

VÄXTBÄDDAR I STOCKHOLM STAD

EN HANDBOK

2009.02.23





(Foto: Örjan Stål)

FÖRORD

Denna skrift är framtagen på initiativ av Stockholms stad genom Björn Embrén. Skriften syftar till att sprida kunskap, framförallt till entreprenörer, om stadsträdens förutsättningar. Ett av skriftens huvudsyften är att beskriva ny teknik som förbättrar trädens växtförutsättningar. Skriften redovisar principmässigt arbetsmoment, typritningar och metoder för såväl nyplantering som växtbäddsrenovering av träd i Stockholm.

(Omslagsbild: Örjan Stål)

Arbetsgrupp

Björn Embrén, Trafikkontoret Stockholms stad

Britt-Marie Alvem, Trafikkontoret Stockholms stad

Örjan Stål, VIÖS AB

Alf Orvesten, LAND Arkitektur AB

Referensgrupp

Anna Hedlund, SWECO

Rune Bengtsson, SLU Alnarp

Tobias Emilsson, SLU Alnarp

Eva-Lou Gustavsson, SLU Alnarp

Liselott Johansson, Trafikkontoret Stockholms stad

Anders Ohlsson-Sjöberg, Arbor Konsult

Folke Kvarnström, Röda Tråden

Bo Ekbohm, Röda Tråden

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 trädrötters utformning och utbredning
- 1.5 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 bjälklag
- 3.5 Växthantering/leveranskontroll

4 VÄXTBÄDDSRENOVERING

- 4.1 Utvärdering innan växtbäddsrenovering
- 4.2 Förberedande arbeten, provgrävning
- 4.3 Växthantering - kapning och skydd av trädrötter
- 4.4 Schaktmetoder
- 4.5 Åtgärder före återfyllnad

5 SKÖTSEL, KONTROLL OCH VITESMODELL

- 5.1 Kontrollprogram vid byggnation
- 5.2 Bedömning av vitesbelopp vid skada på träd (se bilaga 9.7)
- 5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel

6 EXEMPELSAMLING MED TYPRITNINGAR NYPLANTERING

- 6.1 Träd i vegetationsyta
- 6.2 Träd i vegetationsyta (störd markmiljö)
- 6.3 Träd i hårdgjord yta
- 6.4 Vegetationsytor för buskar, perenner och gräs

7 EXEMPELSAMLING MED TYPRITNINGAR VÄXTBÄDDSRENOVERING

- 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 trädrötter - rotdraperi

8 BESKRIVNINGSTEXTER

- Text ansluter till AMA Anläggning 07

9 BILAGOR

- 9.1 Växtjord Typ A
- 9.2 Växtjord Typ B
- 9.3 Växtjord Typ C
- 9.4 Växtjord Typ D
- 9.5 Kornfördelningskurva - fraktion för luftigt bärlager
- 9.6 Kornfördelningskurva - skelettfraktion (SAKNAS)
- 9.7 Exempel - Bedömningsmall, vite vid skada på träd
- 9.8 Checklista för byggleddare - kontrollprogram
- 9.9 Skelettjord - Utförandebeskrivning kortversion

VÄXTBÄDDAR I STOCKHOLM STAD

En handbok



Bilden visar gatuträds olika utveckling p.g.a av platsens skiftande markförutsättningar. De centralt placerade träden i hårdgjord yta har sämst växtförutsättningar. Träden med bättre utvecklade kronor har rotkontakt med vegetationsytor och därmed större växtvolym. (Foto: Johan Östberg)

I 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. Andra faktorer är att träd i staden är svåra att sköta och ofta drabbas av skador som t.ex. påkörning m.m. Fokus i denna handbok ligger på att beskriva hur trädens rötter växer och utvecklas i urbana miljöer. Markförutsättningarna har i forskning 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 naturlig miljö. Gatuträds växtmiljö definieras av hårdgjorda ytor i trädens absoluta närhet. Parkträden har generellt betydligt bättre markförhållanden än gatuträd. I befintliga parktytor 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 parktytor den bästa växtjorden. Den ska inte bytas ut slentrianmässigt.

I staden finns många gröna ytor som anlagts på mark med kraftigt påverkad markprofil som gamla trafiktytor, 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 handboken dels på resultat från vetenskapliga studier gällande träd, mark och teknisk infrastruktur och dels på mångårig praktisk erfarenhet gällande studier av trädets rotsystem i urban kontext. En stor del av bakgrundsfakta och åtgärdsförslag är hämtade från Tyskland där man har mer än tjugo års erfarenhet av denna typ av problemställning. Med anledning av detta görs vissa avsteg från AMA Anläggning 07.



Flygbild av Norrtull, Stockholm 2007. Lindarna planterades samtidigt men har olika markförutsättningar. Skillnaden i utveckling mellan träd i hårdgjord yta kontra träd med tillgång till vegetationsyta är slående. (Foto: Stockholm stad)

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, en textdel och en exempeldel. Textdelen består av handbokens kapitel 1-5. Textdelen riktar sig främst till dem som söker fördjupning i ämnet "stadsträdens förutsättningar". Texten orienterar bl.a. i markvetenskap, biologi och olika praktiska handlingsalternativ.

Exempeldelen, kapitel 6-8, är mer instruerande till sin karaktär och redovisar en rad exempel med praktiska lösningar på mer eller mindre generella problemsituationer för stadsträd. De olika lösningarna redovisas i form av korta beskrivande texter som t.ex. arbetsgång, ritningar med principsektioner för markbyggnad. Kapitel 8 hanterar förslag på texter till mängdbeskrivning.

Exempeldelens ritningslösningar praktiseras i projekt med Stockholms stad som beställare. Ritningarna i handboken ingår som en del av teknisk handbok för Stockholm stad. Exemplet i denna skrift kan och bör naturligtvis användas som inspiration till problemlösning även i andra delar av landet. Varje ny situation kräver dock olika grad av anpassade lösningar varför exemplen här mer ska ses som idégivande principer än som absolut färdiga lösningar. Handboken utgår från de specifika förutsättningar som råder i Stockholm. Detta innebär att de åtgärdsförslag och lösningar som är presenterade i denna skrift är specifikt anpassade utifrån dessa förhållanden och Stockholm stads utförandekrav. Detta bör beaktas vid tillämpning av handbokens lösningar på andra platser i Sverige.

Skriften avslutas med bilagor under kapitel 9.

Tanken är att dessa bilagor, ritningar och texter ska vara användbara dels vid upprättande av förfrågningshandlingar och dels som stöd ute på arbetsplatsen under byggfasen.

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 rottingsbar volym hämmar trädens utveckling. Träd har många gånger endast tillgång till en mycket begränsad volym närmast stammen. Även äldre träd har ofta genom åren fått sin rottingsbara jordvolym inskränkt eller avskuren beroende på markarbeten som t.ex. dragningar av nya ledningar och kablar i marken.



En nyschaktad gångbana nära en parklind på Birger Jarlsgatan i Stockholm. En vanlig marksituation för stadsträd där ledningsstråk och hårdgjorda ytor anläggs i trädets absoluta närhet. Trädet har utvecklat ett minimalt och kompakt rotsystem. Upprepade schakter och dåliga växtförutsättningar medger små utvecklingsmöjligheter i marken. (Foto: Björn Embrén)



Träd på parkeringar har ofta hårdgjorda ytor alldeles inpå stammen. (Foto: Örjan Stål)

Syrebrist

Tillgången till syre i mark är den enskilt mest kritiska faktor för stadsträdens välmående. Täta 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 ett annat påtagligt problem för stadsträden på grund av att hårdgjorda beläggningar ofta kringgärdar träden. Regnvatten avleds från beläggningsytor till dagvattenledningar och inte ner i mark. Under byggtiden har ofta kompakterade horisonter och skarpa strukturella skillnader i marken skapats i trädens närhet vilket försvårar vattentransporten i marken.

Brist på organiskt material

Den hårdgjorda beläggningen runt många träd bidrar även till utebliven kontinuerlig tillförsel av organiskt material som långsiktigt leder till näringsbrist. Den biologiska aktiviteten i marken blir låg i dessa miljöer. Gräsyta tillför inte heller några större mängder organiskt material utan konkurrerar istället med träden om vatten och näring. Detta blir extra tydligt då träden är unga.

Saltskador

Saltskador på träd beror på att stora saltmängder används vid halkbekämpning under vintern. Saltet sprids på både körytor och gångbanor. Saltet kan i vissa fall nå sådana koncentrationer att det blir giftigt. Mer vanligt är att saltet orsakar igenslammade porer i marken med följskador som syrebrist, vattenbrist eller stående vatten. Denna kompakta marksituation försvårar att salt i mark transporteras bort av regnvattnet.

Beskärningsskador

Beskärningsskador är vanliga på träd i staden. En av de allvarligare skadorna uppstår vid grovre beskärningssnitt på huvudstam eller grenar med risk för rötskador och nedfallande grenar som följd. Om skadade grenar och rötter inte beskärs på ett korrekt sätt efter schaktarbete kan det orsaka röt- och svampangrepp på trädet.

Fysiska skador

Många av träden som står nära lokala körbanor har skador på stam och i krona. Även gräsklippning orsakar ofta påkörningsskador på träd. Ytor under träd används inte sällan som extra köryta och uppställningsplats vilket kan innebära skador på stam, krona och kompaktering av marken. Upprepade schakter kring träd innebär ständigt nya skador på rotsystem vilket blir inkörsport för röt- och svampangrepp. Sällan utförs skyddsåtgärder för blottade trädrötter vid schakt och ofta lämnas skadade rötter obeskrutna.



Bilden visar ett stadsträd i en hårdgjord torgyta. Rödeken har givits för dåliga förutsättningar i mark för att klara av att utvecklas på platsen. Detta är tyvärr en alltför vanlig syn i våra städer. Efter plantering har trädet successivt torkat in i kronan. (Foto: Anders Ohlsson Sjöberg)

Konflikt med ledningar

På de flesta ställen i en stad är det stor konkurrens om utrymmet i mark vilket ofta leder till intressekonflikter mellan trädens krav på växtvolym och underjordiska installationer. De två vanligaste konfliktpunkterna är att trädrötter orsakar stopp i avlopps- och dräneringsledningar samt att befintliga träd skadas allvarligt vid installation, reparation och underhåll av ledningar. Detta gör att trädplacering i förhållande till ledningar är en mycket viktig aspekt vid stadsbyggande. En nyetablering av träd på samma plats som stora gamla träd kan även det ofta vara svårt eller t.o.m. omöjligt eftersom förutsättningarna i mark har förändrats sedan det befintliga trädet planterades.

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 vuxit till och utvecklats under lång tid. Förr i tiden byggdes hårda ytor generellt upp av ett tunnare lager av sten och grus än idag. I vissa fall anlades hårdgjorda ytor direkt på jorden med en lättare komprimering. Med denna typ av överbyggnad kunde rötterna lättare få sina behov tillgodosedda än i dagens överbyggnad med extremt kompakta och täta markbeläggningar. Detta kan vara en förklaring till varför det kan verka som om vissa träd "trivs" i hårdgjorda miljöer. Effekterna av en markförändring för ett stort träd visar sig först efter tio eller tjugo år. I vissa fall kanske inte ens rotskadornas effekter blir synbara effekter i trädkronan.

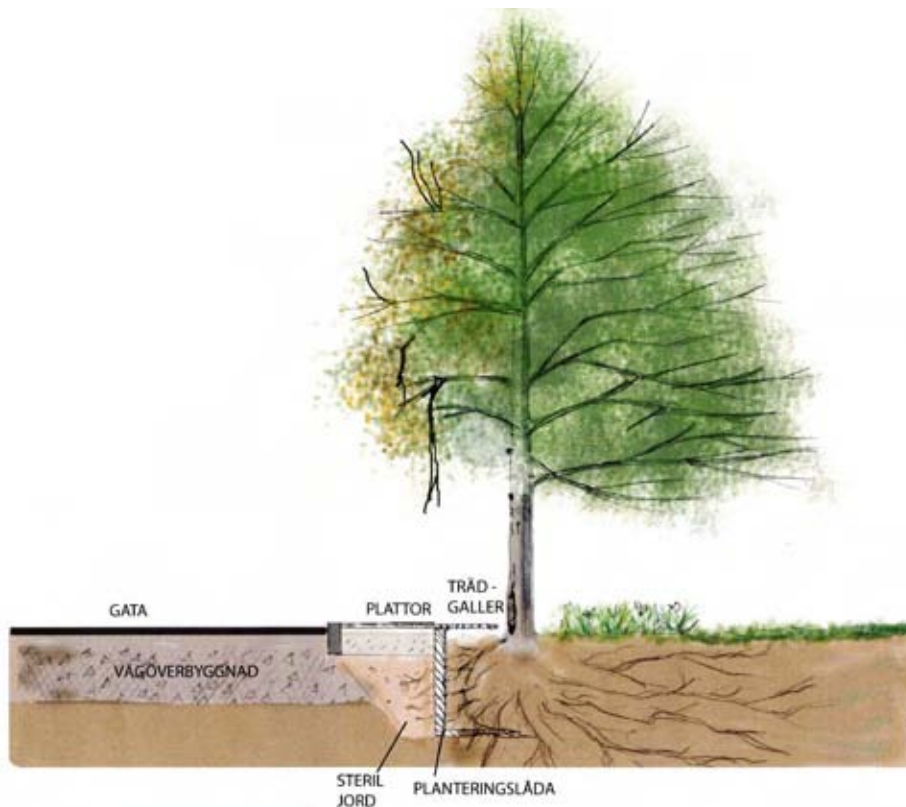
1.4 Om trädrötters utformning och utbredning

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. Samtida forskning visar att dessa teorier starkt måste ifrågasättas i synnerhet för urbana växtmiljöer. Begreppen hjärtrot, pålrot och sänkrot är en utvecklingsfas hos rotsystemet som endast är relevant under de 10 första åren av trädets tidiga utvecklingsstadier. Trädrötter växer och utformar sig efter de rådande omständigheterna i marken. Trädrötter utvecklar sig där de kan nå de optimala växtförutsättningarna dvs. 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. I naturliga miljöer befinner sig trädrötter generellt i markens översta jordlager men kan beroende på markförhållanden och specifika behov växa både djupt eller grunt. I hårdgjorda miljöer växer rötter sällan ytligt. Det är vanligt att rötter växer på 3 m djup eller djupare. Med anledning av detta skall man alltid företa noggranna undersökningar innan man påbörjar schaktarbeten i närheten av befintliga träd. En sådan undersökning skall innehålla en eller flera provgropar (se kap. 4.2). Därefter kan man bedöma vilken typ av schaktmetod som bäst lämpar sig inom området. Sammantaget blir arbetet mer kostnadseffektivt samtidigt som skadorna på träden kan minimeras.

I.5 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 låg förekomst av, för träden, livsviktiga 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 schematiskt en vanlig situation för många stadsträd. Hårdgjord yta gör att rotsystemet ensidigt söker sig ut i parkytan. Fysiska skador i rot och krona uppstår vid upprepade schakter i trädets närhet. Fordon orsakar fysiska skador i trädkrona och på stam. (Illustration: SWECO)



Träd planterade i en gemensam väl tilltagen planteringsbädd med undervegetation. (Foto: Björn Embrén)

Tabell RA DCL/1. Riktvärden för näringsinnehåll

Enhet	AL-metod	Övriga metoder
Ledningstal, Lt		1,5–5,0 ¹⁾
pH H ₂ O		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

1) Vid ledningstal mellan 4,0 och 5,0 måste orsaken till det höga ledningstalet klagöras. Gödsling kan höja ledningstalet till för växternas skadliga nivå. Kvoten K/Mg bör ligga omkring 1–2.

AMA Anläggning 07, Råd och anvisningar 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, kornfördelning, mullhalt och näringsstatus. Strukturen beskriver jordens fördelning av porer. Stora porer förser jorden med luft. De små porerna innehåller vanligtvis vatten. Vid packning av jorden är det de stora porerna som kollapsar först. På så vis bidrar packningsskador till att minska lufttillförseln. En analys av jordens sammansättning brukar redovisas i en kurva som kallas kornfördelning. Denna kurva visar den procentuella viktfordelningen av jordens olika fraktioner adderade till varandra. Det innebär att den ena fraktionen läggs till den andra i kurvan. För att uttyda ur kornfördelningskurvan hur stor en viss fraktion t.ex. finsilt är, läser man av var kurvan korsar övre gränsen för finsilt (0,006 mm).

I denna handbok kommer vi att använda begreppen växtjord och mineraljord. Med växtjord menar vi den översta humusrika delen av jordprofilen. Om inget annat anges så avses de översta 400 mm. Begreppet mineraljord använder vi om den jord som ligger under växtjorden. Enda skillnaden mot växtjorden är att mineraljorden är mullfattig. Vid anläggning av växtbäddar för träd kan man behöva föra på både växtjord och mineraljord.

Humus eller mull är jordens organiska innehåll som nedbrutna löv, grenar, torv, döda djur m.m. Mullhalten är viktig för strukturen i jorden och bidrar till jordens närings- och fukthållande egenskaper. En analys av mullhalten anger jordens innehåll av organiskt material i viktsprocent. Men en analys ger ingen egentlig information om kvaliteten på det organiska innehållet. Den lättnedbrytbara vitmossetorven som ofta används i tillverkad jord har en strukturförbättrande förmåga och gör jorden luftig de första åren. Vitmossetorven bryts dock ned efter några år. Ca. 80% av torven bryts ned och kvar blir endast de stabila fraktionerna. I en växtjord med 6% torvinblandning leder det till att endast en viktprocent mull kvarstår efter några år. Efter ett par år har alltså den tillverkade växtjordens närings-, struktur- och fukthållande egenskaper försämrats. Därför är tillförsel av mull 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 mullhalten i marken. För träd i hårdgjord yta är det ofta svårt att tillföra mull efter plantering.

Näringsstatus är ett begrepp som beskriver innehållet av olika näringsämnen i jorden. Näringsstatusen bestäms genom kemisk analys av jorden. Det finns flera metoder att analysera näringsstatusen för de gränsvärden som anges i denna handbok används AL-metoden. AMA Anläggning 07, 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.



Träd planterat i vegetationsyta med naturlig markprofil. En tillfällig bevattningsvall förenklar bevattningsarbetet. Vattensäck är en annan mycket bra bevattningsmetod, se kap. 5.3. Uppbindningen justeras efter första säsongen med lägre stolphöjd på trädstöden.
(Foto: Örjan Stål)

Ett vanligt problem vid trädplantering är att utlagd växtjord och mineraljord skiljer sig väsentligt i textur. Mineraljorden kan i sämsta fall vara samkrossliknade massor. Dessa för växtbädden undermåliga massor kan ofta uppfylla krav på mineraljord enl. AMA Anläggning 07. För att tillgodose bästa möjliga förutsättningar för trädens rötter bör istället växtbädden bestå av en homogen jord där kornfördelningen inte får vara avvikande i olika skikt. Mullhalten ska dock vara låg vid djup > 400 mm (max 2 viktsprocent). Läggs jorden ut i lager i växtbädden med skarpa texturskillnader skapas kapillärbrytande skikt i växtbädden vilket kan ge upphov till att vatten inte kan dräneras bort eller att markvatten inte kan transporteras upp. Detta kan leda till både syre- och vattenbrist för trädet. Det optimala är med andra ord att bygga upp växtbäddar med homogen textur där den övre delen (ned till 400 mm) är humusberikad och där den undre delen är i princip humusfri. Detta efterliknar en naturlig jordmån. I växtbäddar där den naturligt bildade jordmånen blivit förändrad, eller där det helt enkelt inte finns någon ursprungsjord är det betydligt svårare att åstadkomma en homogen växtbädd med lägre humushalt under 400 mm djup. Det är ofta svårt att få tag på humusbefriad mineraljord i större kvantiteter som har samma textur som den mullrika växtjorden men det finns några större jordtillverkare som startat tillverkning av mineraljord med samma kornfördelning som tillhörande växtjord.

2.1 Träd i vegetationsyta, naturlig markprofil

Gammal parkmark är oftast en mycket bra miljö för att etablera nya träd. Ostörd gammal parkmark har ett välfungerande biologiskt liv med god mullhalt och fungerande luft- och vattentransport i jordprofilen. Detta ska man naturligtvis utnyttja vid trädplantering. Innan trädplantering studeras platsens förutsättningar t.ex. textur, struktur, markpåverkan, mikroklimat och ljusförhållanden. Dessa förutsättningar vägs samman och ligger till grund för val av trädart och planteringsförfarande.

Vid plantering i befintlig mark har jorden ofta låg näringsstatus. Därför ska jordprov tas och med ledning av detta kan gödsling utföras. För att underlätta etableringen av träd bör 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 (max. 600 mm). När det gäller leriga jordar så ska man vara försiktig med nedblandningen av mull och kompost långt ned i profilen. Det räcker att försiktigt vända ner materialet i ytan med hjälp av grepverktyg. Nedbrytning sköts av bl.a. dagmask vilket skapar strukturförbättring i jorden. Jordfräs ska INTE användas på leriga jordar eftersom man förstör aggregaten och strukturen i marken. Av samma anledning krävs stor försiktighet vad gäller belastning och bearbetning vid regnig väderlek.

Ofta behövs liten volym ny växtjord under dessa förhållanden. Däremot bör man sträva efter att lägga ut kompost eller s.k. mulch (tjocklek min. 150 mm) i 1-2 m radie runt träden för att på så sätt stimulera biologisk aktivitet i och kring det nya trädets rotsystem. Man ska vara uppmärksam på att nedbrytningen av viss mulch, som exempelvis grövre barkflis, konkurrerar med trädens kvävebehov. En extra kvävegiva vid sådan mulchning är därav en god regel.



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. (Foto: Örjan Stål)

2.2 Träd i vegetationsyta, störd markprofil

Träd i vegetationsyta med störd markprofil är ett vanligt förekommande problem i urban miljö. Många grönytor är uppbyggda helt artificiellt där parkytor t.ex. 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. Därav kan terrass och jordmassor skifta i kvalitet och olika skiktningar i växtbädden skapas. Under sådana förhållanden kan träden få mycket dåliga växtförutsättningar.

Texturella skillnader förekommer ofta mellan mineraljord och växtjord. I många fall finns inte ens någon egentlig mineraljord utan växtjordslagret ligger direkt på fyllnadsmassor som i värsta fall består av kompakterat krossmaterial eller gammalt byggavfall. Dessa typer av massor är oanvändbara som växtsubstrat för trädrötter. Man får lätt skarpa övergångar mellan olika jordars textur och struktur i markprofilen vilket betyder att vatten vid nederbörd blir stående i markprofilens övre del (leder till syrebrist) och att vatten inte kan transporteras upp i markprofilen (leder till torka). Ett annat vanligt problem är att växtjord läggs ut i ett för tunt skikt t.ex. 100–200 mm mot rekommenderat 400 mm. Detta tillsammans med ovanstående problem med stora variationer i texturen (t.ex. lerjord direkt utlagd på sandjord eller grusmaterial) ger extremt dåliga förutsättningar för trädplantering.

Fysisk kompaktering är ytterligare en vanlig orsak till störda markprofiler dvs. att marken där träd ska planteras belastats under byggtiden med olika transporter, upplag m.m. Detta gör att jordens förmåga att fungera som växtmiljö förstörs.

2.3 Träd i hårdgjord yta

Träd i hårdgjord yta är 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 s.k. skelettjord utvecklat. 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 bilaga 9.4). 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 vid anläggandet (se bilaga 9.5).

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. Genom specialväxtbäddar i form av skelettjord eller växtbäddar i rör avsedda för trädrötter kan man skapa rottningsbar volym. Skelettjord ska kunna garantera ett både bra rottningsutrymme och samtidigt uppfylla de krav som ställs på bärighet för tung trafik. Dessa kriterier kan uppfyllas genom att skelettmaterialet komprimeras lagervis varefter växtjorden spolas ned mellan stenarna. Nedspolning av växtjord förutsätter att lerhalten ej överstiger 8 viktsprocent.



Bilden visar hur regnvatten från hustak leds via vattenutkast på fasad till luftbrunn placerad vid planteringsytan. Vattenrännan är lagd som lågpunktslinje med skålade betongplattor. Brunnen är en sk. luftbrunn och förser träden med såväl vatten som luft. (Foto: Björn Embrén)

Specialväxtbädden ska placeras i direkt kontakt med växtjorden i trädgropen. Skelettjorden kan även utgöra en förbindelse mellan trädgrop och angränsande grönytor i vilken rötterna ges ännu bättre förutsättningar att utvecklas.

En skelettjord innehåller bara 1/3 växtjord. 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, som bärande material, har den unika egenskapen 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 förbrukar ca. 670 liter vatten per dag under juli månad. Träd har således en stor kapacitet att ta hand om dagvatten.

Det är dock inte riskfritt att leda dagvatten till stadsträdens växtbäddar. Jorden 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 inte lämpade att användas för infiltration av dagvatten. 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 igenslamning av porerna i marken med syrebrist som följd. Därför ska man i situationer med hög lerhalt vara försiktig med att leda in dagvatten från hårdgjorda ytor. I situationer där uppehållstiden för vattnen är låg däremot, 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 negativt.



Brunnsbetäckning i segjärn 350x350 mm med anpassning till skålade dagvattenrännor finns på marknaden.



Luftbrunn typ TVL 2333 Clarova. Brunnen placeras direkt ovanpå skelettjorden. Brunnen för ned dagvatten i skelettjorden och sørjer samtidigt för lufttillgång vilket möjliggör det för träden livsviktiga gasutbytet i marklagren. Det finns även brunnar på marknaden där hela sidorna perforerats. (Foto: Björn Embrén)

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

Vid befintliga växtbäddar måste man tänka sig för innan man bestämmer sig för att leda in dagvatten. Dagvattnet kan vara en god hjälp men kan 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 dvs. det ska ej finnas några större skillnader i textur mellan växtjord och mineraljord. Detta ska beaktas vid upprättande av beskrivningstext som ansluter till AMA Anläggning 07.
- För att få en stabil och hållbar struktur i växtjorden ska texturen vara tämligen ensartad dvs. mer sorterad än osorterad.
- Växtjorden ska ha en mullhalt på 5-8 vikts% till ett djup av 400 mm. Mineraljorden, vid djup > 400 mm, skall ha en mullhalt på < 2 vikts%.
- All växtjord ska uppfylla allmänna krav för näringsstatus enligt AMA Anläggning 07 Tabell RA DCL/1 (se kap. 2).

Jordprov ska alltid tas på jord för trädplantering. Näringsstatusen analyseras av laboratorium som är specialiserat på växtjordsanalyser. Resultatet av analysen styr den grundgödsling som utförs innan plantering. Jordprov ska tas oavsett om det är befintlig jord på platsen eller tillverkad jord som används. Jordanalyserna visar även kornfördelningen.



Växtjord typ C med pimpstensfraktionerna synliga som grövre korn i jorden. (Foto: Örjan Stål)



Nedvattnings av växtjord typ D i skelettskärv. (Foto: Björn Embrén)

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 jordarna. Lämplig kornfördelning redovisas med grönt fält och dessa fält visar på godkända spann i kornfördelningen för respektive jordtyp. En godkänd jord ska således ha en kornfördelningskurva som får plats inom det gröna fältet.

Växtjord Typ A

Växtjord för normala markförhållanden

Växtjord typ A är den växtjord som rekommenderas för normala marksituationer. Jorden har en tämligen hög lerhalt vilket ger god närings- och vattenhållande förmåga. Det är denna jord man oftast använder i planteringsytor (se bilaga kap. 9.1). Vi låga bygghöjder och på grusiga terrasser är denna jord inte lämplig eftersom profilen då lätt blir vattensjuk.

Växtjord Typ B

Växtjord för salthaltiga markmiljöer

Växtjord typ B gäller som växtjord i situationer där växtplatsen utsätts för större mängder halkbekämpningssalt. Lerinnehållet i växtjorden är lågt eftersom lera tenderar att slammas igen porerna i jorden vid hög salthalt. Denna jord har dålig vatten- och näringshållande förmåga varför skötselintensiteten för bevattning och gödsel måste vara extra stor. Träd som planteras i denna jord bör vara torktåliga och ha låga krav på näring (se bilaga kap. 9.2).

Växtjord Typ C

Pimpstensjordsbaserad växtjord

Pimpstensbaserad växtjord typ C är en växtjord som rekommenderas för växtbäddar som anläggs på bjälklag med krav på låga viktbelastningar eller andra extrema växtmiljöer med krav på låga bygghöjder för växtbädden. Denna jord består av minst 40 % pimpsten. Pimpsten är ett luft- och fukthållande mineral med låg vikt. Denna jord ger goda etableringsresultat för träd i hårdgjord yta. Den rekommenderas därför för utläggning som växtjord i planteringsgropen (se bilaga kap. 9.3).

Växtjord Typ D

Växtjord lämpad för skelettjord (kan användas i hela växtbäddprofilen)

Växtjorden i skelettjord är konstruerad så att materialet ska kunna vattnas ned i skelettskärv. Jorden innehåller en viss mängd lera och mull 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 t. ex. då det kan vara svårt att beställa små kvantiteter av flera jordtyper (se bilaga kap. 9.4).



Nyanlagd gångbana med gatuträd i Stockholm. Träden har en underplantering av flocknävar. 15 m³ skeletjord/ träd och luftigt bärlager är lagd under den hårdgjorda beläggningen. Dagvatten från hustaken leds via skålformade betongrännor till luftnings- och dagvattenbrunnar. (Foto: Björn Embrén)

3 NYPLANTERING

Förutsättningarna för plantering av stadsträd är ofta mycket olika. Plantering i gatusituationer skiljer sig markant från plantering i parkytor. Men även parkträdens förutsättningar kan vara mycket olika i urbana miljöer. Vi delar därför även upp plantering av parkträd i två situationer; träd i vegetationsyta med naturlig markprofil och träd i vegetationsyta med störd markprofil. I situationer med träd i störd markprofil påminner växtförutsättningarna om hårdgjorda ytor. Detta kräver specialväxtbäddar för att ge träd bra växt- och etableringsmöjligheter.

Planering före plantering

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

- 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. Därmed säkerställs trädrotternas behov av syreupptag och avgång av koldioxid.
- Skapa förutsättningar för framtida gödsling och tillförsel av organiskt material i växtbädden.
- Använd skeletjord som överbyggnad under hårdgjorda ytor.
- Skapa genomsläpplighet i marken och om möjligt infiltrera dagvatten i växtbäddarna.
- Dränera växtbädden. 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 vattentransporten i jordprofilen försvåras avsevärt. (Foto: Örjan Stål)

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 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 dvs. luftrummen 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 mull hjälper till att bibehålla och förbättra strukturen i lerjord. Mullen ska dock blandas ned ytligt och med försiktighet. När man planterar parkträd i övriga jordar är det bra att gräva stora planteringsgropar (Ø minst 3 m) 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 trafiktytor 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 överskottsvatten transporteras bort.

Ofta måste stora volymer jord bytas ut när profiler med ny växtjord skapas. Profilerna kan bli upp till 1000 mm 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 (400-1000 mm) med ny växtjord uppstår alltid sättningar i olika omfattning 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 tenderar träden att sjunka ner i den lösa jorden. Detta medför att stammen så småningom kommer för djupt ner. Trädet utsätts då för syrebrist med ett försämrat etableringsresultat som följd. Detta problem gäller främst klump- och krukodlade träd. Man ska alltså sträva efter att fixera trädens rothals i marknivå, se exempelsamling kap. 6.2.



Nya gatuträd på Swedenborgsgatan i Stockholm. Äldre träd har bytts ut mot nya. 15 m³ skelettjord/träd och luftigt bärlager har lagts under den hårdgjorda beläggningen. (Foto: Björn Embrén)

3.3 Träd i hårdgjord yta

Stockholms stad har utvecklat en principritning som ligger till grund för hur gatuträd ska planteras i staden, se kap. 6.3. Varje träd ska ges en skelettjordsvolym på minst 15 m³/träd. Volymen för luftigt bärlager och växtjord tillkommer utöver detta. Utläggning av skelettjord beskrivs i kap. 6.3 samt en i kortversion lämplig för utskrift under kap. 9.9.

Trädrötterna ska ges möjlighet till att växa obegränsat åtminstone i två riktningar. Vid trängre områden, t.ex. mellan vägbanor, 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. Luckring med tryckluftslans är en annan bra metod särskilt vid leriga terrasser. Vid täta terrasser (exempelvis för jord med hög lerhalt, 20 vikts% eller mer) är det nödvändigt att lägga en dränering i terrassen för att säkerställa 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 mullhalt på max 2 vikts%. 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 överskottsvatten 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). Pimpstensens egenskaper gör att jorden kan tillgodose växterna med växt-



Planteringsförutsättningar för gatuträd i Stockholm längs Klarabergsviadukten. En bunkerliknande betongkonstruktion som fylls med växtjord typ C utgör växtvolym. Fungerande gasutbyte säkerställs via de orange ventilationsrören. Betongringen i mitten säkerställer att trädet inte sätter sig och sjunker ned i jordvolymen. Man fixerar därmed trädets rothals. (Foto: Björn Embrén)

tillgängligt vatten och samtidigt vara väldränerad 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/ leveranskontroll

Kontroll av växtmaterial direkt vid leveranstillfället på byggarbetsplatsen är ett väsentligt steg i en lyckad etablering av träd. Leveranskontroll utförs av behörig besiktningsman och växternas kvalitet ska följa skriften "kvalitetsregler för plantskoleväxter" utgiven av GRO:s plantskolesektion 3:e upplagan 2003. Kvalitet på växter kan skifta mellan olika plantskolor även om det är samma kvalitetsangivelse på följesedeln. Leveranskontrollen ska ske direkt vid växtleveransen från plantskolan ute på byggplatsen. 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 direkt kan avgöra om skador på stam och krona uppkommit under transport. Besiktningsmannen fotodokumenterar växterna, ev. skador och för protokoll. Förutom växthanteringen noterar besiktningsmannen synliga tecken på sjukdom, kvalitet, riktighet av levererad art/sort jämfört med beställning samt antal. Växter som ej överensstämmer med det beställningen ska ej accepteras.

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



Växtbäddsrenovering av lindar på Vasagatan i Stockholm. Den tidigare plattbelagda mittremsan i gatan har skiftats ut mot sommarblomsplanteringar under de befintliga träden. Träden svarade omedelbart med förnyad vitalitet då närings- och vattentillgången drastiskt ökade. (Foto: Örjan Stål)

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. Metoden är utvecklad i Tyskland med syfte är att bryta en tillbakagående livsprocess och rädda träd med dålig vitalitet. En ståndortsförbättring gör att träden blir friskare, grönare och får en fylligare kronvolym. Detta bidrar till att livslängden på träden kan förlängas.

För att ge träd i hårdgjorda miljöer bättre växtförutsättningar ska så stor mängd som möjligt av uppfyllnader samt kompakterat bär- och förstärkningslager närmast träd bytas ut mot en för träden tillräcklig växtbäddsvolym. För träd i hårdgjorda ytor 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 (se kapitel 2.4).

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

Målsättningen med en växtbäddsrenovering är att få vitalare träd genom att:

- Förbättra förutsättningar för gasutbyte i marken
- Öka växttillgänglig jordvolym för varje träd
- Skapa bra genomsläpplighet i marken
- Ökad infiltration av regnvatten i marken
- Skapa möjligheter till gödning 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 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 okulär besiktning där hänsyn tas till ev. stamskador samt vitalitet. Vid oklarheter angående skador, sprickor eller trädens vitalitet bör träden undersökas av auktoriserad kompetens som t.ex. konsulterande arborist.



Bilden illustrerar utrymmet i mark i en urban situation. Den växttillgängliga volymen för trädrötter är ofta mycket begränsad pga installationer under mark. (Illustration: Per Magnus, Trafikkontoret, Stockholm)

Utrymmet i marken

Vilka förutsättningar finns det i marken för att förbättra och/eller utöka rotmiljön? En kontroll av ledningsdragnings, underjordiska byggnader, fysiska hinder såsom gator m.m. Även ett klarläggande av markägarförhållandena bör utföras.

Estetik och kulturskydd

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

Trädets placering

Är det befogat att trädet ska bevaras? Aspekter som trafiksäkerhet, skuggning, skötsel m.m. bör beaktas i en sådan bedömning. En växtbäddsdrenovering kan göra ett underutvecklat träd till ett storvuxet träd med tiden. Finns det då plats för kronan och eventuella kostsamma skötselinsatser?

Provgrävning

Provgrävning är nödvändigt för att växtbäddsdrenovering ska kunna ge ett bra resultat. Provgrävningen ger viktig information inför planeringen av utförandeinsatser.

4.2 Förberedande arbeten, provgrävning

En eller flera provgropar görs på den plats där växtbäddsdrenoveringen 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 för trädet 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 större rötterna växer. (Träd i urbana situationer kan under vissa extrema förhållanden utveckla grova rötter s.k. pipelines vilka står för huvudelen av trädets försörjning av vatten och näring, se bild sid. 28).
- Näringsstatus, multhalt och kornfördelning i befintlig växtjord.
- Förekomst av kompakterade zoner i markprofilen.

Hur många provgropar som ska tas samt var beslutas för varje specifikt projekt. Platsens förutsättningar varierar. Växer trädet i parkmiljö kan allt mellan 3–10 st. mindre handgrävda gropar ge svar på hur marksituationen ser ut samt var rötterna växer.



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. (Foton: Örjan Stål)

Växer trädet i en hårdgjord miljö bör man välja 1-2 platser där en större grop grävs (ca. 1.0 m²). Trädets storlek är av avgörande betydelse för placeringen av provgroparna. Vid mindre träd (stamomfång < 50 cm) kan provgropar ofta göras bara någon meter från stam. Vid äldre och 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. En viktig aspekt vid schakt av provgropar är att träd med dåliga växtförhållanden kan utveckla några få grova rötter som försörjer trädet (se bild sid. 28).

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.
- Näringsstatus, mullhalt och kornfördelning i mark.
- Markens textur/struktur påverkar val av schaktmetod. Exempelvis vid lerdominerade jordar kan vakuumschakt vara svår att genomföra. Även stora kompakterade ytor ställer specifika krav på schaktarbetet (se vidare nedan under kommentar).
- Jordvolym och växtplats.

Kommentar: Uppfylld mark kan många gånger schaktas med maskin med grävaggregat eftersom det ofta finns lite rötter.

Uppfylld mark med olika lager t.ex. bärlager/jord eller kompakterade marklager medför ofta större schaktvolym.

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

Stora ytliga rötter kan medföra problem vid återställning efter schaktarbeten. Vid förekomst av större ytliga rötter bör man överväga alternativ som generell höjning av marknivån eller göra bedömning om beskärning av rötter kan utföras.

Vid framschaktade befintliga rotsystem på djup 600 mm eller djupare ställs extra krav på den nya markprofilen gällande dränering, luftning och halt av organiskt material.

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



Skadad rot Ø 30 mm. Måste beskäras med sekator eller vass kniv.



Skadad rot Ø 30 mm. Ytlig skada som ej kräver beskärning.

4.3 Växthantering - kapning och skydd av trädrötter

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

Kapning av rötter med en diameter > 30 mm vid ett avstånd på mindre än tre meter från trädstam ska i möjligaste mån undvikas. Större rötter med en diameter > 50 mm kan i enskilda fall kapas om det sker längre än tre meter från stammen. Om man ändå tvingas till kapning av stora rötter krävs bra växtförutsättningar 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 Ø < 30 mm. Kan grävas av. Beskäras med sekator eller handsåg. (Foton: Örjan Stål)



Korrekt beskurna grövre rötter.



Rot $\varnothing > 50$ mm. Felaktigt avgrävd. Ska beskäras längre in i i marken där inga sprickor förekommer. Skärs av med såg eller grensekatör.



Korrekt beskuret rotsystem. (Foton: Örjan Stål)



Skydd för frilagda rötter av kokosnät/juteväv. (Foto: Örjan Stål)



Rot som beskurits på ett korrekt sätt vid tidigare schaktarbeten. Roten har påbörjat övervallning av såret. (Foto: Örjan Stål)

Skydd av rötter

Rötter som friläggs ska alltid hållas fuktiga och vattnas. Vid längre stillestånd, mer än en timme med fritt exponerade trädrötter, ska rötter täckas för att behålla fuktigheten med presenning, plast, geotextil 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 vid vakuumschaktarbeten bevattas som skydd mot torka. (Foto: Björn Embrén)



Rotdraperi byggs här av kokosmatta monterad mot träpålar samt fuktig jord. När återfyllnadsarbeten ej kan utföras omgående skyddar rotdraperiet trädrötter från uttorkning.



Geotextil utlagd ovanpå grova trädrötter som skydd mot vassa stenar innan återfyllning.
(Foton: Örjan Stål)



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



Bilden visar en terrass luckrad med tryckluftslans. (Foton: Örjan Stål)

4.4 Schaktmetoder

Förutom handschakt kan man använda sig av två olika maskinbaserade schaktmetoder vid växtbäddsdrenovering. Dels luft- och vattenbaserade schaktmetoder och dels traditionell maskinschakt med grävaggregat. Luft- och vattenbaserad teknik, t.ex. vakuumschakt, är rotvänlig teknik där små skador åsamkas 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 och mindre trädrötter förekommer.

Vid förekomst av större rötter (rot $\varnothing > 30$ mm) eller vid en tät rotmatta, måste man använda sig av schaktmetoder där små skador åsamkas rotsystemet. Vid mindre kvantiteter schaktmassor kan man använda sig av handgrävning. Vid stora schaktvolymers suges jorden bort med vakuumschakt i kombination med att jorden blåses bort med hjälp av tryckluft. Då rotsystemet ligger ytligt 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 kan få kontakt med det nya näringsrika och luftiga jordsubstratet. Schakten avslutas när man får fram en större mängd finrötter. Normalt sker detta vid schaktdjup på 500-600 mm men i vissa fall måste man schakta över en meter innan rötter påträffas. Oavsett schaktmetod ska skadade rötter beskäras korrekt. Läs mer om vakuumenteknik under exempelsamlingen kap. 7.2.

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 800-1000 mm, med ett c/c på 800-1000 mm. Luft skjuts ned genom lansen och orsakar en sprängverkan i marken. För att åstadkomma tillräckligt lufttryck krävs en kompressor med en kapacitet på 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 grepskap 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 jordtytor.



Träd kan i trånga situationer utveckla grova rötter, s.k. pipelines, vilka försörjer trädividen med en stor del av dess upptag av näring och vatten. Dessa rötter är viktiga att spara vid växtbäddsdreneringar. 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. (Foton: Örjan Stål)



Löpande kontroll under byggnation, plantering och garantiskötsel är centralt för att nå en så effektiv etablering som möjligt. (Foto: Örjan Stål)

5 SKÖTSEL, KONTROLL OCH VITESMODELL

5.1 Kontrollprogram vid byggnation

Kontrollprogrammen syftar till att tydliggöra och kvalitetssäkra byggprocessen vid nyplantering och växtbäddsrenovering dvs. 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 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 s.k. 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. mull
- 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.



Gödsling med långtidsverkande gödselmedel på skeletttjord. Notera att skelettskärven är synlig efter rätt utförd nedvattnings av växtjord. (Foton: Örjan Stål)

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

- Uppvisande och kontroll av jordprovsanalys
- Luckring av terrass
- Utläggning av skelettskärv
- Nedvattnings av växtjord typ D i skeletttjord, 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
- Gödsling med långtidsverkande gödselmedel mellan utläggning av skelettlager
- Nedvattnings av växtjord typ D i skeletttjord, 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. (Foto: Örjan Stål)

5.2 Bedömning av vitesbelopp vid skada på träd (se bilaga 9.7)

Träd i stadsmiljö är ofta utsatta för skador både när det gäller ovanjordiska delar som stam och krona likväl som rotsystem. Med anledning av detta upprättas i byggentreprenader ett vitesföreläggande för träderskador. Det är dock svårt att sätta ersättningsbelopp vid skador när trädet inte dör vid skadetillfället. Särskilt svår blir bedömningen vid mindre skador.

En bedömningsmall har därför tagits fram så att vitesbelopp kan bestämmas vid skador på träd. Mallen ger ett specifikt ersättningsbelopp för varje unikt skadefall. Ersättningsunderlaget bygger på det i AF-delen angivna vitesbelopp för träd. Detta vitesbeloppet relateras sedan via bedömningsmallen till observerade skador på krona, stam och rotsystem. Uppkomna skador viktas procentuellt i olika skadekategorier.

Vid syn för skadereglering noteras alla typer av skador på gren, stam eller rot. Via en förutbestämd procentsats räknas ersättningsbeloppet fram för varje unik skadekategori. Därefter summeras värdet av samtliga noterade skador vilket ger ett totalt vitesbelopp som ska betalas som kompensation. Den totala ersättningssumman för ett enskilt träd kan dock aldrig överstiga det i AF-delen satta vitesbeloppet.

Mallen kan varieras beroende av specifika förutsättningar som t.ex. trädets art, storlek och form. Det är dock viktigt att klargöra vilka bedömningsgrunder som gäller för entreprenaden när vitesföreläggandet bestäms. Denna vitesmodell ska användas för alla träd som ägs och förvaltas av Stockholm Stad.

5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel

Nedan presenteras krav vad gäller skötsel av nyplanterade träd (Utdrag ur Stockholms stads arbetsbeskrivning för garantiskötsel).

Generellt för stadsträd

Inom 75 cm radie mätt från stammen får inte ytan vara gräsbevuxen. Jorden skall vara fri från ogräs. Där beställaren godkänner barkmulch påföres 100 mm mulch vid träd i grässyta i anslutning till garantibesiktningen.

Bevattning

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

Regelbunden mätning av markfuktigheten vid växtplatsen används för att kontrollera att träden ges en tillfredsställande växtmiljö med jämn fuktighet.



Bevattning är en central del av etableringsprocessen. Här vattnas nyplanterade träd med bevattningssäck där vatten långsamt perkolerar genom botten på säcken. Bevattningssäcken rymmer 70 liter vatten/st. (Foto: Björn Embrén)

Gödsling

Gödsling utförs vid varje bevattningstillfälle under hela växtsäsongen, med början i april, med en svag gödsellösning på 1-2 promille. Gödselmedlet som används ska vara vattenlösligt och ha ungefär följande sammansättning: N 51%, P 10% och K 43%. Gödselmedlet ska också innehålla mikronäring. En av de produkter som har den sammansättningen är Walco och saluförs av Cederroth. Liknande gödselmedel finns även hos andra leverantörer som Yara, LMI m.fl.

För parkträd ska ett 100 mm tjockt lager av välbrunnen kogödsel läggas ut på våren, i omfattning lika planteringsgropens storlek (Diameter = 150 cm). Detta görs där beställaren anser detta lämpligt. Det finns andra viktiga hänsyn som kan hindra att detta kan utföras som t.ex. estetik, underplantering av perenner m.m.

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. Under växtsäsong kan även bladfärgen bedömas.

EXEMPELSAMLING MED TYPRITNINGAR

Nyplantering



Träd planterade i parkyta. Trots placeringen i gatans absoluta närhet har dessa träd goda markförutsättningar. (Foto: Örjan Stål)

6 EXEMPELSAMLING OCH TYPRITNINGAR NYPLANTERING

6.1 Träd i vegetationsyta

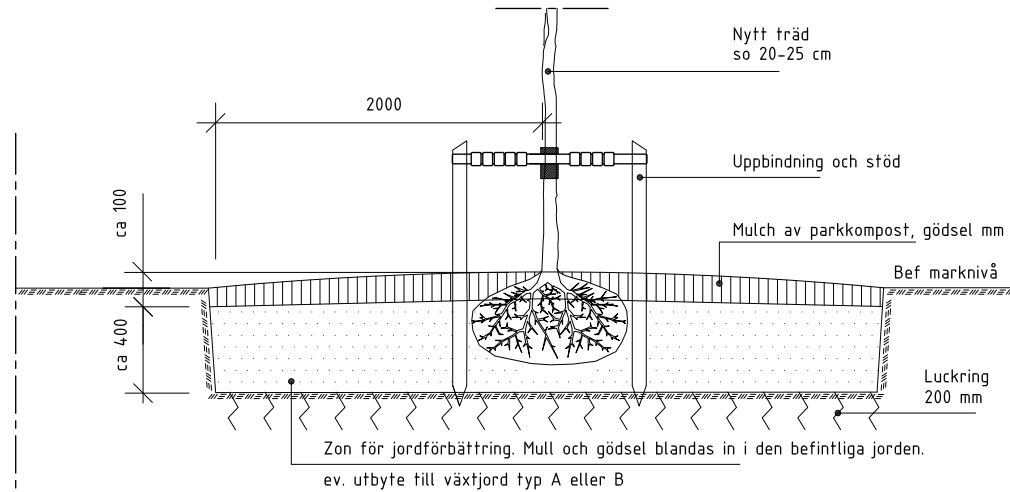
Växtbädd för träd i vegetationsyta - utförande

- Befintliga jordmassor kan användas och endast grässvål schaktas bort (ca. 100 mm djup) i en radie på ca. 2 m per träd.
- En generös trädgrop på minst 1,5 m radie grävs. Ny växtjord typ A kan läggas i den urschaktade planteringsgropen om inte befintlig jord anses tillräckligt bra.
- I den yta där grässvålen avlägsnats jordförbättras översta jordlagret med mull och gödsel. Beträffande jordens näringsstatus ska de översta 400–500 mm av befintlig växtjord uppfylla allmänna krav enligt AMA Anläggning 07 tabell RA DCL/1. På leriga jordar ska mull och gödsel vändas ner med grepverktyg eller likvärdigt. Jordfräs får INTE användas för detta ändamål eftersom man då förstör de viktiga leraggregaten.
- Växtbädden ska ha en bombering med en höjdskillnad till befintlig mark på ca 100 mm. Ytan inklusive avschaktad grässvål täcks med mulch 150 mm (parkkompost) och gödglas med granulerad hönsgödsel som myllas ner, 10 kg/100m². Ett välordnat utseende kan skapas genom att ytan täcks med lövträdsflis 50 mm.
- Vid leriga förhållanden ska växtbädden ha en bombering med en höjdskillnad till befintlig mark på minst 300 mm. Vid situationer med lerig terrass ska försiktighet vidtas så att inte befintlig jord kompakteras. Planteringsarbeten får INTE ske på genomblöt lerjord.
- Trädet vattnas efter plantering så att hela profilen blir genomvattnad.
- Vattensäckar används vid fortsatt bevattning för säker etablering.

2009.02.23

EXEMPELSAMLING MED TYPRITNINGAR NYPLANTERING

35

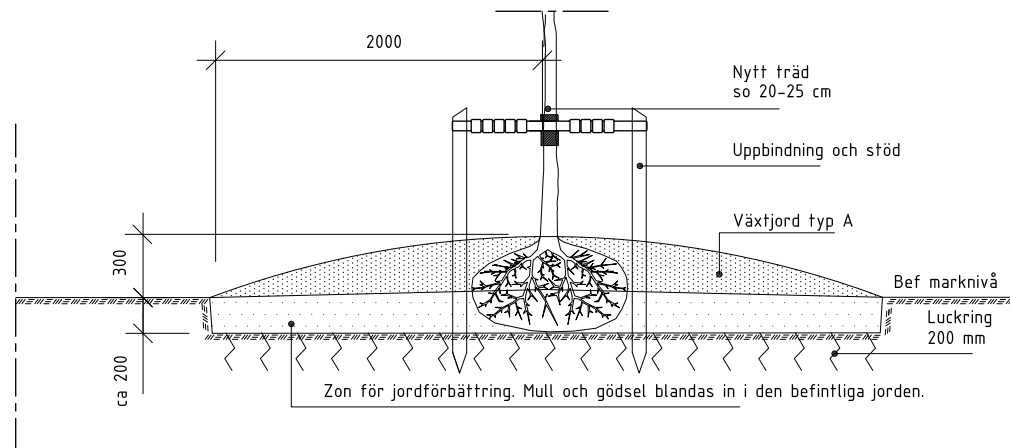


SEKTION

NYPLANTERING - TRÄD I VEGETATIONSYTA, NATURLIK MARKPROFIL

Principsektion

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



SEKTION

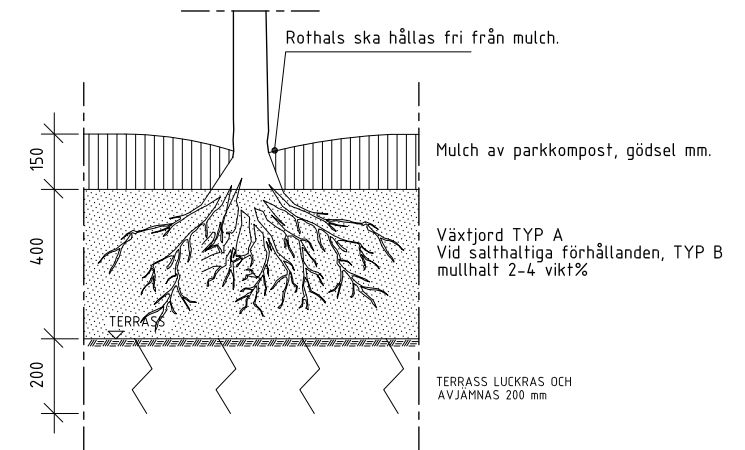
NYPLANTERING - TRÄD I VEGETATIONSYTA, LERIG MARK

Principsektion

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

ANMÄRKNING

Situation med lerhalt >20%



ANMÄRKNING

Trädgrop $\varnothing$ 3-4 m.

NYPLANTERING - TRÄD I VEGETATIONSYTA, MULCH FÖR PARKTRÄD

Principsektion

SKALA 1:10 (A2), 1:20 (A4)

ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	Datum
TH-TYPRITNING	2009-02-23
Godkänd	B. EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200	
TRÄD I VEGETATIONSYTA NATURLIK MARKPROFIL SAMT LERIG MARK	
SEKTION	
Skala 1:10(A2)/1:20(A4)	Ritningsnr
1:20(A2)/1:40(A4)	THVB001
Foto	Reg.

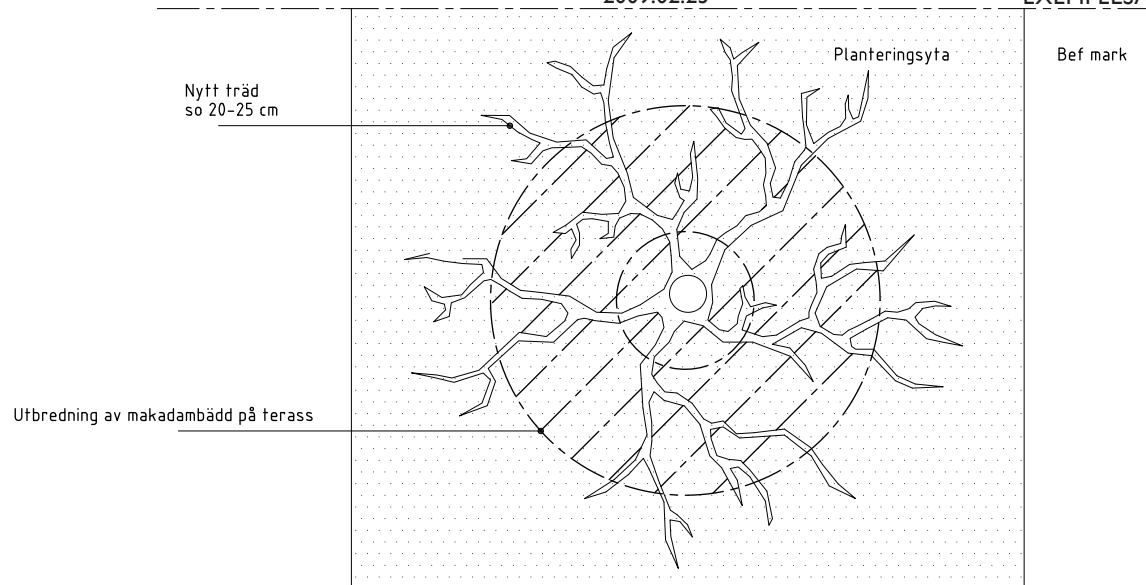


Nyplanterat träd i gatumiljö. Markmiljön är påverkad av byggverksamheten och är uppbyggd helt artificiellt på fyllnadsmassor. (Foto: Örjan Stål)

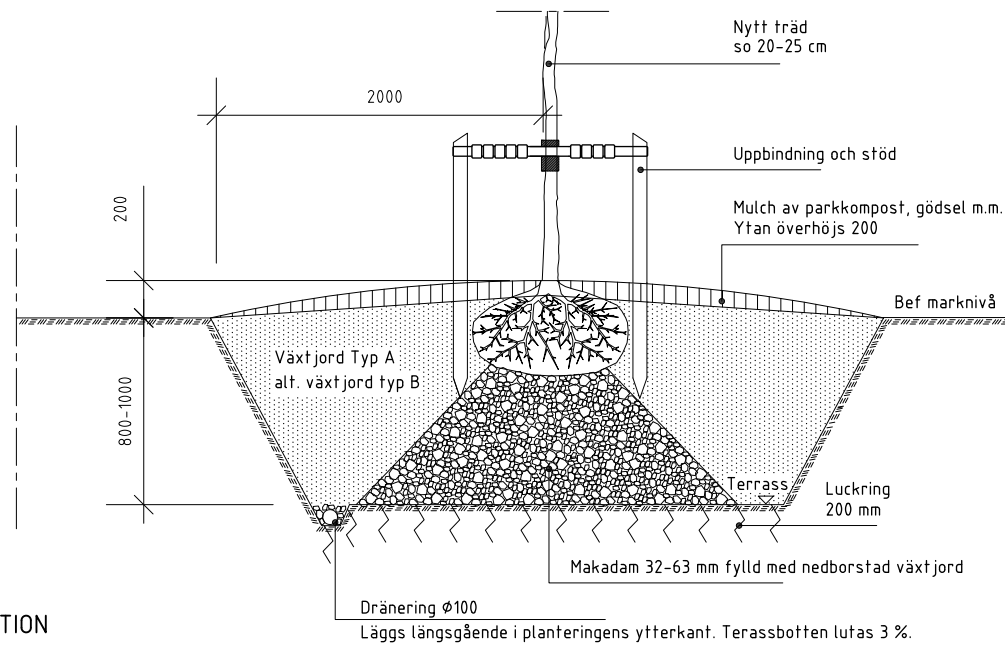
6.2 Träd i vegetationsyta (störd markmiljö)

Växtbädd för träd i vegetationsyta (störd markmiljö) - utförande

- Befintliga jordmassor inom en yta på minst 10 m² schaktas ur för varje nyplanterat träd (ytans storlek anpassas till trädets slutstorlek) ned till ett djup på 800–1000 mm.
- Mitt i växtbädden (under klumpen) läggs makadam i fraktion 32-63 mm så att trädet hindras från att sjunka ned i profilen vid sättningar. På makadamlagret strös växtjord ut och borstas ned mellan stenarna. Alla hålrum behöver inte fyllas helt och ingen kompaktering ska ske av makadammen.
- Dränering av terrassen läggs och kopplas mot befintligt dräneringssystem så att över skottsvatten kan transporteras bort.
- Ny växtjord typ A läggs vid lerig terrass i det urschaktade området och typ B eller typ D läggs i övriga situationer. Jorden ska vara homogen i hela profilen dvs. det ska ej vara några större skillnader i markprofilens textur. OBS! Låga humushalter i hela profilen enl. nedan.
- Växtbädden ska ha en överhöjning med en höjdskillnad till befintlig mark på ca. 200 mm. Ytan kan med fördel täckas med mulch 150 mm (s.k. parkkompost) och gödglas med granulerad hönsköts gödsel som myllas ner, 10 kg/100 m². Ett välordnat utseende kan skapas genom att ytan täcks med ett lager av lövträdsflis 50 mm. Mulchen hjälper bl.a. till med att skapa ett förbättrat biologiskt liv i jorden. I områden rika på sork kan mulchmetoden vara olämplig eftersom sork trivs under mulchtäcket.
- Mullhalten i den nya jorden skall vara låg, 2–4 vikts%. Vid situationer med lerig terrass ska man vara särskilt uppmärksam på låga mullhalter i profilen.
- Befintlig jord ska tryckluftluckras med en radie på minst 2 meter vid varje nyplanterat träd.
- Trädet vattnas efter plantering så att hela profilen blir genomvattnad.



PLAN



SEKTION

NYPLANTERING - TRÄD I VEGETATIONSYTA, STÖRD MARKPROFIL

Principsektion

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

ANMÄRKNING

Alla mått i mm ej annat anges

Status	Datum
TH-TYPRITNING	2009-02-23
Godkänd	B. EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200	
TRÄD I VEGETATIONSYTA	
STÖRD MARKPROFIL	
PLAN/SEKTION	
Skala	Ritningsnr
1:20 (A2)/1:40 (A4)	THVB002
Foto	Reg.



Skelettmaterial, makadam 100-150 mm, för skelettjord. (Foto: Örjan Stål)

6.3 Träd i hårdjord 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 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 synlig i ett jordmättat skärvlager (se bild sid. 40, gödsling av skelettjord).

Beräknad åtgång växtjord till 1 m^3 bergkross = $0,25 \text{ m}^3$ växtjord. Vid situationer där befintlig jord i terrass håller ett högre lerinnehåll > 10 vikts%, kan lerhalten vara lägre i växtjorden. Lerhalten i växtjorden bör dock aldrig understiga 4 vikts%. Växtjorden ska uppfylla näringskrav enl AMA Anläggning 07 Tabell RA DCL /1, se kap. 2.

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

Som avjämning på skelettjorden läggs ett luftigt bärlager 200 mm av makadam 32-63 mm. Materialet komprimeras med en 400 kg markvibrator. Ovanpå luftigt bärlager läggs en geotextil. Därefter avslutande överbyggnad för det specifika projektet.

Problem med stora trädklumpar i specialritad markutrustning

Ibland ställs krav på specialritad markutrustning för trädgropen. Ofta ritas planteringsgropar med smala mått inne i städer. Problem kan uppstå om projektören ej korrelerat minimmått på trädgrop med växtkvalitet. Stora trädstorlekar, som ofta föreslås i städer, medför stora rotklumpar. Om klumparna inte ryms vid planteringsstillfället så fattas ofta beslut om beskärning av rotklumpen vilket får förödande konsekvenser för etableringen av träden. Vid sådana tillfällen måste entreprenören/byggladaren vara förutseende och korrigera felet tidigare i byggprocessen. Antingen justeras ritningarna eller så beställs nya träd i rätt storlek som klarar de projekterade måtten alternativt att jorden på trädklumpen vattnas bort så att finrotssystemet kan bibehållas. Om ej klumpade träd planteras ska entreprenören kompensera för den sämre stabiliteten med bra stöd för träden. Bäst är förstås om saker ritas rätt direkt på ritbordet.

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, 125 gr/m^2 .

Skelettjord - Utförandebeskrivning kortversion



Maskin för komprimering av skelettlager. Bilderna på nästföljande sida illustrerar delar av arbetsgången för skelettjordsanläggning. (Foto: Örjan Stål)



(Foto: Björn Embrén)

Arbetsgång skelettjordsanläggning (se även utskrivbar kortversion kap 9.9)

1. Planteringslådor samt luft- och infiltrationsbrunnar höjjusteras med makadam. Använd EJ sand eller samkross.
2. Bergkrossen (makadam 100-150 mm) läggs ut i lager om 250-300 mm och packas genom minst fyra överfarter. Det är 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 växtjord typ D läggs på och vattnas ned tills bergkrossen är mättad. Det går ner ca. 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 varje skelettlager läggs långtidsverkande gödsel 100 gr/m^2 (= en näve/ m^2).
7. När full höjd på skelettprofilen nåtts läggs luftigt bärlager ut, makadam 32-63 mm, packas väl och täcks med geotextil.
8. Överbyggnaden avslutas med lager av samkross och beläggning.
9. Växtjord fylls i trädgropan och trädet kan slutligen planteras.



(Foto: Örjan Stål)



(Foto: Örjan Stål)



(Foto: Anders Ohlsson Sjöberg)



(Foto: Björn Embrén)

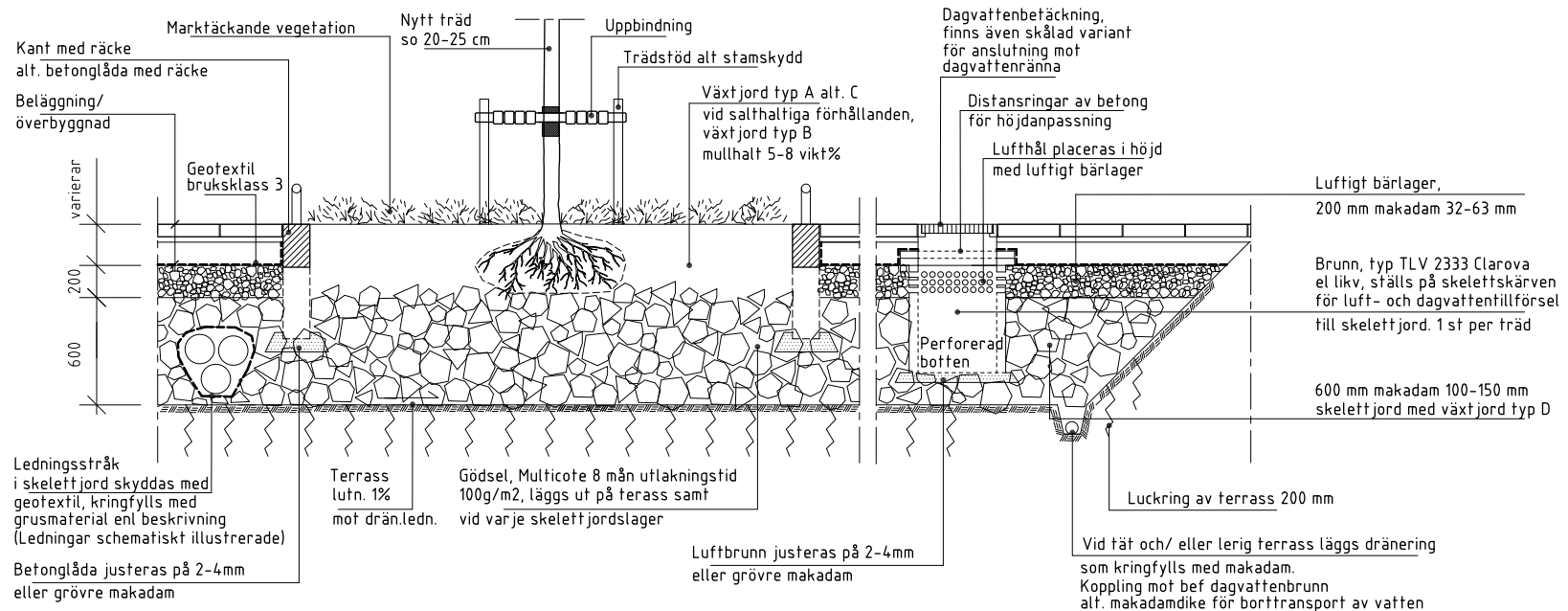


(Foto: Björn Embrén)



(Foto: Anders Ohlsson Sjöberg)

Fortsättning från föregående sida: nedvattning av växtjord typ D, gödsling av skelettjord, utläggning av luftigt bärlager, utläggning av materialskiljande geotextil och samkross, utplacering av brunnsbetäckning för vattenrännor och utplaceringen av trädgallerram samt beläggningsyta.



NYPLANTERING - TRÄD I HÅRDGJORD YTA MED MARKTÄCKANDE VEGETATION

Principsektion

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

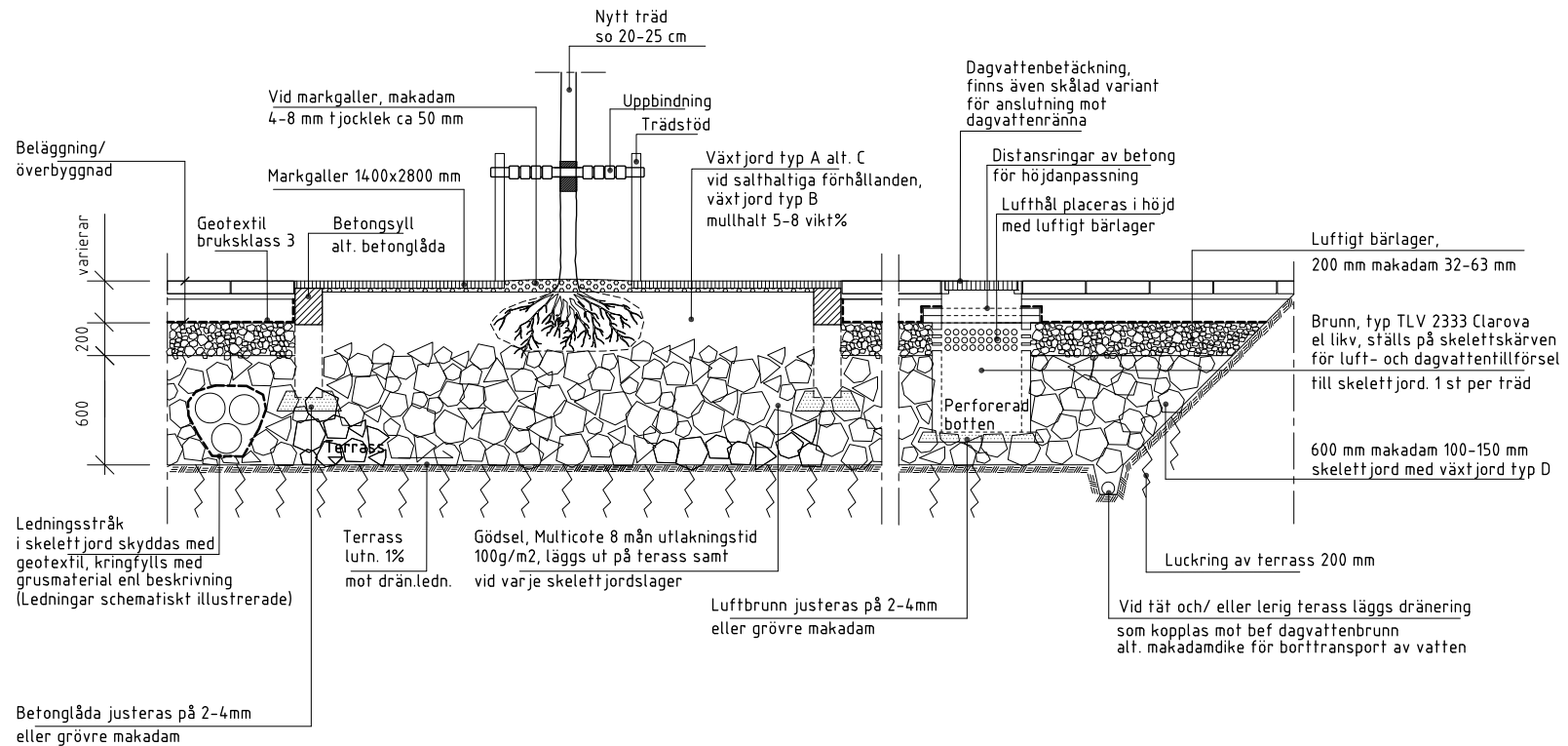
ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

ANMÄRKNING

Markutrustning som markgaller, stamskydd, trädstöd anpassas specifikt efter projekt. Samkross skall ej användas i skelettjordsprofilen, som t ex vid finjustering av luffbrunn el betonglåda.

Status	TH-TYPRITNING		Datum	2009-02-23	
			Godkänd	B. EMBRÉN	
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200					
TRÄD I HÅRDGJORD YTA MED MARKTÄCKANDE VEGETATION					
SEKTION					
Skala	1:20(A2)/1:40(A4)		Ritningsnr	THBV003	
Foto			Reg.		



NYPLANTERING - TRÄD I HÅRDGJORD YTA MED MARKGALLER

Principsektion

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

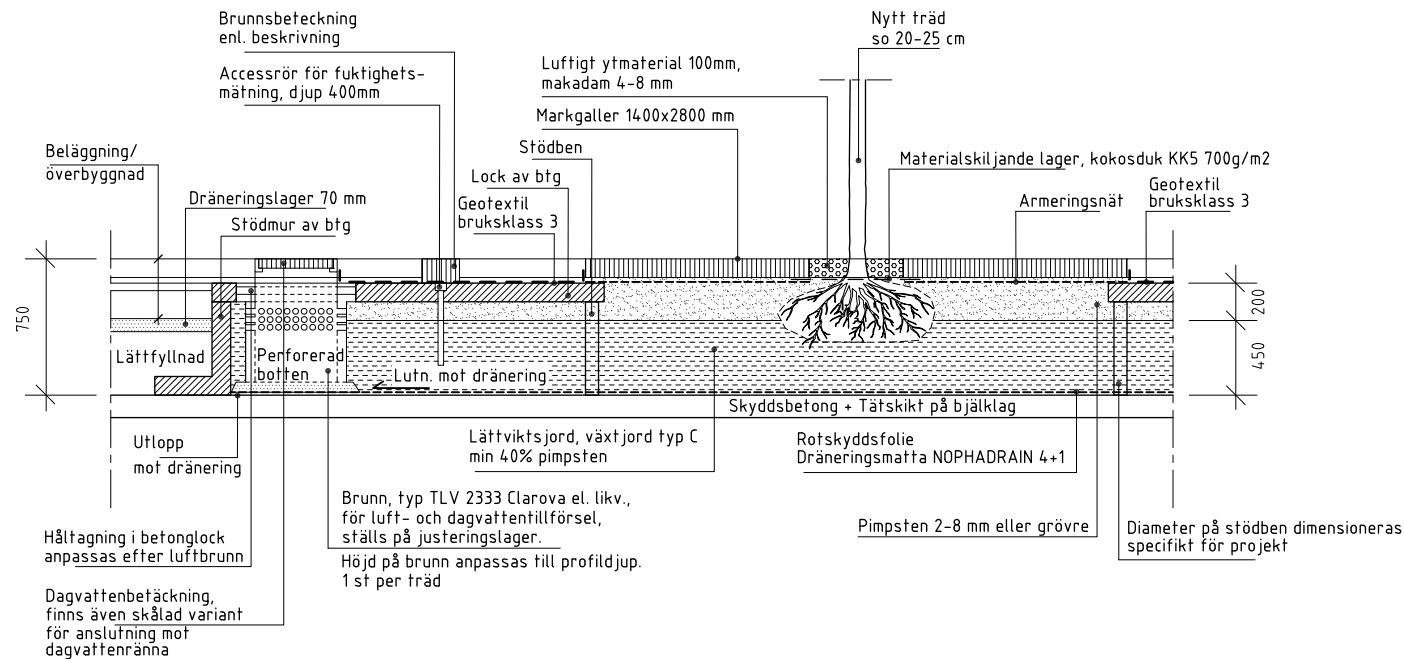
ANMÄRKNING

Markutrustning som markgaller, stamskydd, trädstöd anpassas specifikt efter projekt. Samkross skall ej användas i skelettgjordsprofilen, som t ex vid finjustering av luftbrunn el betonglåda. Vid specialkonstruerade trädgropar med smala mått ska trädklumpens diameter beaktas. Vid ökande stamomfång på träd ökar även diametern på klumpen, enligt Kvalitetsregler för plantskoleväxter, GRÖs Plantskolesektion, 3:e upplagan, augusti 2003.

ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	TH-TYPRITNING		Datum	2009-02-23	
			Godkänd	B. EMBRÉN	
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200					
TRÄD I HÅRDGJORD YTA					
ALT. MARKGALLER					
SEKTION					
Skala	1:20(A2)/1:40(A4)		Ritningsnr	THVB004	
			Foto	Reg.	



NYPLANTERING - TRÄD PÅ BJÄLKLAG, HÅRDGJORD YTA

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

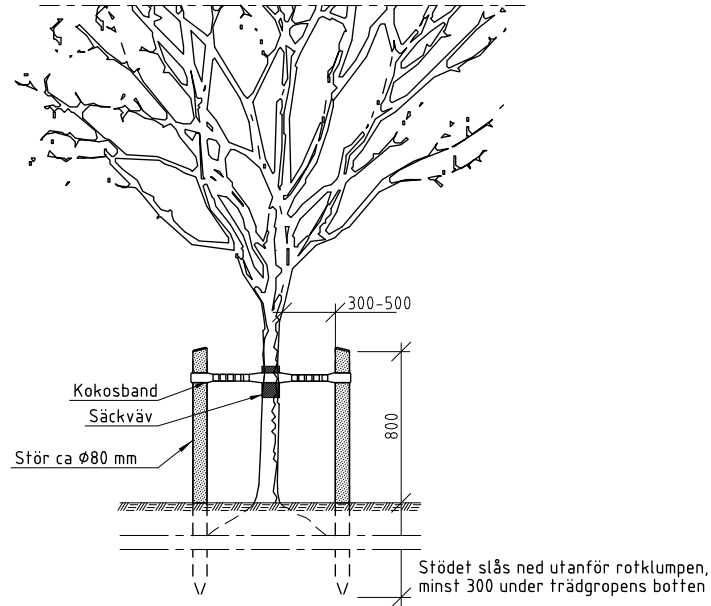
ANMÄRKNING

20 m³ jordvolym per träd
Markutrustning som markgaller, stamskydd, trädstöd
anpassas specifikt efter projekt.

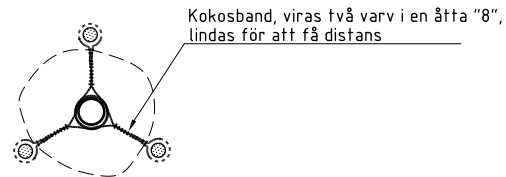
ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	Datum
TH-TYPRITNING	Gökänd B.EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200	
TRÄD PÅ BJÄLKLAG, HÅRDGJORD YTA	
SEKTION	
Skala	Ritningsnr
1:20(A2)/1:40(A4)	THVB005
Foto	Reg.



SEKTION
Skala 1:20



PLAN
Skala 1:20

UPPBINDNING AV STAMTRÄD
Skala 1:20

FÖRESKRIFTER

Träd < 18-20 cm kan ha en enklare uppbinding med tunnare störrar, alternativt bara en stör.
Allt trä skall vara obehandlat.

HÄNVISNING

Se även anvisningar 14.02 i Teknisk handbok 2007 del 1 - Ritningar och utformning.

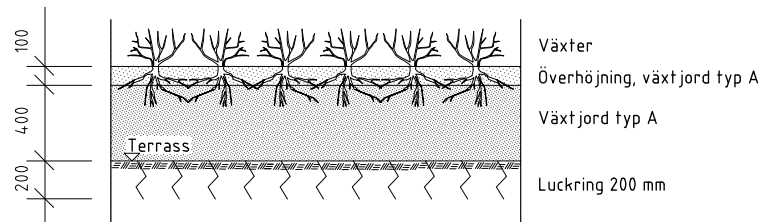
ANM

Alla mått i mm.

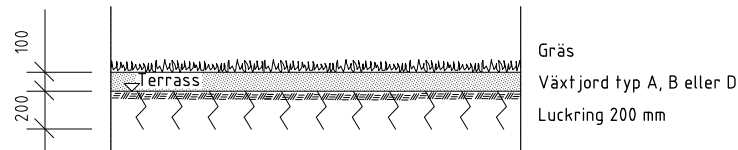
ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	Datum
TH-TYPRITNING	2009-02-23
	Godkänd B. EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200	
UPPBINDNING AV STAMTRÄD	
SEKTION PLAN	
Skala 1:20(A2)/1:40(A4)	Ritningsnr THVB007
Foto	Reg.



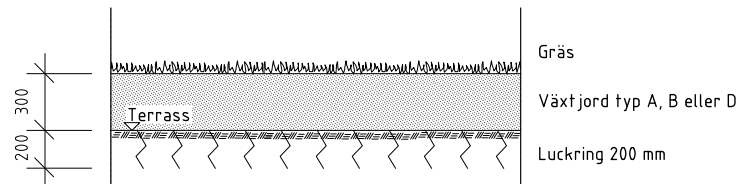
Vegetationsyta buskar/ perenner
Principsektion
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)



Vegetationsyta gräs, naturlig markprofil
Principsektion
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

ANMÄRKNING

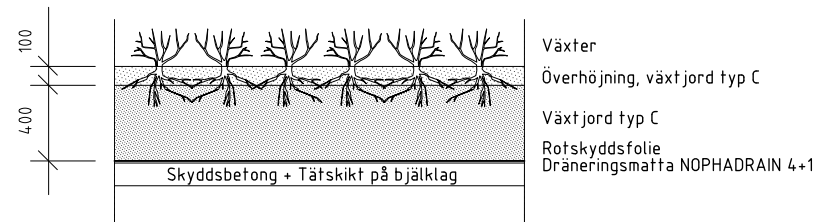
Växtjord ska vara typ A-D enl. bilagor 9.1-9.4.
Växtjordens lerhalt anpassas till terrassens beskaffenhet enl. tabell DC/2 AMA Anläggning 07.
Terrass 12a-12b, växtjord typ B.
Terrass 13a, växtjord typ D.
Terrass 13b-14a, växtjord typ A.
Vid anläggande av gräsyta under befintliga träd ska hänsyn tas till befintliga trädrötter. Se kap 4.3.
Vid anläggande med grästorv kompletteras sektionen med 30 mm dressand över växtjorden.



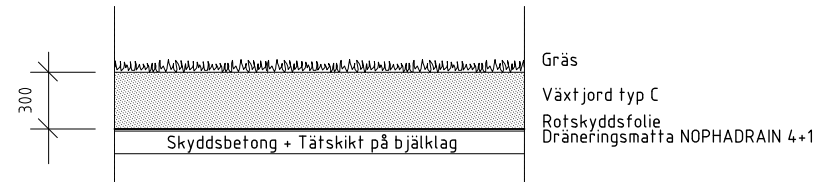
Vegetationsyta gräs, störd markprofil
Principsektion
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

ANMÄRKNING

Växtjord ska vara typ A-D enl. bilagor 9.1-9.4.
Växtjordens lerhalt anpassas till terrassens beskaffenhet enl. tabell DC/2 AMA Anläggning 07.
Terrass 12a-12b, växtjord typ B.
Terrass 13a, växtjord typ D.
Terrass 13b-14a, växtjord typ A.
Vid anläggande av gräsyta under befintliga träd ska hänsyn tas till befintliga trädrötter. Se kap 4.3.
Vid anläggande med grästorv kompletteras sektionen med 30 mm dressand över växtjorden.



Vegetationsyta buskar/ perenner på bjälklag
Principsektion
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)



Vegetationsyta gräs på bjälklag
Principsektion
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

Anmärkning

Vid anläggande med grästorv kompletteras sektionen med 30 mm dressand över växtjorden.

ANMÄRKNING
Alla mått i mm om ej annat anges

Status	Datum 2009-02-23		
TH-TYPRITNING	Godkänd B. EMBRÉN		
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
VEGETATIONSYTOR			
FÖR BUSKAR, PERENNER OCH GRÄS			
SEKTIONER			
Skala	Ritningsnr	Foto	Reg.
1:20(A2)/1:40(A4)	THVB008		

EXEMPELSAMLING MED TYPRITNINGAR

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. (Foton: Björn Embrén)



Växtjord typ D vattnas ned i skelettlager. Gödsel läggs ut direkt på skelttvolymen. (Foton: Örjan Stål)



Luftigt bärlager utlagt kring luftbrunn. Geotextil läggs ut innan samkross och beläggning påförs. (Foton: Björn Embrén)

7 EXEMPELSAMLING OCH TYPRITNINGAR VÄXTBÄDDSDRENOVERING

Arbetsgången vid växtbäddsdrenovering skiljer sig från fall till fall. Under denna rubrik finns exempel på några olika situationer. Exempelen redovisar situationen före och efter utförd insats.

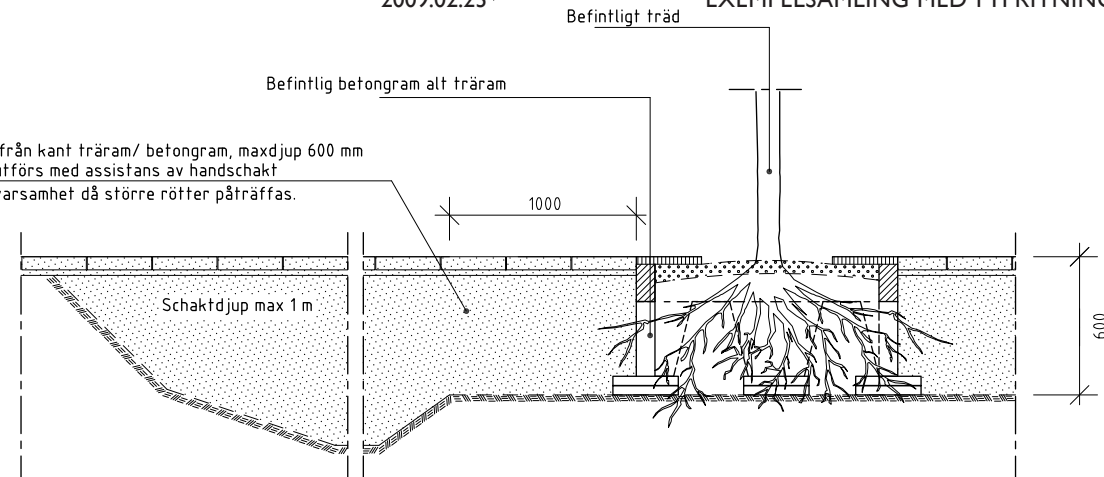
7.1 Mindre träd med dålig tillväxt

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

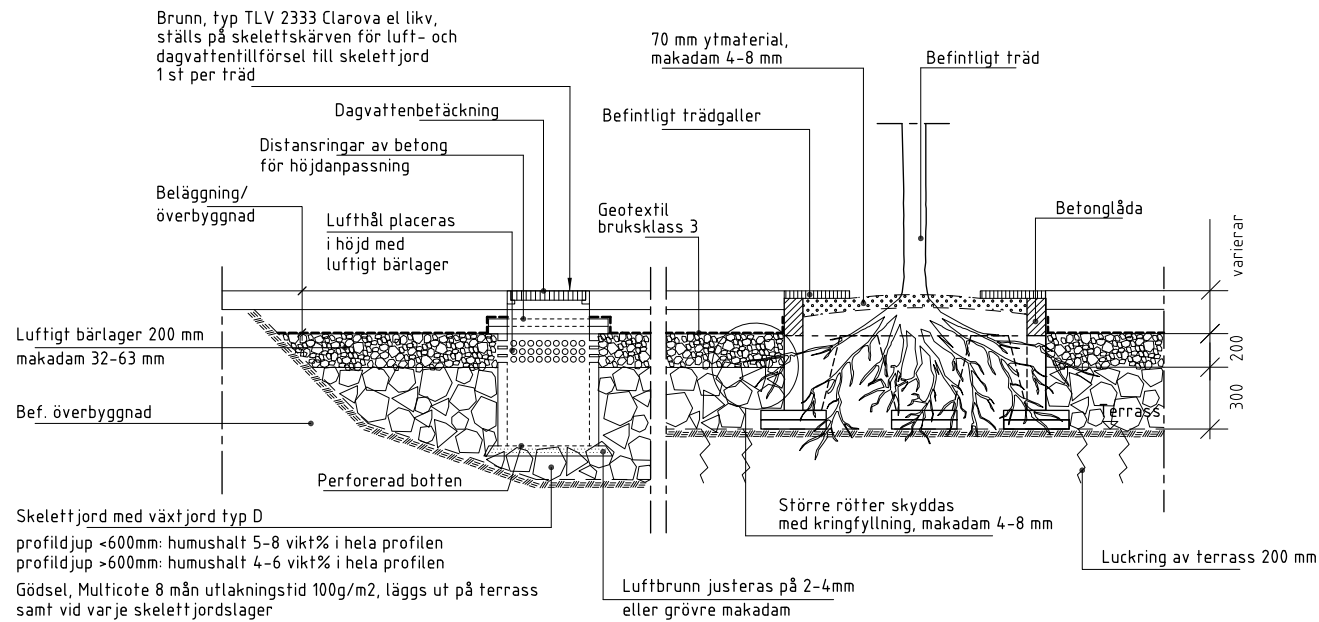
- Ytskikt kring träden tas bort dvs. grus (inklusive ev. geotextil), trädgaller, beläggning samt samkross. För trädrader tas beläggning bort mellan träden på en bredd av min 1,7 m. Schakt sker utifrån och in mot respektive träd. Om inga eller få större rötter upptäcks, sker schakt till ett djup av max 1 m. Schakt närmast planteringsgrop kan utföras med grävmaskin som assisteras av handschakt.
- När schakten har 1 m kvar till kanten på befintlig planteringsgrop ska schaktdjupet anpassas till planteringslådans djup. Det innebär att schaktbotten närmast planteringsgropen ofta ska ligga på max 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 och skydd av frilagda rötter sker 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

Schaktzon 1 m från kant träram/ betongram, maxdjup 600 mm
Maskinschakt utförs med assistans av handschakt
OBS! Särskild varsamhet då större rötter påträffas.



SEKTION SCHAKT

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



ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

SEKTION ÅTERSTÄLLNING

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

Status	TH-TYPRITNING	Datum	2009-02-23
Godkänd	BEMBRÉN		
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
VÄXTBÄDDSDRENOVERING			
MINDRE TRÄD MED DÅLIG TILLVÄXT			
SEKTION			
Skala	1:20(A2)/1:40(A4)	Ritningsnr	THVB009
Foto		Reg.	



Vid dåliga markförhållanden växer gatuträd där det finns luft och fukt d.v.s 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. (Foton: Örjan Stål)

7.2 Stora gatuträd med ytliga rotsystem

Detta exempel beskriver situationer med större och äldre träd (stamomfång > 100 cm) med ytligt rotsystem i hårdgjord beläggning. Här ska rotvänlig schaktmetod s.k. vakuumschakt användas. Se även under schaktmetoder kap. 4.4.

Vakuumschakt

Vakuumschakt är en teknik som med fördel utförs med en vakuumlaster som har undertryckskapacitet på minst 0,8 bar och med en luftmängdskapacitet på 8 600 m³/h eller mer.

Arbetsmetoden går till enligt följande: Tryckluft förs ned i mark genom en metallans som är försedd med ett pistolhandtag. En stark luftström ger en sprängande effekt i marken. Luftsprängningen gör schaktmassorna porösare och därmed lättare att suga upp med sugmunstycket. Terrassen kan med fördel även luckras med metallansen.

För att åstadkomma rätt lufttryck krävs en dieseldriven kompressor med en kapacitet på 8–10 m³ luft/min och ett tryck på mellan 7–8 bar. På hösten ska man beakta att sugarbetet inte kan utföras vid -5° eller kallare. Vid minusgrader får jordmaterialet ej vara för vått eftersom sugslangarna sätter igen (gäller ej samkross). Generellt är bästa tidpunkten för vakuumschakt när jorden innehar s.k. fältkapacitet vilket ofta inträffar under tidig vår eller under hösten.

När schaktjorden är för torr och hård är det svårt att utföra vakuumschakt. Detta gäller främst jordar med hög lerhalt. Jorden måste då vattnas upp så att den mjukas upp. För att kunna utföra sugarbete i lerjordar så bör marken ha en vattenhalt motsvarande s.k. fältkapacitet. Denna nivå kan uppnås om bevattning utförs minst två dygn med en vattenmängd på 20–30 mm/m². Skulle det ändå visa sig att jorden är antingen för torr eller för våt vid schakttillfället så kan jorden sugas upp om den vattenmättas. Vid sådana förhållanden sugs jorden upp i en konsistens som mer liknar slam än jordmassor. Detta medför att det vanligtvis inte går att tippa de uppsugna massorna för omlastning lokalt på platsen utan sugbilen måste transportera massorna till lämplig plats vilket ökar tidsåtgången och därmed kostnaden för arbetet.



Rotvänlig schakt utförs nära träd och vid påträffande av stora trädrötter. (Foto: Örjan Stål)



Befintliga gatuträd efter utfört schaktarbete. Utläggning av skelettskärv har påbörjats och luft- och dagvattenbrunnar har placerats ut direkt på skärven. (Foto: Björn Embrén)

Arbetsgång

- Ytskikt av asfalt eller betongplattor kring träden tas bort.
- Sättsand och bärlager skall schaktas med rotvänlig schaktmetod eftersom det ofta finns trädrötter i dessa massor. Schakt sker från trädstam och ut.
- För att undvika alltför stora skador på större rötter vid utläggning av ny skelettjord så bör den öppna ytan kring trädet utökas eller ytan kring trädet höjas med 50–100 mm. Detta måste beslutas av beställaren vid varje specifikt tillfälle. Ytliga mindre rötter beskärs. Större rötter som belastas med nytt bärlager ska skyddas mot vassa stenar med en geotextil (bruksklass 3). Trädrötter som hamnar i nivå med luftigt bärlager skyddas med makadam 4-8 mm samt omslutande geotextil. Beskärning av trädrötter enl. kap. 4.3.
- Skelettjord och luftigt bärlager läggs ut enl. kap. 6.3.
- Övrig återställning av gångbana/ytor enl. beskrivning för det specifika projektet.



Skelettvolym med rätt mängd jord nedvattat i skelettet. (Foto: Björn Embrén)



Luft- och dagvattenbrunnar typ Clarova, här med betäckningar i segjärn 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 betongsylar. Den färdiga anläggningen har en rotningsbar växtvolym på 15 m³ per träd. Orange fält illustrerar ungefärlig bredd på det sammanhängande skelettjordssträket. (Foton: Björn Embrén)

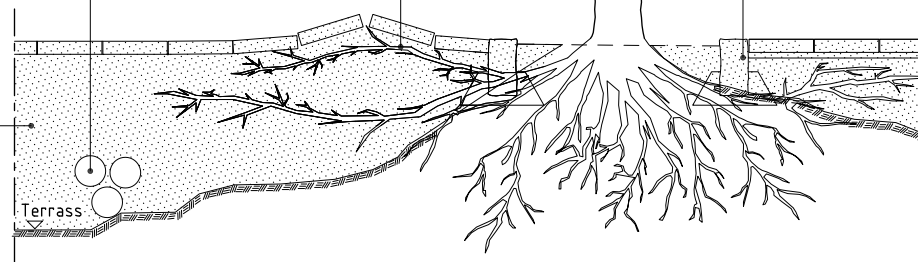
Schaktzon vakuumschakt, 2-3 m radie från trädstam
OBS! Särskild varsamhet vid schakt nära större rötter.

Bef ledningar
(ledningarna schematiskt illustrerade)

Rötter upp till Ø50 mm kan beskäras
Rötter över Ø50 mm sparas och skyddas
Bef. överbyggnad, schaktdjup max 1 m

SEKTION SCHAKT

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



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

Luftigt bärlager 200 mm
makadam 32-63 mm

Beläggning/
överbyggnad

80
200
600

Luftbrunn justeras på
2-4 mm eller grövre makadam

Skeletjord med växtjord typ D

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

Gödset, Multicote 8 mån utlakningstid 100g/m², läggs ut på terrass
samt vid varje skeletjordslager

SEKTION ÅTERSTÄLLNING MED SKELETTJORD

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

Växtjord typ A
multhalt 5-8 vikt%
vid salthaltiga förhållanden,
växtjord typ B

Beskärning av trädrötter utförs enl. kap. 4.3
Större rötter kringfylls med
makadam 32-90 mm
I skeletjord skyddas roten med
kringfyllning makadam 4-8 mm och geotextil

Geotextil
bruksklass 3

Ledningsstråk
i skeletjord skyddas med
geotextil, kringfylls med
grusmaterial enl. beskrivning
(Ledningar schematiskt illustrerade)

ANMÄRKNING

Utföres vid schakt djupare än 400 mm
Samkross skall ej användas i skeletjordprofilen,
som t.ex. vid finjustering av luftbrunn el befongläda.

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

Kantsten

Beläggning/
överbyggnad

80
300

Luckring av terrass

Pimpsten 8-16 mm

SEKTION ÅTERSTÄLLNING MED PIMPSTEN

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

ANMÄRKNING

Utföres vid schakt grundare än 400 mm

ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	TH-TYPRITNING	Datum	2009-02-23
		Godkänd	B. EMBRÉN
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
VÄXTBÄDDSDRENOVERING			
STORA TRÄD MED YTLIGA ROTSYSYSTEM			
SEKTION			
Skala	1:20(A2)/1:40(A4)	Ritningsnr	THVB010
Foto		Reg.	



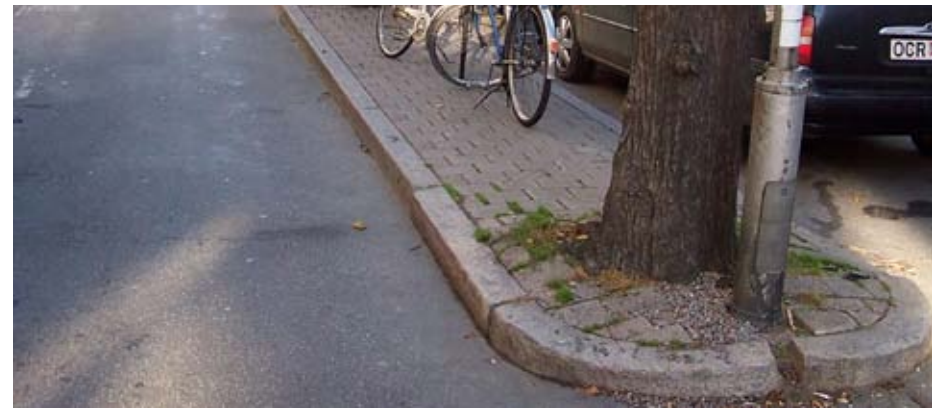
Schaktarbeten på Birger Jarlsgatan i Stockholm. Växtbäddsrenovering utförs i samband med byggnation av cykelbanor. Befintligt rotsystem skyddas mot uttorkning med utlagd växtjord. (Foto: Örjan Stål)

7.3 Stora träd - situationer med uppfylld mark

Exemplet beskriver situation med större gamla träd (stamomfång > 100 cm) 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 skydd av frilagda rötter sker 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 5 cm 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 och sveps in med en kraftig 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 om en uppfyllnad av marken kring träden. Trädens rötter har även lyft beläggning och kantstenar. (Foto: Björn Embrén)



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. (Foton: Örjan Stål)



Rotvänlig schakt vid ett gatuträd på Kungsbrolan i Stockholm i augusti. Notera de bruna bladen som visar på en för tidig bladfällning och torkskada. (Foto: Örjan Ståhl)



Genom bevattning och utläggning av ny växtjord skyddas det befintliga framschaktade rotsystemet mot torka. (Foton: Björn Embrén)



Luftigt lager av makadam 32-63 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.

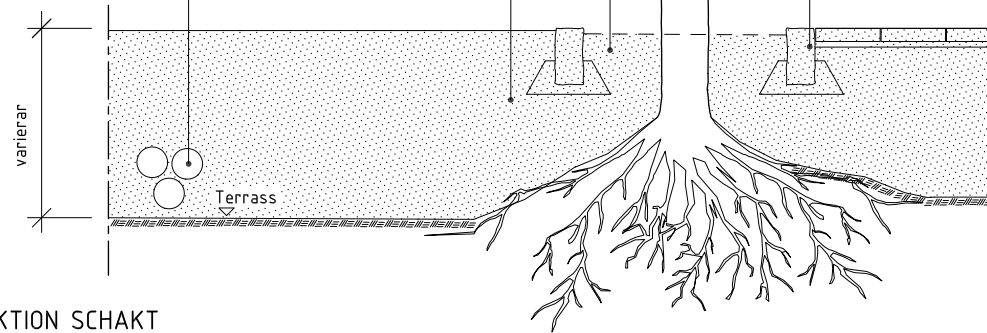


Ett år efter färdigställd anläggning har marktäckande perenner täckt jorden under träden. Träden har en markant förbättrad tillväxt och grönska. (Foton: Björn Embrén)

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

Befintliga ledningar
(schematiskt illustrerade)

Rötter upp till $\varnothing 50$ mm kan beskäras
Rötter över $\varnothing 50$ mm sparas och skyddas
Schaktdjup bestäms av påträffande
av bef. rotsystem.



SEKTION SCHAKT
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

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

Ledningsstråk
i skelettjord skyddas med
geotextil, kringfylls med
grusmaterial enl beskrivning
(Ledningar schematiskt
illustrerade)

70 mm ytmaterial,
makadam 4-8 mm

Luftigt grusmaterial,
makadam 8-32 mm

Kokosduk KK 5, 700g/m² el likv.

Växtjord typ A
vid salthaltiga förhållanden,
växtjord typ B

humushalt
4-6 vikt%

Beläggning/
överbyggnad
Geotextil
bruksklass 3

varierar
200
600

Luftbrunn justeras på
2-4 mm eller grövre makadam

600 mm skelettjord med växtjord typ D

multhalt 4-6 vikt%

Gödsel, typ Multicote 8 mån utlakningstid 100g/m² el likv.
läggs ut på terrass samt vid varje skelettjordslager

Större rötter i skelettjord
skyddas med makadam 4-8 mm i zonen kring roten
och sveps med geotextil.

SEKTION ÅTERSTÄLLNING, HÅRDEGJORD YTA
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

Befintligt träd

Befintligt träd

Marktäckande vegetation

Växtjord typ A
alt. växtjord typ B

400
varierar

Luckring av terrass

Makadam 63-90 mm som luftigt lager

vid planteringsytor. Gödsel, typ Multicote 8 mån
utlakningstid 100 g/m² el likv. läggs ut på terrass samt
vid varje makadamlager.

Växtjord blandas in mekaniskt i makadamvolymen.

SEKTION ÅTERSTÄLLNING, PLANTERINGSYTA
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

ANMÄRKNING
Alla mått i mm om ej annat anges

Status	TH-TYPRITNING	Datum	2009-02-23
		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(A2)/1:40(A4)	Ritningsnr	THVB011
Foto		Reg.	



Gatuträd med växtbäddsrenoverad markmiljö. Ytskikt av grus och perennnytor. (Foto: Örjan Stål)

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

Detta 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, kan en luftig volym med bärande egenskaper skapas genom att lägga lager av makadam som successivt minskar i fraktion. 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 greppredskap.
- 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 vikts%). Ett lager av långtidsverkande gödsel med 8 månaders utlakningstid, mängd 10 gr/m² läggs på terrass. Vid schakter djupare än 600 mm 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 (mullhalten ska ej överstiga 4 vikts%). 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 vikts% och där mullen är tämligen väl nedbruten (humifieringsgrad H5 – H7 enl. von Posts humifieringsskala).



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



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 färdigställande av ny sammanbunden parkyta med växtbäddsdrenoverade 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. Framschaktat rotsystem skyddas med utlagd växtjord.



Färdigställande av parkeringsyta med genomsläppligt ytskikt av makadam.

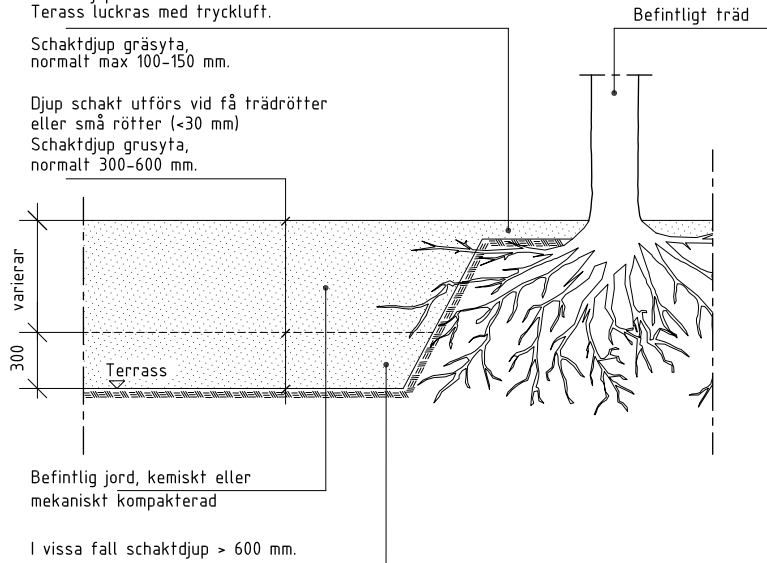


En luftig volym med bärande egenskaper för parkering. Olika låsande lager av makadam läggs ovan på varandra. Makadam-lagren minskar successivt i fraktion ju högre upp i profilen de läggs ut. (Foton: Örjan Stål)

Grund schakt utförs vid stor mängd trärötter eller flera större rötter (>30 mm) schaktdjup max 100 mm. Terrass luckras med tryckluft.

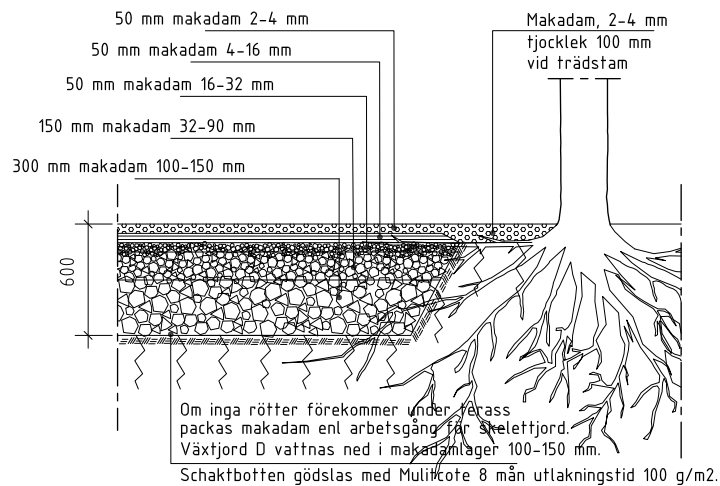
Schaktdjup gräsyta, normalt max 100-150 mm.

Djup schakt utförs vid få trärötter eller små rötter (<30 mm) Schaktdjup gräsyta, normalt 300-600 mm.



SEKTION SCHAKT

Skala 1:20 (A2), 1:40 (A4)

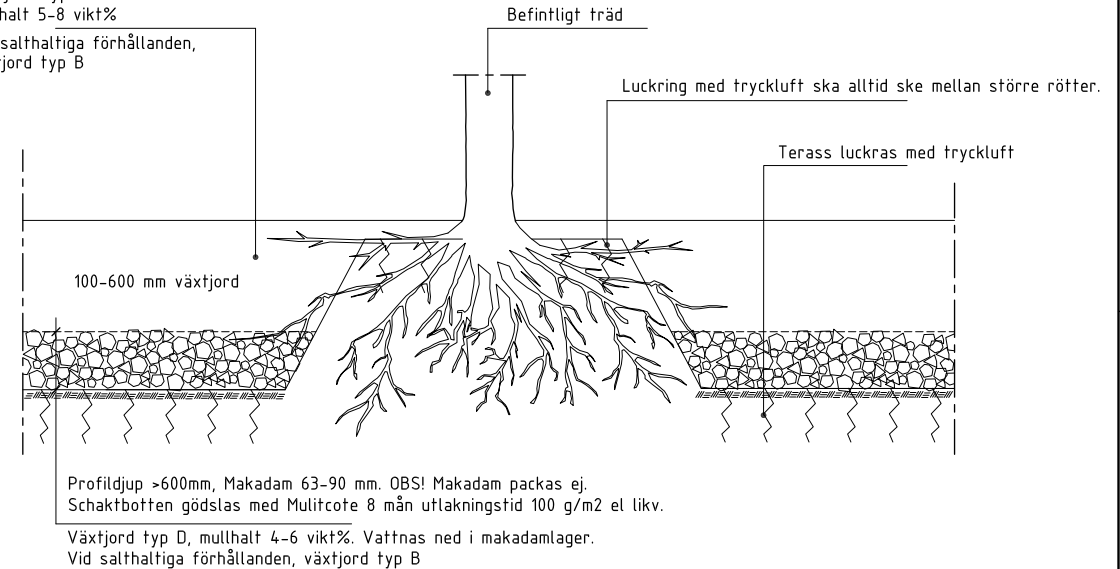


SEKTION ÅTERSTÄLLNING MED GRUSYTA FÖR FORDONSTRAFIK/ PARKERING

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

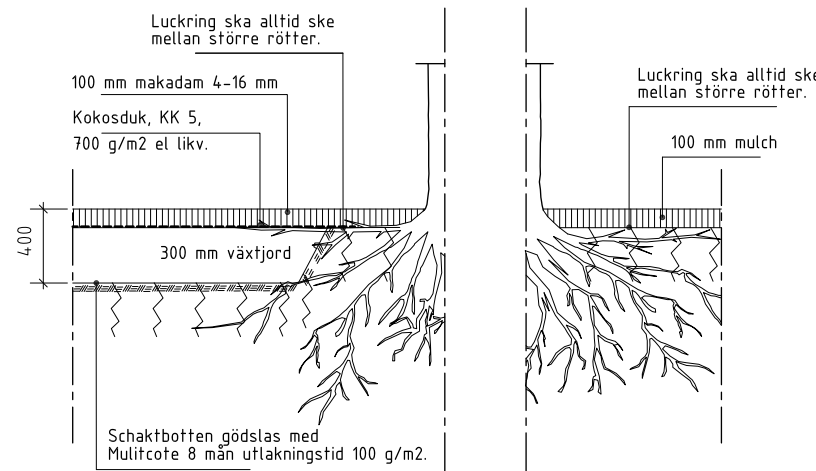
Växtjord typ A
mullhalt 5-8 vikt%

Vid salthaltiga förhållanden,
växtjord typ B



SEKTION ÅTERSTÄLLNING MED VEGETATIONSYTA

Skala 1:20 (A2), 1:40 (A4)



SEKTION ÅTERSTÄLLNING MED GRUSYTA FÖR GÅNGTRAFIK

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

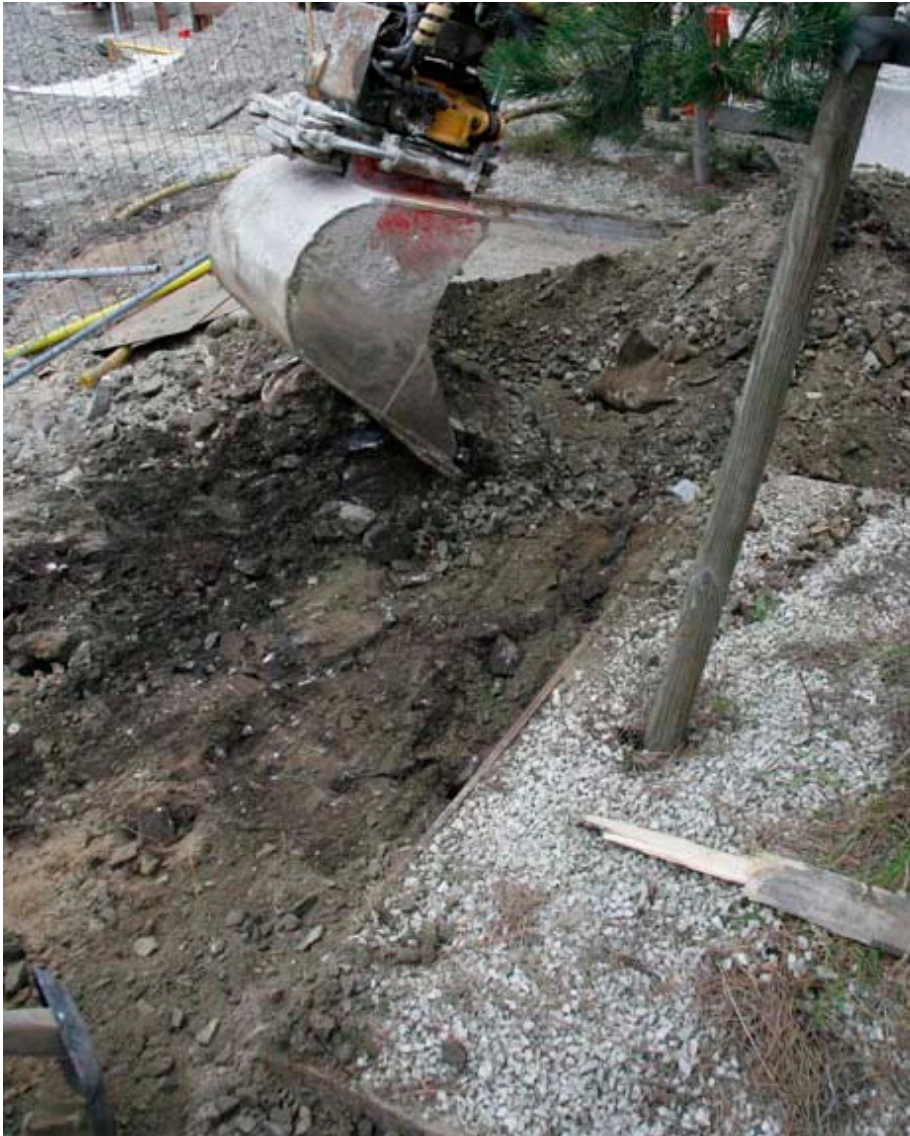
SEKTION ÅTERSTÄLLNING MED MULCH PÅ GRÄSYTA

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

ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	TH-TYPRITNING	Datum	2009-02-23
Godkänd	BEMBRÉN		
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
VÄXTBÄDDRENOVERING			
STORA TRÄD			
UTBYTE AV KOMPakterad MARK			
SEKTION			
Skala	1:20(A2)/1:40(A4)	Ritningar	THVB012
Foto		Reg.	



Maskinschakt och handschakt nära trädgrop i befintlig skelettjord. (Foto: Örjan Stål)

7.5 Åtgärder i befintlig skelettjord - schakt och återställning

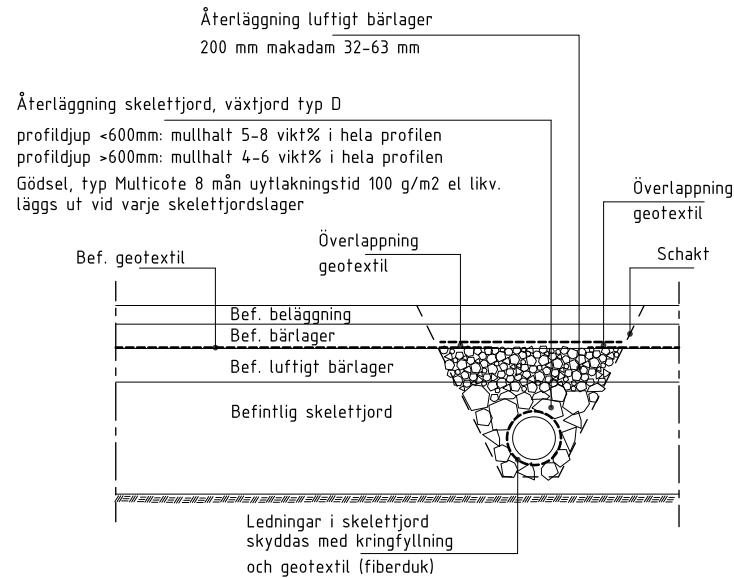
Gatumiljöer är under ständig förändring i en stad. Detta innebär att även gatuträdens markmiljö förändras. Ett vanligt inslag är schaktarbeten för komplettering av olika installationer. Under denna punkt ger vi två vanliga exempel på schakter i befintlig skelettjord.

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 INTE tippas tillbaka ner i schaktgropen. Återställning av skelettjord ska utföras enligt krav för återfyllnad med skelettjord enl. kap. 6.3.

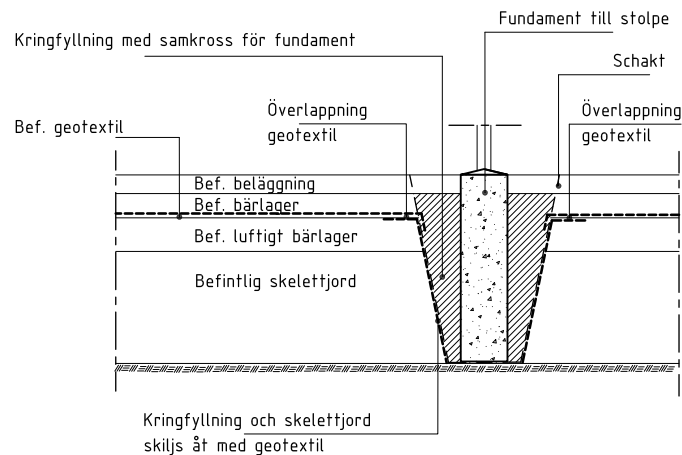
Arbetsgång

- 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.
- Beskrining av trädrötter samt skydd av frilagda rötter 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 skelettvolymens makadam.
- Övrig återställning av gångbana/ytor enl. beskrivning för det specifika projektet.



SEKTION ÅTERSTÄLLNING VID LEDNINGSSCHAKT

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



SEKTION ÅTERSTÄLLNING VID SÄTTNING AV FUNDAMENT

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

Status	TH-TYPRITNING	Datum	2009-02-23
Godkänd	B. EMBRÉN		
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
VÄXTBÄDDRENOVERING			
ÅTGÄRDER I BEFINTLIG SKELETTJORD			
SEKTION			
Skala	1:20(A2)/1:40(A4)	Ritningsnr	THVB013
Foto		Reg.	



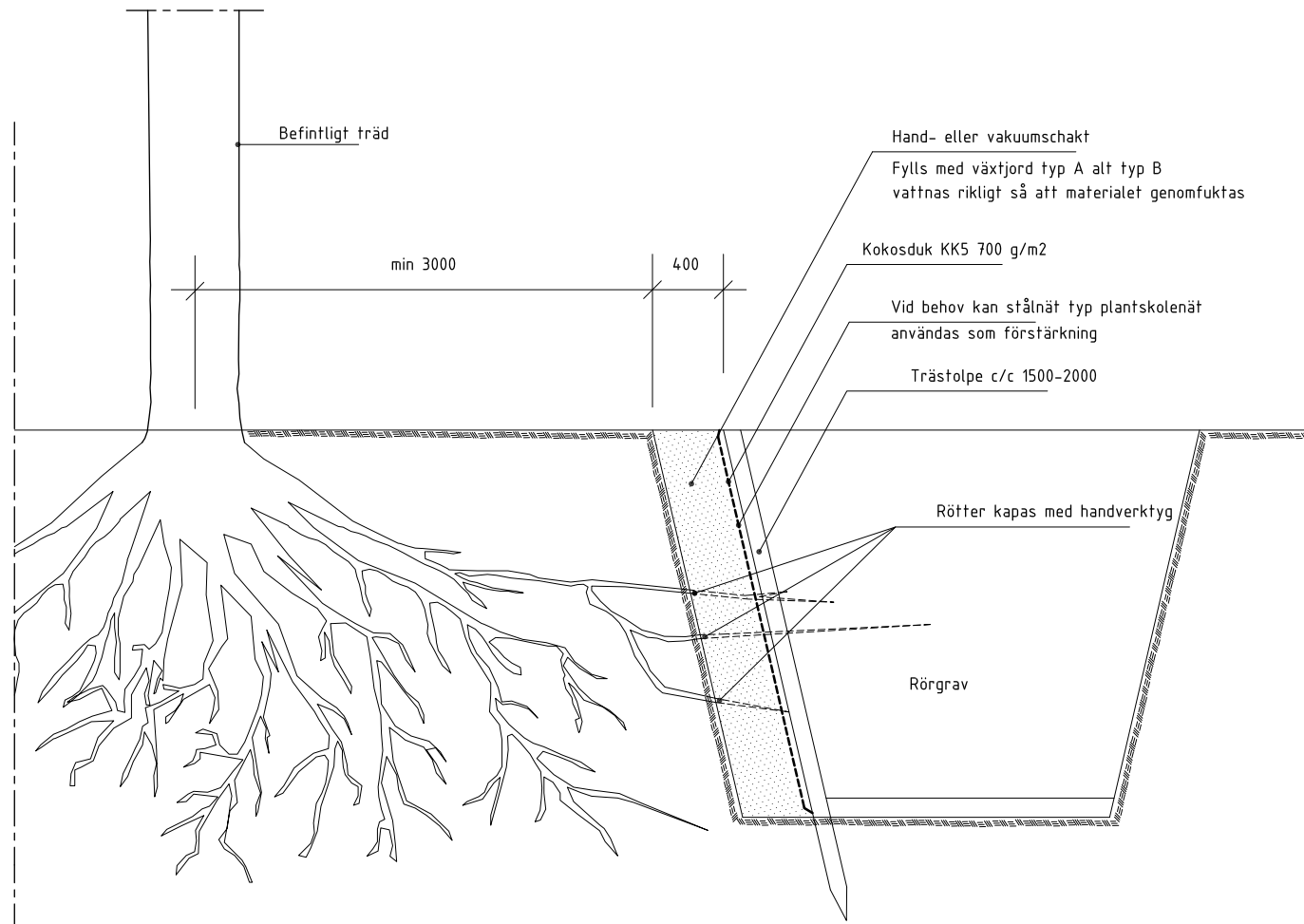
Rotdraperi med kokosnduk. (Foto: Örjan Stål)

7.6 Skydd av trädrötter - rotdraperi

När man bygger rotdraperi ska alla arbetsmoment utföras i en följd så att rötternas exponering för sol, vind och torka minimeras.

Arbetsgång

- Ytskikt, överbyggnad och jordmassor schaktas bort. Rotvänlig schakt utförs nära träd. Konventionell schakt med grävmaskin kan ofta användas 3 m radie från stam. Dock ej vid förekomst av rötter större än 50 mm i diameter.
- Beskärning av trädrötter sker enl. kap. 4.3.
- Träpålar slås ned och kokosduk monteras mot stolparna. Vid behov, ofta vid större schaktdjup, monteras ett stabiliserande metallnät (plantskolenät).
- Växtjord fylls på i utrymmet mellan befintligt rotsystem och rotdraperiet.
- Jordmaterialet genomfuktas. Rotdraperiet vattnas därefter kontinuerligt så att det ständigt hålls fuktigt.
- Rotdraperiet tas bort i samband med att återfyllnadsarbeten påbörjas.



SEKTION ROTDRAPERI
SKALA 1:20 (A2), 1:40 (A4)

ANMÄRKNING

Alla mått i mm om ej annat anges

Status	Datum 2009-02-23		
TH-TYPRITNING	Godkänd B.EMBRÉN		
 TRAFIKKONTORET Box 8311, 104 20 Stockholm, Tel 08-508 27 200			
VÄXTBÄDDSDRENOVERING ROTDRAPERI			
SEKTION			
Skala	Ritningsnr	Foto	Reg.
1:20(A2)/1:40(A4)	THVB014		

BESKRIVNINGSTEXTER

8 BESKRIVNINGSTEXTER

Avsikten med nedanstående text är att projektörer ska kunna hitta vägledning vid upprättande av mängdbeskrivning för projekt som innehåller moment med plantering och/eller växtbäddsrenovering. Texten är till sin karaktär både rådgivande och specifik. Texten måste därför både bearbetas och kompletteras med objektspecifik information.

Förslag till hänvisningar, exempelvis till objektsspecifika ritningar och bilagor, hanteras nedan med x-markering.

Rådgivande text markeras med **röd** färg.

Gällande version för Stockholm stads Teknisk Handbok förkortas TH 2007.

Text ansluter till AMA Anläggning 07 (Koderna BBD INMÄTNINGAR och BBE UTSÄTTNINGAR ansluter till AnläggningsAMA 98).

Mängdbeskrivningskoder nedan ansluter till AnläggningsAMA 98

- B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M**
 Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1, 2 och del 5 **handling 13.x** samt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- BB FÖRARBETEN**
BBB UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR O D
BBB.I Mark- och vattenförhållanden m m
Arbetet kommer att bedrivas i befintlig gatumark alt parkmark alt nyexploateringsområde.
- BBB.23 Utförd provschaktning**
Ange om provschaktningar har utförts och dess resultat (ligger till grund för hur arbetet skall bedrivas). Om inte ange under kod BBC.1 att provschaktning skall utföras.
- BBB.3 Befintliga anläggningar m m**
BBB.32 Befintliga ledningar
 Befintliga mark- och luftledningar finns redovisade på Stockholm Vattens samlingskarta.
 Entreprenören skall skaffa sig nödvändig kännedom om befintliga ledningar. Se även

BCB.31 samt BCB.32. Beställning av ledningskartor från Stockholm Vatten görs av entreprenören.

.I Samlingskarta 1:200, granskad

Innan schaktningsarbeten påbörjas skall kontakt tas med ledningsägare för utsättning av befintliga kablers exakta lägen. Påträffas ytterligare ledningar inom arbetsområdet skall ledningsägare och beställare omedelbart underrättas.
 Befintliga ledningar ska förutsättas vara i drift under byggtiden om ej annat anges.

BBC UNDERSÖKNINGAR O D

BBB.I Undersökningar av mark- och vattenförhållanden m m
 Entreprenören gör i samråd med beställaren erforderliga undersökningar, provgrävningar för bestämning av utbredning av rötter och dess tjocklek, vilken sammansättning marken har, tjocklek på förstärkningslager mm. Provgrävning skall ske enligt kap. 4.2 i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x eller enligt andra anvisningar.*

BBB.17 Inventering av skaderisker
 Före arbetenas påbörjande skall entreprenören kalla till gemensam syn av gatu- eller parkmark. Protokoll skall föras av entreprenören. Åtgärder för att skydda närbelägna byggnader, anläggningar, ledningar, kablar och mätpunkter skall vidtagas. Under hela byggnadstiden är entreprenören ansvarig för ev. skador som kan uppstå på befintlig anläggning, hus, ledningar och utrustning.

BBD INMÄTNINGAR
 Texter i AnläggningsAMA 98 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1, 2 och del 5 **handling 13.x**

BBD.I Inmätning av mark, anläggning m m
 Utgångspunkter för mätning i plan och nivå är polygon- och fixpunkter som ingår i Stockholms stads koordinatnät och höjdsystem. Uppgifter om polygon- och fixpunkter tillhandahålls av beställaren.

Växtbäddsyntans utbredning/ omfattning skall inmätas. Av inmätning skall även framgå de olika lagertjocklekarna, material, placering av brunnar mm. Vid avlämnande av skisser och ritningar skall dessa vara försedda med entreprenadens namn, uppgift om entreprenör, datum samt undertecknad (fullt läsbart namn) av den som är ansvarig för skiss eller ritning.

BBE UTSÄTTNINGAR

Texter i AnläggningsAMA 98 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1, 2 och del 5 **handling 13.x**

BBE.1 Utsättning för anläggningar och för grundläggning av hus
Uppgifter om polygon och fixpunkter erhålls från Beställaren.

BC HJÄLPARBETEN, TILLFÄLLIGA ANORDNINGAR OCH ÅTGÄRDER M M
Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1, 2 och del 5 **handling 13.x**

BCB HJÄLPARBETEN I ANLÄGGNING
Entreprenören skall vidtaga de åtgärder som är nödvändiga för att skydda närbelägna byggnader och anläggningar samt ledningar, polygonpunkter och fixpunkter m.m. mot skador. Polygon- och fixpunkter eller tomtrör som raderas i samband med arbetenas utförande, skall återställas genom beställarens försorg och på entreprenörens bekostnad. Befintliga ledningar ska förutsättas vara i drift under entreprenadtiden om ej annat anges.

BCB.1 Hantering av vatten

BCB.1.1 Tillfällig avledning av vatten

BCB.2 Tillfälliga åtgärder på angränsande byggnad eller anläggning
Entreprenören skall vidta de åtgärder som är nödvändiga för att skydda närbelägna byggnader och anläggningar, va-ledningar, el-, tele- och optokablar, FV-ledningar samt polygon- och fixpunkter m m mot skador. Entreprenören är under hela entreprenadtiden ansvarig för eventuella skador orsakade av entreprenören som kan uppstå på befintliga anläggningar. Innan någon åtgärd vidtas på angränsande byggnad eller anläggning skall beställaren kontaktas och utföras.

BCB.3 Tillfälliga åtgärder för skydd m m av ledning
Entreprenören ska skaffa sig nödig kännedom om befintliga ledningar, så att dessa inte skadas. Det åligger entreprenören att svara för att befintliga ledningars funktion bibehålls. Vid arbeten som berör befintliga ledningar ska ledningsägaren underrättas i god tid innan arbetet påbörjas. Entreprenören skall, efter samråd med beställaren och ledningsägaren, utföra erforderliga åtgärder för tillfällig flyttning, uppallning eller upphängning av befintliga kablar och ledningar. Ledningsägaren förbehåller sig rätten att utföra flyttning eller upphängning på av entreprenören utförda upphängningsanordningar. Om optokabel påträffas skall ledningsägaren kontaktas utan dröjsmål för besked om erforderliga åtgärder. Härvid skall ledningsägarens anvisningar ovillkorligen följas. Innan några schaktningsarbeten får igångsättas skall aktuella ledningskartor från ledningsägarna

införskaffas, ersätts enligt BBE.32. Utsättning av befintliga ledningars och kablar lägen begäras och bekostas av entreprenören.

BCB.31 Åtgärd för rörledning i mark
Föreskrifter i TH 2007, del 5 avsnitt 54 skall följas.

BCB.32 Åtgärd för el- och telekablar i mark
Innan schaktningsarbeten sätts i gång skall åtgärder för skydd av befintliga ledningar göras i samråd med beställaren och ledningsägare.
Ny anläggning skall vara i drift innan rivning av befintlig anläggning.

BCB.4 Tillfälliga skydd av mark, vegetation, mätpunkt m m
Mark och vegetation som bevaras skall skyddas så att skador på trädskronor, stammar, rötter, rotzon och marken runt träden inte kan uppstå. Detta avser alla typer av skador, såväl hoptryckning (komprimering) av marken som andra mekaniska, kemiska, biologiska och estetiska skador, t.ex. skadade rötter och allmän nedsmutsning till följd av läckage m.m. Skyddsanordning skall sättas upp i samband med utsättning för markarbetet, innan etableringsarbete och/eller rivnings- och röjningsarbete påbörjas. **Ange om objektspecifikt skydd skall utföras.**

BCB.4.1.2 Skyddsanhägnad av enstaka träd
Utförs enligt TH, del 2 Anläggning, kod BCB.43, **eller ange om objektspecifikt gäller.**

BCB.4.1.3 Skyddsanhägnad av vegetationsytor
Avspärning görs med ett minst 2 meter högt byggstängsel typ Troax eller likvärdigt, vilket skall fastsättas så att det inte går att forcera eller flytta.
Inhägnad får ej placeras närmare trädskam än vad som motsvarar trädskronans yttermått plus 1 meter om ej annat överenskommes med stadens representant på platsen.
Eller ange om objektspecifikt gäller.

BCB.42 Avspärning av markyta
Ange om viss del av ytan skall spärras av under byggtiden t.ex. för att undvika komprimering.

BCB.43 Inbrädning av träd, påkörningsskydd
Träd inom arbetsområdet som riskerar att skadas skall skyddas. Skydd skall utföras av minst 4 sektioner ca 2 m höga och ca 1 m breda stängsel, typ Troax eller likvärdiga med två bildäck placerade på insidan av varje grind som stötdämpare mot stammen. Stängselsektionerna skall hakas i varandra. Spikning i träd får inte ske.

BCB.44 Skydd av markyta i träs och buskar rotzon

Text under denna kod och rubrik i AMA 07 gäller med följande tillägg: Med träs rotzon avses all mark ut till 2,5 m utanför trädskronans horisontella yttermått. Rotzon får ej skadas. Se i övrigt BCB.51. Entreprenören får ej passera rotzon med tunga fordon och ställa upp eller anordna upplag för varor och material inom denna zon. På vegetationsytor används makadam 32-63 mm som läggs på geotextil. Ytan kan jämnas med samkross 0-32 mm. **Ange om objektspecifikt gäller.**

BCB.5 Åtgärd vid skada på vegetation

Text under denna kod och rubrik i AMA 07 gäller med följande ändringar och tillägg: Rötter som skadas och frischaktas ska hanteras enligt kap 4.3 Växthantering - kapning och skydd av trädrötter i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*

BCB.51 Åtgärd i träs och buskars rotzon

Frischaktade rötter skall hanteras enl. kap. 4.3 Växthantering - kapning och skydd av trädrötter enl. *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.* Spontning i rotzon skall utföras med vässad spont.

BCB.52 Åtgärd i trädskrona

Text under denna kod och rubrik i AMA 07 gäller med följande tillägg. Grenar som riskerar att skadas skall i förväg beskäras. Om skador därefter ändå uppstår på grenverk skall skadade delar snarast beskäras så att rena och skarpa snittytor erhålls. Beskrivning utföres i samråd med stadens representant på platsen.

BCB.7 Åtgärd för allmän trafik (lägg till objektspecifika koder)**BED RIVNING**

Miljöfarligt avfall skall källsorteras enligt kommunal förordning. Rengöring och sortering ingår för material som skall återanvändas eller förbli beställarens egendom.

BED.1 Rivning av anläggning (lägg till objektspecifika koder)

Rivning skall ske från trädskam och ut. Vid uppkomst av trädrötter (i t.ex. sättsand, bär- eller förstärkningslager) skall schakt ske med rotvänlig schaktmetod, se CBB.14

C TERRASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I**MARK M M**

Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1 och 2 handling 13.x samt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.* Vid ledningsschakter skall TH 2007, Del 6 avsnitt 6051-6052 beaktas.

**CB
CBB****SCHAKT
JORDSCHAKT**

Text under denna kod och rubrik i AMA Anläggning 07 gäller med följande tillägg: Schakt i träs rotzon ska ske med stor försiktighet så att trädens rötter inte skadas enl. kap. 4.3-. Vid uppkomst av trädrötter skall schakt ske med lämplig schaktmetod enl. kap. 4.4 samt kap. 7.2 i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*

Vid schakt intill befintliga belysningsstolpar skall stolparna stötta eller säkras på annat sätt.

Schakt närmare befintlig kabel eller ledning än 1 m skall ske med handschakt.

Vid schaktning närmare befintlig kabel eller ledning än 1,0 m och då kabel måste underschaktas och hängas upp skall kontakt tas med ledningsägare.

Frilagda kablar skall skyddas mot överkan enligt ledningsägarens anvisningar.

Om skada uppkommit på kabel eller ledning skall detta omedelbart rapporteras till ledningsägare/stadens behöriga installatör.

CBB.11 Jordschakt för väg, plan od

CBB.112 Jordschakt kategori B, för väg plan od
Schakt skall ske från trädskam och ut. Fall B

CBB.14 Jordschakt för vegetationsyta

Text under denna kod och rubrik i AMA Anläggning 07 gäller med följande tillägg: Schakt för vegetationsyta skall utföras på ett sådant sätt att terrassbotten ej packas.

Ange objektspecifikt hur schakt skall ske (3 alternativ)

.1 Maskinschakt, fall B

.2 Handgrävning, fall B

.3 Rotvänlig schakt metod - Vakuumschakt, enligt schaktmetod enl. kap 4.3- 4.4 samt kap. 7.2 i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.* Fall B

CE Fyllning, Lager i Mark M M

- CEB FYLLNING FÖR VÄG, BYGGNAD, BRO M M
 CEC FYLLNING FÖR LEDNING, MAGASIN M M
 CEC.3 Kringfyllning
 CEC.33 Kringfyllning för avstängningsanordning, nedstigningsbrunn m m
 Avser kringfyllning för luftbrunn: Utföres enligt bilaga 9.9 i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x (med skelettskärvt och luftigt bärlager)*. Fall B
- D MARKÖVERBYGGNADER, ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR MM
 (lägg till objektspecifika koder)
 Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1, 2 och 6, handling 13.x. samt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- DB LAGER AV GEOTEXTIL, CELLPLAST M M
 DBB LAGER AV GEOTEXTIL
 DBB.1 Materialskiljande lager av geotextil
 DBB.1.1 Materialskiljande lager av geotextil under fyllning för väg plan od
 .1 Läggs ovan det luftiga bärlagret. Bruksklass 3.
 .2 Läggs som materialskiljande lager av kokosnät. KK5.
- DC MARKÖVERBYGGNADER (lägg till objektspecifika koder)
 DCB OBUNDNA ÖVERBYGGNADSLAGER FÖR VÄG, BRO OD
 DCB.2 Förstärkningslager för väg, plan od
 DCB.2.12 Förstärkningslager kategori B till överbyggnad med flexibel konstruktion och med bitumenbundet slitlager, betongmarkplattor mm
 Skelettskärvt (bergkross) regleras under DCL.13
- DCB.3 Obundet bärlager för väg, plan od
 DCB.3.1 Obundet bärlager till belagda ytor
 DCB.3.1.2 Obundet bärlager kategori B till belagda ytor
 Gäller även för DCB.3.2, ytor med obundet slitlager. Fall B
- .1 Ange tjocklek objektspecifikt, avser bärlager ovan luftigt bärlager.
 .2 Luftigt bärlager makadam 32-63 mm tjocklek 200 mm, enl bilaga 9.9 *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x*, regleras under DCL.13

- DCG MARKBELÄGGNINGAR AV GATSTEN, BETONGMARKPLATTOR, BETONGMARKSTEN, MARKTEGEL OD (lägg till objektspecifika koder)
 DCL ÖVERBYGGNADSLAGER FÖR VEGETATIONSYTOR
 DCL.1 Växtbädd
 Luckring av terrass med tryckluftslans enligt kap. 4.5 Åtgärder innan återfyllnad i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- DCL.1.1 Växtbädd typ 1 och 2, påförd jord
 Text under denna kod och rubrik i AMA Anläggning 07 gäller med följande ändringar och tillägg:
 Allmänna krav på växtjord enligt AMA 07, tabell DCL/1 utgår och ersätts av krav på sammansättning, egenskaper och näringsinnehåll enligt följande koder och rubriker.
 Jord skall läggas ut på sådant sätt att växtbädd och terrass inte packas.
 Jordanalys skall göras på massor som läggs ut som växtbädd.
 Vid volymer överstigande 30 m³ skall representativt prov tas för var 50:e m³. I de fall den totala volymen införskaffade massor understiger 30 m² kan istället jordanalys utförd av jordleverantör redovisas för stadens representant, förutsatt att analysen inte är äldre än en månad.
- DCL.1.1.1 Växtbädd för trädgrop i hårdgjord yta, påförd jord
 Ange objektspecifikt vilken typ av jord (typ A, typ B, typ C eller typ D) samt tjocklek enligt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- DCL.1.1.2 Växtbädd för träd och buskar i vegetationsyta, påförd jord
 Ange objektspecifikt vilken typ av jord (typ A, typ B eller typ C) samt tjocklek enligt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- DCL.1.1.2.1 Växtbädd för perenner, påförd jord
 Ange objektspecifikt vilken typ av jord (typ A, typ B eller typ C) samt tjocklek enligt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- DCL.1.1.2.2 Växtbädd för gräs, påförd jord
 Allmänna krav på växtjord enligt AMA 07, tabell DCL/1 skall uppfyllas enligt Krav på jord för växtbädd till gräsytor. Ange objektspecifikt vilken typ av jord (typ B) samt tjocklek enligt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*
- DCL.1.2 Växtbädd typ 3 och 4, befintlig jord
 Jordförbättring, kalkning och gödsling skall utföras så att krav enligt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.* uppfylls.

DCL.112 Planteringslådor mm

Ange objektspecifikt vilken utrustningsartikel. Sättning av betonglåda sker på makadam 2-4 mm enligt bilaga 9.9 Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.

DCL.13 Växtbädd för skelettjord

1. Skelettjord: Utföres enl. kap. 6.3 samt bilaga 9.9 Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x. Skelettjorden skall till sin volym bestå av 1/3 växtjord och 2/3 skärv.

Krav på växtjord: Enligt växtjord typ D bilaga 9.4 Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.

Krav på bergkross. Material: Makadam stenstorlek 100-150 mm
Utförande: Enligt bilaga 9.9 Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.

2. Gödning: För varje utlagt skärvlager läggs näring på respektive skärvlager, ersätts under DCL.23

3. Luftigt bärlager: När skelettjordslagret har erhållit projekterad lagertjocklek läggs luftigt bärlager, makadam 32 – 63 mm.

4. Geotextil: Geotextil läggs på det luftiga bärlagret, ersätts under kod DBB.131

.1 Skelettskärv, makadam 100-150 mm inkl. växtjord typ D tjocklek= objektspecifik.

.2 Luftigt bärlager makadam 32-63 mm, tjocklek= 200 mm

DCL.14 Speciella växtbäddar**DCL.141 Växtbädd på betongbjälklag**

Ange objektspecifikt vilken typ av jord (typ C) samt tjocklek enligt Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.

DCL.141 Växtbädd för pekolutions-, infiltrationsmagasin o d**DCL.2 Förberedelse för sådd, plantering mm****DCL.21 Jordförbättring av växtbädd**

Jordförbättring skall utföras på grundval av jordanalys så att ställda krav enligt DCL.12 uppfylls.

DCL.22 Kalkning

Kalkning skall utföras så att ställda krav på PH-värde enligt DCL.12 innehålls i jorden.

DCL.23 Gödsling

Gödsling skall utföras minst 14 dagar före sådd och plantering samt underhållas till etableringskontroll så att ställda krav på näringsinnehåll enligt DCL.12 uppfylls.

DCL.25 Avjämnning av växtbädd

Text under denna kod och rubrik i AMA Anläggning 07 gäller med följande ändringar och tillägg:

Stenar större än 16 mm på ytan i gräsytor och större än 70 mm på ytan i övriga planteringsytor samt andra främmande föremål på ytan skall avlägsnas.

Jämnhetstolerans vid mätning med 3 m rätskiva skall vara:

För planteringsyta

50 mm

För gräsyta

30 mm.

Nivåtolerans

± 30 mm (gäller för både gräs- och planteringsyta)

DD VEGETATIONSYTOR, SÅDD OCH PLANTERING MM

Text under denna kod och rubrik i AMA Anläggning 07 gäller med följande ändringar och tillägg:

Växtbädd ska godkännas av stadens representant innan sådd och plantering får utföras.

DDB SÅDD, PLANTERING MM (ange objektspecifikt)**DDB.1 Sådd och torvläggning****DDB.11 Sådd****DDB.111 Sådd av gräs**

Text under denna kod och rubrik i AMA Anläggning 07 gäller med följande ändringar och tillägg:

Växtbädd för gräsytor skall jämnkrattas och lättvältas med gallervält innan sådd utförs. Gräsfrö skall fördelas jämnt över ytan med ca. 2 kg certifierat gräsfrö per 100 m². Efter sådd och fröets myllning skall ytan vältas med slätvält.

DDB.12 Torvläggning o d**DDB.121 Torvläggning med odlad grästorv****DDB.122 Torvläggning med tillvaratagen markvegetation****DDB.123 Torvläggning med odlad moss-, sedum, ört och gräsvegetation**

DDB.124 Läggnings med färdigetableerad strandmatta, strandrulle o d
Utförs enligt tillverkarens/ leverantörens villkor och anvisningar.

DDB.2 Plantering av plantskoleväxter
Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 2, [handling 13.x.](#) samt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DDB.221 Plantering lövfällande träd
Med klump och stamomfång; [Ange objektspecikt](#)

DDC STÖD OCH SKYDD FÖR VÄXTER

DDC.1 Stöd för växter
Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 1, [handling 13.x.](#) samt Exempelsamling Nyplantering av träd *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DDC.11 Stöd för stamträd
Stöd slås i innan återfyllning av växtjord. [Ange objektspecikt](#). Uppbindning av större träd utförs enligt TH 2007, del 1 Ritningar och utformning, typritning TH0012.

DDC.2 Skydd för växter ([ange objektspecifikt](#))

DDC.21 Skydd mot mekanisk åverkan

DDC.24 Skydd av markyta mot uttorkning
Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007

DDD FÄRDIGSTÄLLANDE SKÖTSEL
Färdigställandeskötsel skall utföras tills etableringsbesiktningen efter slutbesiktningen är genomförd och omfattar bevattning, ogräsbekämpning, gödsling och luckring.
Kemisk ogräsbekämpning får ej utföras och flerårigt roträs får ej förekomma.

DDD.1 Färdigställande skötsel av träd, buskar mm
Skötsel av vegetation skall utföras enligt text under kap. 5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DDD.11 Luckring, mekanisk ogräsbekämpning kring träd buskar mm
Utförs enligt text under kap. 5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DDD.14 Vattning av träd, buskar mm

Utförs enligt text under kap. 5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DDD.21 Gräsklippning, slåtter av gräsyta
Klippning av gräsyta skall utföras första gången när gräset blivit 75-100 mm högt, därefter ytterligare minst en gång när gräset åter är 75-100 mm högt. Högst 1/3 av gräslängden klipps bort vid varje tillfälle.

DDD.22 Ogräsbekämpning av gräsyta
Ogräsbekämpning av ängsyta skall utföras regelbundet, minst 2 ggr/ månad under växtperioden (maj-oktober).

DDD.23 Övergödsling av gräsyta
Gräsyten får inte lida brist på näring och skall vid behov efter analys gödslas med för gräset lämpligt gödselmedel. före gödsling skall samråd ske med stadens representant på platsen.

DDD.24 Vattning av gräsyta
Gräsyta vattnas så att marken ständigt är fuktig ner till 250 mm djup.

DE ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR ([ange objektspecifikt](#))

DHB SKÖTSEL AV MARKANLÄGGNING UNDER GARANTITIDEN
Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 2, *FUNKTIONER OCH RESULTATKRAV [handling 13.x.](#)* samt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DHB.3 Skötsel av vegetationsytor mm under garantitiden
Ogräsbekämpning skall utföras för hand. Viss kemisk ogräsbekämpning får efter överenskommelse med staden utföras med biologiskt nedbrytbara bekämpningsmedel, klass 1. Gödsling skall utföras vid behov efter analys.

Fordon och redskap som används skall vara så konstruerade att jordkompaktering inte uppstår.

Garantitiden avser 2 år. A-priser skall avse kostnad för 2 år.

DHB.311 Skötsel av planteringsyta under garantitiden
Skötsel av vegetationsytor skall utföras enligt text under kap. 5.3 Arbetsbeskrivning för garantiskötsel *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, [handling 13.x.](#)*

DHB.312 Skötsel av buskar mm under garantitiden

Under garantitiden behöver normalt ingen beskärning utföras av nyplanterade buskar. Döda, sjuka eller skadade växtdelar tas bort kontinuerligt. Rot- och stamskott från underlag tas bort. Vid behov av beskärning skall denna utföras så att växtens naturliga egenart bibehålls. All beskärning skall utföras i samråd med stadens representant på platsen.

Uppbindning av klätterväxter kontrolleras regelbundet under etableringsfasen.

DHB.32 Skötsel av gräsyta under garantitiden**P APPARATER, LEDNINGAR M M I RÖRSYSTEM ELLER RÖRLEDNINGSNÄT**

Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 2, [handling 13.x.](#) samt *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*

PB RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNING**PBB RÖRLEDNINGAR I LEDNINGSGRAV (*ange objektspecifikt*)****PC ANSLUTNINGAR; FÖRANKRINGAR, KORROSIONSSKYDDSBEHANDLINGAR, PROVNINGAR MM PÅ RÖRLEDNING I ANLÄGGNING.****PD BRUNNAR O D I MARK****PDB BRUNNAR PÅ AVLOPPSLEDNING****PDB.5 Dagvattenbrunn på avloppsledning****PDB.5I Dagvattenbrunn av betong****PDB.5I9 Luftbrunn av betong alternativt segjärn**

Ange objektspecifikt Luftningsbrunn Clarova TLV 2333 inkl. betongram och brunnsbetäckning typ Hammarbybruk el. likv. Utförande enligt bilaga 9.9 i *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*

PDH Tillbehör till brunnar

Tillbehör och utbytesdelar skall uppfylla samma krav på material och utförande som brunnen i övrigt.

Justering av brunn

Högst tre passdelar får användas och den sammanlagda höjden av passdelar och förskjutningsplatta får inte överstiga 150 mm.

Nivåjusteringar med sammanlagd höjd större än 200 mm skall utföras med mellandelar.

Teleskopbetäckning skall placeras så att den hamnar 0-5 mm under den färdig-

belagda ytan. Fast betäckning injusteras med hjälp av passdelar så att den ligger 0-10 mm under den blivande beläggningen. Beläggningen anpassas sedan så att betäckningen hamnar 0-5 mm under den färdigbelagda ytan.

PDH.I Nivåjustering av brunnar

.I Justering av befintlig betäckning i samband med växtbäddsrenoverings arbete.

.2 Höjdjustering av befintlig betäckning med samma mellandelar som brunnen i övrigt + 15-120 mm.

Y MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION M M

Texter i AMA Anläggning 07 gäller med ändringar och tillägg enligt TH 2007, Del 2, [handling 13.x.](#)

YC ANMÄLNINGS- OCH ANSÖKNINGSHANDLINGAR, TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR ANLÄGGNING**YCE UNDERLAG FÖR RELATIONSHANDLINGAR FÖR ANLÄGGNING**

YCE.I Underlag för relationshandlingar för väg, plan, vegetationsyta, rörledning m.m.

Entreprenören skall upprätta och tillhandahålla underlag för relationshandling.

Underlag för relationshandlingar skall senast överlämnas till beställaren vid anmälan till slutbesiktning.

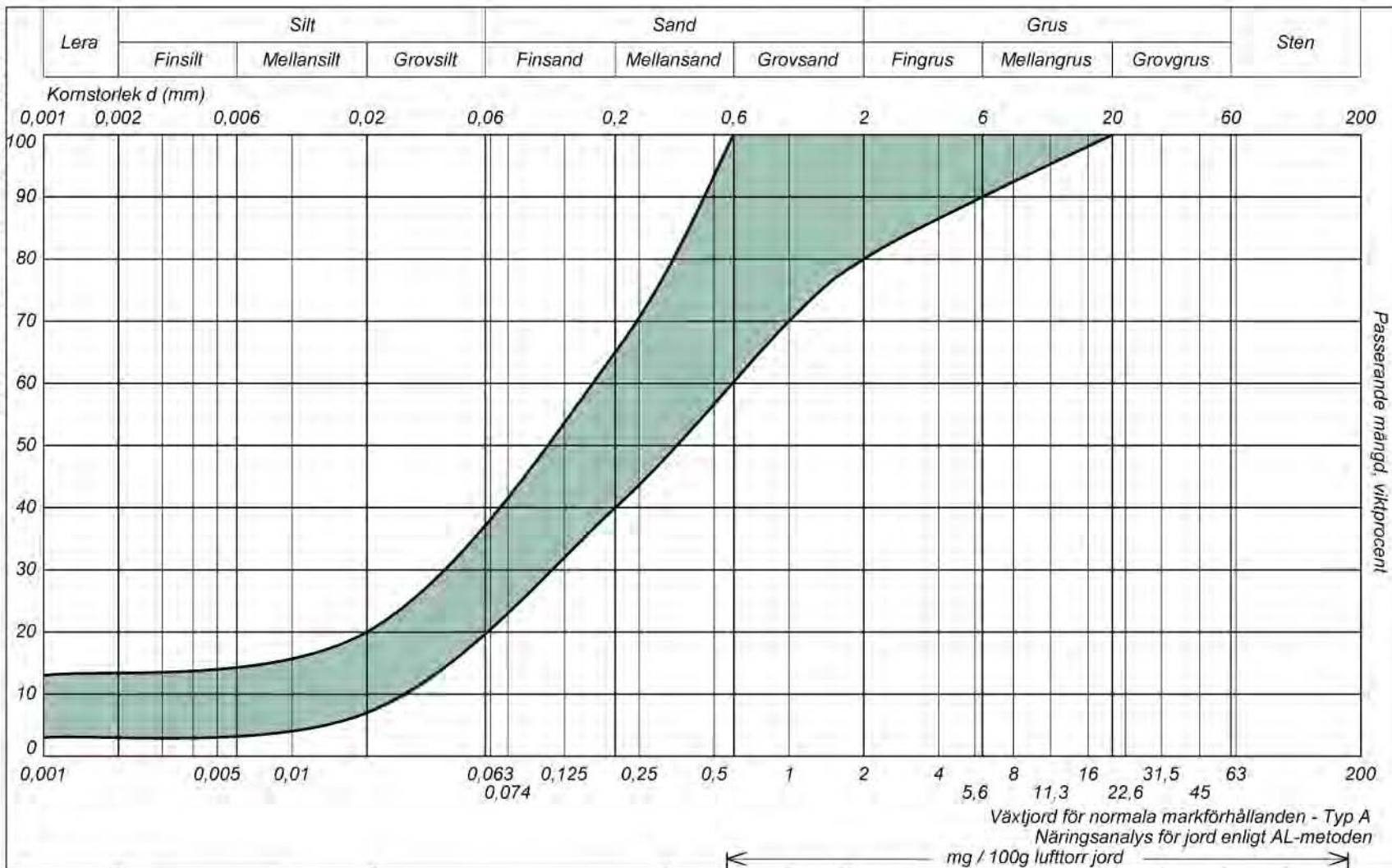
Till beställaren överlämnade ritningar och inmätningssuppgifter skall vara försedda med entreprenadens namn, uppgift om entreprenör, datum och läsbart namn av den som godkänt underlaget.

Entreprenören skall mäta in och redovisa utbredning av växtbäddens yta, antal luftbrunnar, dokumentation av skeletttuppsyggnad skall redovisas beställaren med foto samt signerade protokoll från dess byggleddare enl. kap. 5.1 Kontrollprogram vid byggnation *Växtbäddar i Stockholm Stad, En handbok, daterad 2009.02.23, handling 13.x.*

YE VERIFIERING AV ÖVERENSTÄMMELSE MED KRAV PÅ PRODUKTER

BILAGOR: Kornfördelningskurvor för växtjordar mm

Växtjord Typ A

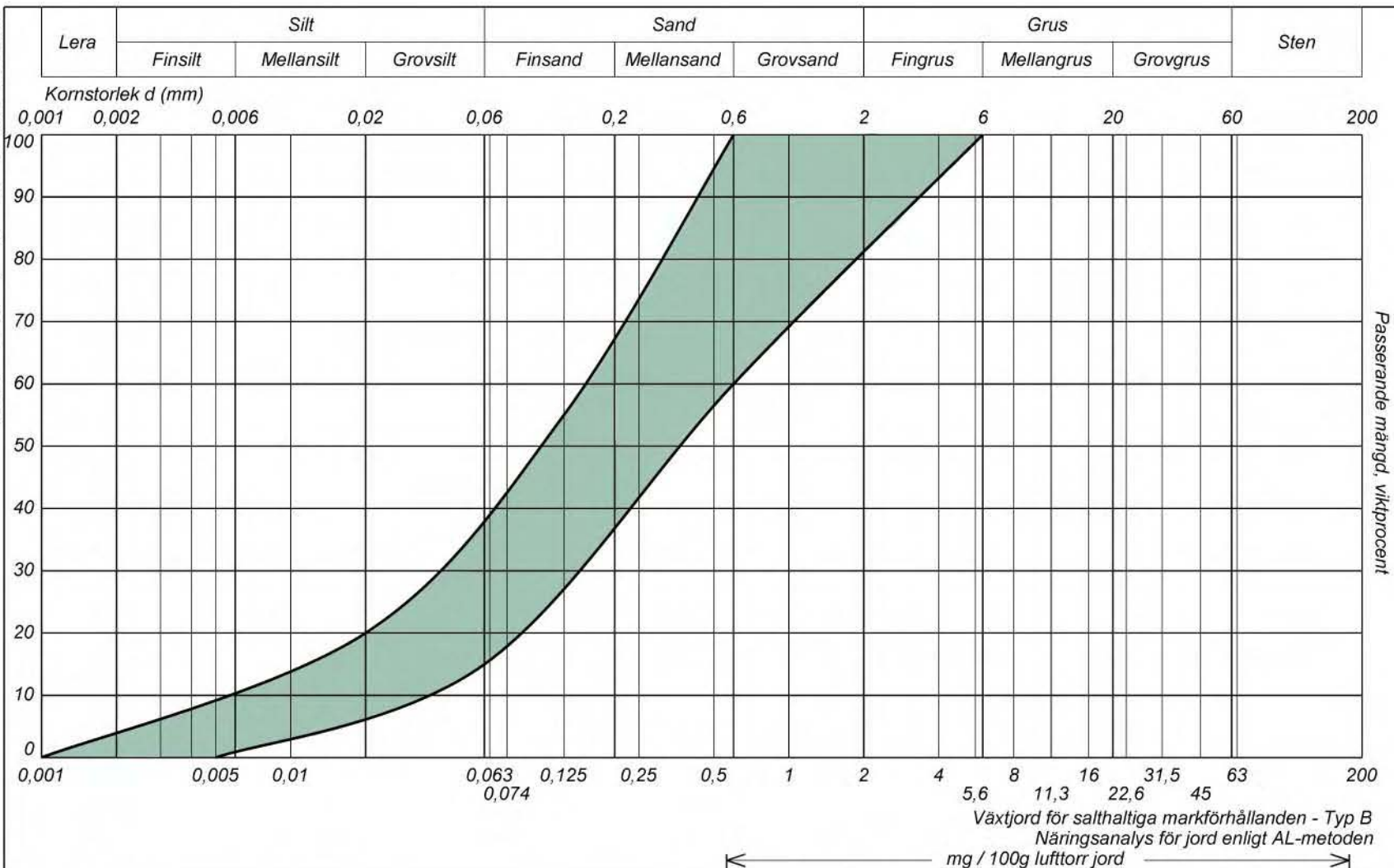


Plats	Prov- beteckning	Benämning	pH	Lt	NO ₃ -N	P	K	Mg					Sulfid- svavel
	—		6,0 - 7,0	1,5 - 5,0		4 - 8	8 - 16	4 - 8					0

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 normala markförhållanden - Typ A	Datum: 2008-11-27
Uppdragsnr:	Löp-nr: 000
Uppdragsgivare:	Gransk./Sign:
Provtagningsdatum:	

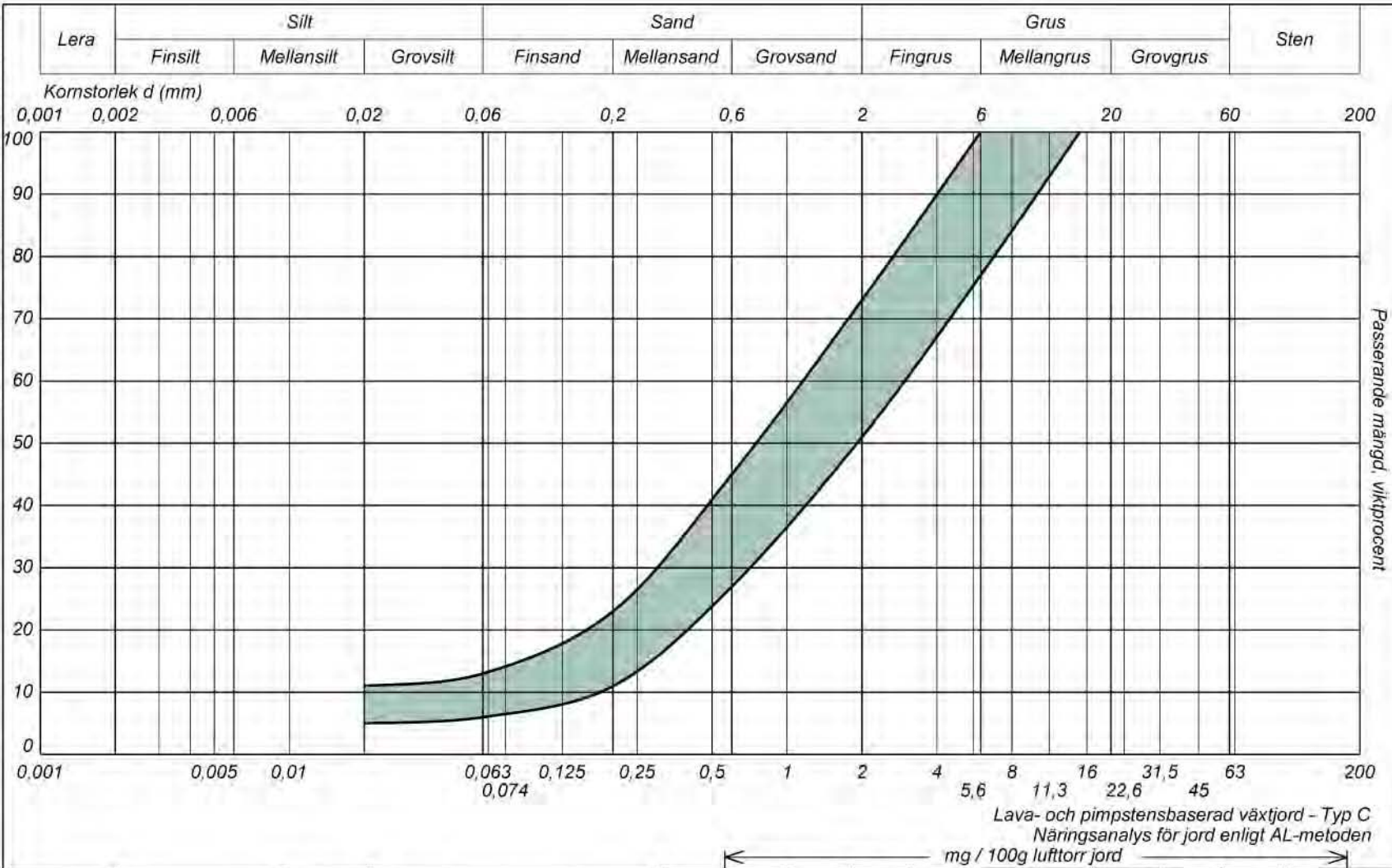
Växtjord Typ B



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 markförhållanden - Typ B	Datum: 2008-11-27
Uppdragsnr:	Löp-nr: 000
Uppdragsgivare: 111	Gransk/Sign:
Provtagningsdatum:	

Växtjord TvD C



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 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%.

Kornfördelning
enl. SS027123 och SS027124

SWECO GEOLAB

Projekt: Pimpstensbaserad växtjord - Typ C

Datum: 2007-06-07

Uppdragsnr:

Provlagningsdatum:

Löp-nr: ...

Uppdragsgivare:

Gransk/Sign:

SWECO GEOLAB, Görwellsgratan 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

C:\Documents and Settings\anhd\Desktop\granskurva.gws



Kornfördelning
enl. SS027123 och SS027124

SWECO GEOLAB

Projekt: **Växtjord för skelettjord - Typ D**

Datum: 2006-12-04

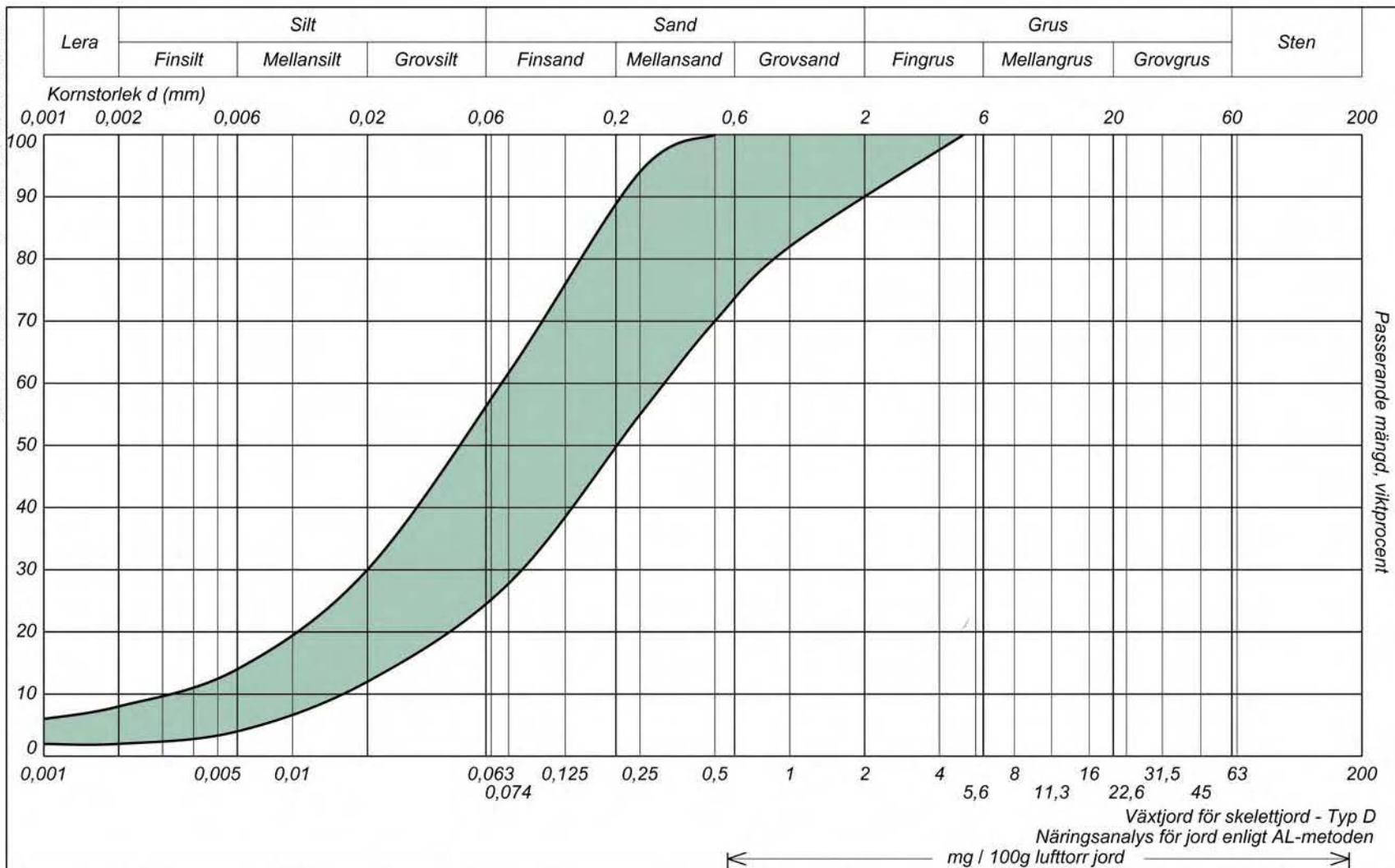
Uppdragsnr:

Provtagningsdatum:

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%.

PRODUKTIONSKONTROLL Stenmaterial

Sidan 1 av 1

Beställare
Skanska Vällsta kross
Blöm Eliasson
Malarvägen
194 91 UPPLANDS-VÄSBY
Produkt
32-63 mm, K
Leverantör
Skanska Vällsta kross
Entrerandör
Skanska Sverige AB
Objekt
Produktionskontroll

Provningsdatum
2007-10-11
Ankomstdatum
2007-10-11

Analys start
2007-10-11
Analys slutt
2007-10-11

Referens

Idnummer

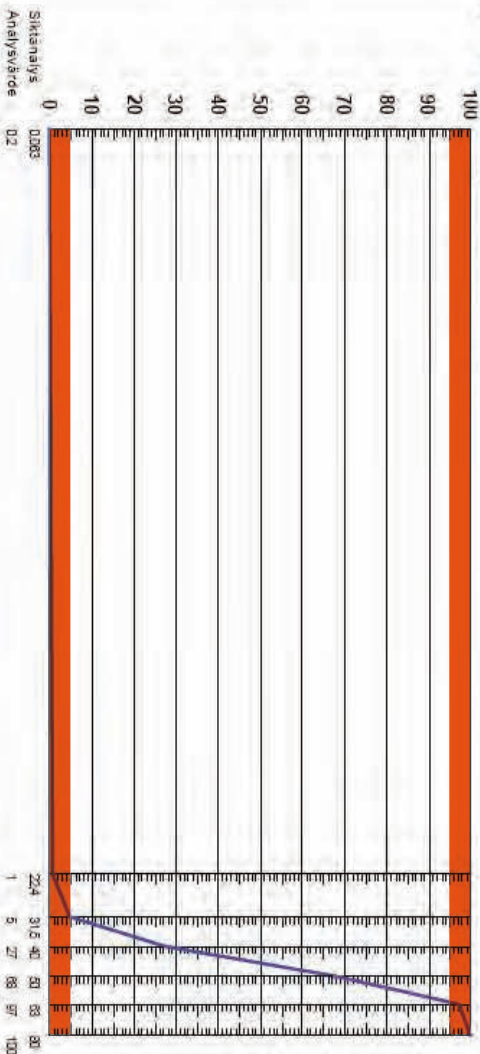
Provningsplats

Provtägar

Måtkning
Latv kross

KORNSTORLEK - SS - EN 933-1 [E]

Passerad mängd, vikt-%



Proveresultat

Kommentar

Metall Fraktion
värde (mm)

Notering

SS - EN 933-1 Kornstorleksfördelning

Tvättning och sikning

Graderingstal D₅₀ / D₁₀ Cu-tal

SS-EN 933-4 LT-index (%)

Analyserad fraktion: 31,5 - 63

Kornlängd 31-80 mm vikt-%[EA]

1,4

3,4

22,2%

Avvikelse på stenstorlek max 5 % gäller både ovan respektive under angivet storleksspän 32-63 mm.

Minsta tillåtna stenstorlek, 16 mm
Största tillåtna stenstorlek, 80 mm

Ort och datum
Upplands Väsby 2007-10-11

Lars Stenlid, Projektledare

Underskriften är en elektronisk signatur

Laboratoriet är miljöövervakat enligt SS-EN ISO 14001.

Proveresultat avser endast till laboratoriet/leverantör.

[E] = Enhetsprov [EA] = Ej ackrediterad metod

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänns ändrat.

Mätosäkerhetslista och metodavspisningslista har överlämnats vid kontraktsinlämning.

Skanska Sverige AB
Teknik, väg och asfalt, lab. Vällsta
Malarvägen
194 91 Upplands Väsby

Beställadress
Vällsta, Malarvägen
Styrelsens säte
Malmö

Telefon nr
08/59077392
Telefax nr
08/59077367

Org. nr
556033-9086
VAT nr
SE3000-0229

E-post adress
Inte meddelat

9.5 Kornfördelningskurva - fraktion för luftigt bärlager

2009.02.23

9.6 Kornfördelningskurva - skelettfraktion

(SAKNAS)

9.7 Exempel - Bedömningsmall, vite vid skada på träd

Vite vid skada på träd

Basinfo

Art	Alm	
Id.nr.	I	
Tot. vitesbelopp	250000	Sek

Vitesberäkning för grenskador

Skadeanmälan							
						Antal	
						skadade	
Skadade grenar			% av vitesbelopp	Sek	grenar	Summa	
Gren ø 3-5 cm			0,5%	= 1250		0	
Gren ø 5-10 cm			10,0%	= 25000		0	
Gren ø >10 cm			20,0%	= 50000		0	
Vid skada >30% av alla grenar > ø 5 cm utfaller fullt vite.						0	

Vitesberäkning för stamkador

						Antal	
						skador	
Skada på stam, endast barkskada			% av vitesbelopp	Sek	på stam		
1-10 cm2 skadad bark.			1,00%	= 2500		0	
10-200 cm2 skadad bark.			5%	= 12500		0	
200-400 cm2 skadad bark.			40%	= 100000		0	
>400 cm2 skadad bark.			100%	= 250000		0	
Skada på stam, bark- och vedskada							
0-10 cm2 skadad bark, skadad ved.			2%	= 5000		0	
10-200 cm2 skadad bark, skadad ved.			15%	= 37500		0	
200-400 cm2 skadad bark, skadad ved.			50%	= 125000		0	
>400 cm2 skadad bark, skadad ved.			100%	= 250000		0	
						0	Skr

Vitesberäkning för rotskador

						Antal	
						skadade	
Skadade rötter			% av vitesbelopp	Sek	rötter		
Rot ø 3-5 cm			0,5%	= 1250		0	
Rot ø 5-10 cm			10,0%	= 25000		0	
Rot ø >10 cm			20,0%	= 50000		0	
						0	Skr

Vitesbelopp: 0 Sek

AF-kod för bedömningsmall, vite vid skada på träd enl.AB04

AFC.513 Vite vid skada på vegetation

För bedömning av vitesbelopp vid skada på träd ska bilaga 9.7 Bedömningsmall, vitesbelopp vid trädskada, användas. Se även text under kap. 5.2 Bedömning av vitesbelopp vid skada på träd i *Växtbäddar för stadsträd i Stockholm, En handbok daterad 2008.12.01, handling 13.x.*

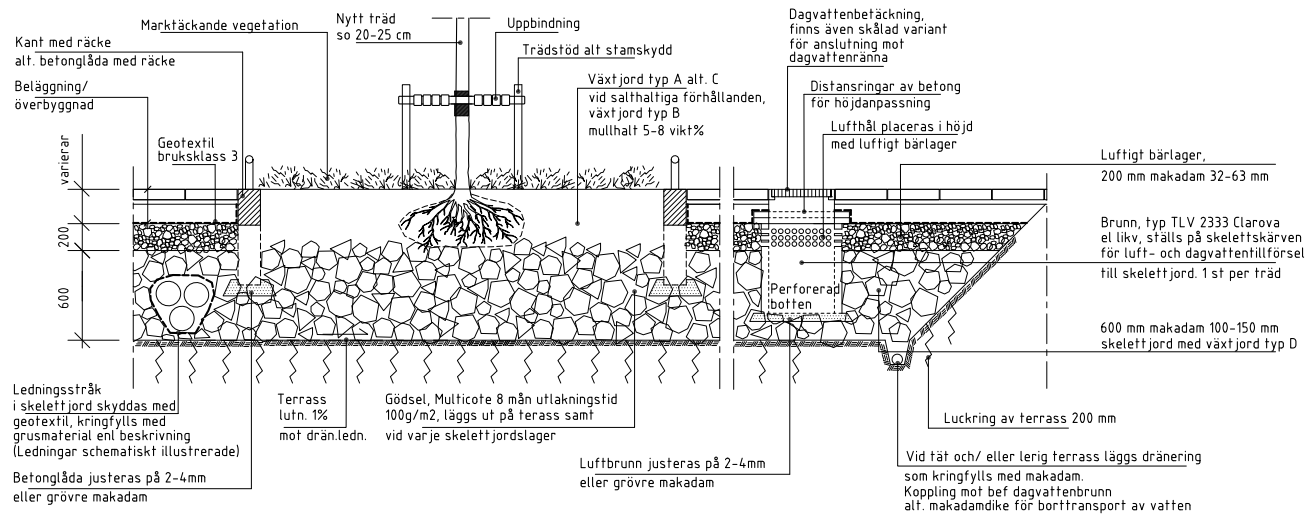
9.8 Checklista för byggläda - kontrollprogram

Checklistan nedan ska ses som ett stöd för byggläda i dialog med entreprenör.

Kontrollskeden i projekt med vegetationsbyggnad

- Kontroll och genomgång av bygghandlingar. Var speciellt uppmärksam på specialritade detaljer för markutrustning som t.ex. trädgropar. Kontrollera minimimått och jämför med föreslagna trädstorlekar så att trädklumpar verkligen rymms i föreslagna trädgrop.
- Genomgång av väsentliga delar i entreprenaden som rör trädplantering och bevarande av befintlig vegetation med entreprenörens personal. Exempelvis byggande av skelettjord och växtbäddsrenovering med vakuumschakt.
- Jordprov och kontroll av allt stenmaterial t.ex. skelettskärv och luftigt bärlager.
- Upprätta rutin för leverans av bilddokumentation för nyckelskeden enligt kap 6 från entreprenör till byggläda.
- Löpande kontroll på plats vid utförande av nyckelskeden.
- Leveranskontroll av växtmaterial. Kontrollera även förvaring av växter. Detta är särskilt viktigt vid kall väderlek med temperaturer nära noll grader.
- Kontroll av färdigställandeskötsel- och garantiskötselarbeten.

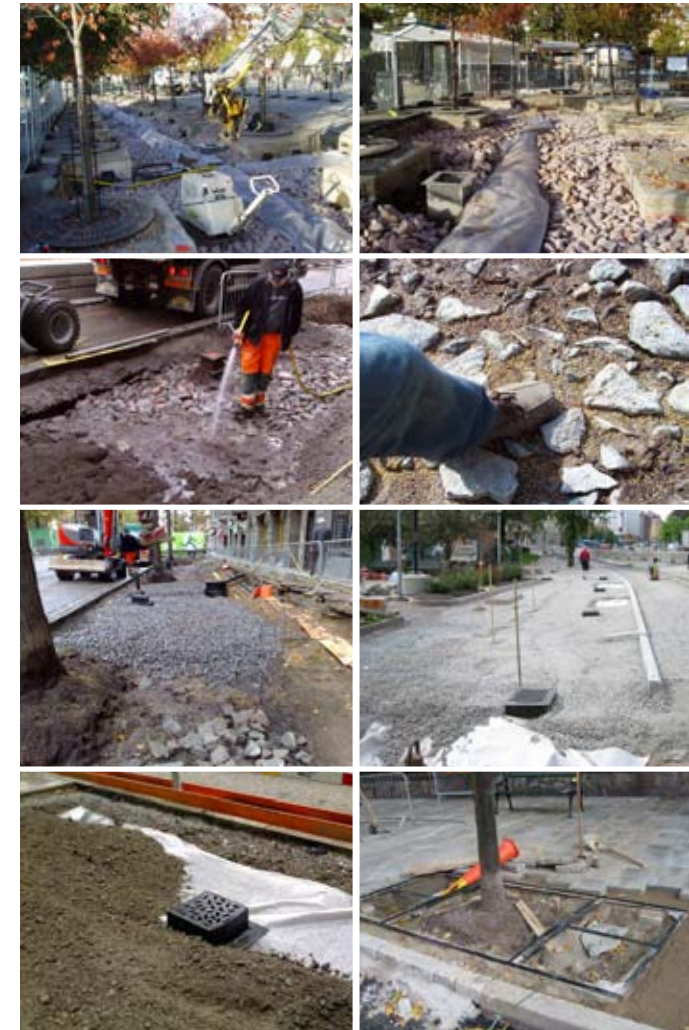
9.9 SKELETTJORD - UTFÖRANDEBESKRIVNING KORTVERSION



Nyplantering av träd i hårdgjord yta, här illustrerat med undervegetation som alternativ
Principsektion, skala 1:50

Arbetsgång skelettjordsanläggning

1. Planteringslådor samt luft- och infiltrationsbrunnar höjjusteras med makadam 2-4 mm. Använd INTE sand eller samkross.
2. Bergkrossen (makadam 100-150 mm) läggs ut i lager om 250-300 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 ca. 25-30 % växtjord i skelettvolyten ($10 \text{ m}^3 \text{ kross} = 2,5-3 \text{ m}^3 \text{ jord}$).
7. Krossen i det fyllda lagret skall synas när nästa krosslager läggs ut. Detta för att motverka kompaktering av växtjorden.
8. Ovanpå varje skelettlager läggs långtidsverkande näring Multicote med 8 månaders utlakningstid. $100\text{g}/\text{m}^2$ (= en näve/ m^2).
9. När full höjd på skelettprofilen nåtts läggs luftigt bärlager ut, makadam 32-63 mm, packas väl och täcks med geotextil.
10. Överbyggnaden avslutas med lager av samkross och beläggning.
11. Växtjord fylls i trädgropen och träd planteras



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 beläggningssyta.