LANDSKAPSARKITEKTUR
TRÄDGÅRD VÄXTPRODUKTIONSVETENSKAP
Rapportserie

Standard för skyddande av träd vid byggnation 2.0

Johan Östberg och Örjan Stål

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Rapport 2018:02
ISBN: 978-91-576-8952-8
Alnarp 2018

LANDSKAPSARKITEKTUR
TRÄDGÅRD VÄXTPRODUKTIONSVETENSKAP
Rapportserie

Standard för skyddande av träd vid byggnation 2.0

Johan Östberg och Örjan Stål
Institution för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Rapport 2018:02
ISBN: 978-91-576-8952-8
Alnarp 2018

Författare: Johan Östberg och Örjan Stål

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)
Box 66
230 53 Alnarp

Serienummer: 2018:02

ISBN-nr: 978-91-576-8952-8

© 2018 författarna och illustratören

Illustrationer: Katharina Henriksson

Detta material får fritt citeras med angivande av källa. Bildmaterialet får användas med angivande av källa och illustratör.

Förord

Träd är en av de viktigaste gröna resurserna i våra städer och det är därför viktigt att de skyddas på ett korrekt sätt. Denna standard är ämnad att fungera som en standard att följa vid skyddande av träd vid byggnation. Handboken är framtagen av Bostads AB Poseidon, Gävle kommun, Halmstad kommun, Linköping kommun, Skövde kommun, Stockholm stad – Trafikkontoret, Svenska trädföreningen, Umeå kommun, Uppsala kommun, Örebro kommun och Movium Partnerskap.

Standarden har till stora delar inspirerats av *BS 5837:2012 Trees in relation to design, demolition and construction – Recommendations* (BS, 2012), vilken är den brittiska standarden för skyddande av träd vid byggnation. Den svenska standarden följer emellertid inte den brittiska standarden helt då modifikationer gjorts för att anpassa delarna till svenska förhållanden.

I denna andra version av *Standard för skyddande av träd vid byggnation* har revideringar gjorts för att ytterligare förtydliga delar där osäkerhet funnits och fler illustrationer har lagts lagt till.

Johan Östberg och Örjan Stål

Alnarp

2018-02-06

Innehåll

Inledning ... 5
Vem riktar sig skriften till? ... 5
Inställning ... 5
Viktiga termer ... 5
Disposition ... 6
1. Planering - Genomförbarhet, undersökningar och eventuella begränsningar ... 7
1.1 Allmänt ... 7
1.2 Topografisk undersökning ... 7
1.3 Markbedömning ... 8
1.4 Trädinventering ... 8
1.5 Bevarandevärde ... 10
1.6 Vitesbelopp och skadereglering ... 11
1.7 Flytt av träd ... 11
1.8 Trädskyddsområde ... 11
2 Placering av byggnader, vägar och infrastruktur ... 12
2.1 Allmänt ... 12
2.2 Begränsningar vid bevarande av befintliga träd ... 12
2.3 Trädvårdsarbeten ... 15
3 Byggnation och kontroll ... 16
3.1 Allmänt ... 16
3.2 Skyddsplan ... 16
3.3 Barriärer och markskydd ... 18
3.4 Trädskydd vid rivning och ombyggnation ... 18
3.5 Skyddsåtgärder för åtgärder inom trädskyddsområdet ... 19
3.6 Temporär hård ytbeläggning inom trädskyddsområdet ... 20
3.7 Permanent hård ytbeläggning inom trädskyddsområdet ... 21
3.8 Ledningsdragning och ovanjordisk infrastruktur ... 22
3.9 Akuta schakter ... 22
3.10 Kontrollprogram ... 23
3.11 Åtgärder efter att byggnationen är färdigställd ... 23
4 Litteraturlista ... 24
Bilaga 1 - Förberedande undersökningar ... 25
Möjligheter till bevarande ... 25
Syn på plats ... 25
Värdering av sakkunniga utifrån flera aspekter ... 26
Rotkartering ... 26
Bilaga 2 - Markvitalisering ... 27
Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen ... 29
Rötters utbredning ... 29
Skyddszon kring träd ... 31
Skonsamma schaktmetoder ... 32
Akuta schakter ... 35
Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner ... 36
Inhängning av skyddszon ... 36
Markskydd ... 37
Uppbindning och beskärning ... 37
Förankring och stabilisering av träd ... 37
Skyddsspont ... 38
Rotbryggor ... 39
Byggnation med plintar på berggrund ... 39
Bilaga 5 - Överbyggnader för hårdgjorda beläggningar ... 40
Rotvänliga bär- och förstärkningslager ... 40
Bilaga 6 - Flytt av träd ... 41
Flytt med specialmaskiner ... 42
Flytt med mobilkran ... 44
Bilaga 7 – Förändrade grundvattenförhållanden ... 47
Bilaga 8 - Vitesbelopp och skadereglering ... 48

Inledning

Vem riktar sig skriften till?

Denna standard riktar sig främst till förvaltare (exempelvis bostadsföretag, kommuner och kyrkogårdsförvaltningar), byggherrar och konsulter som arbetar med skyddande av träd vid byggnation. Vår förhoppning är att även andra organisationer och myndigheter kan komma att använda standarden, exempelvis Länsstyrelser, Trafikverket, Riksantikvarieämbetet och Naturvårdsverket.

Inställning

Några av de viktigaste faktorerna vid skyddande av träd vid byggnation är insikt i varandras verksamhetsområden och en vilja att samarbeta och kompromissa. Många gånger är det endast små justeringar som krävs för att träd ska kunna bevaras, men det är viktigt att dessa justeringar görs i samförstånd och i ett tidigt skede.

Viktiga termer

Vid framtagningen av Standard för skyddande av träd vid byggnation har *Svensk standard SS 990000:2014 Trädvård – Termer och definitioner* använts. Dock finns det vissa termer som inte definierats i *SS990000* och som är av stor vikt för Standard för skyddande av träd vid byggnation. Dessa termer är:

Grön kompetens – Denna term syftar till personer som har utbildning och/eller certifiering i trädvård och vars kunskap är dokumenterad. Termen innefattar exempelvis arborister (enligt SIS-definition), landskapsingenjörer, landskapsarkitekter och trädgårdsingenjörer. Personen/personerna ska vara tillsatt av projektledningen och ha mandat att fatta beslut kring trädens skydd.

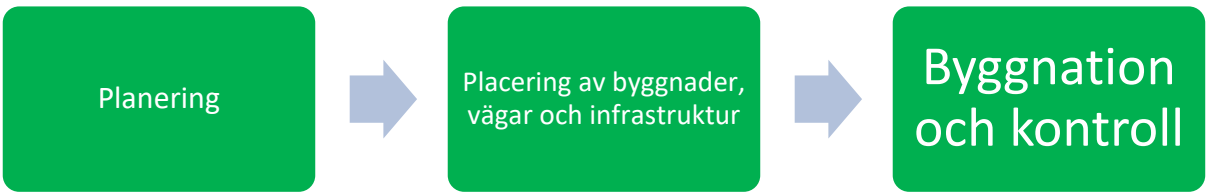
Trädägare – Den förvaltare som är ansvarig för trädet.

Bör eller Ska – Standarden använder genomgående *Ska* för samtliga krav. Undantag från dessa *Ska*-krav kan göras av person med grön kompetens (se ovan). Undantag kan exempelvis gälla omfattningen av geotekniska analyser eller användning av andra lösningar som tillfredsställer trädets behov. Samtliga ändringar måste emellertid tydligt framgå i handlingarna.

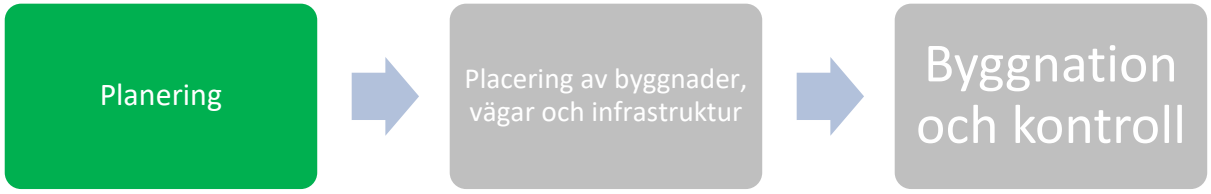
Disposition

Inom planeringen av våra städer behandlas olika delar i översiktsplanen och detaljplanen. Det finns dessvärre inga tydliga skiljelinjer för hur träden kommer in i dessa två planer och hur skyddsåtgärderna där ska beskrivas. Det finns även lokala skillnader kring hur detta arbete bedrivs. Av denna anledning finns det inte specificerat var de olika skyddsåtgärderna behandlas (i översiktsplanen respektive detaljplanen). Standarden är istället uppdelad i tre olika moment som skiljs åt kronologiskt. Det finns ett visst överlapp mellan de olika delarna, men i huvudsak innehåller de olika delarna följande:

- **Planering** – I detta skede utvärderas vilka solitära träd eller trädgrupper som är skyddsvärda inom området. Utredningar görs även kring platsens geotekniska egenskaper. Planeringsmomentet sker innan byggnaderna och infrastruktur placeras.
- **Placering av byggnader, vägar och infrastruktur** – I detta skede placeras byggnader, infrastruktur och vägar in på området. Baserat på den tidigare genomförda undersökningen kring vilka träd/trädgrupper som är skyddsvärda förs här en dialog kring hur utplaceringen kommer påverka trädens möjlighet att stå kvar på platsen. Här specificeras skyddsåtgärderna vilket i vissa fall kan innebära att träd/trädgrupper behöver tas ned för att möjliggöra ett gott skydd för övriga träd.
- **Byggnation och kontroll** – I detta skede beskrivs hur all dokumentation sammanställs i en skyddsplan och hur träden ska skyddas under själva byggprocessen, vilket bland annat inkluderar utformning och kontroll av staket och andra fysiska skyddsbarriärer. Vidare behandlas här hur byggarbetsplatsen ska fungera, exempelvis in- och utfarter till området samt huruvida det kommer att krävas temporära installationer för att möjliggöra framkomst. Skedet behandlar även hur materialupplag och byggbodar ska placeras för att inte skada träden. Till sist finns här även riktlinjer för hur kontroller ska ske och hur eventuell markkompaktering ska åtgärdas.



1. Planering - Genomförbarhet, undersökningar och eventuella begränsningar



1.1 Allmänt

Alla planer och ritningar ska vara skalenliga och ska uppge vilket ISO-pappersformat skalan avser, samt visa en skalstock och en norrpil. Då planerna produceras i färg ska detta noteras på planen, exempelvis genom följande text: "Denna ritning har producerats i färg".

1.2 Topografisk undersökning

1.2.1 En noggrann topografisk undersökning ska genomföras, vilken ska visa alla relevanta förutsättningar, som t.ex. höjdskillnader, berg och förekomst av ytligt vatten.

ANMÄRKNING 1. Innan den topografiska undersökningen genomförs kan det vara lämpligt att rådfråga person med grön kompetens (enligt denna standards definition) om vilken omfattning som är lämplig. Detta gäller särskilt när området innehåller skogsmarker eller viktiga trädgrupper.

1.2.2 Undersökningen ska redovisas som ritningar.

1.2.3 Punkter som är viktiga att ta med vid den topografiska undersökningen är:

A. Placeringen av samtliga träd med en stamdiameter av 20 cm eller mer, uppmätt vid 1,3 meter över högsta intilliggande marknivå. Inmätningen ska göras för samtliga träd innanför området, samt för alla träd utanför områdets yttre gränser enligt 1.8.2. Förekomst av större träd utanför markanvisningsområdet kan medföra restriktioner gällande uppförande och utformning av byggnation nära dessa träd.
B. För solitära träd ska krondiametern mätas in. För träd i grupper mäts den totala kronutbredningen.

ANMÄRKNING 1. Termen grupp innefattar träd som växer som sammanhängande enheter, exempelvis genom en sammanhängande krona, eller visuellt i form av alléer eller ridåer.

C. Andra relevanta landskapselement, såsom vattensamlingar eller synliga vattenflöden, berghällar, byggnader och andra strukturer, ovan- och underjordisk teknisk infrastruktur inklusive dränering och brunnar. Inmätningen ska inkludera höjdförhållandena.

1.3 Markbedömning

1.3.1 Markbedömningen ska utföras av person med kunskap om träds krav på växtförutsättning alternativt med stöd från person med grön kompetens (enligt denna standards definition).

1.3.2 Grundvattennivån ska fastställas.

1.3.3 Jordanalysen ska vara gjord enligt AL-metoden.

1.4 Trädinventering

1.4.1 Allmänt

Innan en trädinventering påbörjas är det av stor vikt att all lagstiftning som gäller träd undersöks. Detta kan bland annat vara biotopskydd (vilket inkluderar skydd för alléer), kulturminneslagen, behov av 12:6-samråd, Artskyddsförordningen och detaljplan.

1.4.1.1 Träden ska inventeras av person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och all dokumentation ska vara skriftlig. Inventeringen ska genomföras oberoende av eventuella planerade designförslag då denna bedömning görs i ett senare skede.

1.4.1.2 I de fall inventeringen genomförs efter att detaljplanen redan har fastställts är det viktigt att inventeringen visar på eventuella konflikter mellan träd och planerad infrastruktur. Då skyddsvärda träd riskerar att skadas ska det föras en diskussion kring om det går att göra justeringar i utformningen för att minimera skadan på träden och göra det möjligt att bevara träden.

> ANMÄRKNING 1. Vid särskilt värdefulla träd som kommer att skadas eller måste tas bort kan det var berättigat att ompröva gällande detaljplan. Att ändra en gällande detaljplan kan vara problematisk och ta lång tid och ska därför noga övervägas.

1.4.2 Parametrar

1.4.2.1 Trädinventeringen ska omfatta alla träd som ingår i den topografiska undersökningen (enligt 1.2). Träden ska vara numrerade i följd och inmätta på för ändamålet relevanta kartor.

1.4.2.2 Träd som växer i grupper kan bedömas kollektivt som grupp, eller individuellt som solitära individer. Bedömning om vad som är lämpligast för den specifika platsen ska göras av person med grön kompetens (enligt denna standards definition). Det ska emellertid understrykas att det oftast är lämpligt att bedöma varje enskild individ för sig.

1.4.2.3 Vid inventeringen ska *Standard för trädinventering i urban miljö* följas. Följande parametrar ska inventeras:

A. trädnummer (vilket även ska noteras på ritningarna)
B. vetenskapligt namn
C. svenskt namn
D. stamdiameter (mätt på 1,3 meters höjd)
E. krondiameter
F. skadeklass
G. vitalitet
H. bevarandevärde (enligt 1.5).

ANMÄRKNING 1. Det är inte alltid nödvändigt att registrera krondiameter för varje träd i en grupp eller skogsmark. Beslut huruvida krondiametern ska registreras för grupper eller solitära individer ska därför beslutas i av med person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd.

ANMÄRKNING 2. Vid trädinventeringen kan det visa sig att vissa träd kräver någon typ av omedelbar åtgärd. Dessa träd ska noteras och förvaltaren ska kontaktas så snart som möjligt.

ANMÄRKNING 3. I vissa fall kan det vara lämpligt att redovisa uppgifter om framtida krondiameter så att tillräckligt utrymme bevaras för trädens framtida tillväxt. Utan detta utrymme kan träden i framtiden skapa konflikter med infrastruktur och byggnader.

1.5 Bevarandevärde

1.5.1 Träd som inkluderats i trädinventeringen ska bedömas efter deras bevarandevärde vid en framtida byggnation på platsen. Syftet med bedömningen ska vara att möjliggöra välgrundade beslut kring vilka träd som ska bevaras, samt möjliggöra en prioritering då detta anses nödvändigt.

ANMÄRKNING 1. Om detaljplanen inte har antagits ska bedömningen göras efter trädens förutsättningar i dagsläget, utan påverkan av eventuell byggnation.

1.5.2 Träden ska kategoriseras enligt bevarandevärde beskrivet i *Standard för trädinventering i urban miljö*, vilket innebär att varje träd klassas på en skala från 1 till 4, där 1 är det bästa värdet.

ANMÄRKNING 1. I bedömningen ska trädens placering, vitalitet, eventuella skador samt biologiska, kulturhistoriska och sociala värden ingå. Eventuella revideringar av antalet parametrar ska beslutas av person med grön kompetens (enligt denna standards definition).

ANMÄRKNING 2. Vid bedömningen kan flera personer behöva engageras för att tillsammans komma fram till en korrekt klassning av trädens bevarandevärde.

ANMÄRKNING 3. Eventuella förändringar av definitionen av bevarandevärde som finns i *Standard för trädinventering i urban miljö* ska beslutas av person med grön kompetens (enligt denna standards definition).

1.5.3 Träd med höga bevarandevärden, och som anses kunna bevaras minst 20 år efter byggnationen, ska placeras i klass 1.

1.5.4 Befintliga sjukdomar på träden eller i trädens omedelbara närhet ska tas med i bedömningen av trädens bevarandevärde. Detsamma gäller eventuella strukturella svagheter som kan förkorta trädens livslängd och/eller förminska värden.

1.5.5 Träd som har en stamdiameter mindre än 20 cm mätt vid 1,3 meters stamhöjd, kan vara acceptabla att ta bort och istället plantera nya träd efter byggnationen. Detta förutsätter att dessa träd inte innehar särskilda biologiska, kulturhistoriska eller sociala värden.

ANMÄRKNING 1. Det är viktigt att tänka på successionen inom området och eftersträva att låta beståndet innefatta både äldre och yngre individer. Detta kan ibland även åstadkommas genom nyplantering efter att byggnationen är avslutad.

1.5.6 Om det finns särskilt skyddsvärda träd inom området (vilka följer Naturvårdsverkets definitioner av särskilt skyddsvärda träd eller SS990000:2014 Trädvård- Termer och definitioner) ska dessa få ett högt bevarandevärde.

ANMÄRKNING 1. De träd som anses särskilt skyddsvärda enligt Naturvårdsverket har en hög sannolikhet att hysa arter som är rödlistade och/eller utrotningshotade. Av denna anledning är det av stor vikt att försöka bevara dessa träd.

1.6 Vitesbelopp och skadereglering

1.6.1 Ett vitesbelopp ska alltid sättas på träd som ska skyddas.

1.6.2 Vitesbeloppet ska beräknas genom en ekonomisk värderingsmodell som är avsedd för träd i urbana miljöer. Modellen ska innehålla tydliga kriterier för vitesreglering vid skador uppkomna på träden (se Bilaga 8 - Vitesbelopp och skadereglering).

ANMÄRKNING 1. Modeller för produktionsskog ska inte användas då dessa inte tar hänsyn till urbana träds höga ersättningsvärde.

1.6.3 Det framtagna vitesbeloppet ska tydligt framkomma i bygghandlingar så att alla involverade har tillgång till denna information.

1.7 Flytt av träd

1.7.1 Flytt av träd ska godkännas av person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd (se Bilaga 6 - Flytt av träd).

1.7.2 Ett separat program ska tas fram för trädflytt. Detta ska inkludera markundersökning, tillgänglighet för transporter av trädet, skötsel före och efter flytten samt återställande av platsen.

1.8 Trädskyddsområde

1.8.1 För varje träd eller trädgrupp ska ett trädskyddsområde skapas som bestämmer omfånget av avspärrningar kring träden.

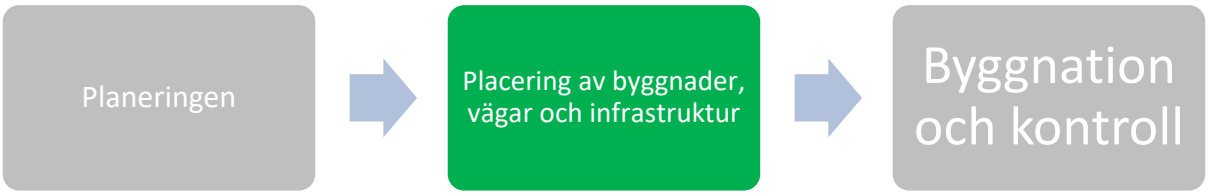
ANMÄRKNING 1. Inom trädskyddsområdet får ingen kompaktering eller annan negativ jordpåverkan ske, vilket bland annat inkluderar uppställning av bodar, körning, lagring av material eller utrustning, gångvägar eller andra transportleder för gående.

1.8.2 Vid upprättandet av trädskyddsområdet ska trädens rotutbredning fastställas. Detta ska göras genom provgrävning. Om provgrävning inte är möjligt kan person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd istället välja att använda följande generella rekommendationer:

- Träd upp till 20 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 5 meters radie mätt från stammens mitt.
- Träd 21–65 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 10 meters radie mätt från stammens mitt.
- Träd 66–100 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 15 meters radie mätt från stammens mitt.
- Träd över 100 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 15 multiplicerat med stamdiametern.

ANMÄRKNING 1. Oavsett metod kommer trädskyddsområdet definiera arbetsområdets begränsningar genom hela skyddsprocessen.

2 Placering av byggnader, vägar och infrastruktur



2.1 Allmänt

2.1.1 Trädskyddsområdet (se 1.8) ska tas i beaktan vid placeringen av bland annat byggnader, vägar och infrastruktur. Vissa träd har ett så pass stort bevarandevärde att de kan motivera justeringar i föreslagna åtgärder. Det bör emellertid påpekas att det ofta är direkt olämpligt att behålla träd som inte ges förutsättningar för att kunna utvecklas på ett för arten typiskt sätt.

ANMÄRKNING 1. I de fall en prioritering måste göras ska bedömningen i 1.5 användas.

ANMÄRKNING 2. De träd som inte kan sparas kan användas för att öka de biologiska värden, exempelvis genom skapandet av biodepåer (faunadepåer).

2.1.2 En person med grön kompetens (enligt denna standards definition) ska vara involverad i det löpande arbetet med utformning och planering av området. Alla medverkande ska göras medvetna om vilka förutsättningar som krävs för att trädens ska kunna bevaras.

ANMÄRKNING 1. Information om förutsättningarna för att trädens ska bevaras kan exempelvis göras genom skyltar, dokumentation och informationsmöten.

2.2 Begränsningar vid bevarande av befintliga träd

2.2.1 Trädskyddsområdet (se 1.8) och ovanjordiska begränsningar ska ritas runt samtliga träd och trädgrupper. Detta inkluderar även detaljplaner och bygghandlingar. I planen ska nuvarande och beräknad slutlig kronutbredning redovisas.

2.2.2 Följande faktorer ska beaktas under utformningsprocessen:

A. Förekomst av bevarandevärda träd (se 1.5) och bevarandevärda områden i form av trädgrupper eller skogsmark.
B. Eventuella konflikter mellan planerad byggnation och bevarande av träd.
C. Utrymme som krävs för att möjliggöra byggnation och infrastruktur, vilket även ska inkludera transporter till och från platsen, rasvinklar och krav på upplag av material.
D. Information gällande förutsättningar om markutnyttjande vid tomtgräns. Hänsyn ska tas till vad som kan påverka träd som står nära tomtgräns. Dels skada på träd från markarbeten på annan mark och dels vilken skada trädet kan ge på annan mark (t.ex. inväxning i husfasad och rotinträngning).
E. Förändrade ljusförhållanden för träden
F. Kraftigt förändrade vindförhållanden för träden.

2.2.3 Grundregeln är att ingen byggnation, inklusive vägar och annan infrastruktur, får placeras inom trädskyddsområdet (se 1.8). Det kan däremot finnas tillfällen då det inte finns möjlighet att tillgodose detta krav, och i dessa fall, då de är mycket välmotiverade, finns det tekniska lösningar som kan möjliggöra att träden bevaras samtidigt som viss byggnation sker inom trädskyddsområdet (se Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner). Innan dessa tekniska lösningar sker ska emellertid följande tas i beaktan:

A. Kan trädet fortfarande förbli livskraftigt, trots att visst intrång görs i trädskyddsområdet?
B. Finns det möjlighet att kompensera skyddsområdet genom att omforma området så att det inte längre är cirkulärt, men där den totala trädskyddsytan för det specifika trädet förblir detsamma? Detta kan exempelvis möjliggöras genom markvitalisering (se Bilaga 2 - Markvitalisering) och/eller utökat rotskyddsområde på sidor som ej påverkas av byggnationen.
C. Går det att förbättra det kvarvarande trädskyddsområdet för att på så sätt skapa bättre förutsättningar för trädet, till exempel genom markvitalisering (se Bilaga 2 - Markvitalisering)?

ANMÄRKNING 1. Förändringar ska granskas och godkännas av person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd.

2.2.4 Intrång i trädskyddsområdet, exempelvis genom schaktning för infrastruktur, är skadliga och ska undvikas. Alternativa metoder till schakter som t.ex. borrning, vakuumschakt eller brokonstruktioner, ska utredas (se Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen).

ANMÄRKNING 1. Skador är även successivt adderande (kumulativa), vilket gör att flera olika mindre intrång tillsammans ger upphov till betydligt större skador. Om det finns bevis för att ett träd tidigare utsatts för skador detta ska tas i beaktande vid bedömning av godkännande av ytterligare aktivitet inom trädskyddsområdet.

2.2.5 För att träden ska kunna bevaras ska följande tas i beaktan:

A. Skuggan från träd kan påverka boendemiljön negativt, exempelvis om trädet skuggar fönster eller balkonger. Det är därför viktigt att nya byggnader utformas för att ta hänsyn till befintliga träd, deras slutliga storlek och täthet av bladverk, och den effekt som dessa kommer har på tillgängligheten av ljus.
B. Öppna ytor såsom trädgårdar, lekplatser och sittplatser ska utformas så att dessa inte kommer i konflikt med trädens skugga.
C. Förändrade ljusförhållanden kan kraftigt påverka trädens vitalitet och även markanvändningen runt träden. Föreslagna byggnader ska därför inte placeras så att de kraftigt förändrar trädens tillgång till solljus.

ANMÄRKNING 1. Skuggning kan vara önskvärt under varma dagar. Kombinationen av skuggning, förändrade vindförhållanden och vattenavdunstning från träden kan utnyttjas i samband med utformning av byggnader och utrymmen för att positivt förändra mikroklimatet.

D. Träd kan skapa välbehövliga ridåer för att skydda mot insyn, eller minska det upplevda bullret från exempelvis vägar eller järnvägar. För att träden ska kunna ge dessa positiva effekter ska byggnaderna placeras så att de inte inkräktar på trädens framtida utveckling. Detta görs främst genom att möjliggöra tillräckligt utrymme mellan träd och byggnader.
E. Träd kan ge upphov till rotinträngning i VA-ledningar, rotuppträngning i asfaltsytor, samt skador på fasader genom inväxning av grenar. För att minska risken för att dessa skador uppkommer ska tillräckligt utrymme skapas mellan träd och infrastruktur/byggnader. Vidare ska infrastrukturen konstrueras så att risken för dessa skador minskas.

2.3 Trädvårdsarbeten

2.3.1 När områdets utformning har fastställts ska förslaget granskas av en person med grön kompetens (enligt denna standards definition) för att utarbeta en åtgärdsplan för de träd som kräver åtgärder. Planen ska innehålla information om samtliga träd som inventerats enligt 1.4.2.

2.3.2 Åtgärdsplanen för träden ska omfatta:

A. träd för borttagning, både på grund av byggnationer och risk
B. beskärningsåtgärder som behövs för byggnationen, inklusive de träd som kräver åtgärder för att minska risker i samband med den föreslagna markanvändningen
C. normal underhållsbeskärning
D. förebyggande rotbeskärning
E. eventuella åtgärder för att gynna biologisk mångfald.

2.3.3 Av framkomlighetsskäl kan det i vissa fall vara nödvändigt att genomföra beskärning av befintliga träd. Dessa beskärningsåtgärder ska alltid genomföras av certifierade arborister enligt definitionen i *SS990000:2014 Trädvård- Termer och definitioner*.

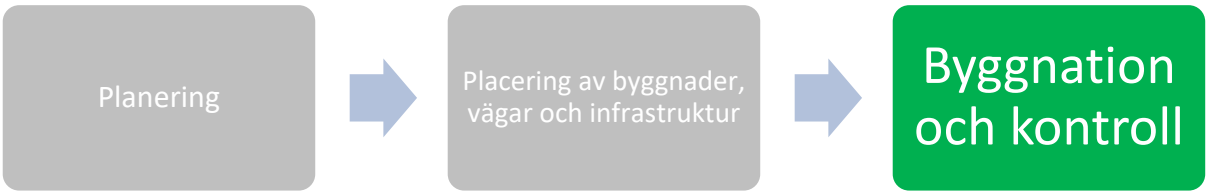
2.3.4 Beskärningen ska genomföras på sådant sätt att trädets naturliga växtsätt inte förändras. Vidare ska åtgärden inte påverka trädets framtida vitalitet och åtgärden får heller inte innebära att trädet får strukturella svagheter eller på annat sätt riskerar att utvecklas till ett riskträd.

2.3.5 Försiktighet ska vidtas för att minska risken att störningar sker innanför trädskyddsområdet, samt att skyddsvärda träd inte skadas då andra träd beskärs eller tas bort.

2.3.6 Om fordon för trädvårdsinsatser måste användas innanför trädskyddsområdet, eller transporteras genom området, ska marken skyddas med hjälp av tillfälligt markskydd (se Bilaga 5 - Överbyggnader till hårdgjorda beläggningar).

ANMÄRKNING 1. All kompaktering är negativ för trädens utveckling och transporter innanför trädskyddsområdet måste därför godkännas av personer med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd (se Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen).

3 Byggnation och kontroll



3.1 Allmänt

Genom hela byggprojektet ska en tydlig ansvarsfördelning finnas för samtliga moment. Då skyddsföreskrifterna inte följs eller då träd skadas ska vitesbelopp utfärdas enligt de överenskommelser som tagits fram (se 1.6).

3.2 Skyddsplan

3.2.1 En separat trädskyddsplan ska tas fram för momentet Byggnation och kontroll (enligt denna standard). I planen ska kartmaterial, inklusive den topografiska undersökningen och trädinventeringen ingå. Planen ska vidare inkludera all infrastruktur som kan påverka träden samt intilliggande områden som eventuellt berörs av byggprojektet.

3.2.2 Planen ska tydligt ange placering och typ av skyddsbarriärer som ska uppföras för att skydda träden (se 3.3).

3.2.3 I de fall där intrång i trädskyddsområdet har godkänts ska detta specificeras, samt vilka åtgärder som ska göras för att minska risken för skador på träden och dess rötter (se Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen).

3.2.4 För att undvika att intrång sker i trädskyddsområdet är det viktigt att redogöra för all byggverksamhet som kan komma att genomföras i närheten av träden. Dessa verksamheter kan exempelvis vara:

A. uppställningsplatser
B. tillfälliga upplagsplatser, inklusive upplag för snö
C. tillfälliga parkeringar
D. det utrymme som behövs för schakt av fundament, ledningar, kablar och liknande, inklusive rasvinklar vid utförande av schakt för dessa
E. all tillfällig och befintlig infrastruktur, såsom dagvattenbrunnar, avlopp, gas, olja, vatten, el, tele- och andra kommunikationskablar
F. alla förändringar i marken, bland annat placeringen av stödmurar, inklusive fundament
G. arbetsutrymme för kranar, maskiner, byggnadsställningar, inklusive hur dessa ska transporteras under byggprocessen
H. plats för bodar, tillfälliga toaletter (inklusive deras dränering) och andra tillfälliga konstruktioner
I. utrymme för förvaring (oavsett om tillfällig eller långvarig) av exempelvis byggmaterial, bränsle och betong
J. förvaring av träd som flyttats temporärt.

ANMÄRKNING 1. Kontaktuppgifter till ansvariga personer ska anges för varje moment.

ANMÄRKNING 2. En checklista med samtliga punkter bör användas, vilken även ska inkludera kontaktuppgifter.

3.2.5 I trädskyddsplanen ska alla skyddsåtgärder, samt förändringar i närheten av träden anges. Detta kan exempelvis vara:

A. borttagande av befintliga byggnader och hårda beläggningar
B. installation av skydd kring träden
C. installation av markskydd (se Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner och Bilaga 5 - Överbyggnader till hårdgjorda beläggningar)
D. grävning och krav på speciell grävteknik (se Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen)
E. installation av överbyggnad och ytbeläggning - material, konstruktionskrav förändringar i markhöjder (se Bilaga 5 - Överbyggnader till hårdgjorda beläggningar)
F. stödkonstruktioner och förändringar i marknivåer, inklusive rasvinklar.

ANMÄRKNING 1. Kontaktuppgifter till ansvariga personer ska anges för varje moment.

3.3 Barriärer och markskydd

3.3.1 Hela trädskyddsområdet ska skyddas av barriärer innan entreprenaden påbörjas.

ANMÄRKNING 1. När det av utrymmesskäl inte är möjligt att utestänga all verksamhet från hela eller delar av trädskyddsområdet ska lämpligt skydd installeras (se 3.3.5).

ANMÄRKNING 2. För utförligare beskrivningar kring markskydd se Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen.

3.3.2 Alla barriärer ska godkännas av projektets representant med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd innan arbete får påbörjas innanför området.

3.3.3 Trädskyddsområdet ska skyddas under hela byggprocessen. Barriärer får inte tas bort eller ändras utan godkännande av projektets representant med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd.

3.3.4 Om så krävs får åtgärder genomföras innanför trädskyddsområdet, men dessa åtgärder måste godkännas i förväg av projektets representant med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd.

3.3.5 Barriärer ska anpassas för det specifika byggprojektet. Dessa ska på ett effektivt sätt förhindra medvetna eller omedvetna intrång i trädskyddsområdet.

ANMÄRKNING 1. Barriärer ska vara av kraftigt material, med en minimihöjd av 180 cm.

3.3.6 Barriärer ska kontrolleras regelbundet.

3.4 Trädskydd vid rivning och ombyggnation

3.4.1 Om rivning och/eller ombyggnation av befintliga anläggningar sker i närheten av träd som ska bevaras kan det vara aktuellt med beskärning för att möjliggöra åtkomst till rivningsobjektet.

3.4.2 Om rivning och/eller ombyggnation av befintliga anläggningar sker inom trädskyddsområdet (inklusive underjordiska strukturer) ska barriärer upprättas och markskydd installeras (se Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner). Åtgärden får inte äventyra trädets vitalitet eller stabilitet.

3.4.3 Om en befintlig hårdgjord yta ska tas bort ska åtgärder vidtas för att inte skada trädrötter som kan finnas under ytan. Handhållna verktyg eller lämpliga maskiner ska användas (under uppsikt av person med grön kompetens enligt denna standards definition) för att ta bort den befintliga ytan. Exponerade rötter ska skyddas enligt 3.5.2.

3.5 Skyddsåtgärder för åtgärder inom trädskyddsområdet

3.5.1 När alternativa designlösningar inte är möjliga kan det bli aktuellt med byggnation inom trädskyddsområdet. Byggnationens potentiella effekter på trädet ska bedömas och åtgärderna ska beskrivas i skyddsplanen (se 3.2).

3.5.2 Rötter som friläggs ska alltid hållas fuktiga och vattnas tills återfyllning skett. Vid längre stillestånd, mer än en timme med fritt exponerade trädrötter, ska rötterna täckas för att behålla fuktigheten. Täckningen ska göras med presenning, plast, geotextil, säckväv eller likvärdigt material. Täckningsmaterialet ska avlägsnas före återfyllning med för ändamålet lämpligt substrat, vilket ska ske så snart som möjligt.

3.5.3 Om större rötter påträffas (diameter större än 5 cm), eller om det förekommer en tät rotmatta, ska schaktmetoder som åstadkommer så liten skada som möjligt användas, till exempel vakuumschaktning (se Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen). Vid mindre schakt kan även handgrävning tillämpas.

3.5.5 Rötter med en diameter över 5 cm får inte kapas utan godkännande av personer med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd.

3.5.6 Vid mer omfattande schaktning/sprängningar där det finns risk att grövre rötter skadas kan ett längsgående vitaliseringsdike uppföras (se Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner).

3.6 Temporär hård ytbeläggning inom trädskyddsområdet

OBS! Detta avsnitt gäller inte för särskilt skyddsvärda träd enligt Naturvårdsverkets definitioner då det rekommenderas att ingen form för konstruktion, härunder installation av ny hård ytbeläggning, sker inom trädskyddsområdet för dessa individer.

3.6.1 När det anses oundvikligt att skapa en temporär hårdgjord yta innanför trädskyddsområdet ska först en utredning göras huruvida detta är möjligt att genomföra utan att skada träden. Anläggandet av denna typ av konstruktion måste alltid godkännas av personer med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd.

3.6.2 Vid anläggande av temporär hårdgjord yta får marknivån inte sänkas annat än för att avlägsna ytliga lager av växtlighet och humus. Om avsikten är att använda den hårdgjorda ytan för transporter är det viktigt att den kommande belastningen tas med i beräkningarna då eventuella skador på trädet beräknas.

3.6.2.1 Ytan ska utformas för att fördela belastningen jämnt över ytan för att på så sätt undvika packning. Alla fordon som kommer att använda ytan tas med i beräkningarna.

3.6.2.2 Den temporära hårdgjorda ytbeläggningen får inte överstiga 20 % av trädskyddsområdet.

3.6.2.3 Om en temporär genomsläpplig yta ska användas av fordonstrafik ska en geotextil användas vid basen av konstruktionen för att förhindra att materialet trycks ned i marken.

3.6.2.4 Marken innanför trädskyddsområdet ska skyddas från kompaktering under installationen. Detta kan uppnås genom att använda tillfälligt markskydd enligt Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner.

3.7 Permanent hård ytbeläggning inom trädskyddsområdet

OBS! Detta avsnitt gäller inte för ”Särskilt skyddsvärda träd” enligt Naturvårdsverkets definitioner då det rekommenderas att ingen form av konstruktion, härunder installation av ny hård ytbeläggning, sker inom trädskyddsområdet för dessa individer.

3.7.1 På vissa platser kan det vara nödvändigt att anlägga en permanent hårdgjord yta innanför trädskyddsområdet.

ANMÄRKNING 1. När det anses oundvikligt att skapa en permanent hårdgjord yta innanför trädskyddsområdet ska först en utredning göras om detta är möjligt utan att skada trädet.

ANMÄRKNING 2. En rotkartering ska ligga till grund för val av metod (se Bilaga 1 - Förberedande undersökningar).

3.7.2 Vid anläggande av hårdgjord yta får marknivån inte sänkas annat än för att avlägsna ytliga lager av växtlighet och humus. Om avsikten är att använda den hårdgjorda ytan för transporter är det viktigt att den kommande belastningen tas med i beräkningarna då eventuella skador på trädet beräknas.

3.7.2.1 Ytan ska utformas för att fördela belastningen jämnt över ytan för att på så sätt undvika packning. Alla fordon som kommer att använda ytan tas med i beräkningarna.

3.7.2.2 Den permanenta hårdgjorda ytbeläggningen ska får inte överstiga 20 % av trädskyddsområdet.

3.7.2.3 Om en genomsläpplig yta ska användas av fordonstrafik ska ett geonät eller kokosnät användas vid basen av konstruktionen för att förhindra att materialet trycks ned i marken.

3.7.2.4 Marken innanför trädskyddsområdet ska skyddas från kompaktering under installationen. Detta uppnås genom att använda tillfälligt markskydd enligt Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner.

3.7.3 Då underjordiska konstruktioner ska installeras innanför trädskyddsområdet ska detta göras på ett så skonsamt sätt som möjligt. Det är även viktigt att bibehålla så stor del av trädskyddsområdet som möjligt, samtidigt som den orörda ytan inte kompakteras eller kommer till skada.

3.7.4 Vid bedömningen av möjligheten att konstruera en underjordisk konstruktion innanför trädskyddsområdet ska följande punkter tas i beaktan:

A. Hur stor del av det befintliga rotsystemet som kommer påverkas av schaktningen och den framtida konstruktionen?
B. Vad är trädets framtida utvecklingsmöjligheter?
C. Vad blir minimidjupet av det kvarvarande jordlagret (dvs. det som kommer att ligga över den föreslagna byggnationen)?
D. Finns risk för förändrade grundvattenförutsättningar eller dräneringsegenskaper?

3.8 Ledningsdragning och ovanjordisk infrastruktur

3.8.1 Schaktning för installation av underjordiska anordningar och dränering riskerar att allvarligt skada trädens rotsystem och kan även ändra den lokala hydrologin. Båda dessa skador kan leda till framtida vitalitetsförsämringar för träden. Om möjligt ska dessa schakter därför utföras utanför trädskyddsområdet.

3.8.2 Då schaktning ska utföras innanför trädskyddsområdet ska den planeras i ett så tidigt skede som möjligt och av person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd. Vidare ska skyddsåtgärder upprättas enligt 3.2 samt eventuell rotskärning enligt 3.5.

3.8.3 Ovanjordisk infrastruktur (inklusive skyltar och belysning) ska placeras så att behovet av beskärning undviks i så stor utsträckning som möjligt. Av denna anledning är det viktigt att ta med trädens nuvarande och framtida kronutbredning i beräkningarna.

3.9 Akuta schakter

3.9.1 Vid akuta schakter, till exempel vid läckage på vattenledning, där rötter större än 3 cm i diameter skadas ska en anmälan till trädägaren göras så fort som möjligt.

3.9.2 Besiktning av uppkommen skada ska göras av person med grön kompetens (enligt denna standards definition), utsedd av trädägaren, innan schakten återfylls. Därefter tas beslut om vilka åtgärder som ska vidtas på trädet, exempelvis rotbeskärning eller om trädet måste tas bort.

3.9.3 Efter att en akut schaktning har genomförts ska en åtgärdsbeskrivning tas fram. I denna kan följande punkter vara aktuella:

A. nyplantering, vilket ska genomföras om trädet fått stora skador
B. beskärning av rötter och/eller ovanjordiska delar
C. markvitalisering (se Bilaga 2 - Markvitalisering).

3.9.4 Utbetalning av vite kan bli aktuellt.

3.10 Kontrollprogram

3.10.1 För att säkerställa att byggnationen uppfyller de krav som satts ska ett kontrollprogram tas fram enligt 3.10.2 - 3.10.4.

3.10.2 Kontroll av material och kvalitet, vilket bland annat kan inkludera korrekta fraktioner av krossmaterial. Kontroller av detta kan göras genom:

A. provtagning
B. fotodokumentation
C. platsbesök
D. dagbok.

3.10.3 Kontroll av metod och teknik, vilket bland annat kan inkludera utrustning och maskiner.

ANMÄRKNING 1. Sekatör och grensåg ska finnas på arbetsplatsen.

3.10.4 Kontroll av utförande, vilket bland annat kan inkludera beskärning av rötter, återfyllning och bevattning. Kontroller av detta kan göras genom:

A. fotodokumentation
B. dagbok
C. platsbesök
D. markfuktighetsmätning.

3.10.5 Ett beskärnings- och kontrollprogram ska tas fram, vilket ska innehålla:

A. rekommendationer för kontrollfrekvensen
B. beskärningsåtgärder
C. kontaktuppgifter till ansvariga för dessa moment.

ANMÄRKNING 1. Det tar ibland flera år innan träds vitalitet förändras efter en skada. Det är av denna anledning viktigt att ha kontinuerliga kontroller under byggprocessen, samt ett kontrollprogram efter att byggnationerna är klara.

3.11 Åtgärder efter att byggnationen är färdigställd

3.11.1 Byggnationer kan på olika sätt påverka platsens hydrologiska förutsättningar i marken. Dessa förändrade förhållanden kan ha stor påverkan på träden och det är av denna anledning av stor vikt att kontrollera markförhållandena efter byggnationen (se Bilaga 7 - Förändrade grundvattenförhållanden).

ANMÄRKNING 1. Då grundvattnet har förändrats kan det bli aktuellt med markvitalisering (se Bilaga 2 - Markvitalisering).

3.11.2 Då jorden har packats ska en markvitalisering ske (se Bilaga 2 - Markvitalisering).

3.11.3 Då träd har skadats under byggprocessen ska reglering av vite ske enligt 1.6.

4 Litteraturlista

BS. 2012. *BS 5837:2012 Trees in relation to design, demolition and construction – Recommendations.* British standards.

Fria eller Fälla. 2015. *Fria eller Fälla - En vägledning för avvägningar vid hantering av träd i offentliga miljöer*.

SIS. 2014. *SS 990000:2014 Trädvård - Termer och definitioner*. 2014. Swedish Standards Institute (SIS), Stockholm.

Naturvårdsverket. 2012. *Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd. Mål och åtgärder* 2012–2016. 2012. Rapport 6496. Naturvårdsverket, Stockholm. http:// www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6400/978-91620-6496-9/

Östberg, J. 2015. *Standard för trädinventering i urban miljö Version 2.0*. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap rapportserie; 2015:14

FFL 2005. Zusätzliche Technische Vertragsbedinungen und Richtlinjen für dass Verpflanzen von Großbäumen und Großsträuchern – ZTV- Großbaumverpflanzung. Forschungsgesellschaft. Landschaftsentwicklung. Landschaftsbau (FFL) 2005 Bonn. Tyskland. ISBN 3-934484-87-5.

Bilagor

Bilagorna ska endast ses som förtydligande och exempel på lösningar. Bilagorna är inte bindande om inte detta uttryckligen specificeras skriftligt.

Bilaga 1 - Förberedande undersökningar

Genom att i tidiga skeden ta reda på vitalitet, skador och växtförutsättningar för trädgrupper eller solitära träd inom ett område som planeras för byggnation ges goda förutsättningarna till att kunna spara önskade träd med fortsatt bibehållen vitalitet och kondition. I detta kapitel ges förslag på några tillvägagångsätt som är användbara för bedömning och planering för att kunna spara träd vid en framtida byggnation.

Möjligheter till bevarande

Vid anläggande av byggnader och teknisk infrastruktur i naturmark och nära äldre värdefulla träd ska en utredning alltid genomföras för att fastställa om träden kan sparas med utgångspunkt utifrån flera aspekter såsom biologiska, kulturella och sociala värden. Ett träd som bedömts kunna bevaras på området ska kunna garanteras sådana växtbetingelser att trädet inte riskerar att få avsevärt förkortad livslängd eller förändrat växtsätt. Om detta inte kan garanteras bör träden tas bort och ersättas med nya eller om möjligheter finns ska det flyttas till en plats utanför byggområdet. Tyvärr ges en alltför stor tilltro att äldre träd ska kunna bevaras i samband med byggnation och det kan därför i många fall vara mer lämpligt att byta ut träd istället för att bevara dem.

Det finns emellertid fall då träd ska bevaras, trots att deras vitalitet kraftigt försämras, exempelvis om trädet har ett stort kulturhistoriskt eller biologiskt värde. Vid sådana situationer är det viktigt att en noggrann bedömning görs av riskaspekterna så att trädet inte riskerar att skada person eller egendom.

Syn på plats

I samband med utredning för detaljplan eller markupplåtelse gällande framtida byggnation där det finns befintliga träd ska en tidig syn eller fältvandring ske inom aktuellt område. Syftet med en sådan syn är att göra en översiktlig bedömning av träden eller trädgruppernas värde på platsen. Vid bedömningen gällande bevarandevärdet av träden ska en bred hänsyn tas till olika intressen som biologiska, kulturhistoriska och sociala värden. Helhetsbedömningen av trädens värde ska ställas mot värdet av den planerade ytan som kommer att tas i anspråk för byggnader, vägar och annan tillhörande infrastruktur. Resultatet av denna översiktliga syn kan ge ett bra underlag till om det finns möjlighet att genomföra byggnationen enligt föreslagna planer, om planerna måste arbetas om eller så kan synen visa att det inte går att genomföra en exploatering inom aktuellt område.

Värdering av sakkunniga utifrån flera aspekter

För speciellt värdefulla område som ska exploateras där det finns flera olika intressen, kan flera kompetensområden kopplas till utredningen. Ett bra sätt att få fram en gemensam bedömning av vilket eller vilka träd som ska prioriteras utifrån flera olika aspekter är att två eller flera personer med olika yrkesbakgrund och särintressen utför en trädinventering. Trädet värderas utifrån personens profession, till exempel ekologi, landskapsvärde eller kulturhistoria. En poängbedömning görs för varje enskilt träd, till exempel från 1-4, där 1 bedöms som bästa värdet. Poängsummering görs sedan för varje träd och divideras med antal personer som har utfört inventeringen. På så sätt fås ett medelvärde för trädet baserat på flera inblandade aspekter. Varje person delges sedan medelvärdesresultatet och har möjlighet att korrigera sin bedömning. Efter eventuella korrigeringar av poängbedömningen kan en rangordning av trädbeståndet göras för att prioritera vilka träd som ska bevaras i samband med framtida byggnation.

Det går även att utgå ifrån Fria eller Fälla för att bedöma områdets värden och sedan hur varje enskilt träd bidrar till dessa värden.

Rotkartering

Det är oftast väldigt svårt att bedöma rotutbredningen i marken genom att studera omgivningen där träden växer i. Rotutbredningen styrs till största delen av markförutsättningarna på platsen och av den anledningen är det också svårt att kunna förutsäga vilka skyddsavstånd som är relevanta vid en byggnation intill äldre träd. För att få fram ett mer korrekt underlag kan en provgrävning genomföras. I vissa fall kan enklare provgrävningar, genom spadgrävning eller med en mindre grävmaskin, ge tillräckliga svar på hur ett markingrepp kommer att påverka befintliga träd. I andra fall kan det krävas mer omfattande undersökningar inom större delar av området kring trädet (så kallad rotkartering). Denna typ av undersökning blottlägger rotsystemet i det översta markskiktet. Rotkarteringen utförs genom att jorden sugs bort mellan rötterna och på så sätt kan rötternas utbredning och form dokumenteras. Genom en rotkartering går det att med relativt stor säkerhet bedöma om trädet kommer att ta skada av planerad byggnation eller inte. Om en rotkartering görs som underlag till en detaljplan finns det ofta stora chanser att kunna ändra placeringen för planerad bebyggelse vilket i sin tur kommer ge större chans till att bevara trädet utan att det påverkas negativt.

Bilaga 2 - Markvitalisering

På platser där marken fått försämrade växtegenskaper, antingen genom kompaktering eller att marken utarmats näringsmässigt, kan marken rehabiliteras. Markvitalisering går ut på att det översta vegetationsskiktet tas bort (ofta grässvålen) och att ytan sedan täcks med humus- och näringsrik jord som sedan täcks med lövträflis. Syftet med denna åtgärd är att skapa bättre markförutsättningar för rottillväxt, vilket stimulerar nybildandet av finrötter som lättare kan ta upp vatten och näring och bidra till bättre gasutbyteskapacitet i marken. Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av metoden:

- Befintlig grässvål tas bort till ett djup av max 10 cm.
- Om det inte förekommer några rötter eller om det är mycket få rötter, kan en mindre skopa eller tjältand användas för luckringen. Med en sådan metod bearbetas marken till ett djup av 20-50 cm beroende hur långt ned kompakteringen nått i marken. På platser där det förekommer mycket rötter eller grova rötter ska en luckring med lufttryck eller handgrep användas. Tryckluft kan också användas om kompaktering nått djupare än 40-50 cm. Tryckluft ska skjutas ned i marken genom en metallans. Lansen trycks ned i marken med ca 2 meters mellanrum inom hela den yta som ska anläggas med gräs intill träden. För bästa luckringseffekt krävs en kompressor som har en kapacitet på att komprimera luft av $10m^3$/min (Figur 1). Vid luckring med tryckluft där marken består av lerjord och om den är torr måste marken vätas upp så jorden uppnår fältkapacitet.
- Efter luckringen läggs ett cirka 10 cm tjockt jordlager ut. Detta ska bestå av kompost och naturgödsel alternativt jord av typ Hasselfors R–Dress eller likvärdigt.
- Efter att jorden lagts ut ska ytan vattnas rikligt så att jorden blir helt genomfuktad.
- Sedan läggs ytterligare ett 10 cm tjockt jordlager ut, och till sist grov träflis (fraktion 1-10 cm) (Figur 2).

För att rotutvecklingen ska ske optimalt ska träflisen finnas kvar på ytan minst två till tre växtsäsonger efter att markvitaliseringen skett. Detta eftersom största delen av jorden som läggs ut efter sanering innehåller en hög andel organiskt material vilket innebär att det kommer ske en större sättning av markytan. Detta gör att gräs inte kan sås direkt eftersom jordmaterial succesivt måste läggas på markytan för att nå slutlig önskad marknivå. Grässådd bedöms därför kunna sås tidigast efter två växtsäsonger.

Figur 1. Luckring inför en markvitalisering

Figur 2. Färdigutlagt mulchlager vid markvitalisering.

Bilaga 3 - Arbeten vid rotzonen

Innan omfattande ingrepp i marken kan utföras nära skyddsvärda träd ska det ske en utredning av vilka konsekvenser ett sådant arbete kan få för trädet. En provgrävning på platsen för att kartera marken och rotutbredningen är många gånger det bästa sättet för att få reda på hur nära det går att gräva intill träd och vilken metod som är bäst lämpad för att kunna utföra aktuellt arbete. För att uppnå bästa möjliga resultat både ekonomiskt och biologiskt ska en planering göras med så lång framförhållning som möjligt.

I detta kapitel behandlas exempel på olika metoder och tekniker som kan användas vid så väl planerade som oplanerade schakter intill träd för att bidra till så liten framtida skada som möjligt för drabbade träd.

Rötters utbredning

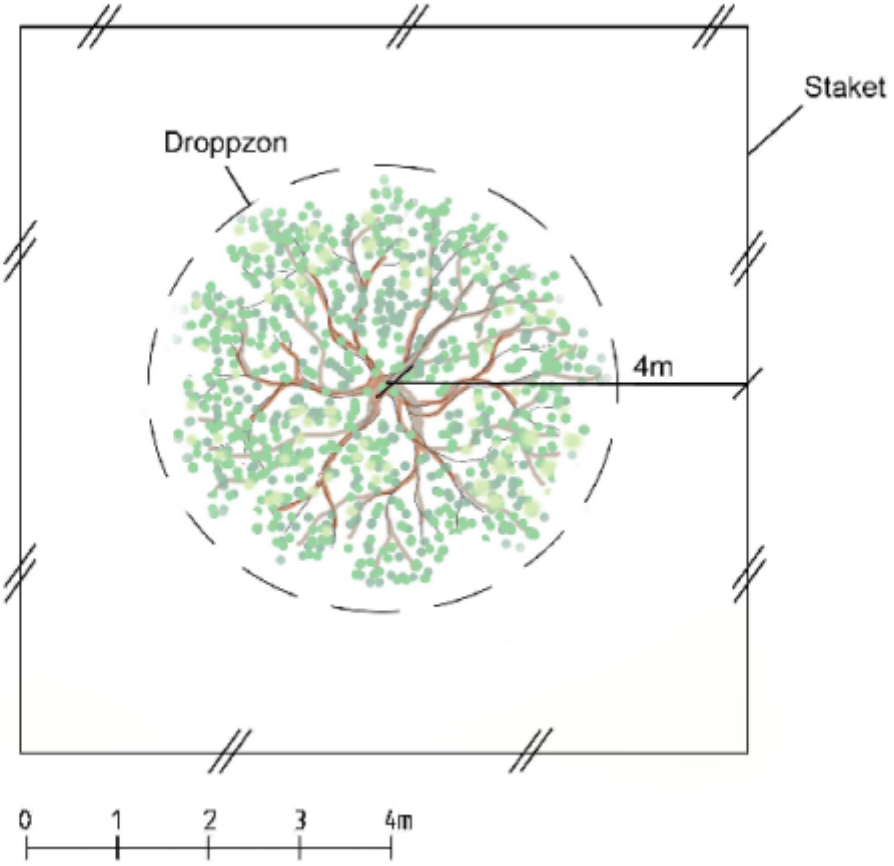
Konflikter mellan träd och byggnader i tätorter är oundvikliga då staden både ska ha en fungerande teknisk infrastruktur och en attraktiv utemiljö. Det blir oftast svårt att få fram helhetslösningar som helt tillgodoser alla intressen.

Ett träd kräver samma förutsättningar för att kunna leva oavsett om det växer i naturmark eller gatumiljö. Tyvärr glöms detta ofta bort för träd som planteras eller ska bevaras i urban miljö. För att möjliggöra en tillfredställande växtmiljö ska ett träd i stadsmiljö ha följande förutsättningar:

- Växtbädd med väl tilltagen jordvolym för god rotutveckling.
- Ytbeläggning med bra genomsläpplighet, som möjliggör god gasutbyteskapacitet och vattenförsörjning till rötterna.
- Kontinuerlig näringstillförsel i form av organiskt material med förekomst av organismer och bakterier.
- God tillgång av växttillgängligt vatten.
- Väldränerad jord.

Det förekommer fortfarande att rotsystemets utbredning som standard beskrivs breda ut sig i det översta markskiktet (0-40 cm) och maximalt några meter från den så kallade dropplinjen av trädkronan (Figur 1). Detta är felaktigt. Markegenskaperna som träden växer i är helt avgörande för hur trädets rotsystem kommer att formas på platsen, vilket gör att rötterna många gånger kan växa betydligt längre, både vertikalt och horisontellt. Träd som växer i miljöer med tjocka jordlager och i väldränerad jord får ofta ett välutvecklat rotsystem både grunt och djupt, samt en bra bit utanför trädkronan. Mark med antingen ytligt grundvatten eller berggrund kan medföra att trädens rötter får ett ytligt och utsträckt rotsystem, och rötterna kan nå tiotals meter utanför trädkronan. Vid markförhållanden med mycket berg kan rötterna istället växa väldigt djupt ner i bergssprickorna, och det är inte ovanligt att se rötter ner till 10-20 meters djup.

Äldre träd med en stor krona torkar oftast ut markytan under kronan, vilket leder till att merparten av de vatten- och näringsupptagande rötterna på äldre större träd ofta finns utanför dropplinjen av kronan.



Figur 1. Exempel på upprättad skyddszon utefter markundersökningar och rotkartering.

Skyddszon kring träd

En skyddszon ska upprättas runt träd som ska bevaras. Med skyddszon avses generellt hela ytan från stammen till ett tre meter utanför kronans utbredning. Inga arbeten, upplag, transporter eller annan för trädet skadlig aktivitet får ske innanför skyddszonen. Det är dock mycket svårt att kunna förutspå var trädrötterna befinner sig i marken kring ett stort och äldre träd. För att kunna göra en relevant bedömning var skyddszonen ska vara ska en rad olika undersökningar utföras. Sådana undersökningar kan vara geotekniska, där jordarter och förekomsten av berg inom området karteras eller hydrologiska där aspekter såsom grundvattennivåer och markens dränerande egenskaper undersöks. Schakt innanför trädets skyddszon som inte går att undvika på grund av arbetets omfattning ska föregås av en provgrävning, så kallad rotkartering (Figur 2). Syftet med en rotkartering är att få svar på var och hur rötterna växer. Placering och storlek av grävningen beror på typen och omfattningen av ingreppen som planeras att utföras nära trädet. Rotkarteringen ska dokumenteras med digitala foton och sammanställas i en rapport. Resultatet av en rotkartering ger adekvata svar på hur nära trädet ett ingrepp i eller på marken kan göras. En rotkartering går ut på att rötterna närmast träden friläggs genom skonsam schaktning där förekomsten av rötter i det översta marklagret dokumenteras.

För de träd som bedöms kunna bevaras intill nybyggnation ska följande förutsättningar säkerhetsställas:

- minimala förluster av rot- och jordmassor
- goda förutsättningar för gasutbyte i marken
- goda förutsättningar för infiltration av regnvatten i närheten av trädet
- möjligheter för kontinuerlig tillförsel av organiskt material.

Figur 2. Rotkartering med vakuumschakt.

Skonsamma schaktmetoder

Vid schaktning där det finns rotförekomst skall all schakt utföras så skonsamt för rötterna som möjligt. Vid förekomst av mindre mängd finrötter i mindre dimensioner (mindre än 5 cm i diameter) kan konventionell grävteknik, t.ex. grävmaskin användas. Avlägsnandet av mindre rötter är inte så allvarligt eftersom dessa nybildas relativt fort. Där det däremot påträffas grövre rötter (större än 5 cm i diameter) eller vid en tät rotmatta ska schaktmetoder som åstadkommer så liten skada som möjligt på rotsystemet användas. Det finns idag utvecklad teknik som kan användas vid förekomst av rötter. Mobila vakuum- eller luftdrivna aggregat med tillhörande sugslangar har kapacitet att avlägsna jord och annat markmaterial utan att åstadkomma större skada på rötterna. Vid mindre schaktmängder kan även tryckluft och handschakt användas för att utföra skonsam schakt intill rötter. Frilagda rötter får ej utsättas för torka eller kyla. Vid schakt där grövre rötter måste avlägsnas ska dessa kapas med beskärningsverktyg (sekatör eller såg) (Figur 3 och 4).

Figur 3. Trädrötter som måste avlägsnas vid schakt beskärs med beskärningsverktyg (handsåg).

Rötter som friläggs ska alltid hållas fuktiga och vid behov vattnas tills återfyllning av schaktgrop skett. Vid schakt med exponerade trädrötter där återfyllning ej sker inom 1 timme ska rötterna täckas för att behålla fuktigheten. Rotdraperiet kan bestå av presenning, plast, geotextil, säckväv eller liknande (Figur 5). Vid minusgrader ska rotdraperiet även ha en isolerande funktion. Rotdraperi och isolering ska avlägsnas före återfyllning. Återfyllning sker med jord/substrat som bidrar med goda förutsättningar till god rotutveckling.

Vid avlägsnande av berg intill träd (avstånd 5-10 m från ytterkant av stammen) ska försiktig sprängning utföras (sprängning med tät sömnad). Alternativt kan vajersågning användas. Som alternativ till kabel- eller ledningsschakt kan även så kallad schaktfri ledningsteknik användas. Vid sådana installationer krävs bara mindre öppningsschakter mellan två punkter och därefter trycks eller borras utrymme under jorden för anpassad kabel eller ledning. Denna teknik är väl beprövad och används frekvent i stadsmiljö för att undvika stillestånd i trafiken i form av öppna schakt. Tekniken har en stor potential till att kunna användas vid nödvändiga ledningsarbeten intill skyddsvärda träd.

Figur 4. Korrekt beskurna rötter vid schakt.

Figur 5. Rotdraperi av plast vid schaktvägg för att motverka uttorkning av jord och beskurna rötter.

Akuta schakter

Vid vissa situationer är det emellertid omöjligt att planera omfattande och nödvändiga markingrepp nära träd. Som exempel kan nämnas akuta grävningar för att åtgärda läckage på vatten- eller gasledning som är placerad nära stora träd. Vid sådana tillfällen är risken stor att grova stora rötter grävs av. Uppkomna skador ska därför anmälas till trädägaren så fort som möjligt. Besiktning av uppkommen skada görs av person med grön kompetens (enligt denna standards definition), utsedd av trädägaren, innan schakten återfyllts. Därefter tas beslut om vilka åtgärder som ska vidtas på trädet, exempelvis rotbeskärning eller om trädet måste tas bort.

Bilaga 4 - Skyddskonstruktioner

Vid byggnadskonstruktion väldigt nära träd kan speciella tekniker och metoder användas för att möjliggöra uppförandet av någon typ av anläggning intill ett bevarandevärt träd. Inom detta kapitel ges exempel på några metoder och konstruktioner som med fördel skulle kunna användas för att kunna bevara träd nära tekniska konstruktioner i marken.

Inhängning av skyddszon

Träd som ska bevaras inom byggarbetsplatsen eller vid dess gräns ska hägnas in. Inhägnaden ska placeras utanför den för platsen bestämda skyddszonen. Inhägnaden ska förhindra att arbeten, upplag, transporter eller annan för trädet skadlig aktivitet sker innanför skyddszonen, ha en minimihöjd av 180 cm och vara en fast installation som ej går att flytta. Uppsättandet av inhägnaden får ej skada rotsystemet (Figur 1).

Figur 1. Skyddsstängsel och marktäckning (mulching) som skydd vid intilliggande byggnation.

Markskydd

Om transporter eller upplag innanför ett träds skyddszon är omöjligt att undvika på grund av arbetets omfattning ska ett tillfälligt markskydd upprättas. Markskyddet ska skydda marken och trädrötterna mot kompaktering och utformas så att belastningen fördelas jämnt över ytan. Som exempel kan markskydd av plåt eller hårdplast användas, eller så kan ett tryckutjämnande lager av bärlagergrus läggs på en fiberduk. Vid avetablering av det temporära markskyddet ska marken kontrolleras för att undersökas om det skett kompaktering trots skyddet. Om marken kompakterats bör ett åtgärdsförslag tas fram av en person med goda markkunskaper och kunskaper om hur kompaktering påverkar träd (Figur 2).

Figur 2. Tillfälligt markskydd där trycket från grävmaskinen fördelas på en större yta.

Uppbindning och beskärning

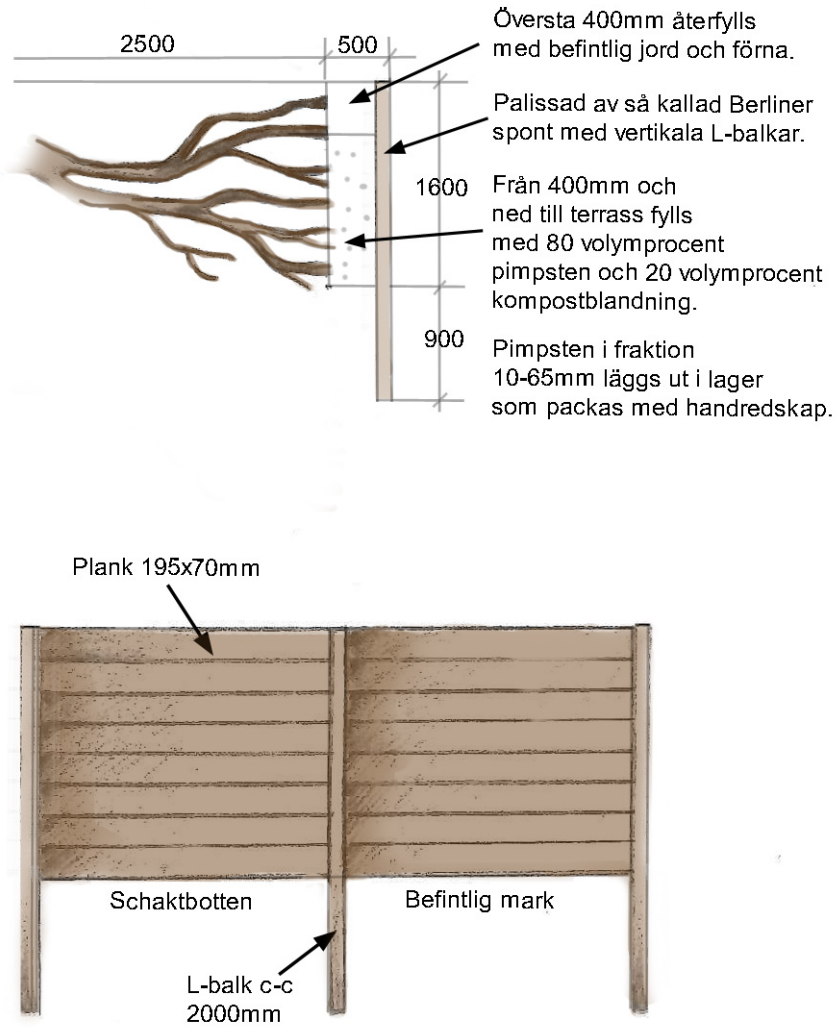
För träd som ligger i och intill arbetsområdet, eller vid transportvägar där det krävs fritt utrymme ovan markytan, ska trädkronorna beskäras eller bindas upp. Detta arbetsmoment ska utföras av certifierad arborist.

Förankring och stabilisering av träd

Träd som ska bevaras och riskerar att få försämrad stabilitet på grund av markarbeten ska stabiliseras. Omfattning och metod ska bedömas och utföras av certifierad arborist.

Skyddsspont

Vid markarbeten där det finns risk att grövre rötter (större än 5 cm i diameter) skadas uppförs en längsgående skyddsspont med en spontkonstruktion (Figur 3). Som underlag för bedömning om skyddssponten ska användas ska en rotkartering utföras. Rotkarteringen ska ske enligt schaktmetoder vid rotzon och bedömas av en av från beställaren godkänd certifierad arborist, som även bestämmer spontens placering. Sponten bör uppföras i samband med schakt för ledningsgrav. Schaktningen ska utföras i enlighet med *Inhängning av skyddszon* ovan. Framtagna rötter beskärs med rena snitt 40-50 cm från planerad spontvägg. Skyddssponten ska gå ner till ett djup där inga rötter längre påträffas, eller till fast berg. Avståndet bör vara 40-50 cm från ytterkanten av sponten till rotsystemet. Diket fylls med jord som är rik på organiskt material och näring. Skyddssponten ska vara intakt under hela entreprenadtiden och kan även vara kvar efter entreprenadtiden, om barriären inte begränsar framtida möjlig rotutbredning. Vid uppförande av skyddsspont som hamnar nära träd kan sponten behöva förankras för att säkerhetsställa trädets stabilitet.



Figur 3. Skyddsspont.

Rotbryggor

För att undvika hårdgjorda beläggningar som kan skada rotsystemet, och inskränka rotvolymen nära träd, kan dessa i stället läggas ovanpå marken (Figur 4). Istället för att använda traditionella överbyggnad för exempelvis parkeringsytor och gång- och cykelvägar, kan bärigheten hållas upp genom balk- eller plintkonstruktion. Den hårdgjorda ytan närmast trädet kan liknas med en brygg- eller brokonstruktion. Förutom att större schakter undviks nära trädet så kompakteras heller inte marken under dessa konstruktioner, vilket är positivt för trädets rötter. Beläggningen kan även göras genomsläpplig vilket bidrar till att de befintliga markförutsättningarna kan bibehållas.

Figur 4. Rotbrygga under en hästkastanj.

Byggnation med plintar på berggrund

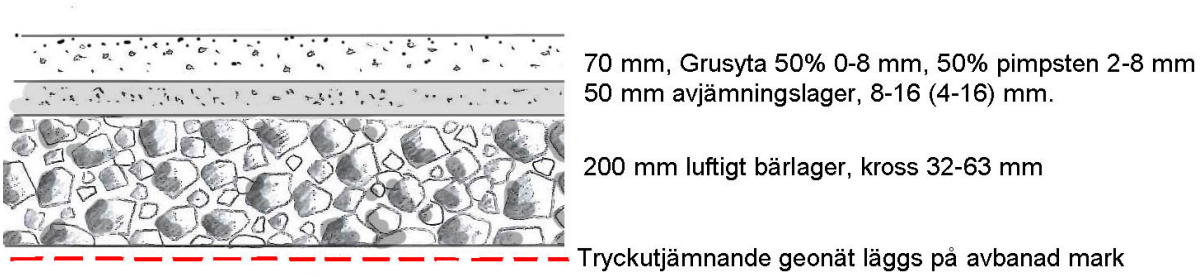
Vid byggnation där träden växer på berghällar med tunna jordlager och där byggnation kommer att uppföras krävs ofta omfattande sprängningar. Dessa riskerar att påverka växtförutsättningarna så att träden får en försämrad vitalitet. För att minska risken vid byggnation på ytligt berg nära träd kan grundläggningen av byggnader ske genom plintar som borras ner punktvis i berget för att undvika omfattande sprängningar.

Bilaga 5 - Överbyggnader för hårdgjorda beläggningar

Vid exploatering inom områden där det finns befintliga träd tas ofta stora markpartier i anspråk för byggnader, vägar och parkeringsplatser. Dessa markområden är också områden med förmodad rotförekomst eller för framtida rotutbredning. För att kunna bevara träd och även lyckas med nyplantering är det därför viktigt att det kommer att finnas tillräckligt med yta för rötterna att växa i efter uppförd byggnation. Inom detta kapitel ges exempel på en metod som bidrar till att träd kan få tillfredställande rotmiljöer även under hårdgjorda beläggningar.

Rotvänliga bär- och förstärkningslager

Vid anläggandet av hårdgjorda ytor under och intill trädkronan hos stora träd ska ytan konstrueras på ett sådant sätt att djupa schakter undviks och att beläggningen och överbyggnaden är så genomsläpplig som möjligt. Befintlig grässvål eller jordlager banas ytligt 50-100 mm. Överbyggnaden av sorterad makadam byggs uppåt från avbanad mark för att undvika schakt ner i marken i rotzonen. (Figur 1).



Figur 1. Tvärsnitt över rotvänligt bärlager.

Bilaga 6 - Flytt av träd

Ett alternativ för att kunna spara träd inom ett område där omfattande byggnation planeras är att flytta träden till en ny plats inom området. Att flytta träd för skydd vid exploatering är en vanligt förekommande metod i Syd- och Mellaneuropa. Det är emellertid alltid förenligt med risker att flytta ett stort träd då flytten innehåller flera moment. På grund av detta ska det alltid utföras flera och noggranna undersökningar innan en flytt av ett träd utförs. Inom detta kapitel beskrivs exempel på hur olika typer av hur träd kan flyttas och vad som krävs gällande förberedande arbete och efterarbete.

Oavsett vilken metod som väljs är det viktigaste att trädet flyttas med så stor rotklump som möjligt och att skötseln av trädet fullföljs efter flytt. Bristande skötsel, främst i form av utebliven bevattning, är den främsta orsaken till att flyttning av stora träd misslyckas. Enligt den tyska standarden (FFL 2005), som närmast kan jämföras med svenska ”Anläggnings-AMA”, kalibreras rotklumpsstorleken genom att multiplicera stamdiametern mätt på en meters höjd med 10. Har trädet en stamdiameter på 30 cm så ska alltså cirkelns diameter för rotklumpen vara 300 cm. Dessutom ska det också strävas efter att rotklumpen ska vara så jämnrund under markytan som möjligt för att så stor jordvolym som möjligt ska följa med trädet vid en flytt. En förenkling av beräkningen av rotklumpens diameter samt skopvolym kan ses i Tabell 1.

Tabell 1. Exempel på beräkning av storlek av rotklump enligt tysk standard för flytt av stora träd.

Trädets stamomfång (cm)	**Diameter på rotklumpen (cm)**	**Skopvolym (m^3)**
20-35	100-130	0,5
35-50	170	0,94
50-70	250	3,2
70-120	300	6-6,5

Flytt med specialmaskiner

Specialmaskiner anpassade för trädflytt har grävaggregat som tar upp rotklumpar på mellan 1,3-3 meter i diameter (Figur 1). De största aggregaten ger en klumpvolym på över 6 m^3. Detta ger möjlighet att flytta träd med en stamdiameter upp till 30-40 cm. Upptagning och flyttning sker i ett moment och med samma maskin. Vid mindre träd med stamdiameter mindre än 10 cm kan träden även flyttas med gott resultat med grävmaskin eller hjullastare, förutsatt att hanteringen sker på ett fackmannamässigt sätt. Det viktigaste när det gäller val av metod för att flytta träd är att förhållandet mellan trädets storlek och den rotklump som ska följa med trädet vid upptagandet blir korrekt.

Vid flytt av träd med trädflyttningsmaskin kan följande orsaker försvåra eller omöjliggöra flytt:

- förekomst av aktiva ledningar och kablar i marken som ej kan flyttas inom området för upptagning eller placering av trädet
- ytligt berg eller förekomst av större stenar och block (fraktioner över 300 mm)
- högtstående grundvatten på den nya växtplatsen (mindre än 1,5 meter från markytan)
- begränsad framkomlighet för transport av träd vid broar, viadukter, skyltar och luftledningar.

Innan trädet flyttas ska följande åtgärder genomföras/undersökas:

- Eventuella ytliga horisontella rötter ska friläggas och rotskäras minst 1,5 meter räknat från stammens mittpunkt.
- Transportvägen kontrolleras så att det finns fritt utrymme för upptagning, transport och placering av trädet på ny plats eller tillfällig depå.
- Eventuell markbeläggning tas i god tid bort i en radie upp till 3 meter runt trädet. Marken ska ha bärighet för avsedd maskin.
- Markavlastande skydd (till exempel körplåtar) ska användas vid upptag, transport och nedsättning av trädet.
- Trädets krona kan reduceras med cirka 10-20 volymsprocent beroende på hur mycket rötter som trädet förlorar vid upptagningen.

Vid direktflytt från befintlig till ny växtplats, grävs ett hål med maskinen på den nya växtplatsen. Därefter lyfts trädet upp med maskinen och transporteras till det uppgrävda hålet med samma passform och sätts ner.

Om ett träd inte kan återplanteras direkt kan trädet tas upp och placeras i tillfällig depå (temporär plantskola) och återplanteras när tid och plats finns för att åter plantera trädet. Återflytt från till temporär plats till permanent plats kan antingen ske med trädflyttningsmaskin eller med en större hjullastare beroende på trädets storlek och transportens längd.

Efter nedsättning på ny växtplats ska följande göras:

- En vitaliseringszon grävs ca 1 meter runt jordklumpen. I detta område beskärs skadade rötter och området jordförbättras med näringsrik jord.
- Trädet förankras med trädstöd.
- Lindning av stam med juteväv eller motsvarande material mot avdunstning kan vid behov användas.
- Något år efter flytten tas mindre, döda, grenar bort.
- Trädet ska vattnas kontinuerligt och beräkningen av bevattningsmängder ska ske med fuktighetsmätning av marken närmast rotklumpen.

Figur 1. Flytt av träd med specialmaskin.

Flytt med mobilkran

Mobilkran med en lyftkapacitet på 100 ton eller mer kan krävas (Figur 2). Vid komplicerade placeringar kan mer än en mobilkran krävas. Storlek av rotklump för flytt med mobilkran är mellan 4 - 10 meter till ett djup av 0,8- 1,5 meter. En sådan storlek krävs för att kunna flytta träd med ett stamomfång på 100 – > 300 cm. Upptagning och flyttning sker i ett moment och med samma maskin. Eventuellt kan transport med specialanpassad lastbilstrailer vara nödvändig. Vid flytt av större träd kan följande orsaker försvåra eller omöjliggöra flytt:

- förekomst av aktiva ledningar och kablar i marken som ej kan flyttas inom området för upptagning och placering av trädet
- ytligt berg eller förekomst av större stenar och block (fraktioner över 300 mm).
- högtstående grundvatten på den nya växtplatsen (mindre än 1,5 meter från markytan)
- begränsad framkomlighet för transport av träd vid broar, viadukter, skyltar och luftledningar

Innan trädet flyttas ska följande åtgärder genomföras/undersökas:

- Eventuella ytliga horisontella rötter ska friläggas och rotskäras minst 1,5 meter räknats från stammens mittpunkt.
- Trädets krona ska reduceras med uppskattningsvis 10 % volymprocent.
- Transportvägen kontrolleras så att det finns fritt utrymme för upptagning, transport och placering av trädet på ny plats.
- Eventuell markbeläggning tas bort i god tid innan upptagning sker i en radie på 3 meter runt trädet. Marken måste klara bärighet för avsedd maskin.
- Eventuellt kan markavlastande skydd (till exempel körplåtar) behövas på känslig mark vid upptag, transport och nedsättning av trädet.

Utförande av flytt av stora träd görs enligt följande arbetsordning:

1. Runt trädet som ska flyttas grävs ett dike, en till en och en halv meter djupt, beroende på rotsystemet, och cirka 50 centimeter brett. Samtidigt beskärs rötterna. Detta gör helst etappvis med ett års mellanrum. Detta betyder att vid första beskärningen åtgärdas två vertikalsidor om trädet och ett halvår senare görs resterande två sidor.
2. Rotklumpen skyddas i det framgrävda diket genom att plast sveps lodrätt längs med den frilagda klumpen. Plasten stimulerar rotbildningen av finrötter och begränsar rottillväxten inom klumpen.
3. Därefter fylls diket igen med det uppschaktade jordmaterialet. På klumpen tas det översta jordlagret tas bort -10 cm och ersätts med lager av mulch (kompost och träflis) för att stimulera rotutvecklingen.
4. Transportväg till den nya växtplatsen behöver säkerställas så trädet kan transporteras utan hinder på vägen.
5. Växtbädden förbereds på den nya växtplatsen för att säkerställa tillfredställande växtförutsättningar för trädet.
6. Rotklumpen binds och kläs in (emballeras) så att den inte faller isär vid upptagning och transport.
7. Trädet flyttas med hjälp av lyftkran eller trailer och sätts ned i den förberedda gropen på den nya växtplatsen.
8. Emballeringen av rotklumpen tas bort när trädet är på den nya växtplatsen och eventuella skadade rötter beskärs.
9. Om terrassen är för tät på den nya växtplatsen kan marken behövas dräneras och överskottsvattnet ledas till en dagvattenledning.
10. Ny jord läggs kring jordklumpen och ytan på rotklumpen täcks med mulch (kompost och träflis).
11. Vid behov ska trädkronan beskäras för att behålla jämvikten mellan krona och rotsystem efter flytt.
12. Trädet stagas upp.
13. Bevattningsmängd ska beräknas genom fuktighetsmätning av marken närmast rotklumpen.

Figur 2. Flytt av stort träd med mobilkran. Foto: Fransesco Maccazola.

Bilaga 7 – Förändrade grundvattenförhållanden

Vid schakt eller sprängning kan grundvattenytan medvetet eller omedvetet sänkas inom ett större område. En grundvattensänkning kan medföra att mängden växttillgängligt vatten minskas i det översta jordlagret. Eftersom trädens aktiva vattenupptagande rötter normalt befinner sig i det översta jordlagret kan detta ge vattenbrist. I andra situationer kan det leda till att vatten blir stående och därmed ge upphov till syrebrist och lokalt kan anaeroba markförhållanden bildas, vilket i sin tur kan ge upphov till metangasbildning.

Grundvattensänkningar kan vara speciellt skadliga om en sprängning sker ovanför trädets placering då detta leder till att ytvattnet dräneras bort från trädet. Samma fenomen uppstår vid djupa schakter för till exempel VA-ledningar eller grundläggning av vägar och byggnader i lerjordar. Leran är känslig för kompaktering vilket gör att porvolymen förändras och att syresättningen och vattnets kapillära egenskaper försämras.

Bilaga 8 - Vitesbelopp och skadereglering

Vid ekonomisk värdering eller fastställande av vitesbelopp finns det ett stort antal metoder att välja bland. Huvuddraget i modellerna är emellertid ofta att redogöra för de kostnader som uppkommer vid en återställning av nedtagna träden, alltså återplantering och skötsel av träden. Den modell som är vanligast förekommande är Katalogmodellen, vilken använder de faktiska kostnaderna som ingår i ett återställande, som är:

- inköp av träd av samma storlek och art
- frakt
- plantering och etableringsskötsel.

Det är emellertid svårt att göra värderingar av större träd då dessa inte finns tillgängliga i plantskolornas sortiment. Av denna anledning kan modellen antingen justeras så att mindre träd används, alternativt kan en helt annan modell användas. Nedan är exempel på några modeller som förekommer i Sverige:

- Alnarpsmodellen 2.2
- Katalogmodellen
- Kochs metod
- Stritzkes metod
- VAT 03.

Vid värdering i förebyggande syfte, alltså då kontrakt skrivs mellan trädägare/förvaltare och entreprenör, finns det inga direkta regler för hur vitet tas fram. Oberoende av vilken modell som används, exempelvis för att man inom en kommun valt att alltid använda en viss modell, går det ofta att göra justeringar. En vanlig anledning till justeringar är att byggprojektets budget är så stor att de ordinarie vitena inte har tillräcklig påverkan. I dessa speciella fall kan vitesbeloppet ökas med exempelvis 500 %. Det viktigaste är att beloppet är tillräckligt stort så att träden bevaras, samt att vite och skaderegleringen tydligt framgår i handlingarna.