerar det biologiska livet i marken och hindrar avdunstning. Denna metod är att föredra framför nedlagda dräneringsslangar både ur etablerings- och miljösynpunkt.



Gödning med multicote på skelettjord. Notera att skelettskärven är synlig efter rätt utförd nedvattning av växtjord.

Nyckelskeden vid nyplantering, träd i hårdgjord yta (se kap 6.3)

- Uppvisande och kontroll av jordprovsanalys
- Luckring av terrass
- Utläggning av skelettskärv.
- Nedvattning av växtjord typ D i skelettjord, se kap 2.5
- Utläggning av luftigt bärlager
- Utläggning av geotextil
- Utläggning av mineraljord och utläggning av växtjord typ A-C, se kap 2.5
- Plantering och vattnings
- Trädstöd och uppbindning

Nyckelskeden för växtbäddrensövering (se kap 7)

- Uppvisande och kontroll av jordprovsanalys
- Friläggning av rötter
- Skydd av framschaktat rotsystem
- Luckring av terrass
- Utläggning av skelettskärv.
- Gödning mellan utläggning av skelettlager
- Nedvattning av växtjord typ D i skelettjord, se kap 2.5
- Utläggning av luftigt bärlager
- Utläggning av geotextil
- Utläggning av mineraljord typ A-C, se kap 2.5
- Utläggning av växtjord typ A-C, se kap 2.5



Bevattning är en central del av etableringsprocessen för träd. Här mäts fuktigheten i mark med elektronisk utrustning vid nyplanterade träd i vegetationsyta.

5.2 Vitesmodell

Ny text Örjan...

5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel

Stockholms stad har tagit fram en arbetsbeskrivning för garantiskötsel som formulerar stadens krav. Nedan presenteras dessa krav vad gäller skötsel av nyplanterade träd.

Generellt för stadsträd

Inom 75 cm radie mätt från stammen får inte ytan vara gräsbevuxen. Jorden skall vara fri från ogräs. I anslutning till garantibesiktningen påföres 100 mm täckbark.

Bevattning

Bevattningsmängden skall uppgå till minst 140 l per träd varannan vecka under perioden 15 april t o m augusti. Bevattningen skall utföras så att det fördelads jämt ned i trädklump/växtbädd (bevattningssäckar kan med fördel användas). Växtbädd/trädklump får aldrig bli torr och skall vara tydligt fuktig (alltid finnas vatten tillgängligt för träden). Vattning skall utföras på ett sådant sätt att olägenhet undviks. Alla bevattningsåtgärder/ gödsling skall dokumenteras i dagbok och tillhandahållas beställaren senast en vecka efter utfört arbete.

Gödsling

Gödsling utförs med början i april med en promille Wallco (51-10-43) utblandat i vatten. Gödsling sker vid varje vattningstillfälle.

Dessutom skall ett 100 mm tjockt lager av väl brunnen kogödsel läggas ut på våren, i omfattning lika planteringsgropens storlek ($R=75$ cm). Detta gäller huvudsakligen parkträd eftersom gatuträd ofta har trädgaller eller grus som ytskikt.



Bevattning är en central del av etableringsprocessen för träd. Här vattnas nyplanterade träd med bevattningsbag där vatten perkolerar sakta genom botten på påsen.

Trädvård

All beskärning skall utföras fackmannamässigt av personal med dokumenterad kunskap om växtvård. Beskärningen skall utföras i enlighet med CODIT-modellen. Döda och skadade grenar samt rot- och stamskott tas bort. All beskärning skall ske i samråd med beställaren.

Garantitidens utgång

Vid garantitidens utgång skall anläggningen ha ett väletablerat utseende. Träden skall visa god etablering och tillväxt. Träden skall visa en generell skotttillväxt på minst 200 mm per år.

EXEMPELSAMLING

Nyplantering av träd

bild

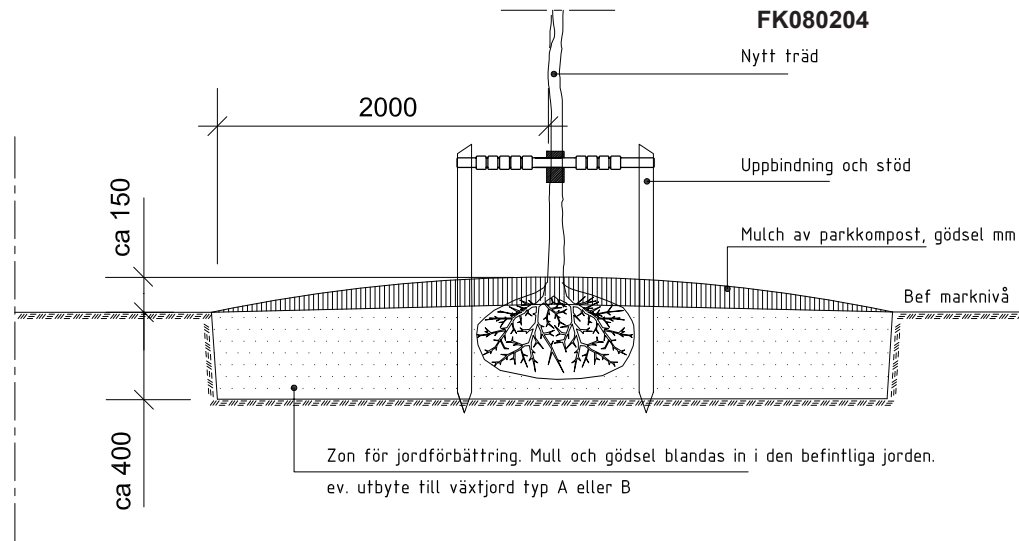
6 EXEMPELSAMLING NYPLANTERING AV TRÄD

6.1 Träd i vegetationsyta (naturlik miljö)

Växtbädd för träd i vegetationsyta (naturlik miljö)- utförande

- Här kan befintliga jordmassor användas och endast grässvål schaktas bort (djup 100 mm) i en radie på ca 2 m för varje träd.
- En generös trädgrop grävs så att rotklumpen på nytt träd rymms. Ny växtjord typ A läggs i den urschaktade planteringsgropen.
- I den yta där grässvålen avlägsnats jordförbättras översta jordlagret med mull och gödsel. Beträffande jordens näringsstatus så ska de översta 400 – 500 mm av bef växt jord uppfylla allmänna krav enligt Mark AMA 98 tabell RA DCL/1. På leriga jordar ska mull och gödsel vändas ner med grepverktyg eller likv. Jordfräs får EJ används för detta ändamål eftersom man då förstör de viktiga leraggregaten.
- Vid situationer med lerig terrass ska försiktighet vidtas så att inte befintlig jord kompakteras. Plantering på genomblöt lerjord ska ej ske.
- Växtbädden ska ha en bombering med en höjdskillnad till befintlig mark på ca 100 mm. Ytan inkl avschaktad grässvål täcks med parkkompost 0-50 mm (mulch) med en tjocklek på 100 mm och gödslas med granulerad hönsködsel som myllas ner i komposten, 10 kg/100m². Därefter täcks ytan med lövträdsflis 50 mm.
- Trädet vattnas efter plantering så att hela profilen blir genomvattnad.

GRONTMIJ AB, Ritning: U:\samt\uppdrag\uppdrag2001\tekn_hb\3057400\L\RITDEF\TH0001, Vy: Detalj, Skapad av: Alf Orvesten, 2007-12-21 17.46

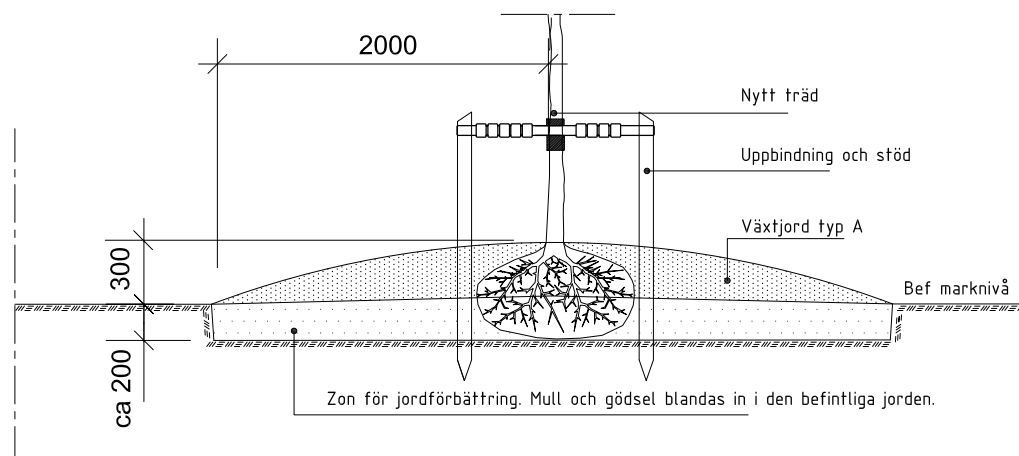


SEKTION

NYPLANTERING – TRÄD I VEGETATIONSYTA, NATURLIK MARKPROFIL

Principsektion

SKALA 1:20 (A2)



SEKTION

NYPLANTERING – TRÄD I VEGETATIONSYTA, LERIG MARK

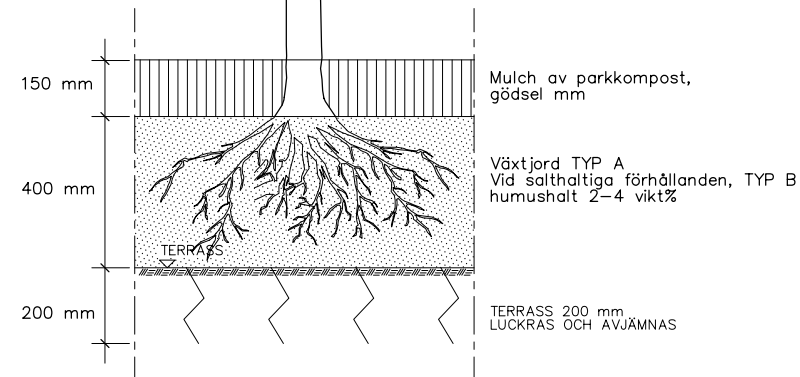
Principsektion

SKALA 1:20 (A2)

ANMÄRKNING

Situation med lerhalt >20%

EXEMPELSAMLING PLANTERING



ANMÄRKNING

Trädgrop $\varnothing$ 1,5–4 m.

NYPLANTERING – TRÄD I VEGETATIONSYTA, PARKTRÄD

Principsektion

SKALA 1:10 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum DATUM			
TH-TYPRITNING	Godkänd B.EMBRÉN			
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200				
TRÄD I VEGETATIONSYTA NATURLIK MARKSITUATION				
SEKTION				
Skala	1:10/1:20(A4) 1:20/1:40(A4)	Ritningsnr TH00XX	Foto	Reg.



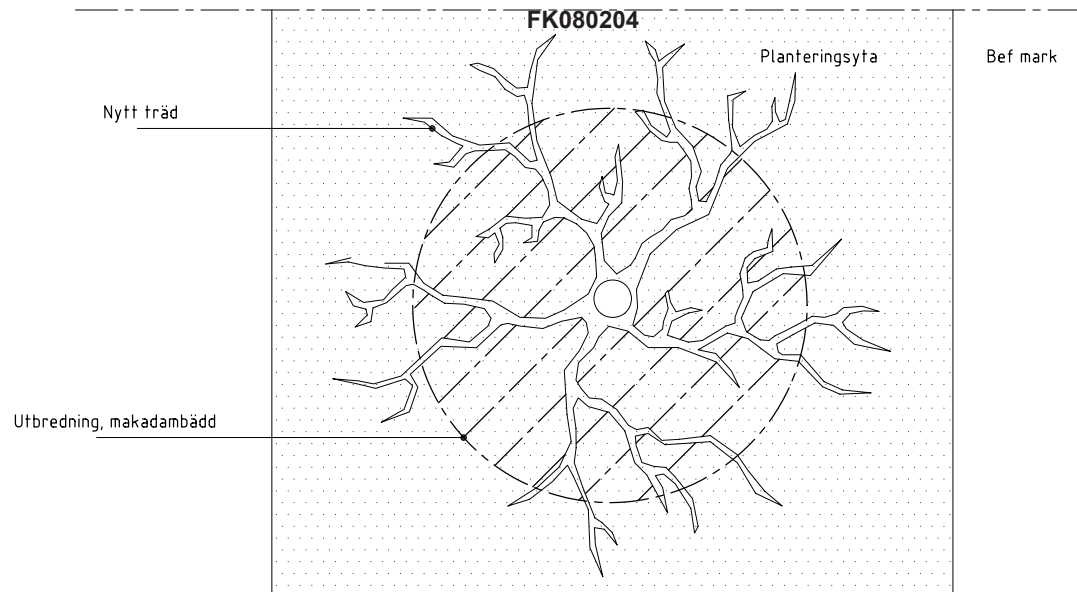
Nyplanterade träd vid en parkeringsyta. Markmiljön är påverkad av byggverksamheten och uppbyggd helt artificiellt på fyllnadsmassor.

6.2 Träd i vegetationsyta (störd markmiljö)

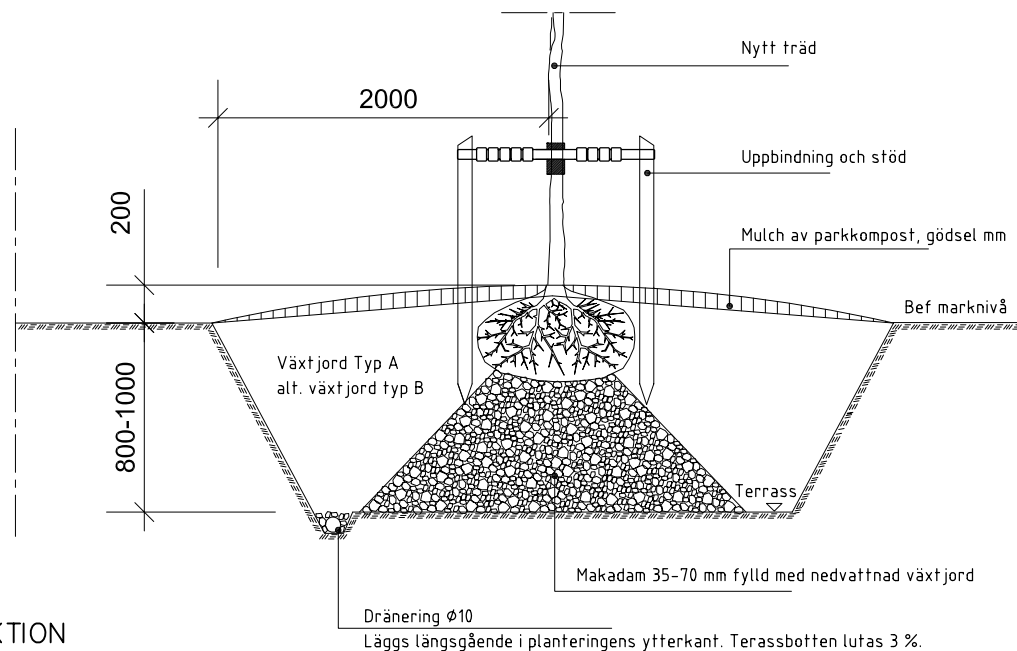
Växtbädd för träd i vegetationsyta (störd markmiljö) - utförande

- Befintliga jordmassor inom en yta på minst 10m² (radie ca 2 m) schaktas ur för varje nyplanterat träd (ytan storlek anpassas till trädets slutstorlek) ned till ett djup på 800–1000 mm.
- Ny växtjord typ A läggs i det urschaktade området. Jorden ska vara homogen i hela profilen dvs att det ej ska finnas några större skillnader i texturen i botten eller i toppen av markprofilen.
- Mitt i växtbädden (under klumpen) läggs makadam i fraktionen 35-70 mm. På makadamlagret strös jord ut och borstas ned mellan stenarna. Alla hålrum behöver inte fyllas helt och ingen kompaktering ska ske av makadammen.
- Växtbädden ska ha en bombering med en höjdskillnad till befintlig mark på ca 200 mm. Ytan täcks med parkkompost 0-50 mm (mulch) med en tjocklek på 100 mm och gödslas med granulerad höns gödsel som myllas ner i komposten, 10 kg/100m². Därefter täcks ytan med lövträdsflis 50 mm.
- Vid situationer med lerig terrass ska humushalten i den nya jorden ska vara låg, 2 – max 4 vikt%. För att få en stabil och hållbar struktur i växtjorden bör dess textur vara mer sorterad än mot moränkaraktär (se växtjord typ B). Beträffande jordens näringsstatus så ska de översta 400 – 500 mm av växtjorden uppfylla allmänna krav enligt Mark AMA 98 tabell RA DCL/1.
- Befintlig jord ska tryckluftsluckras med en radie på minst 2 meter vid varje nyplanterat träd.
- Trädet vattnas efter plantering så att hela profilen blir genomvattnad.

EXEMPELSAMLING PLANTERING



PLAN



SEKTION

NYPLANTERING – TRÄD I VEGETATIONSYTA, STÖRD MARKPROFIL
Principsektion
SKALA 1:20 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	TH-TYPRITNING	Datum	DATUM
		Godkänd	B.EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
TRÄD I VEGETATIONSYTA			
STÖRD MARKSITUATION			
PLAN/SEKTION			
Skala	1:20/1:40(A4)	Ritningsnr	TH00XX
		Foto	Reg.



Skelettmaterial, makadam 100-150mm.

6.3 Träd i hårdgjord yta

Skelettjord - utförande

Skelettjorden byggs upp av en rotvänlig volym med bergkross, s k makadam, av stenfraktion 100-150 mm. Bergkrossvolymen har oftast en total tjocklek på 600 mm eller mer. Bergkrossen läggs ut i lager om 250-300 mm som komprimeras med vibroplatta med minst fyra överfarter.

Växtjord typ D (se bilaga 9.4) läggs ut på bergkrosslagret och spolas ned mellan stenarna med högt tryck lagervis. För att infiltrera rätt mängd jord i respektive bergkrossen ska varje omgång växtjord som spolas ned ej överstiga 20 mm tjocklek. Växtjorden spolas ned i flera omgångar så att bergkrossvolymen blir mättad. Ingen överbliven jord ska ligga kvar efter nedspolning. Bergkrossen ska vara synliga i ett rätt mättat skärvlager.

Beräknad åtgång växtjord; $1 \text{ m}^3 \text{ bergkross} = 0,25 \text{ m}^3 \text{ växtjord}$. Vid situationer där befintlig jord i terrass håller ett högre lerinnehåll $>10 \text{ vikt}\%$, kan lerhalten vara lägre i växtjorden. Lerhalten i växtjorden bör dock aldrig understiga 4 vikt %. Växtjorden ska uppfylla näringskrav enl AnläggningsAMA 98 Tabell RA DCL /1, se kap 2.

Skelettjorden gödslas med långtidsverkande gödsel Multicote med åtta månaders urlakningstid. Mängd 100 gr/m^2 vilket i praktiken motsvarar ca 1 näve/ m^2 . Gödningen sker i samband med utläggning av skelettjord och läggs ut lagervis tillsammans med växtjorden.

Vid situationer där det framtagna rotsystemet ligger ytligt, på max 400 mm djup, är det lämpligt att använda sig av en mindre stenfraktion t ex 35-70 mm.

Som avjämning på skelettjorden läggs ett luftigt bärlager 200 mm av makadam 63-90 mm. Materialet komprimeras med en 400 kg markvibrator. Ovanpå luftigt bärlager läggs en geotextil. Därefter avslutande överbyggnad för det specifika projektet.

Åtgärd vid befintliga avloppsledningar

Rotinträngning i befintliga avloppsledningar är vanligt förekommande. I situationer där växtbädden/ skelettjorden placeras i direkt anslutning till befintliga avloppsledningar kan ledningar skyddas med en termiskt behandlad geotextil, Du pont Typar SF-37 125 gr/m^2 .

Skelettjord - Utförandebeskrivning kortversion



Bilderna redovisar arbetsgång för skelettjordsuppbyggnad. Arbetet inleds med schakt därefter utläggning och komprimering av makadamlager för skelettvolymen, skydd av befintliga ledningar, utplacering av luftbrunnar (fortsättning på nästa sida...)

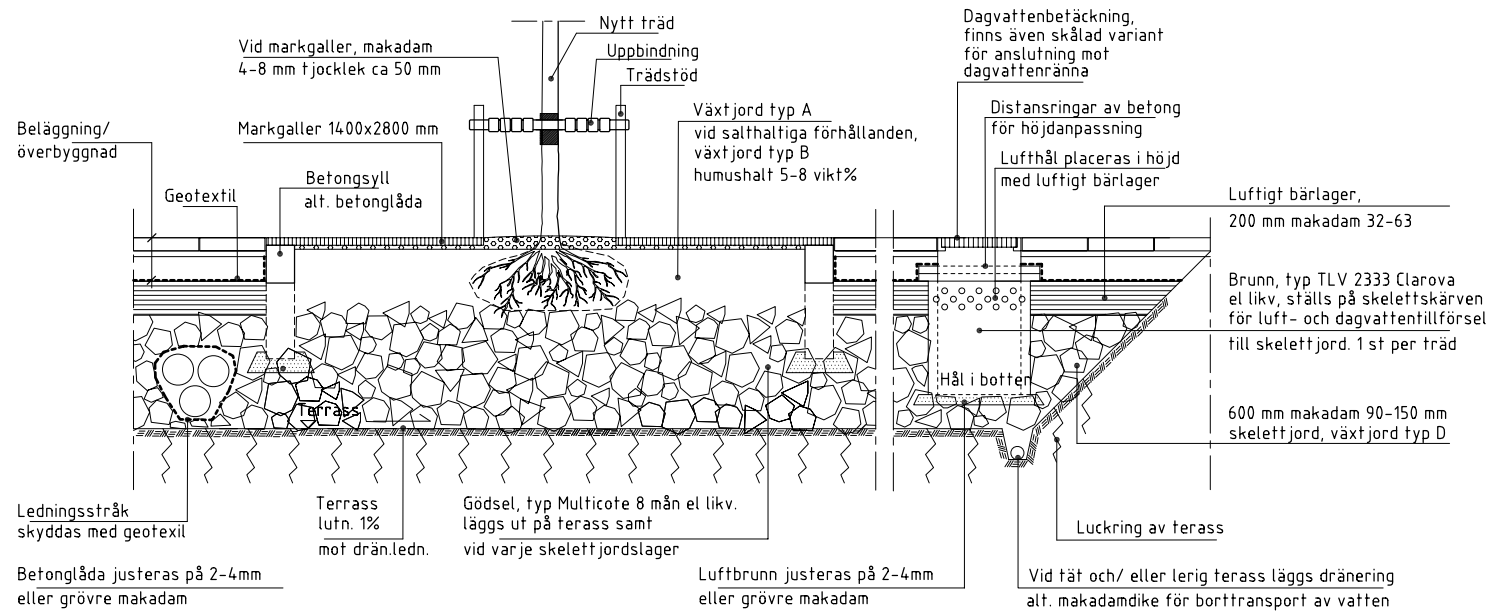


Arbetsgång skelettjordsanläggning

1. Planteringslådor samt luft- och infiltrationsbrunnar höjddjusteras med makadam. Använd EJ sand eller samkross.
2. Bergkrossen (makadam 100-150 mm) läggs ut i lager om högst 300 mm och packas genom minst fyra överfarter. Mycket viktigt att packning sker innan jorden spolas ner så att ingen jord packas mellan stenarna.
3. Jorden läggs ut i lager om max 20 mm och vattnas ned i skelettvolymen (bergkrossen). Använd sparsamt med vatten och högt tryck.
4. Mer jord läggs på och vattnas ned tills bergkrossen är mättad. Det går ner 25-30 % växtjord i skelettvolymen ($10 \text{ m}^3 \text{ kross} = 2,5-3 \text{ m}^3 \text{ jord}$).
5. Krossen i det fyllda lagret skall synas när nästa krosslager läggs ut. Detta för att motverka kompaktering av växtjorden.
6. Ovanpå skelettlagret läggs långtidsverkande näring typ Osmocote åtta månaders el likv 1 hg/m^2 (=en näve/ m^2).
7. Därefter läggs luftigt bärlager ut, makadam 32-90 mm, packas väl och täcks med fiberduk (geotextil).



Bilderna visar fortsättning på arbetsgången av skelettjordskonstruktion: nedvattning av växtjord, gödsling av skelettjord, utläggning av luftigt bärlager; utläggning av materialskiljande geotextil och samkross, utplacering av brunnets betäckning för vattenrännor fram till den slutliga utplaceringen av trädgallerram och beläggningsyta



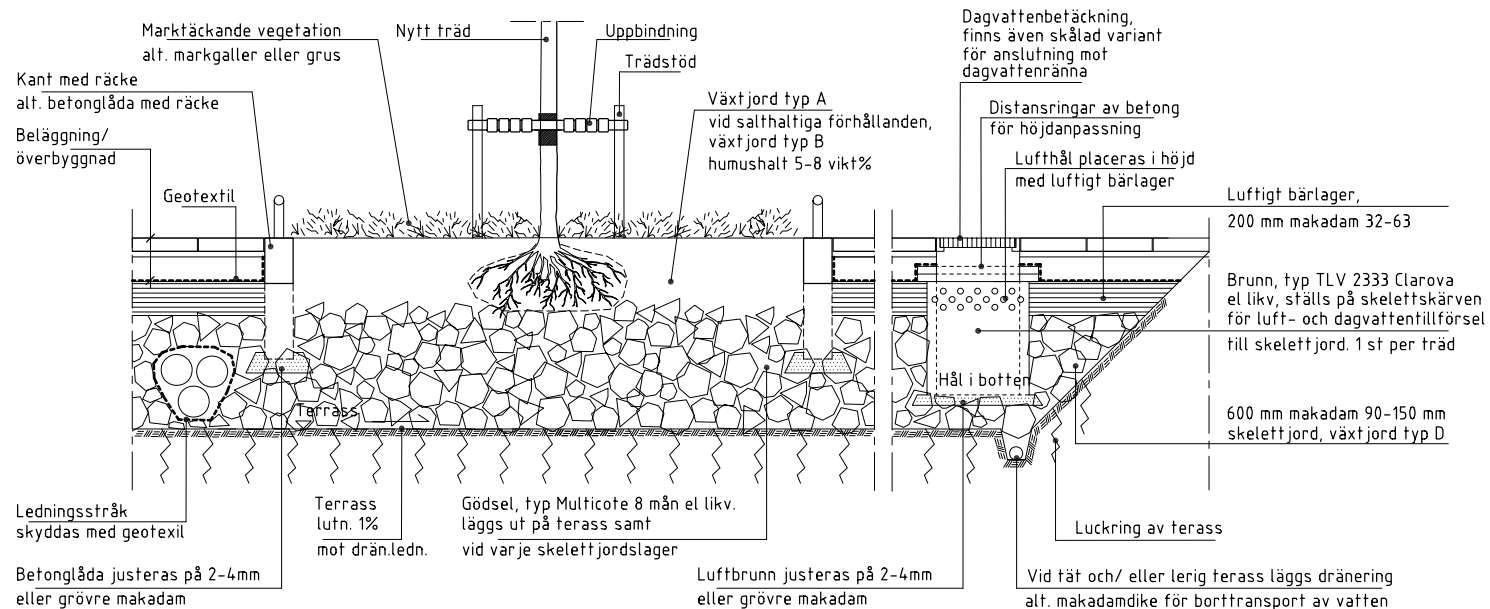
NYPLANTERING — TRÄD I HÅRDGJORD YTA MED MARKGALLER

Principsektion

SKALA 1: 20 (A2) 1: 40 (A4)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum	DATUM
TH-TRYPRITNING	Godkänd	B.EMBREN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200		
TRÄD I HÅRDGJORD YTA ALT. MARKGALLER		
SEKTION		
Skala	Ritningsnr	Foto
1: 20/1: 40(A4)	TH00XX	Reg.



NYPLANTERING – TRÄD I HÅRDGJORD YTA MED MARKTÄCKANDE VEGETATION

Principsektion

SKALA 1: 20 (A2) 1: 40 (A4)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum	DATUM
TH – TYPRITNING	Godkänd	B. EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200		
TRÄD I HÅRDGJORD YTA ALT. MARKTÄCKANDE VEGETATION		
SEKTION		
Skala 1: 20/1: 40(A4)	Ritningsnr TH00XX	Foto 42

EXEMPELSAMLING

Växtbäddsrenovering



Utläggning av skelettjord sker efter utförd schakt. Observera den utlagda växtjorden som skyddar befintligt rotsystem vid respektive betonglåda. Det är väsentligt att man gräver in i betonglådans öppningar så att man blottlägger befintligt rotsystem.



Växtjord vattnas ned i skelettlager. Gödsel och lägg ut på direkt på skelttvolymen.



Luftigt bärlager utlagt kring luftbrunn. Geotextil läggs ut innan samkross och beläggning påförs.

7 EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDSDRENOVERING

Arbetsgången vid växtbäddsdrenovering skiljer sig från fall till fall. Vi har under denna rubrik samlat ett antal exempel som representerar de vanligast förekommande situationerna. Se exemplen som inspiration till hur växtbäddsdrenovering kan utföras. Exemplet redovisar principskisser på situationen före och efter utförd insats.

7.1 Mindre träd med dålig tillväxt

Mindre till medelstora gatuträd representeras här av yngre träd upp till trettio år gamla planterade i betonglåda eller trälåda. Träden är omgärdade med hårdgjord beläggning med trädgaller eller liten öppen grusyta/ jordyta närmast trädstam. Arbetsgången påminner om nyanläggning av gatuträd.

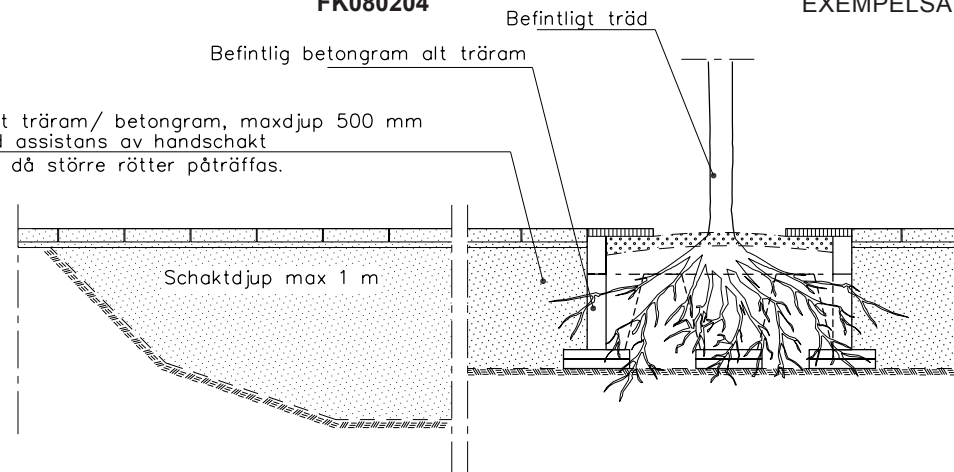
Arbetsgång

- Ytskikt kring träden tas bort d v s grus (inklusive ev geotextil), trädgaller, beläggning samt samkross. För trädrader tas beläggning bort mellan träden på en bredd av min 1,7 m. Schakt sker utifrån och in mot respektive träd. Om inga eller få större rötter upptäckts schaktas maxdjup 1 m. Schakt närmast planteringsgrop kan utföras med grävmaskin som assisteras av handschakt.
- När schaktvägg ligger 1 m från kanten av befintlig planteringsgrop sker schakt ned till underkant planteringslåda. För schakt närmast planteringsgrop ska schaktbotten ligga på 600 mm.
- Vid träd där det existerar större rötter (diameter > 3 cm) utanför planteringsgropens kant utförs schakt till den nivå där en tät rotmassa påträffas, dock till maxdjup 600 mm. Schakt vid förekomst av större rötter skall utföras med rotvänlig schakt.
- Beskärning av trädrötter och frilagda rötter skyddas ske enl kap 4.3.
- Skelettjord och luftigt bärlager läggs ut i schaktgrop enl kap 6.3. Eventuella rötter i luftigt bärlager skyddas med makadam 4-8 mm samt omslutande geotextil.
- Övrig återställning av gångbana/ ytor enl beskrivning för det specifika projektet.
- Skötselkontroll enl kap 5

FK080204

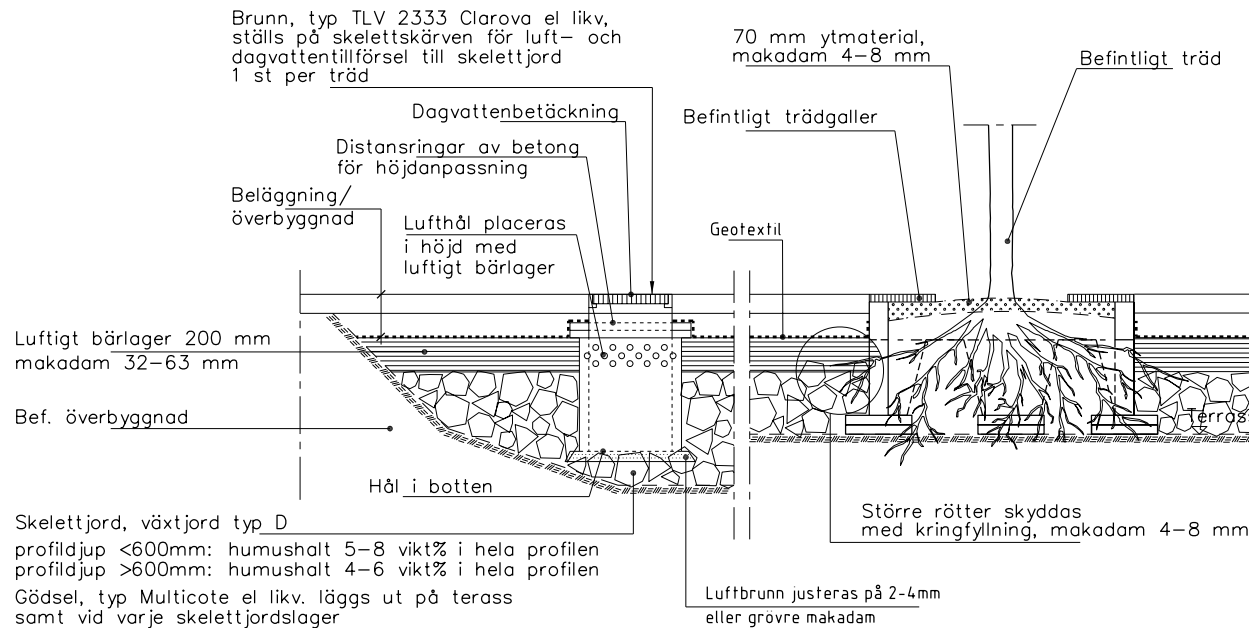
EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDRENOVERING

Schaktzon 1 m från kant träram/ betongram, maxdjup 500 mm
Maskinschakt utförs med assistans av handschakt
OBS! Särskild varsamhet då större rötter påträffas.



SEKTION SCHAKT

Skala 1:20 (A3)



SEKTION ÅTERSTÄLLNING

Skala 1:20 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum	DATUM
TH-TYPRITNING	Godkänd	B. EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200		
VÄXTBÄDDRENOVERING		
MINDRE TRÄD MED DÄLIG TILLVÄXT		
SEKTION		
Skala	Ritningsnr	Foto
1:20/1:40(A4)	TH00XX	Reg.



Vid dåliga markförhållanden växer gatuträd där det finns luft och fukt, dvs i sättsanden direkt under ytskiktet. De med tiden allt grövre rötterna pressar beläggningsytan uppåt och spräcker ytskiktet.



Rotsystemet blottlagt på en skogslönn i Stockholm. Ett parkträd med ett väl utvecklat och tätt förgrenat rotsystem nära markytan.

7.2 Stora gatuträd med ytliga rotsystem

Detta exempel beskriver situationer med större gamla träd (stamomfång > 100cm) med ytligt rotsystem i hårdgjord beläggning. Rotvänlig schaktmetod s k vakuumschakt används här. En schaktmetod som är lämplig vid alla växtbäddsdreneringsarbeten. Metoden beskrivs tekniskt nedan.

Vakuumschakt

Vakuumschakt är en metod som kan utföras med en vakuumlaster som har ett undertryck på minst 0,8 bar med en luftmängdskapacitet på 8 600 m³/h eller högre. Vakuumschaktningen ska utföras i kombination med tryckluft i marken i samband med sugningsmomentet. Tryckluften förs ned i marken genom en metallans försedd med ett pistolhandtag. En stark luftström ger en sprängande effekt i marken när avtryckaren aktiveras på pistolhandtaget. Denna luftsprängning gör att schaktmassorna lättare kan sugas upp samtidigt som terrassen kan luckras djupt ner. För att åstadkomma detta lufttryck krävs en dieseldriven kompressor med en kapacitet på 8 – 10m³ luft/ min och ett tryck på mellan 7-8 bar. Sugningsarbete kan inte utföras vid -5° eller kallare. Vid köldgrader får jordmaterialet får ej vara för fuktigt eftersom sugslangarna då sätter igen (gäller ej samkross).

Om schaktjorden är för torr och hård så är det även då svårt att suga upp jorden. Detta gäller främst jordar som innehåller mycket lera. Jorden måste då vattnas upp så att den mjukas upp. För att kunna suga lättare i lerjordar så bör dessa ha en vattenhalt motsvarande s k fältkapacitet. Denna nivå uppnås lättast om bevattningen görs minst två dygn innan planerad schakt med en vattenmängd på 20-30mm/m². Skulle det visa sig att jorden ej nått fältkapacitet (antigen för torr eller för våt) kan jorden endast sugas upp om den vattenmätas. Vid sådana förhållanden sugs jorden upp i en konsistens som mer liknar slam än jordmassor. Detta faktum gör att det vanligtvis inte går att tippa de uppsugna massorna lokalt på platsen för omlastning. Bästa tidpunkten för vakuumschakt är när jorden innehar sk fältkapacitet detta inträffar ofta tidig vår eller under hösten.



Rotvänlig schakt utförs nära träd och vid påträffande av stora trädrötter.



Befintliga gatuträd efter utförd schaktarbete. Utläggning av skelettskärv har påbörjats och luft- och dagvat-tenbrunnar har placerats ut direkt på skärven.

Arbetsgång

- Ytskikt av asfalt eller betongplattor kring träden tas bort.
- Sättsand och bärlager som ofta är bevuxet med trädrötter skall schaktas med rotvänlig schaktmetod. Schakt sker från trädstam och ut.
- För att undvika alltför stora skador på befintliga större rötter så bör den öppna ytan kring trädet utökas eller alternativt ytan kring trädet höjas med 50 – 100 mm. Detta beslutas av beställaren vid varje specifikt tillfälle. De ytliga mindre rötterna beskärs. Större rötter som kommer att belastas med det nya bärlagret skyddas mot vassa stenar med en kraftigare geotextil (bruksklass 3). Trädrötter i luftigt bärlager skyddas med makadam 4-8 mm samt omslutande geotextil. Beskärning av trädrötter och frilagda rötter skyddas ske enl kap 4.3.
- Skeletjord och luftigt bärlager läggs ut enl kap 6.3.
- Övrig återställning av gångbana/ ytor enl beskrivning för det specifika projektet.



Skelettvolum med rätt mängd jord nedvattat i skelettet.



Luft- och dagvattenbrunnar typ Clarova, här med betäckningar och packat bärlager. Sträckan innehåller både nya planteringsgropar och ytor som växtbäddsrenoverats för befintliga gatuträd.



Återställning av nytt ytskikt med betongplattor. Ram för trädgaller läggs på betonglåda eller betongsyllar. Den färdiga anläggningen med nya trädgaller och en rotningsbar växtvolym på 15 m³ per träd. Röd linje visar skelettjordens utbredning i sidled.

FK080204

EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDRENOVERING

Schaktzon vakuumschakt, 2–3 m radie från trädstam
OBS! Särskild varsamhet vid schakt nära större rötter.

Befintligt träd

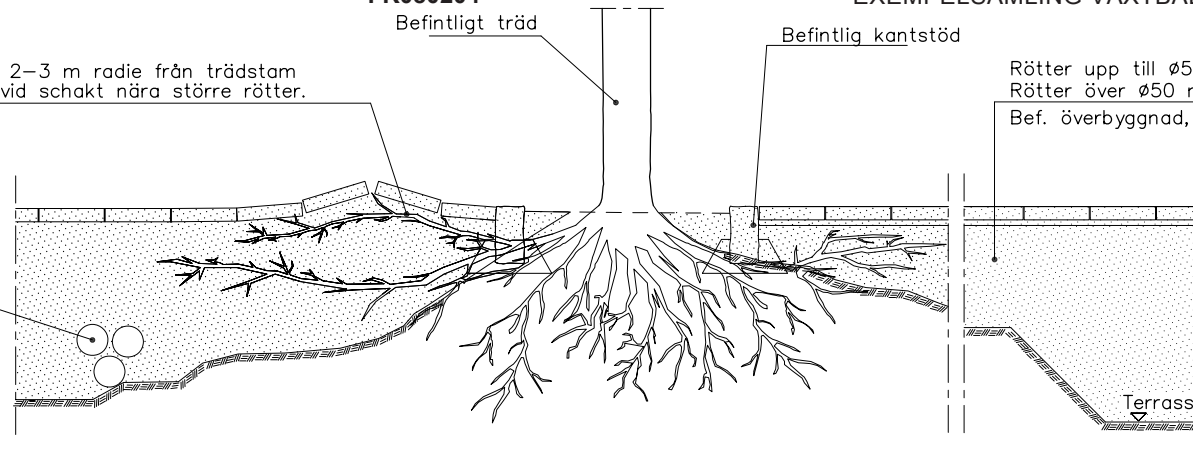
Befintlig kantstöd

Rötter upp till $\varnothing 50$ mm kan beskäras
Rötter över $\varnothing 50$ mm sparas och skyddas
Bef. överbyggnad, schaktdjup max 1 m

Bef ledningar

SEKTION SCHAKT

Skala 1:20 (A2)



Brunn, typ TLV 2333 Clarova el likv,
ställs på skelettskärven för luft- och
dagvattentillförsel till skelettjord
1 st per träd

Luftigt bärlager 200 mm
makadam 32–63 mm

Beläggning/
överbyggnad

Växtjord typ A
humushalt 5–8 vikt%
vid salthaltiga förhållanden,
växtjord typ B

Marktäckande vegetation
alt. 70 mm ytmaterial
makadam 4–8 mm

Luftbrunn justeras på
2–4mm eller grövre makadam

Skelettjord, växtjord typ D

profildjup <600mm: humushalt 5–8 vikt% i hela profilen
profildjup >600mm: humushalt 4–6 vikt% i hela profilen

Gödsel, typ Multicote 8 mån el likv.

läggs ut på terrass samt vid varje skelettjordslager

Geotextil

Kantsten

Luckring av terrass

Ledningar i skelettjord
skyddas med geotextil

Större rötter kringfylls med makadam 32–90 mm
i skelettjord skyddas roten med kringfyllning
makadam 4–8 mm och geotextil
Beskärning av trädrötter utförs enl kap. 4.3

SEKTION ÅTERSTÄLLNING

Skala 1:20 (A2)

GRONTMIJ
LANDSKAP

FÖRHANDSKOPIA
2008–02–04

Status	Datum DATUM
TH–TYPTRITNING	Godkänd B.EMBREN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200	
VÄXTBÄDDRENOVERING	
STORA TRÄD MED YTLIGA ROTSYSYSTEM	
SEKTION	
Skala 1:20/1:40(A4)	Ritningsnr TH00XX
Foto	Reg.



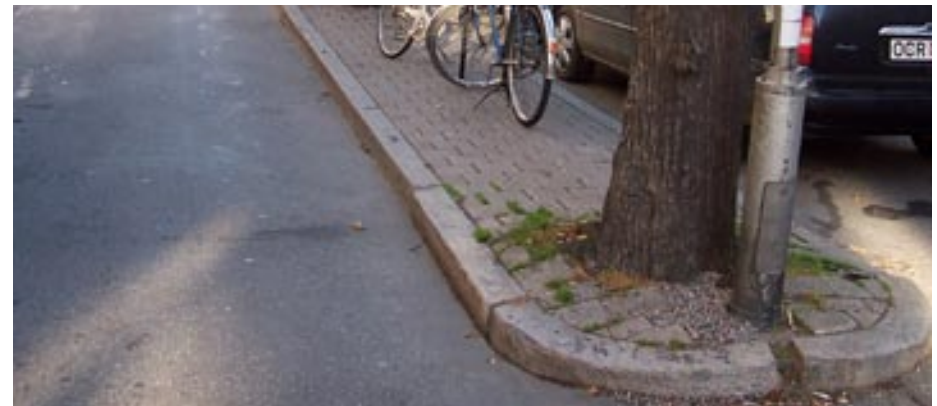
Schaktarbeten på Birger Jarlsgatan i Stockholm. Växtbäddsrenovering i samband med byggnation av cykelbanor.

7.3 Stora träd - situationer med uppfylld mark

Exemplet beskriver situation med större gamla träd (stamomfång > 100cm) i situationer med uppfylld mark.

Arbetsgång

- Ytskikt av asfalt, grus eller betongplattor kring träden tas bort.
- I trädets närområde, 2-3 m radie från stam, är det störst risk att större rötter påträffas med tillhörande tät rotmatta. Efter borttagning av fyllnadsmaterialet, ofta under 600 mm djup ska rotvänlig schaktmetod utföras till ett avstånd av 2-3 m radie uppnått från stam. Vakuumschakt sker från trädstam och ut.
- Beskärning av trädrötter och frilagda rötter skyddas ske enl kap 4.3.
- Konventionell schakt med grävmaskin kan ta vid efter 2-3 m radie från stam. Dock ej vid förekomst av rötter större än 50 mm i diameter.
- Skelettjord och luftigt bärlager läggs ut enl kap 6.3. Eventuella rötter i luftigt bärlager skyddas med makadam 4-8 mm samt omslutande geotextil.
- Större rötter som ligger i det nya bärlagret skyddas från vassa stenar genom kringfyllning av makadam 4-16 mm samt att de sveps in med en kraftigare geotextil (bruksklass 3).
- Övrig återställning av gångbana/ ytor enl beskrivning för det specifika projektet.



Befintliga lindar på Norrtullsgatan i stockholm. Trädstammarnas möte med beläggningen vittnar att en uppfyllnad av marken kring träden. Trädens rötter har även lyft beläggning och kanstenar.



Befintliga lindar med vägöverbyggnad på det gamla rotsystemet. En minimal mittremsa med stenmjöl och kantsten har anlagts i trädradens linje med en bredd som motsvarar diametern på befintliga trädstammar.



Rotvänlig schakt används här för att skonsamt ta bort överbyggnadsmaterial och blottlägga det befintliga rotsystemet. En tät matta av fint rotsystem tas fram innan återställning av växtbädd med luftig struktur kan återläggas.



Rotvänlig schakt vid ett parkträd på Kungsbrogatan i Stockholm. Notera de bruna bladen som visar på en för tidig bladfällning och torkskada.



Genom bevattning och utläggning av ny växtjord skyddas det befintliga framschaktade rotsystemet mot torka.



Luftigt lager av makadam 63-90 mm läggs ut på luckrad terrass. Ingen packning sker av makadamlagret. Makadamen ska säkerställa luftighet i den nya jordprofilen. På det luftiga makadamlagret läggs den näringsrika växtjorden ut och vattnas ned.



Ett år efter färdigställd anläggning har marktäckande perenner täckt jorden under träden. Träden har en markant förbättrad tillväxt och grönska.

FK080204

EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDRENOVERING

Schaktzon vakuumschakt, 2–3 m radie från trädstam
OBS! Särskild varsamhet vid schakt nära större rötter.

Befintliga ledningar

Befintlig kantstöd

Rötter upp till $\varnothing 50$ mm kan beskäras
Rötter över $\varnothing 50$ mm sparas och skyddas
Bef. överbyggnad, schaktdjup max 1 m

Terrass

SEKTION SCHAKT Skala 1:20 (A2)

Brunn, typ TLV 2333 Clarova el likv,
ställs på skelettskärven för luft- och
dagvattentillförsel till skelettjord
1 st per träd

Luftigt bärlager 200 mm
makadam 32–63 mm

Beläggning/
överbyggnad
Geotextil

Ledningar i skelettjord
skyddas med geotextil

70 mm ytmaterial,
makadam 4–8 mm

Luftigt grusmaterial,
makadam 8–32 mm

Kokosduk KK 5 el likv.

Växtjord typ A
vid salthaltiga förhållanden,
växtjord typ B

Befintligt träd

Marktäckande vegetation

Växtjord typ A
alt. växtjord typ B

humushalt
4–6 vikt%

Luftbrunn justeras på
2–4mm eller grövre makadam

600 mm skelettjord växtjord typ D

humushalt 4–6 vikt%
Gödsel, typ Multicote 8 mån el likv.
läggs ut på terrass samt vid varje skelettjordslager

Större rötter i skelettjord
skyddas med geotextil
och makadam 4–8 mm i zonen kring roten

Luckring av terrass

Makadam 63–90 mm som luftigt lager
vid planteringsytor. Gödsel, typ Multicote 8 mån el likv.
läggs ut på terrass samt vid varje makadamlager
Växtjord blandas in mekaniskt i makadamvolymen.

SEKTION ÅTERSTÄLLNING Skala 1:20 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008–02–04

Status	TH–TYPTRITNING	Datum	DATUM
		Godkänd	B.EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08–508 27 200			
VÄXTBÄDDRENOVERING			
STORA TRÄD SITUATIONER MED UPPFYLLD MARK			
SEKTION			
Skala	1:20/1:40(A4)	Ritningsnr	TH00XX
		Foto	Reg.



Gatuträd med växtbäddsrenoverad markmiljö. Ytskikt av grus och perennnytor.

7.4 Stora träd - utbyte av kompakterad och/ eller näringsfattig jord

Gäller för äldre och ofta större träd i ytor (gräs-, planterings- och grusytor) där jorden kompakterats eller näringsmässigt utarmats. Vid återställande av grusytor som fungerar som parkeringsytor är ett bra sätt att skapa en luftig volym med bärande egenskaper att lägga lager av makadam som succesivt minskar i fraktioner. Exempelvis: Ett undre lager av makadam 16-32 mm täcks av med ett "låsand lager" av makadam 4-16 mm. Därefter läggs slitlager av makadam 2-4 mm. Genom denna metod kan lager av geotextil undvikas. Geotextil har den nackdelen att den "sätter igen" och därmed försvåras luft- och vattentransporter i markprofilen.

Arbetsgång

- Schaktzonen planeras i lämpliga riktningar kring träden.
- Rotvänlig schakt med luft eller vattenteknik vid riklig förekomst av trädrötter samt vid stora rötter > 30 mm Ø. Schakt sker ned till rotfilt påträffas. Ofta sker det på grunda djup ca 100 mm. Inga större skador får åsamkas trädet. (Konventionell schakt kan ske ned till maxdjup av 400 mm i mark där endast få eller små trädrötter förekommer <30 mm Ø).
- Efter borttagning av jorden luckras terrassen med punktinsatser av tryckluft med ett c/c av 800-1000 mm. Vid förekomst av grövre rötter sker luckring med tryckluft alltid mellan trädrötterna. Vid liten förekomst av trädrötter kan mekanisk luckring ske med spets verktyg (grepreddskap).
- Återfyllnad med växtjord och lämpligt ytskikt (t ex sommarblomsplantering, grässådd eller grus. Vid återfyllningar för träd i gräsytor används en välgödslad humusrik jord (mullhalt 5 -8 vikt %). Ett lager av långtidsverkande gödsel Multicote 8 månaders, mängd 100gr/m² läggs på terrass. Vid schakter djupare än 600mm ska fyllnadsmassor ner till terrass bestå av 2/3 makadam i ensartad storlek (16-32 mm eller 63-90 mm) som fylls med 1/3 växtjord (humushalten ska ej överstiga 4%). Ett jordfyllt makadamlager ned till terrass, förbättrar gasutbytet och syretillgången för trädrötterna. För att undvika större sättningar av ytskiktet, vid återfyllningar med ytskikt av grus, används en växtjord med en mullhalt på max 3 – 4 vikt % och där humifieringsgraden bör vara tämligen hög (H5 – H7 enligt humifieringsskalan).



Befintliga hagtorntrod i Malmö vid en gammal väg. Vägen ska tas bort och ett sammanhängande parkstråk ska byggas. Vid provgrävning påträffas inga trärötter i vägbansens överbyggnad. Maskinschakt kan då användas för att ta bort resterande vägöverbyggnad.



Utläggning av ny växtjord typ A i schaktgropen för gamla vägen. Ett nytt extra näringsrikt lager av mullrik växtjord läggs ut på det luckrade framschaktade rotsystemet. Slutligen frädigställande av ny sammanbunden parkyta med växtbäddsrenoverade ytor.



Kokosnät som materialskiljande lager vid ytbeläggning av grus.



Tryckluftslans används dels för att skjuta loss jord vid rotvänlig schakt och dels för att luckra den gamla parkytan. Framschakat rotsystem skyddas med utlagd växtjord.



Färdigställande av parkeringsyta med genomsläppligt ytskikt av makadam.



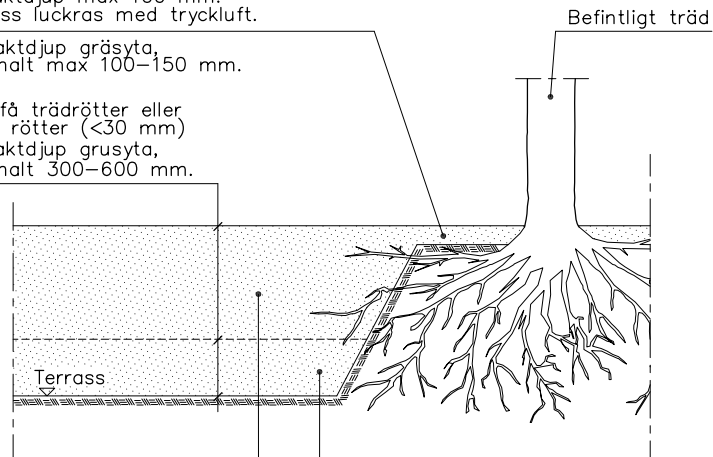
En luftig volym med bärande egenskaper för parkering. Olika låsande lager av makadam läggs ovan på varandra. Makadamlagren minskar succesivt i fraktion.

GRONTMIJ AB, Ritning: U:\gem\uppdrag\uppdrag2001\tekn_hb\3057400\LRITDEF\TH0001_Vy Detalj, Skapad av: Alf Orvsten, 2007-12-21 17:46

Vid stor mängd trädrötter eller flera större rötter (>30 mm)
schaktdjup max 100 mm.
Terrass luckras med tryckluft.

Schaktdjup gräsyta,
normalt max 100–150 mm.

Vid få trädrötter eller små rötter (<30 mm)
Schaktdjup gräsyta,
normalt 300–600 mm.

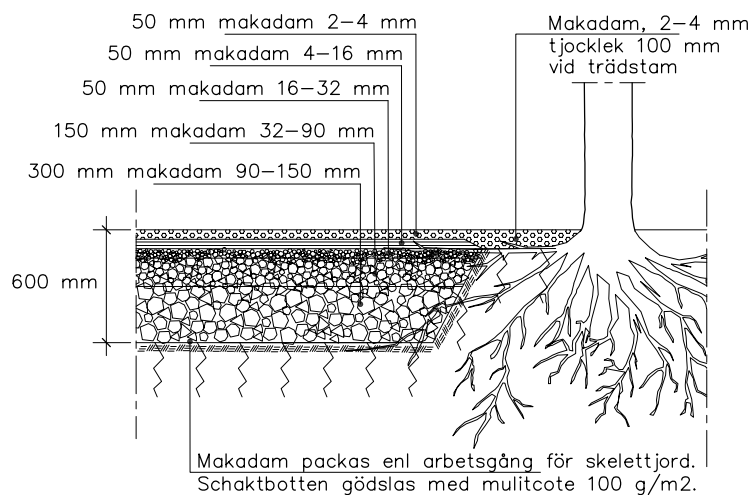


Befintlig jord, kemiskt eller
mekaniskt kompakterad

I vissa fall schaktdjup > 600 mm.

SEKTION SCHAKT

Skala 1:20 (A2)



SEKTION ÅTERSTÄLLNING ALT. GRUSYTA FÖR FORDONSTRAFIK/ PARKERING

Skala 1:20 (A2)

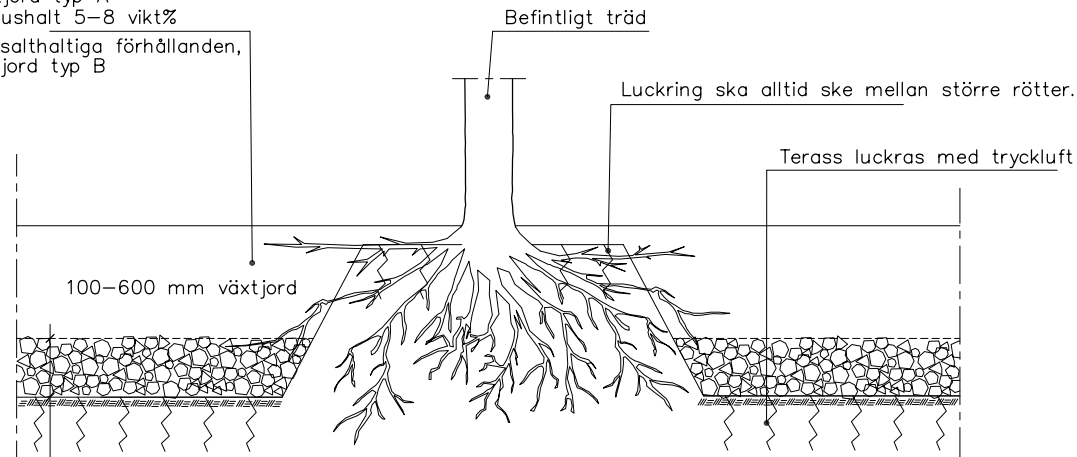
GRONTMIJ
LANDSKAP

FK080204

EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDRENOVERING

Växtjord typ A
humushalt 5–8 vikt%

Vid salthaltiga förhållanden,
växtjord typ B

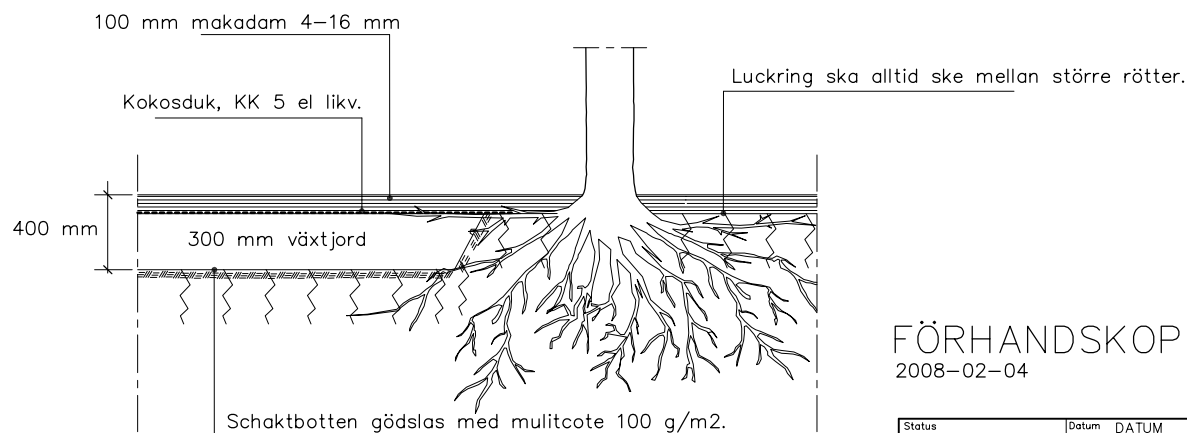


Profildjup >600mm, Makadam 63–90 mm. OBS! Makadam packas ej.
Schaktbotten gödglas med mulitcote 100 g/m2 el likv.

Växtjord typ D, humushalt 4–6 vikt%. Vattnas ned i makadamlager.
Vid salthaltiga förhållanden, växtjord typ B

SEKTION ÅTERSTÄLLNING ALT. VEGETATIONSYTA

Skala 1:20 (A2)



SEKTION ÅTERSTÄLLNING ALT. GRUSYTA FÖR GÅNGTRAFIK

Skala 1:20 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum	DATUM
TH-TYPRITNING	Godkänd	B.EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200		
VÄXTBÄDDRENOVERING		
STORA TRÄD UTBYTE AV KOMPakterad MARK		
SEKTION		
Skala	Ritningsnr	Foto
1:20/1:40(A4)	TH00XX	Reg.

bild

7.5 Åtgärder i befintlig skelettjord - schakt och återställning

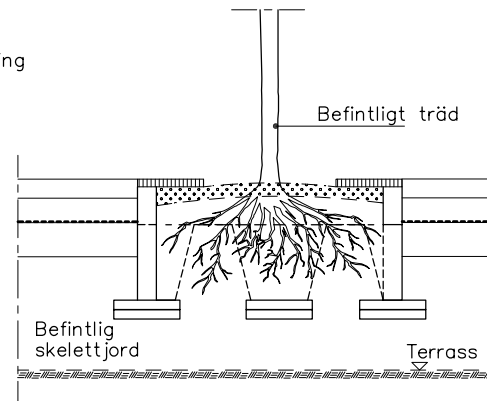
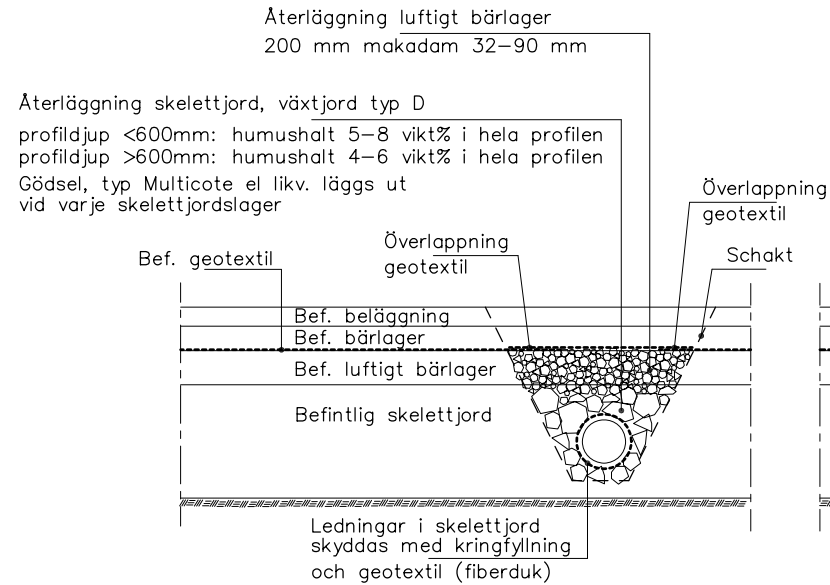
Gatumiljöer är under ständig förändring i en stad. Detta innebär att även gatuträdens markmiljö förändras. Ett vanligt inslag är schaktarbeten för komplettering av olika installationer. Under denna punkt ger vi två vanliga exempel på schakter i befintlig skelettjord.

Schakt i befintlig skelettjord

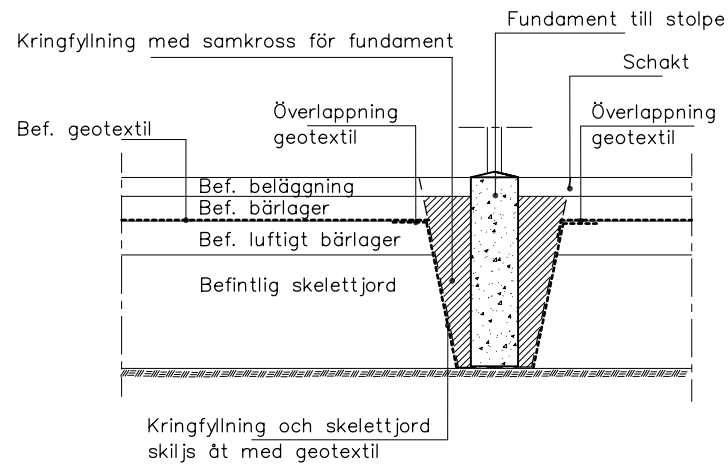
Schakt i befintlig skelettjord förekommer vid nyinstallation av ledningar, fundament m m. Ofta måste arbetet utföras med maskinschakt i dessa situationer varför schakt alltid ska ske med försiktighet och hänsyn tas till rådande förhållanden som trädets status, ålder m m. Ny kabel- eller ledningsgrav avgränsas mot befintlig skelettjord med en geotextil. Urschaktad skelettjord får EJ tippas tillbaka ner i schaktgropen. Återställning av skelettjord skall utföras enligt krav för återfyllnad med skelettjord enl. kap 6.3.

Arbetsgång

- Ytskikt, överbyggnad samt skelettjord schaktas bort. Konventionell schakt med gräv-maskin kan ta vid efter 2–3 m radie från stam. Dock ej vid förekomst av rötter större än 50 mm i diameter.
- Beskärning av trädrötter och frilagda rötter skyddas enl kap 4.3.
- Fundament eller ledning installeras.
- Skelettjord och luftigt bärlager kompletteras och läggs ut enl kap 6.3. Viktigt att ny geotextil läggs med minst 200 mm överlappning på den befintliga geotextilen så att finmaterial hindras från att rinna ner i skellettvolymens makadam.
- Övrig återställning av gångbana/ ytor enl beskrivning för det specifika projektet.



SEKTION F1
Skala 1:20 (A2)



SEKTION F2
Skala 1:20 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum DATUM
TH-TYPRITNING	Godkänd B.EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200	
VÄXTBÄDDRENOVERING	
ÅTGÄRDER I BEFINTLIG SKELETTJORD	
SEKTION	
Skala 1:20/1:40(A4)	Ritningsnr TH00XX
Foto	Reg.



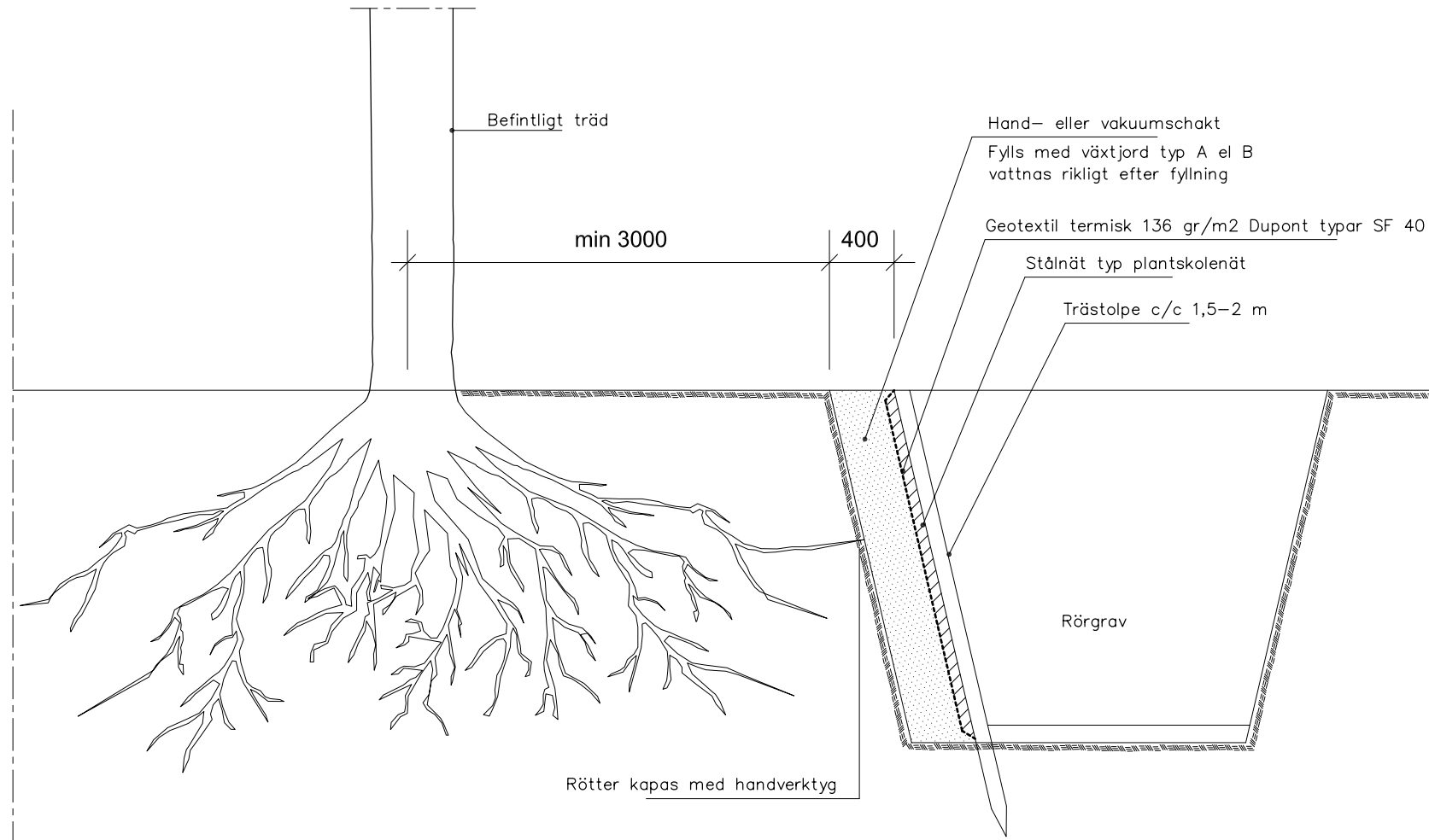
Rotdraperi med kokosnät.

7.6 Skydd av trädrötter - rotdraperi

Gatumiljöer är under ständig förändring i en stad. Detta innebär att även gatuträd

FK080204

EXEMPELSAMLING VÄXTBÄDDSDRENOVERING



SEKTION ROTDRAPERI
Skala 1: 20 (A2)

FÖRHANDSKOPIA
2008-02-04

Status	Datum	DATUM
TH-TYPRITNING	Godkänd	B.EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200		
VÄXTBÄDDSDRENOVERING ROTDRAPERI		
SEKTION		
Skala	Ritningsnr	Foto
1: 20/1: 40(A4)	TH00XX	61

AMA-texter

8 AMA-TEXTER

AF Vitesmodell

(Har kollat på teknisk handboks beskrivningsdel och tagit ut följande koder:)

BB Förarbeten - provgropar

CBB jordschakt - vakuumschakt + schakt i bef skelettjord

DCL 1112 överbyggnader för vegetationsytor - växtjord a-d
(finns redan en beskrivning som bör justeras)

DCL.13 överbyggnader för vegetationsytor - skelettjord
(finns redan en beskrivning som bör justeras)

DDE åtgärder för bevarande av vegetation - växtbäddsrenovering?

DED rännalar och ytvattenrännor - Luftbrunn clarova?

AF-koder för vitesmodell?

BILAGOR: Kornfördelningskurvor för växtjordar

Växtjord Typ A

Kornfördelning
enl. SS027123 och SS027124

SWECO GEOLAB

Projekt: **Växtjord för normala markförhållanden - Typ A**

Datum: 2006-12-13

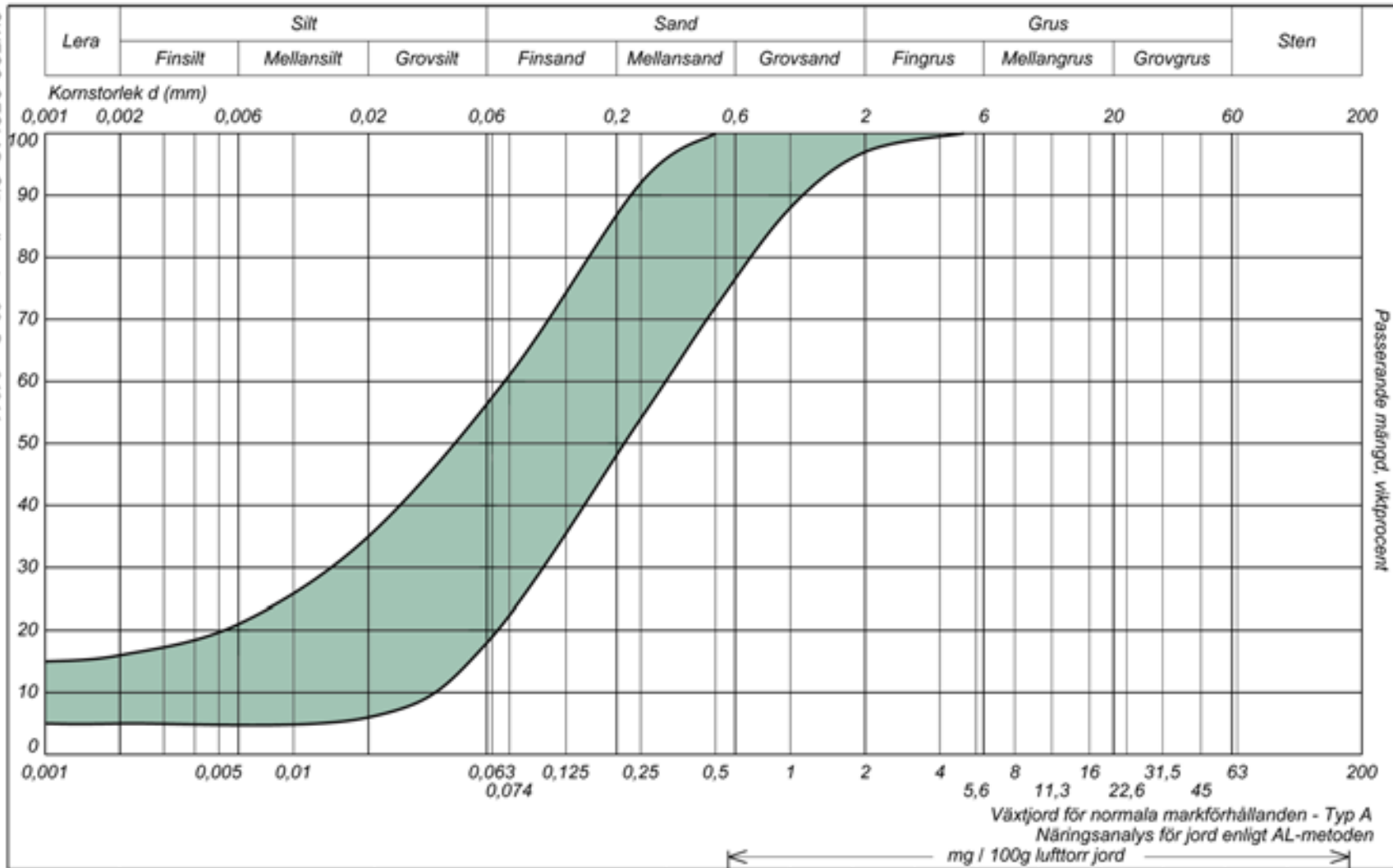
Uppdragsnr:

Provlagningsdatum:

Löp-nr: ...

Uppdragsgivare:

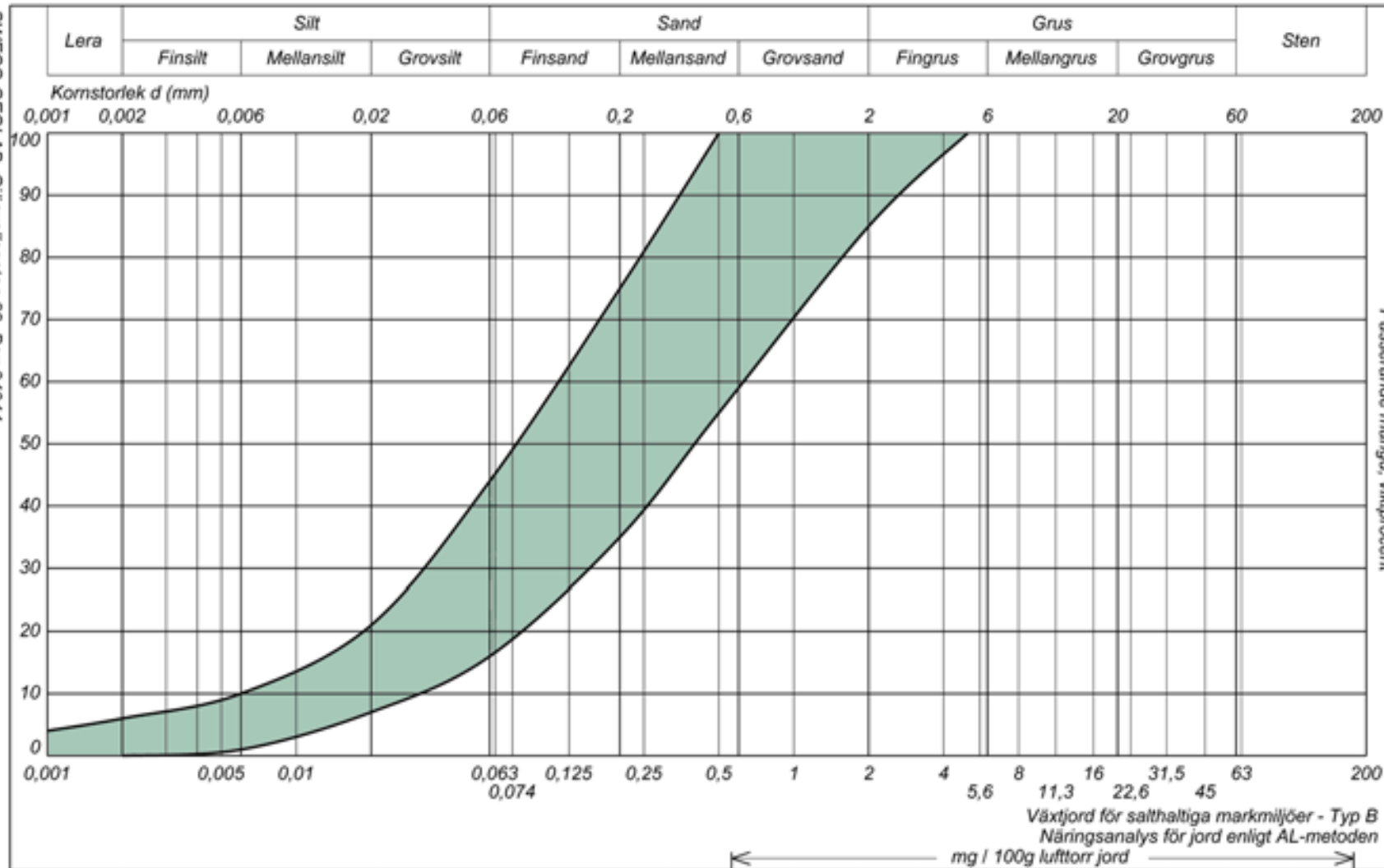
Gransk/Sign:



Växtjorden ska ha en humushalt 5 - 8 vikt % till ett djup av 400 mm.
Mineraljorden, vid djup >400 mm, skall ha en humushalt på < 2 vikt%.

Växtjord Typ B

SWEÇO GEOLAB, Gjörwellsgratan 22, Box 34044
100 26 STOCKHOLM, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWEÇO VBB AB



Växtjord för salthaltiga markmiljöer - Typ B
Näringsanalys för jord enligt AL-metoden

mg / 100g lufttorr jord

Plats	Prov- beteckning	Benämning	pH	Lt	NO ₃ -N	P	K	Mg						Sulfid- svavel
	—		6,0 - 7,0	1,5 - 5,0		4 - 8	8 - 16	4 - 8						0

Växtjorden ska ha en humushalt 5 - 8 vikt % till ett djup av 400 mm.
Mineraljorden, vid djup >400 mm, skall ha en humushalt på < 2 vikt%.

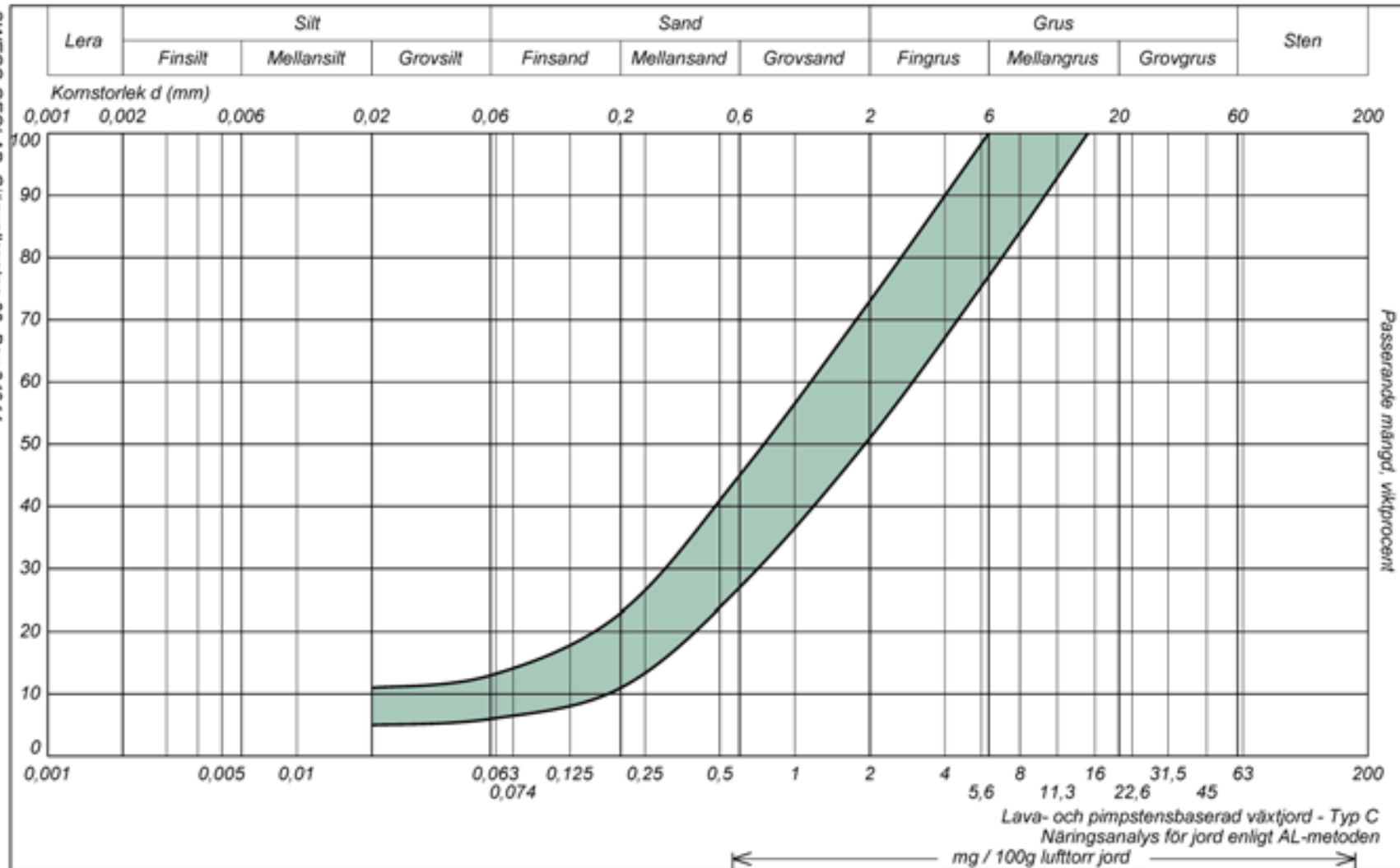
Projekt: Växtjord för salthaltiga markmiljöer - Typ B	Datum: 2006-12-04
Uppdragsnr:	Löp-nr: ...
Uppdragsgivare:	Gransk./Sign:
Provtagningsdatum:	

Kornfördelning
enl. SS027123 och SS027124

SWEÇO GEOLAB

Växtjord Typ C

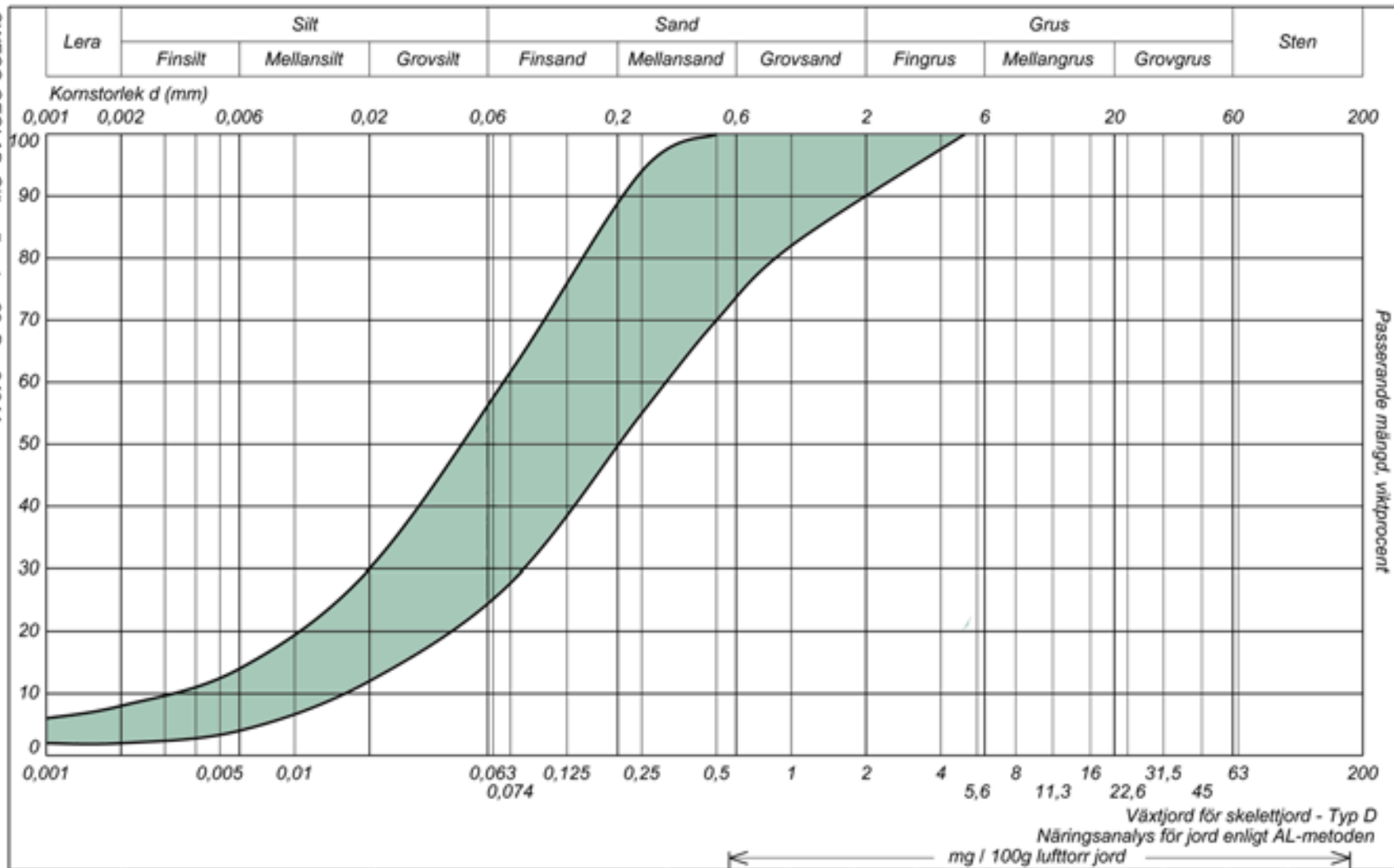
SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044
100 26 STOCKHOLM, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, ingår i SWECO VBB AB



Växtjorden skall innehålla minst 40 vikts % pimpsten.
Växtjorden ska ha en humushalt 5 - 8 vikt % till ett djup av 400 mm.
Mineraljorden, vid djup >400 mm, skall ha en humushalt på < 2 vikt%.

Växtjord Typ D

SWEÇO GEOLAB, Gjönnellsgratan 22, Box 34044
100 26 STOCKHOLM, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWEÇO VBB AB



Passerande mängd, viktprocent

Växtjord för skelettjord - Typ D
Näringsanalys för jord enligt AL-metoden

mg / 100g lufttorr jord

Plats	Prov- beteckning	Benämning	pH	Lt	NO ₃ -N	P	K	Mg						Sulfid- svavel
	—		6,0 - 7,0	1,5 - 5,0		4 - 8	8 - 16	4 - 8						0

Växtjorden ska ha en humushalt 5 - 8 vikt % till ett djup av 400 mm.
Mineraljorden, vid djup >400 mm, skall ha en humushalt på < 2 vikt%.

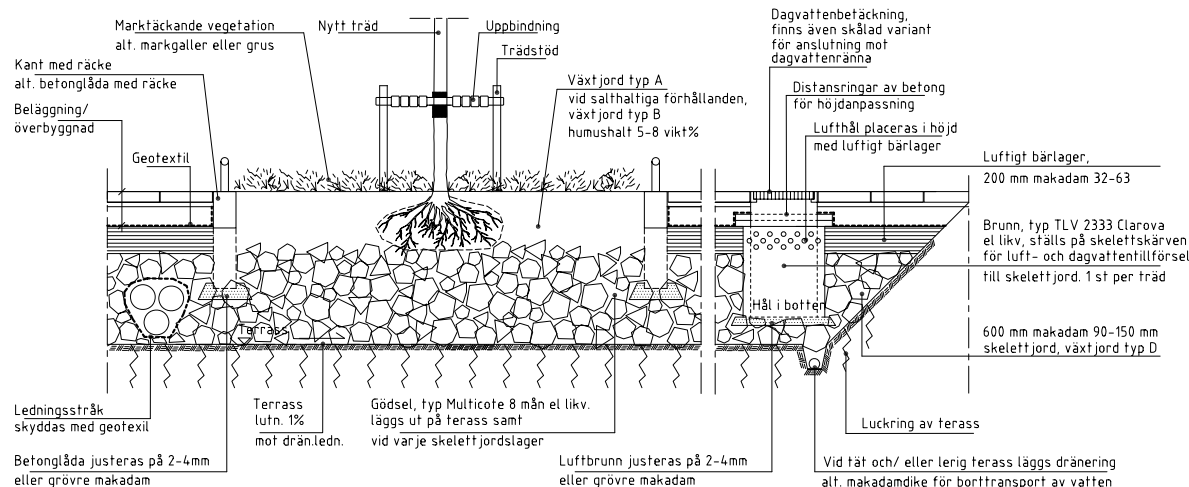


Kornfördelning
enl. SS027123 och SS027124

SWEÇO GEOLAB

Projekt: Växtjord för skelettjord - Typ D	Datum: 2006-12-04
Uppdragsnr:	Löp-nr: ...
Uppdragsgivare:	Gransk./Sign:
Provlagningsdatum:	

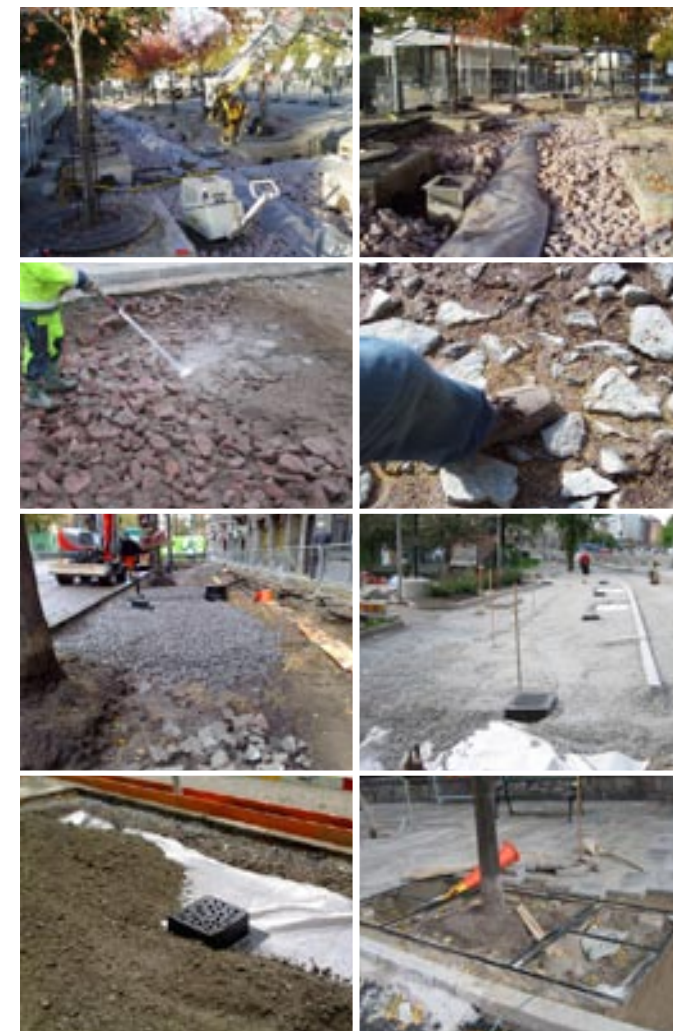
9.5 Skelettjord - Utförandebeskrivning kortversion



Nyplantering träd, alt med undervegetation - principsektion, skala 1:50

Arbetsgång skelettjordsanläggning

1. Planteringslådor samt luft- och infiltrationsbrunnar höjjusteras med makadam. Använd EJ sand eller samkross.
2. Bergkrossen (makadam 90-150 mm) läggs ut i lager om högst 300 mm och packas genom 4-5 överfarter.
3. Mycket viktigt att packning sker innan jorden spolas ner så att ingen jord packas mellan stenarna.
4. Jorden läggs ut i lager om max 20 mm och vattnas ned i skelettvolyten (bergkrossen).
5. Använd sparsamt med vatten och högt tryck.
6. Mer jord läggs på och vattnas ned tills bergkrossen är mättad. Det går ner 25-30 % växtjord i skelettvolyten ($10 \text{ m}^3 \text{ kross} = 2,5\text{-}3 \text{ m}^3 \text{ jord}$).
7. Krossen i det fyllda lagret skall synas när nästa krosslager läggs ut. Detta för att motverka kompaktering av växtjorden.
8. Ovanpå skelettlagret läggs långtidsverkande näring typ Osmocote 8-9 månaders el likv. 1 hg/m^2 (=en näve/m²).
9. Därefter läggs luftigt bärlager ut, makadam 32-63 mm, packas väl och täcks med geotextil.



Bilderna ovan redovisar arbetsgång för skelettjordsuppbyggnad. Från utläggning och komprimering av makadamlager för skelettvolyten, till skydd av befintliga ledningar, utplacering av luftbrunnar, nedvattnings av växtjord, gödsling, utläggning av luftigt bärlager, utläggning av materialskiljande geotextil och samkross, utplacering av brunnsbetäckning för vattenrännor fram till den slutliga utplaceringen av trädgallerram och beläggningsyta.

