



Examensarbeten inom Landskapsingenjörsprogrammet

ÅTGÄRDER FÖR VITALISERING AV TRÄD

– Hur kan träden på Ljungbyheds torg bevaras?



Elisabeth Dahlgren

Examensarbete 2007:18
LTJ-fakulteten, Alnarp
ISSN 1651-8160

FÖRORD

Min uppsats är ett 10 poängs examensarbete på C-nivå inom ämnet teknologi utfört inom Landskapsingenjörsprogrammet, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp. Examensarbetet är verkställt vid Institutionen för Landskapsutveckling.Handledare för arbetet har varit Mark Huisman och mitt arbetes examinator Kaj Rolf.

Tack, Mattias Thelander på Gatukontoret, Malmö Stad, för att Du tog Dig tid med att ge mig goda råd inför upplägget av arbetet, samt alla informativa samtal om rotvitaliseringar, där Du delgett mig av Din kunskap och erfarenhet inom ämnet. Tack, Örjan Stål för att Du bistått mig med information gällande bland annat rotinträngningar i ledningssystem, vitaliseringar av träd, samt för att Du tog Dig tid och letade upp bilderna jag önskade och gav mig Ditt tillstånd att publicera dem i mitt arbete.

Jag tackar Gert Glans och Christer Nilsson på tekniska kontoret i Klippans kommun för värdefull information och tillmötesgående. Tack för att jag fick låna mätinstrument och för att en filmning av ledningarna kom till stånd. Ett stort tack till Peter Friberg på tekniska kontoret, som hjälpte mig att ta fram ritningar och kartunderlag och gett mig datateknisk hjälp rörande dessa. Även tack till Nils-Olof Carlsson, teknisk chef på Klippans kommun, som gjorde mig uppmärksam på och gav mig idén till att mitt examensarbete skulle beröra Ljungbyheds torg.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Mark Huisman för Din vägledning från programskrivning till färdigt examensarbete. Utan Din hjälp hade arbetet troligen blivit alldeles för stort och således inte rymts inom ramarna.

Slutligen vill jag speciellt tacka min familj som tålmodigt stått ut med en bitvis frånvarande mamma/hustru under studietiden, som allt som oftast ersatt trevlig samvaro, med böcker, papper och dator. Speciellt påfallande blev detta handlande under sammanställningen av detta arbete.

Trädet är symbolen för de goda krafterna men också för det positiva beståndet, överflöd och kunskap. Många gånger är det också symbol för själva livet men också för döden (Gatukontoret, 2005).

”Att överleva är förmågan att leva under förhållanden som har möjligheten att döda”

Klaus Vollbrecht

Alnarp, maj 2007

Elisabeth Dahlgren

SAMMANFATTNING

Bakgrunden till detta arbete är att jag uppmärksammat att torget i Ljungbyhed har ett behov av renovering. Detta eftersom det idag i princip endast består av en dåligt asfalterad parkeringsyta och är inte ett nämnvärt tilltalande torg för övrigt att vistas på. På platsen och som inramning finns träd som med sin grönmassa och kvaliteter är väl värda att behålla. Dessvärre så är de omgivna av asfalt ända in på stammarna och med dagens kunskap vet man att träd i hårdgjorda miljöer på sikt blir försvagade. En bedömning om trädens bevarandevärde måste till stånd samt bör man utreda hur en ombyggnation av torget bäst bör utföras med hänsyn till eventuella kvarvarande träd.

Syftet med mitt examensarbete är att utifrån ett helhetsperspektiv vad gäller upplevelse, estetik och funktion för Ljungbyheds torg utarbeta en plan för vitalisering och utveckling av det trädbestånd som finns på torget idag. Utifrån detta som kärnpunkt har viktiga frågor berörts och behandlats:

- Vilken status har torget idag vad gäller estetik, funktion och upplevelsevärden?
- Vilka metoder finns för vitalisering av träd i stadsmiljö?
- Vad kan man göra för att träden på Ljungbyheds torg skall få en bättre livsmiljö

För att få svar på mina frågor genomförde jag:

- Observationer över torgets användning och trädens status.
- En litteraturstudie där trädens betydelse och värde undersökts, samt hur trädens tillväxt och vitalitet fungerar gentemot bra och mindre bra markförhållanden. Ståndortförbättrande åtgärder för träd i hårdgjorda ytor, såsom substratbyte med hjälp av vakuumschaktning är en annan undersökning jag gjort, liksom att undersöka hur man kan få utökad rotutrymme trots att man måste belasta ytorna nära träden. Jag ville också studera alternativa ytskikt som finns att använda sig av i istället för hårdgjorda, täta beläggningar runt träd.
- Intervjuer med personer med anknytning till Ljungbyhed, drift och underhåll av torget, samt med personer som innehar en bred kunskap inom grönytesektorn.
- En filmning av VA-ledningarna kom till stånd efter misstankar om eventuella rotinträningar, varefter jag utförde en utvärdering resultaten.

Det blir allt svårare för nya träd att ha tillräckliga levnadsutrymmen, och därigenom ge de förutsättningar för en bra och lång utveckling på grund av dagens markanvändning, bland annat genom hårdgjorda ytor och ledningsdragningar. Finns inte möjlighet till den för träden livsnödvändiga luft-, vatten-, närings och utrymestillgången, kommer de med sannolikhet söka sig till ledningar eller att göra åverkan på beläggningar, vilket medför stora kostnader. Därför kan det vara ekonomiskt och rimligt att värna om, samt att försöka ståndortförbättra för gamla träd.

Det jag kommit fram till med detta arbete är att man dels på grund av historiska aspekter, och dels för betydelsen som trädplanteringar i allmänhet har, borde försöka behålla träden om möjlighet finns. Detta görs lämpligen med hjälp av vakuumschaktning för att vara så skonsam mot rotsystemen som möjligt. Samt att man bör skapa en växtbädd som möjliggör gasutbytet. På ett sådant sätt har man bättre möjligheter att få fler hållbara gröna miljöer, vilket är av ett stort värde för människan!

INLEDNING	1
BAKGRUND.....	1
SYFTE	2
AVGRÄNSNING	3
METOD OCH MATERIAL.....	4
FÖRSTUDIE	4
INTERVJUER.....	4
LITTERATURSTUDIE.....	5
TORGET IGÅR OCH IDAG.....	6
LJUNGBYHED.....	6
<i>Torget</i>	6
TORGETS ANVÄNDNING.....	8
MARK OCH VÄXTMATERIAL	10
STATUS/ANALYS AV TORGETS TRÄD	11
<i>Bohuslindarna</i>	11
<i>Klotlönnarna</i>	12
TRÄD I HÅRDGJORDA YTOR, PROBLEM OCH MÖJLIGA ÅTGÄRDER	14
TORG- TRÄD-UPPLEVELSE-FUNKTION (DESIGN).....	14
TRÄDVITALITET.....	15
TRÄDRÖTTER.....	17
SCHAKTARBETEN I TRÄDS ROTZON	18
<i>Rotdraperi</i>	19
VÄXTBÄDDAR OCH JORDFÖRHÅLLANDEN I STADSMILJÖER	21
<i>Markpackning</i>	21
Förbättringsåtgärder för packskadad mark	23
<i>Saltpåverkan</i>	24
<i>Miljöfaktorer</i>	24
<i>Beläggningar</i>	25
Sättningar.....	25
<i>Trädrötter och ledningar</i>	26
Resultat från undersökning och jämförelse av ledningsprotokoll och trädplacering	28
Åtgärder vid rotinträngningar	28
STÅNDORTSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER.....	29
<i>Vakuumsugning för skyddandet av trädrötter vid substratbyte</i>	29
Erikslustvägen i Malmö	31
Referenser från Tyskland	32
Augustenborg i Malmö.....	32
<i>Skelettjord</i>	34
Erfarenheter med skelettjord på stortorget i Ängelholm	34
<i>Pelleplattan</i>	36
<i>Marktäckning</i>	37
ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR TORGET I LJUNGBYHED	39
TIDPUNKT OCH SCHAKTMETODER.....	39
FÖRSLAG TILL LINDARNA NÄRMAST PARKEN	40
ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR KLOTLÖNNARNA	40
ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR KLOTLÖNNARNA	41
LINDEN MITT PÅ TORGET	41
PLANSKISS ÖVER FÖRÄNDRINGSFÖRSLAG FÖR HELA TORGYTAN.....	42
DISKUSSION.....	43
BEHÅLLA GAMLA TRÄD ELLER PLANTERA NYTT	44
BELÄGGNINGAR RUNT TRÄD	44
KOSTNADER.....	45
FÖRSLAG TILL FRAMTIDA FORSKNING	45
SLUTSATS	46
▪ <i>Behålla träden i urban miljö eller inte?</i>	46

▪ Vitaliseringsmetoder:.....	46
▪ Växtbädd:	46
▪ Permeabelt ytskikt:.....	46
REFERENSER.....	47
<i>Figurförteckning</i>	48
BILAGA 1	49
<i>Växtinformation om torgets träd</i>	49
BILAGA 2	50
<i>Trädinventering/Statusbedömning</i>	50
BILAGA 3	51
<i>Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Ljungbygatan</i>	51
BILAGA 4	52
<i>Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Torget</i>	52
BILAGA 5	53
<i>Inspektionsprotokoll från spillvattenledning torget</i>	53
BILAGA 6	54
<i>Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Ljungbygatan</i>	54
BILAGA 7	55
<i>Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Ljungbygatan</i>	55
BILAGA 8	56
<i>Inspektionsprotokoll från dagvattenledning torget</i>	56

INLEDNING

Bakgrund

Torget i Ljungbyhed är i stort behov av upprustning. Idag består det av en asfaltbelagd yta inramad av träd och häckplanteringar, med en kiosk och uteservering som knutpunkt. Mestadels fungerar torget som en parkeringsplats och genomfart. Inget extraordinärt och njutningsfullt finns där idag, som vare sig utstrålar skönhet, färgprakt, konstnärlighet eller ger besökaren något övrigt av upplevelsevärde (figur 1). Strax intill torget finns en mycket vacker park. Torget fungerar som en entré in mot parken. Någon egentlig synlig koppling mellan de två platserna finns inte idag, mer än att besökarna har möjlighet att parkera bilen på torget och promenera genom portalen till parken.(figur 2, 3)



Figur 1. *Vy över torget. Bilden är tagen maj 2006.*



Figur 2. *Staket och portal som avgränsar torg och park. Bilden är tagen maj 2006.*



Figur 3. *Vy från parken. Träden i mitten är lindar på torget.*

Parken innehåller en artrik växtlighet och bildar med sin grönska ett trevligt grönområde för invånarna och besökarna i Ljungbyhed. Att det därför är så stor kontrast mellan parken och torget känns mycket sorgligt. Här finns stor potential att med en väl utarbetad plan och rätta kunskaper och metoder även kunna renovera torget, för att höja upplevelsevärdet av densamma.

Träden som ramar in torget mår förhållandevis bra idag, men deras livsmiljö är tämligen miserabel. De är omgivna av asfalt ända in på stammarna! (figur 4, 5)



Figur 4. Asfaltssprängning. Fotot från maj 2006



Figur 5. Den knöliga asfaltsytan är en vanlig syn vid torgets träd. Vittnar om hur träden kämpar med att försöka nå luft och vatten.

Oavsett om träden är i dålig kondition eller ej, så måste bedömning göras om de vid en eventuell upprustning av torgmiljön är värda att behållas eller ej. Det man får beakta är bland annat trädets värde i den annars hårdgjorda stadsmiljön. Numera har man blivit mer medveten om att träd i hårdgjorda miljöer på sikt blir försvagade dels på grund av förbisedda ståndortskrav och dels efter skador från schaktarbeten nära trädrötter. När är det värt att behålla befintliga träd? Om en eventuell ombyggnad av torget kommer att ske och bedömningen har gjorts att dessa karaktärsfulla träd skall bevaras, återstår en komplex frågeställning i hur man bäst åstadkommer en ombyggnation med hänsynstagande till trädens fortsatta välbefinnande. Med dagens förhållande på torget i Ljungbyhed skulle troligen träden sakta försvagas och så småningom dö. Att med goda kunskaper om både platsen, marken, växter och teknik kunna föreslå lämpliga metoder, innebär att man på så sätt kan åstadkomma ett varaktigt eller långsiktigt resultat. Detta skulle innebära bättre förutsättningar både ur estetisk-, skötsel- och ur ekonomisk synvinkel. En rätt utformad upprustning kommer förhoppningsvis att innebära gynnsammare förhållande för träden på Ljungbyheds torg, som då troligen hittar ny livskraft många år framåt.

Syfte

Syftet med examensarbetet är att utifrån ett helhetsperspektiv vad gäller upplevelse, estetik och funktion för Ljungbyheds torg utarbeta en plan för vitalisering och utveckling av det trädbestånd som finns på torget idag.

Utifrån detta som kärnpunkt kommer viktiga frågor att beröras och behandlas:

- Vilken status har torget idag vad gäller estetik, funktion och upplevelsevärden?
- Vilka metoder finns för vitalisering av träd i stadsmiljö?
- Vad kan man göra för att träden på Ljungbyheds torg skall få en bättre livsmiljö?

Avgränsning

Arbetet kommer att fokusera på frågan om hur man långsiktig kan bibehålla träden på torget. Jag vill dessutom belysa hur torget kan byggas om sett utifrån ett helhetsperspektiv, men endast för att delge läsaren en vision om vad en eventuell upprustning kan göra dels gestaltningsmässigt dels funktionsmässigt för träden i fråga. Arbetet innefattar således *inte* en gestaltning eller design av torget, med kompletta planer, växtförteckningar och dylikt. Enklare idéskisser och principskisser avseende vissa delar av torget har gjorts, just för att delge läsaren en vision om hur jag anser att torget kan förändras.

Arbetet tar inte upp nyplantering av träd, ej heller höjning eller sänkning av befintliga markförhållanden runt träd.

Jag tar inte upp ämnet LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten).

Metoder för trädflyttning är inte heller något som jag behandlat i detta arbete.

METOD OCH MATERIAL

Förstudie

En förstudie av torget som det är idag har genomförts för att få en uppfattning av platsen och dess användning. När jag bestämde mig för att mitt examensarbete skulle röra torget i Ljungbyhed åkte jag ut och gjorde en okulärbesiktning av platsen. Många av arbetets fotografier är tagna då. (2006-05-20) Jag har även under några sommardagar (juli 2006) studerat platsen och observerat, genom att befinna mig på platsen under en hel dag, hur besökare använt sig av torget. Jag har även frågat på ett intilliggande konditori, och människor som är födda och bosatta intill torget om bland annat parkeringsanvändningen och aktiviteterna som sker på och runt torget.

Inventering och en okulär besiktning av torget har också utförts dels för att utläsa vilka växter som finns där och för att få ett helhetsintryck av torget. Inventeringen har gjorts vid två tillfällen, både under sommaren 2006 och under vårvintern 2007, då bland annat trädens status har bedömts. Att kunna genomföra en vitalitetsbedömning av träden vid både vegeterat och avlövat tillstånd ses som positivt och ibland nödvändigt för att kunna göra en korrekt bedömning. Vitalitetsbedömningen är gjord 2006-07-05 och 2007-03-16. Bedömningen är dokumenterad med foto, som visas på lämpliga platser i arbetet samt efter en mall i tabellform som är bifogat som en bilaga längst bak i denna skrift.

Jag har även gjort ett besök på torget (2007-05-13) då jag mätte avstånd mellan ledning och träd. På detta sätt kunde jag jämföra om trädens storlek och rotinträngning hade något samband. Som underlag för min undersökning hade jag tillgång till inspektionsprotokoll från ledningsfilmning som utfördes 2007-03.28.

Intervjuer

För att få fram tekniska fakta om platsen har jag vänt mig till personal på Tekniska kontoret på Klippans Kommun, där jag fått svar på frågor om bland annat markförhållanden, saltning på intilliggande gator, tidigare asfaltering och schaktmetod samt ledningssystemen på torget. De historiska fakta har jag fått när jag gjort intervjuer och besök hos personer som haft anknytning till Riseberga-Färingtofta hembygdsförening. Jag har kunnat ta del av material, såsom bilder, ritningar samt inspektionsprotokoll från filmning av ledningssystemet på och bredvid torget, som varit betydelsefulla för arbetets genomförande. Mycket av informationen har bearbetats i mitt arbete. En del bildmaterial har jag lagt in i arbetet, medan en del lagts som bilagor längst bak i denna skrift (exempelvis protokoll från filmning av ledningar).

Jag har även genomfört ytterligare intervjuer med lärare på SLU, anställda trädgårdstekniker eller landskapsingenjörer på bland annat Malmö Stad, Ängelholms kommun, personer som innehar stor grönytekompetens och erfarenhet inom områdena mark, växter, träd, rotvitaliseringar, skelettjordar med mera. De har på ett mycket tillmötesgående sätt bistått mig med hjälp när jag behövt eller haft funderingar inom områdena.

Litteraturstudie

För att få tillräckligt med fakta inom ramen för detta arbete har jag bedrivit litteraturstudier löpande. Jag har tagit del av material som till största delen hämtats från Alnarpsbiblioteket i form av böcker, tidskrifter, vetenskapliga artiklar. En hel del litteraturtips fick jag genom Mattias Thelander, Malmö Stad, som skrivit en forskningstrainée-rapport om ståndortsförbättrande åtgärder för träd i stadsmiljö.

Mycket av insamlat material har jag fått under föreläsningar och speciellt under kursen trädvård som jag gick under perioden 2007-01-16 - 2007-03-16. En hel del material är också inhämtat från kurslitteratur under min treåriga utbildning inom Landskapsingenjörsprogrammet.

TORGET IGÅR OCH IDAG

Ljungbyhed

Ljungbyhed är en liten ort i Nordvästra Skåne, med 2000 invånare. Mellan åren 1936 -1962 hörde Ljungbyhed till Ljungbyheds municipalsamhälle. År 1962-1973 tillhörde det Riseberga storkommun och numera (sedan 1974) hör Ljungbyhed till Klippans kommun¹. Ljungbyhed fick sitt ursprungliga namn den 18 oktober 1892 i och med att järnvägslinjen Klippan - Röstånga öppnades. Byn hette Ljungby fram till dess, men eftersom man redan hade en station i Småland mellan stambanan Stockholm-Malmö med det namnet fick man inte ha en station till med det namnet. Man fann att kombinera byns namn med den stora heden som omgärdade byn. Detta resulterade alltså till namnet Ljungbyhed (Riseberga Hembygdsförening, 1983). I Ljungbyheds västra del präglas landskapet av Söderåsens Nationalpark (klippan.se).

Från slutet av 1600-talet när Skåne blivit svenskt använde sig militären av hedområdet som visade sig lämpligt för den tidens krigsföring. När motorflyget utvecklades i början av 1900-talet fann man att hedområdet var lämpligt som flygfält. Från 1926 och fram till 1996 har sedan krigsflygsskolan fortsatt att använda och bygga ut området. (Riseberga Hembygdsförening, 1983) Men detta är en annan historia.

Torget

Torget, centralt beläget i Ljungbyhed, är ett förhållandevis litet torg, som är triangulärt i sin form. (Figur 6, 7) Ytan är på ca 1650 m² varav 140 m² utgörs av torgkiosken och tillhörande uteservering. Den plats som nu är torgyta var på 1920-30 talet ursprungligen trädgård till en stor gård och till en man som var ägare till en handelsbod intill dagens torgyta. Husen till berörda trädgårdar låg på andra sidan gatan, förbundna med en liten smal väg som är nuvarande Ljungbygatan. (Figur 8, 9)



Figur 6. Fotografiet är taget september 1982, innan nuvarande utformning.

¹ Lina Iacobaeus, Kommunarkivarie, Klippans kommun. Personligt meddelande 2007-04-16.



Figur 7. Bilden visar en lägesbeskrivning av torget från infarten väg13 från Klippan



Figur 8. Bild från 1922, visar dåvarande handelsbod och Ljungbygatan, som ligger intill dagens torg. (Punkt A i figur 7)



Figur 9. Bilden är tagen maj 2006, på dagens torgyta. Huset som skimtas i bakgrunden ligger på samma plats som det i figur 8.

Det som idag är park, som gränsar till dagens torg var på 1900-talets början en stor potatisåker. Denna park anlades 1943, och samtidigt planterades även kringliggande träd, bohuslind (*Tilia platyphyllos*) (figur 10). Den stora linden mitt på torget, är troligen från omkring 1920-talet eller tidigare. Antagligen har den linden planterats som vårdträd i en av de tidigare trädgårdarna. Detta kan dock inte helt fastställas. I äldre tider användes mestadels ask (*Fraxinus sp.*), alm (*Ulmus sp.*), lind (*Tilia sp.*) och lönn (*Acer sp.*) som vårdträd (Gatukontoret, 2005). Där kiosken är nu låg ett stenhuggeri förr. Verksamheten upphörde och runt 1943 revs den i samband med parkens nyanläggning².



Figur 10. Vykort från 1943, visar en vy från tiden när parken anlades. Bohuslind som även idag står på platsen – längst till vänster.

I protokoll från Municipalfullmäktige 1960 framkommer och man ger förslag på att man borde asfaltera torget för att det skall komma i rätt nivå med gator. Förslag görs 1961, (Ljungbyheds municipalsamhälle, 1948-1962). Enligt boende i närheten skedde inte denna asfaltering förrän mot slutet av 60-talet. Vid den tiden låg kiosken under den stora linden i mitten av torget. Nuvarande utformning med trädplantering runt torgytan anlades ca 1990.

Torgets användning

För att få reda på hur torgytan används har jag varit på plats och under några dagar gjort observationer. Jag har också tagit del av Ljungbyheds invånares kunskaper och erfarenheter om hur man utnyttjar torget idag.

Över lag så fungerar torget i dag som en enda stor parkeringsplats. Detta kanske är naturligt och nödvändigt eftersom det i stort sett är den enda parkeringen i Ljungbyheds "centrum" Skolgatan – gatan på torgets västra sida är en flitigt använd huvudled. Här intill ligger bland annat ett konditori, där många av deras kunder ändå parkerar, trots parkeringsförbud. Det är ett stort bekymmer, som måste tas itu med. Besökare till kiosken/gatuköket på torget parkerar antingen på de markerade parkeringsplatserna, eller direkt bredvid kiosken för ett snabbt stopp (figur 11). Varma dagar vill många gärna parkera i skuggan av träden.

² Solveig Andreasson, fd. ordf. i hembygdsföreningen Riseberga-Färingtofta (1982-1993). Personligt meddelande 2007-02-21.

Speciellt utsatt blir då den stora linden vid torgets mitt. Ibland fungerar torget som en vändzon, vissa kör in på torget och kör ut på den andra vägen (Ljungbygatan), detta troligen för att det är tillåtet och bekvämt.



Figur 11. *Många fordonstyper har tillåtelse att köra in på torget, exempelvis för besök till kiosken/gatuköket som syns i bakgrunden.*



Figur 12. *Beläggningen under den stora linden mitt på torget består av plattor och gatsten. En del sättningsförekomst.*

Torget beläggning består av asfalt. Som köryta fungerar asfalt bra. Det är ett förhållandevis lättskött slitlager och fungerar gott både för tung trafik och för eventuella funktionshinder. Bitvis har beläggningen blivit ojämn med tidens gång, som ett resultat av tjälskador och kraftigt växande trädrötter. Beläggningen vid den stora linden i mitten av torget är av plattor och gatsten, här förekommer också en del sättningar (figur 12).

Träden på och runt torget ger torget karaktär och följer årstidsväxlingarna. Träden och häckarna bidrar till en lite mer vindskyddad plats, ett intimt rum i byn. De skänker både skugga och vindskydd samt ger en lummighet vilket bland annat skapar ett bättre mikroklimat. (figur 13)



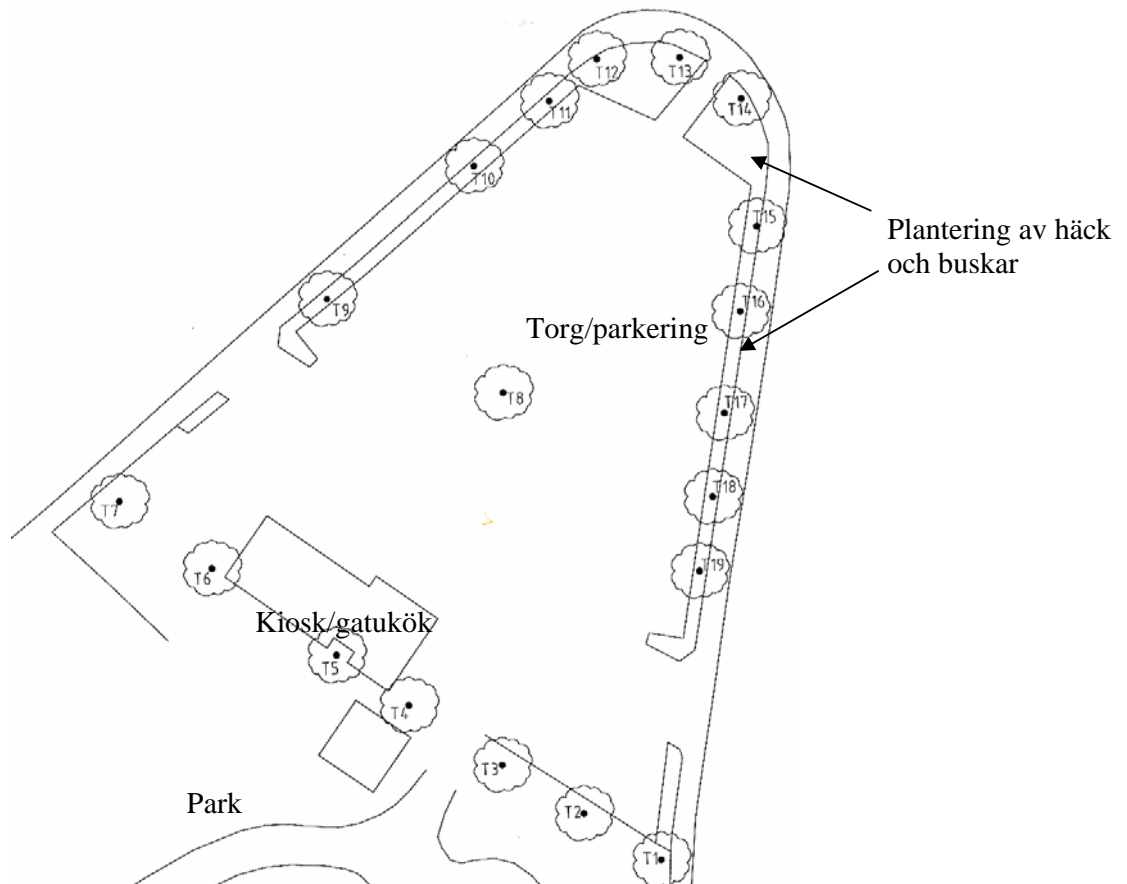
Figur 13. *Vårdträdet mitt på torget, som besökare gärna söker skugga vid. Lindarna syns i bakgrunden. Bilden togs i juli 2006.*

Mycket händer på och runt omkring torget eller parken. En ideell förening som värnar om Ljungbyhed och dess framtid är ofta engagerad och ordnar med aktiviteter för lokalbefolkningen eller andra besökare. Det kan röra sig om utställningar av olika slag, midsommarfester, aktiviteter för barn, till exempel att tillverka påskpynt i parken och så vidare. Parken intill torget har en fin lekplats som också besöks. När motorcykelföreningar ordnar sammankomster träffas de alltid på torget. Här är alltså en naturlig mötesplats där parkeringsmöjligheter fordras. Men om alla parkeringsplatserna behövs på just torgytan eller om detta kan ordnas på annan plats, kan ju alltid diskuteras. Många ungdomar eller gamla samlas vid den stora linden mitt på torget som utgör en trevlig och naturlig mötesplats på torget.

Mark och växtmaterial

Troligen är här en urbergsmorän som dominerar³ och pH är förhållandevis lågt, omkring 4-5 torde inte vara ovanligt. Men lokala skillnader kan givetvis förekomma med förekomst av mer sorterat material. Enligt Glans⁴ är jordmånen i Ljungbyhed mager och innehållande sand och mycket småsten, vilken oftast jordförbättras vid markarbeten. Just runt torget och parkområdet så är troligen marken något rikare än i Ljungbyheds ytterområden och har ett högre pH-värde⁵. Detta eftersom marken tidigare användes som åkermark dels för de lokala markförhållandena utgör en mer gynnsam odlingsplats, dels för att även människan påverkat den.

Torget ramas in mellan trottoar och torgets asfaltsyta av trädplanteringar med elva klotlönnar, (*Acer platanoides* 'Globosum')⁶ och mellan dessa en brokig skara klippta häckar av häckoxbär (*Cotoneaster lucidus*), måbär (*Ribes alpinum*), bukettspirea (*Spiraea X vanhouttei*), norsk brudspirea (*Spiraea X cinerea* 'Grefsheim') (se figur 15). Det finns också en plantering bestående av ölandstok (*Potentilla fruticosa*) och praktspirea (*Spiraea japonica*).



Figur 14. Numrering av torgets träd, enligt min beskrivning för detta arbete.

³ Eva-Lou Gustavsson, Personligt meddelande 2007-04-19.

⁴ Gert Glans, Arbetsledare för Gata/VA-Parkavdelningen, Klippans kommun. Personligt meddelande 2007-04-19.

⁵ Eva-Lou Gustavsson, Agronom, Universitetsadjunkt. Sveriges Lantbruksuniversitet. Inst. för Landskapsutveckling, Alnarp. Personligt meddelande 2007-04-19.

⁶ Se bilaga 1 för information om arten.

Det finns som jag nämnt åtta mycket karaktärsstarka äldre träd, vilka alla är lindar (*Tilia*), planterade i samband med parken anläggande 1943, alltså ca 60 år gamla. Efter bedömning är de alla bohuslindar (*Tilia platyphyllos*)⁷. De bildar en ridå mot den intilliggande parken (Se figur 14 för torgets utformning och min numrering av träden). Träden omges av torgets ytbeläggning som är asfalt och som dessvärre når alldeles inpå deras stammar. Det största exemplaret av bohuslind står i torgets mitt, som är kringbyggd av en sittbänk runt stammen. Det trädet omges av betongplattor och gatsten. I övrigt har torget ett trevligt inslag av en årligt återkommande utsmyckning av vår och sommarblommor i urnor.



Figur 15. Klotlönnar och häckar som avgränsar torget och gatan (Fotot taget i juli 2006).

Status/analys av torgets träd

Vid första anblicken och för ett otränat öga så ser träden på torget ut att må ganska bra. Man kan nog säga att de också gör det, med tanke på hur deras livsmiljö ser ut. På sommaren har de en väl utvecklad bladmassa. Vissa av träden är dock lite mer påverkade av den dåliga ståndort som verkligen råder. Variationen på bladstorlek och färg vittnar om detta, trots att det är samma art.

Bohuslindarna

Bohuslindarna (*Tilia platyphyllos*) på torget är också mindre än bohuslindarna som omger parken. Tillväxten är mindre hos vissa träd på torget trots att de är planterade samtidigt och med samma förutsättningar. (Se trädinventering – bilaga 2 samt figur 16). Det som kan ifrågasättas är om träden på torget verkligen mår bra, och hur kan de må så pass bra som de verkar göra? Med ökad tillväxt som trots allt har skett även om det möjligen inte är en optimal tillväxt, har det lett till att asfalten nu kommit helt i kontakt med stammarna. Hur det gick till när de asfalterade ytan vet jag inte till hundra procent, men enligt Glans⁸ har det troligen schaktats på traditionellt vis med en traktorgrävare i närheten av träden, så att stora delar av dess rotsystem försvann. Asfalteringen har inneburit att markens möjlighet till infiltration av vatten kraftigt har reducerats. I och med byggnationen har trädens jordvolym minskat vilket leder till minimal tillförsel av de i jorden tillgängliga näringsämnena. Deras kraftiga reduktion av utrymme och den kompakterade livsmiljön invid asfaltsytan minskar rötternas syretillförsel. Med detta i åtanke borde de egentligen ha gett upp för länge sedan. En trolig

⁷ Se bilaga 1 för information om arten.

⁸ Gert Glans, Arbetsledare för Gata/VA-Parkavdelningen, Klippans kommun. Personligt meddelande 2007-04-19.

orsak till deras relativa välmående kan grunda sig på att de på något sätt kan tillfredsställa sina krav på luft, näring, vatten även om utrymmet egentligen inte finns där. Efter att ha kontrollerat var VA-ledningar befinner sig under mark, kunde mina aningar delvis besvaras. Längs med hela trädraden ligger ledningar för spillvatten. Se sidan 13. Det troliga, enligt Stål⁹ är att en del av träden (de med bäst tillväxt) antagligen hittat ledningen eller i alla fall ledningsgraven.

Jag tog kontakt med tekniska kontoret i Klippans kommun för att höra om där förekom några problem med ledningarna vid torgytan. Ingen dokumentation visade att där var några rotinträngningar runt just torgytan, det vill säga inga problem eller driftsstopp hade noterats. Men man hade då heller aldrig filmat dessa ledningar. Man beslutade därför att göra en filmning av ledningarna, vilket också skedde den 28 mars 2007 och med ett helt annat resultat än man trott. Filmning gjordes av ledningarna mellan SNB 86 och SNB 370, samt mellan SNB 371 och SNB 372 även SNB 371 till SNB 370 se VA ritning sidan 13, samt inspektionsprotokoll i bilaga 3-8. Filmen visade¹⁰ på rotförekomst i ledningen bakom kiosken, där lindarna står, och i ledningen utmed Ljungbygatan (i närheten av klotlönnarna) fanns kraftiga ”rotpaket” på ett flertal ställen, samt nästan stopp på en plats. Man kommer därför att rotbeskära dessa ledningar, som är praxis att göra för att hålla driften igång. Se vidare under rubriken *trädrötter och ledningar*.



Figur 16 Här syns en tydlig skillnad mellan bohuslindarna i parken och de på torget, trots att de är planterade samtidigt.

Klotlönnarna

Klotlönnarna (*Acer platanoides 'Globosum'*) är planterade i en avlång växtbädd mellan torgytan och en trottoar med väg utefter torgets sidor. Bredden på växtbädden är cirka 1 meter. Mellan och under lönnarna växer den klippta häcken som jag har nämnt om under rubriken *inventering av växtmaterial*. Klotlönnarna utgör en mycket fin inramning av torget, vilket jag tycker bidrar till att skapa en trevlig rumsbildning och inbjudande känsla. I och med klotlönnarnas småväxta och lummiga karaktär så blir intrycket lite av en tät vägg men med siktstråk mellan stammarna och under kronorna.

Efter att ha besiktat trädens status kom jag fram till att bland annat fyra av de elva lönnarna inte mädde lika bra som de övriga. De hade en mindre tillväxt generellt än de övriga (Sämre tillväxt på stam och krona). Torra, döda grenar förekom, vilket kan vara ett tecken på att trädens vitalitet har blivit påverkat av deras livsmiljö. Klotlönnarna har en något bättre

⁹ Örjan Stål, trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

¹⁰ Christer Nilsson, underhållstekniker VA, Klippans kommun. Personligt meddelande 2007-03-28, 2007-04-19.

TRÄD I HÅRDGJORDA YTOR, PROBLEM OCH MÖJLIGA ÅTGÄRDER

Torg- träd-upplevelse-funktion (design)

Det är för det mesta ofta självklart att en stad skall ha ett torg, eller flera. Gestaltningen av torg har bara delvis behandlats i olika stadsbyggnadsteorier. Utformningen är ju individuell och det går inte att generalisera hur dess golv, väggar, inventarier och storlek skall vara. Här spelar många gånger naturens tillfälligheter in, för att det ena som kan uppfattas behagligt vid vissa tillfällen kan upplevas som otrevliga vid andra torgrum (Åström, 1988). Hur användningen av torget förväntas bli har också betydelse från dess utformning. Läget spelar givetvis en stor roll och även tiden vi lever i. Till exempel bedrevs det förr mer torghandel än nuförtiden. Numera blir gågator ofta en konkurrent till torg. Dess bilfria miljö återskapar en harmonisk, skyddad miljö där allt fler aktiviteter äger rum. Dess tillgänglighet och utformning medför att här numera placeras både sittgrupper och uteserveringar. Detta har medfört att det blir allt populärare att ha sina butiker där. Torgen borde också hållas bilfria i allt större utsträckning och på så sätt få liknande möjligheter, annars riskerar torgets hjärtpunkt kunna försvagas (Åström, 1988).

Normalt är träd och växter i planteringskärl det enda vegetationsinslaget i torgens hårdgjorda miljö. Med sina blommande växter är de sommartid ett värdefullt tillskott i torgmiljön. Det börjar också bli vanligare att använda sig av upphöjda planteringsrabatter som ofta även fungerar som avgränsningsytor i torgrummet. Träden fyller många uppgifter på torgen, de mjukar upp alla hårdgjorda torgytor och skapar samtidigt intressanta ljusspel och ger givetvis en av många uppskattad skuggverkan. (Åström, 1988) När träd står i centrum på en plats bildas en naturlig samlingsplats. Vad hade platsen varit utan detta¹¹? Det kan för vissa minna om tider då gubbarna samlades på ljugarbänkar runtomkring träden, vilket kan vara väl värt att bevara¹². Skalan förändras och ett litet rum bildas. Detta medför en trygghetskänsla för besökaren. Ett torg utan träd ger en helt annan karaktär. Träd ger även platsen ett ekonomiskt värde som är mycket viktigt att försöka bevara.¹³ Nästan alla de skånska innerstadstorgen har träd. Rådhusorget i Helsingborg, Stortorget i Ystad och de två småtorgen i Simrishamn är utan. Oftast står de i rader som skiljer den inre torgytan från körbanor, men att träden är fritt placerade på torgytan, ibland i kombination med trädrader utmed torgets kanter, är förekommande på ungefär vart femte torg. På Gustav Adolfs torg i Malmö och Clemenstorget i Lund domineras torgrummet av träden och också Gruvtorget i Höganäs. Gamla torget i Trelleborg och Rådhusorget i Skanör präglas av mäktiga trädkronor. Veldigång många torg har träd utmed en eller två sidor och vissa även utmed tre eller fyra. Trädrader på två eller flera sidor bidrar till att ge torget en riktning, vilket ibland medvetet kan riktas mot betydelsefulla byggnader på torgrummet.

Lind är den vanligaste trädarten på torg i Skåne följt av hästkastanj, lönn, pil och rönn. De uppsvenska trädslagen, såsom björk, gran och tall saknas däremot på de skånska torgen. (Åström, 1988) Numera förgylls oftare torgen av mer exotiska inslag som till exempel plataner.

Träd har en gynnsam inverkan på vår hälsa. Detta är tidigare känt. Den dagliga kontakten med både träd och annan grönska saknas ibland för många människor. Detta kan leda till både psykisk och fysisk ohälsa. I många hårda och sterila miljöer är trädplanteringar det

¹¹ Karl Lövrje, Inst. för Landskapsplanering, Alnarp. Personligt meddelande 2007-02-07.

¹² Hagelin, ordf. i Riseberga-Färingtofta hembygdsförening, Personligt meddelande 2007-04-05.

¹³ Karl Lövrje, Inst. för Landskapsplanering, Alnarp. Personligt meddelande 2007-02-07.

effektivaste och enklaste sättet att avhjälpa bristen på grönska. Träden bidrar som sagt till hälsa och välbefinnande. De renar luften från föroreningar och producerar i sin tur syre till djur och oss människor. Det kan få en positiv verkan på det lokala klimatet. Då ökar det psykiska välbefinnandet genom sitt estetiskt tilltalande utseende om man där det är möjligt låta träden fritt få utveckla en stor arttypisk krona. Sådana låg och bredkroniga träd skapar också många vackra parkrum som lockar ut ett större antal människor till hälsosam vistelse i parkerna. (Jansson, 1997) Man bör också ta hänsyn till traditionen och historien bakom sin bygd innan man bygger om eller ändrar utformning i sina miljöer och framför allt ser till att detta budskap förs fram, så tycker i alla fall Björkman, (1983) ”Att bevara är därför för mig inte minst att informera, informera om traditionen i denna bygden sett från både människans som naturens synpunkt”.

Undersökningar har också visat att det finns en tendens till samband mellan torgens grad av grönska och faktorn trivsamt (Åström, 1988). I och med förväntade klimatförändringar med högre årsmedeltemperatur och nederbördsminskning, så sker drastiska förändringar för både växter och individer. Markfuktigheten minskar vilket leder till att växtligheten stressas. Och om vi inte har någon växtlighet som kan skänka oss svalka och skugga så leder det till att komforten för människorna minskar. Ju mer grönyta man har, desto lägre temperatur i staden.¹⁴

Trädvitalitet

Gamla, karaktärsfulla träd är en viktig tillgång. Man bör därför satsa på att på bästa sätt rikta skötselinsatserna på att försöka bevara dem så länge som möjligt. De har ett estetiskt värde och roll för stadsmiljöns skönhetsvärden. Långlivade träd bör prioriteras så de flesta träd uppnår sitt största estetiska och biologiska värde som frisk i ett långt åldrande stadium (Jansson, 1997). Eftersom det genom vår moderna tids markanvändning bland annat genom hårdgjorda ytor, ledningsdragningar och andra krav blir allt svårare att ge nya träd tillräckliga levnadsutrymmen, och därigenom ge de förutsättningar för en bra och lång utveckling, kan det ses som nödvändigt och ekonomiskt försvarbart att försöka ståndortsförbättra och värna om de gamla trädens vitalitet. (Thelander, 2006) Markpackning i staden är en av de vanligaste orsakerna till att träden inte kan växa normalt¹⁵. Det bör strävas efter att behålla/bevara trädets karaktär på bästa möjliga sätt, eftersom träden både har ett estetiskt och ett ekologiskt värde. Den totala livslängden för park och gatuträd varierar givetvis allt beroende på flera olika faktorer. En variation sker på grund av olika arter. Livslängden för vårtbjörk är ungefär 60 – 80 år, medan en ålder på 150-200 år inte är ovanligt för en lind (*Tilia sp.*), ek (*Quercus sp.*), eller Bok (*Fagus sp.*). Den beror också på trädets livsmiljö, under och ovan mark. Det senare kan röra sig om felaktiga ståndortsförhållanden, packskadad mark med dålig luft och näringstillförsel som följd. Sjukdomsangrepp till exempel på grund av felaktig skötsel eller de nuförtiden tyvärr alltför ofta upptäckta återkommande skadegörarna är också en orsak till trädets livslängd. (Jansson, 1997) Den förväntade medellivslängden hos träd i stadsmiljöer kan vara så låg som 10 år! Undersökningar som gjorts har visat att träd i Liverpool hade 39 % dött redan fem år efter planterandet¹⁶. Man kan också se en skillnad på tillväxt och vitalitet på stora, gamla träd och nyplanterade träd som står i hårdgjord miljö. Oftast växer det gamla trädet väl medan det nyplanterade har mindre tillväxt eller rent av dör. Som exempel kan nämnas hästkastanjer på Dalaplan i Malmö¹⁷. Där finns både gamla och nya träd. De gamla mår bäst, de har etablerats när det fanns utrymme,

¹⁴ Stephan Pauleit, Center of Skov, Lanscab og Planlaegning, Danmark. Personligt meddelande 2007-01-30.

¹⁵ Stephan Pauleit, Center of Skov, Lanscab og Planlaegning, Danmark. Personligt meddelande 2007-01-30.

¹⁶ Stephan Pauleit, Center of Skov, Lanscab og Planlaegning, Danmark. Personligt meddelande 2007-01-30.

¹⁷ Henrik Sjöman, forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-03-15.

medan de övriga kämpar och slåss om utrymmet i den hårdgjorda ytan som med åren blivit större.

I München har undersökningar genomförts där man bland annat studerat förväntade klimatförändringar och jämfört och undersökt trädets status i förhållande till vilken beläggning de står i. Vitaliteten är varierande beroende på trädart, som då givetvis har betydelse oavsett övriga förhållanden. När undersökningen gjordes 1993 fann man att vitaliteten hos bohuslinden (*Tilia platyphyllos*) var förhållandevis god. Bedömningen sattes till en fyra på en femgradig skala. Sammantaget från undersökningen kan sägas att det som orsakar minskad trädvitalitet är bland annat vägsalt, markpackning, asfaltsbeläggningar, bygg och anläggningsarbeten i närheten av träd (figur 18)¹⁸.



Figur 18. Här ser man en betydande ståndortsskillnad hos samma art. *Prunus maackii* i hårdgjord yta (vänster) i upphöjd växtbädd (höger) Bilden är från Alvesta, fotograferad av Ö. Stål 2002.

Stadsträd planterade i trånga utrymmen (till exempel refuger mellan vägbanor) leder till grundläggande problem. Trädrötterna har svårt att växa mellan betongelementen i en ofta kompakterad inklusive byggrest fylld jord. Därav en av anledningarna till varför många träd planterade i liknande miljöer mår så dåligt. (Schröder, 1994)

Träd har under sin miljonlånga utvecklingsperiod anpassat sig till starkt förändrade och även försämrande klimatiska förhållanden. De har utvecklat egenskaper till skydd och försvar mot temperaturskillnader och nedbrytande mikroorganismer som rötsvampar och bakterier (Vollbrecht, 2003). Litteratur om trädets anatomi beskriver hur och var skydd och försvarsprocesser i olika skeenden fungerar och kommer inte nämnvärt att beröras i detta arbete. Däremot kan nämnas att träd inte läker sina sår som vi människor gör, det vill säga det regenereras inte ny vävnad utan här bildas i stället ny vävnad (årsringar) varje år genom sin tjocklekstillväxt. Man säger att träden vallar över sina sår. Denna övervallning benämns som sårved. Ju vitalare ett träd är och ju snabbare det växer desto fortare täcks såret med nya vävnader. Om sårytan blir helt övervallad upphör tillförseln av syre och rötorganismernas nedbrytande verksamhet kommer helt att avstanna (Vollbrecht, 2003). Det uppkommer begränsningar av skador även på rötterna i samband med liknande och vid sjukdomar på rötterna. Men om trädets övriga livsförhållanden inte är av fördel så tar patogenerna över (Shigo, 1984)

¹⁸ Stephan Pauleit, Center of Skov, Lanscab og Planlaegning, Danmark. Personligt meddelande 2007-01-30.

Trädrötter

Trädrötters uppgift är att med de grova rötterna förankra träden i marken samt att därifrån absorbera vatten och lösta näringsämnen med de fina sugrötterna. Rötternas förankring och näringsupptagning är båda givetvis beroende på markens beskaffenhet.

Detta sker genom de ständigt nybildade rothåren. Rotsystemets utformning (morfologi) varierar hos olika trädslag (Vollbrecht, 2003). Vissa trädslag utvecklar djupgående pålrötter, exempelvis tall (*Pinus sylvestris*) och päron (*Pyrus communis*), medan andra, exempelvis granen (*Picea abies*) har ett grunt utbredd rotsystem så kallad sänkrot. Linden (*Tilia sp.*) sägs ha hjärtrötter. Denna utformning gäller i trädets juvenila (ungdomliga) stadie. Sedan går rötterna där det finns möjlighet. Ett kraftigt träd som mår bra växer där det vill växa¹⁹.

Rotsystemets horisontella utbredning är beroende på trädsläkte och markens beskaffenhet. Oftast räknar man med tre gånger kronans diameter. Detta gäller speciellt hos lindar (*Tilia sp.*), ekar (*Quercus sp.*), ask (*Fraxinus sp.*) och så vidare, variationer förekommer förvisso. Detta mått avser givetvis träd i parkmark. I stadsmiljö och hårdgjorda ytor begränsas dess utbredning markant. Många gånger har det förekommit att träd planterats i trädgröpar i storleken 1x1x1 m²⁰. Med kunskap om hur dess naturliga rotutbredning ser ut så är det naturligt att förstå att de då inte heller har någon framtid! Enligt Rolf (1986) sägs rotsystemet vara mer förgrenat och kortare i fintexturerade²¹ jordar, än de som utvecklats i lättare, bra genomluftade jordar. Bradshaw et al., (1995) skriver också att rötter som växer i packskadad mark tenderar att bli kortare och tjockare än de som växer i en lucker jord. Läs mer om kompakterade markförhållanden under rubriken ”markpackning”.

Rottillväxten sker i rotspetsen genom celledelning och cellsträckning, som gör att tillväxtpunkten drivs framåt. Detta ger rotens längdtillväxt. (Rolf, 1986) Ett trädets rotsystem kan bestå av flera hundra kilometer sammanlagd rotlängd. Hundratusentals rotspetsar kan, oftast med hjälp av mykorrhiza, effektivt utnyttja markens vatten- och näringsinnehåll. Forskning har visat att 99 % av rotsystemet befinner sig i den översta metern av jordlagret. Orsakerna till hur djupt rotsystemet utbreder sig är många, det är dock viktigt att påpeka, att rotsystemets mest aktiva delar befinner sig i det allra översta jordlagret vilket för rotsystemet blir mycket känsligt när jorden packas, översvämmas eller bearbetas. (Rolf, 1986)

Det finns ett samband mellan rot och grenverk, eftersom transporter sker till och från dess delar, men huruvida sambandet är kopplat mellan en viss rot och gren är kanske inte helt dokumenterat eller lätt att hitta bevis för. Tillväxten hos en planta är ett integrerat fenomen som är beroende av en bra balans och funktion hos växtens alla delar. Om en stor del av rötterna dör, så kommer motsvarande del av bladverk och grenar att dö. Om ett träd avlövas upprepande gånger, så kommer en del av trädets rötter att dö. Det finns alltid ett samband och ett transportsystem, mellan yttersta rotspetsen och trädtoppen (Rolf, 1986) Detta samband ställer inte Vollbrecht sig bakom²². Enligt hans undersökningar har inte varje rot kontakt med en viss gren. Han hade gjort ett stort snitt igenom halva stammen på trädet. Blev då halva trädets krona drabbad? Nej, inget hände. De nya årsringarna gick förbi snittet. Detta försök visar visserligen inte på vad som händer när det görs något med rötterna, utan istället hur trädets försvarszoner fungerar. Kratschmer (1997) förklarar att resultaten från hans undersökning visar att på samma sida där de avkapade rötterna fanns under mark, var kronsektorn på motsvarande sida i sämst kondition. Övriga resultat från undersökningar har

¹⁹ Örjan Stål, Trädgårdstekniker. SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

²⁰ Klaus Vollbrecht, f.d parkchef, Personligt meddelande 2007-01-11.

²¹ Jordar med partikelstorlek < 0.0002 mm.

²² Klaus Vollbrecht, f.d Parkchef. Personligt meddelande 2007-01-16.

visat rötternas samband och direktkontakt till specifika grenar på trädet till exempel kan nämnas reaktionen från saltskador.

Schaktarbeten i trädets rotzon

Vid schaktning i närheten av träd som skall behållas, innebär det att man måste göra stort hänsynstagande för att inte äventyra trädets livsbetingelser så att varken trädets stam, grenar eller rotsystem skadas. Det är inte så enkelt att tro att det man tar bort, enkelt går att reparera eller läker väl med tidens gång. Maskiner behöver komma fram på arbetsplatsen och man tror ibland att det är nödvändigt att placera byggmaterial eller bodar mellan träden. Det man bör betänka är att detta påverkar träden negativt även efter borttagandet. Skavmärken på stam och knäckta grenar är inget som man får ta med lätthet på. Det borde rimligtvis alltid noggrant föreskrivas i bygghandlingarna att ingen kapning av grenar får förekomma, att träden och marken runtomkring skall inhägnas och att inga transporter får förekomma i dess närhet. Det är viktigt att förstå trädrötternas betydelse för trädet. Vad innebär det att schakta nära träd?

Eftersom träden förankras i marken med de grova rötterna och en rot har en draghållfasthet av ca 200 kN, är det förkastligt ur säkerhetssynpunkt att kapa för många grovrötter, (Kratschmer, 1997). Vid grävning nära träd bör man gå så långt från träden som möjligt, och med hänsyn till trädets rotsystem. Rötter som har en diameter på mindre än fem cm kan klara av det bra om de kapas av. Men man bör vara medveten om att vid kapning av rötter kan röta gå ifrån rötterna och in i trädet! Detta behöver inte synas på ytan men försvagar trädet.²³ Lind (*Tilia*) sägs till viss mån klara stympningar av rotsystemet bättre än andra träd²⁴. Eftersom lindar påstås ha rötter enligt hjärtrotsystemet och just träd med hjärtrotsystem tillåter att man kan schakta nå nära som 4–6 m nära stammen. Här är då trädrötterna mindre än 4-5 cm i diameter.²⁵ Det man bör tänka på är att alla ingrepp hos ett träd påverkar trädet och skadar det. Men det gäller att välj tidpunkten för ingreppen med noggrannhet och med en rimlig dosering. De små ingreppen är alltid bättre vare sig det rör sig om beskärning i krona eller i rot. Bygg- och markentreprenörer har oftast dålig kunskap om rötternas betydelse för trädet. Man vet visserligen att träd tar upp vatten och näring genom rötterna, men tror att de klarar sig även med en del av dem (Kratschmer, 1997). Följderna av en markförändring kring ett stort träd visar sig inte direkt utan efter en relativt lång tid. Först efter 10 – 30 år, beroende på ingreppets omfattning och trädart brukar man kunna se de fysiska defekterna på trädet, med undantag för bok (*Fagus sylvatica*), björk (*Betula pendula*), och hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) som visar negativa tecken betydligt snabbare.(vegtech.se) Den bästa tidpunkten att utföra eventuella nödvändiga rotbeskärningar²⁶ är under trädets viloperiod eftersom transporterna av ämnen har avstannat. (Hos lönnarna (*Acer*) och en del andra träd som tenderar att blöda är undantaget, de startar sin livsprocess mycket tidigt på våren och kan då ”blöda” om de skadas).

Under vintern är absorptionen av vatten och näring näst intill obefintlig hos lövfällande träd, så trädet går inte miste om någon försörjning då. Trädens evaporation sker inte heller förrän de första bladen blivit utvecklade. Om man samtidigt (under vintern) gör små ingrepp har det ingen nämnvärd påverkan för dess hälsotillstånd och inverkar på dess överlevnad²⁷. Det är om man använder fel teknik och för stora rötter kapas, som det innebär större biologiska och mekaniska skador för träden. Om en och annan rot cirka en till två meter från trädets stam blir

²³ Klaus Vollbrecht, f.d parkchef. Personligt meddelande 2007-01-22.

²⁴ Örjan Stål, Trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

²⁵ Klaus Vollbrecht, f.d parkchef. Personligt meddelande 2007-02-15.

²⁶ Klaus Vollbrecht, f.d parkchef. Personligt meddelande 2007-05-08.

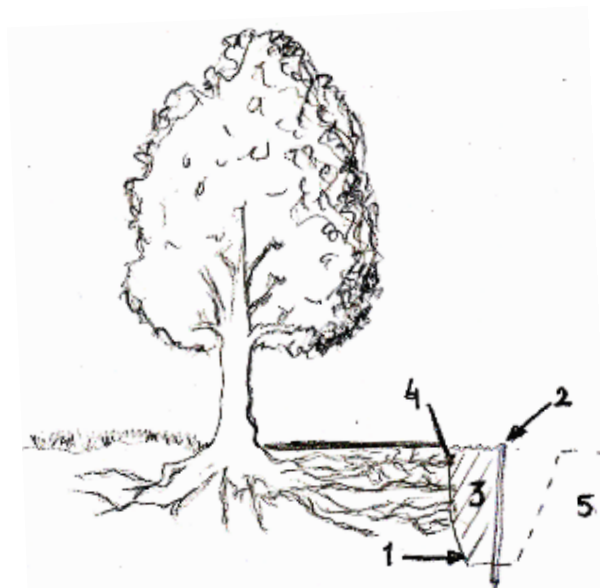
²⁷ Klaus Vollbrecht, f.d parkchef. Personligt meddelande 2007-05-08.

kapad så sker ingen större skada eftersom CODIT²⁸ även finns i rötterna. Däremot får man tänka även på trädens förankring, så inte någon huvudrot kapas i onödan!

Rotdraperi

Om man ofrånkomligt tvingats schakta i närheten av gamla träd, med följd av att delar av trädets rotsystem slits av, är det nödvändigt att på bästa sätt skydda trädets kvarvarande rötter. Allt som oftast inriktar man sig bara på hur effektivt arbetet runt omkring skall ske och att allt fortskrider enligt föreskrifterna. Att värna om trädens välbefinnande gör man oftast inte. Dagarna går och snart har det stackars trädet under alltför lång tid blottat sina skadade rötter, med stor påverkan av sol, frost eller vind och övriga skadeangrepp. Detta kan givetvis på sikt leda till att trädet som man vill bevara istället dör.

För att skydda träd som utsätts för närliggande schakt som inte omedelbart skall återfyllas, är det lämpligt att man bygger ett så kallat rotdraperi²⁹. Detta byggs mellan trädet och det blivande schaktet innan övrigt schaktarbete kommit igång.



Figur 19. Principskiss av rotdraperi. Efter utförd schakt (5) och renklippning av rotdelar, kan avgrävda rötter(4) skyddas, och nya bildas tack vare substratet (3). (1) Dikesväggen, (2) Rotdraperi med stolpar c/c 1 m.

Rotdraperi bör föreskrivas vid de flesta byggnationer när schaktarbete nära träd skall utföras. Det innebär en väldigt liten extra kostnad i förhållande till värdet man får när man kan bevara vegetationen³⁰. Att försöka bevara, eller tro att man bevarar till exempel träd trots kraftiga rotkapningar och därefter fullfölja sin byggnation blir ingen långsiktig lösning och leder inte till det önskade resultatet. Följden blir istället fördyrande kostnader när man på nytt måste åtgärda detta (Figur 20, 21).

²⁸ Codit = Compartmentalization Of Decay In Trees. (Begränsning Av Röta I Träd)

²⁹ Rotdraperi: en direkt översättning från Tyska facktermen "Wurzelvorhang".

³⁰ Klaus Vollbrecht, f.d parkchef. Personligt meddelande 2007-02-15.



Figur 20. *Ytan ser fin och pryddig ut. Trädet har fått växa och mår bra. Inga fel har gjorts, eller?*



Figur 21. *När man undersöker hur arbetet utfördes, så förstår man att trädets vitalitet kommer att begränsas i framtiden.*

Ett dike bör grävas så långt från trädet som möjligt, helst med hjälp av handredskap såsom spade, skyffel, korp och handsåg, eller med en traktorgrävare som assisteras med lämpliga handredskap. Enligt Kratschmer (1997) skall detta rotdraperi anläggas i nivå med trädets dropplinje³¹. De grövsta rötterna friläggs försiktigt och kapas med handsåg medan de mindre kan skäras av med sekator eller spade. Det är viktigt att ett rent snitt görs utan skadad bark runt om. Då erhålls en snabb tillväxt av nya rötter vilka växer ut från den kallusring som på kort tid utvecklas i de perifera delarna av snittet på den kapade roten. Att sårytan skall bli så liten som möjligt och inga skadade döende rotdeklar lämnas är av stor betydelse för att minimera risken för infektion av rötsvampar i rotsystemet. (Jansson, 1997)

Dikets djup anpassas rimligen efter det övriga schaktets djup. Dikets bredd måste stå i proportion med dikets djup men ej underskrida 1 meter. Stolpar slås sedan ner i dikets botten med ett inbördes avstånd på 1 meter. Stolparna drivs så djupt ner i marken att de kan stå emot det kommande trycket från fyllnadsmaterialet från sidan där trädet står. På stolparna (mot träsidan) fästs grovmaskigt hönsnät. Utanpå detta läggs sedan en geotextil eller balledurväv (jute+akryl). Detta utgör själva draperiet. För att trädet nu skall ha en bra livsmiljö även under byggtiden tillsätts ett substrat mot rötterna. Substratet som kan bestå av torv och näringsrik matjord, bör bli väl genomfuktat och därefter lagom komprimerat så god kontaktyta mellan rötterna och den jord de växer i kan uppnås. Detta innebär också att nybildning av rötter kan gynnas. (Vollbrecht, 2003) (Figur 19)

³¹ Dropplinje. En tänkt cirkel utefter trädets kronprojektions diameter.

Växtbäddar och jordförhållanden i stadsmiljöer

För att få en optimal tillväxt behöver trädrötter få vissa kriterier uppfyllda. Det rör sig bland annat om tillräckligt med utrymme, tillräcklig markluft och markfukt, samt makro och mikronäringsämnen. Alla dessa kriterier är svåra för träden i staden att få uppfyllda, eftersom det för det mesta råder brist på utrymme och marken oftast är alltför packad och förseglad. (Schröder, 1994) På så sätt kan man säga att växters rotsystem blir vad marken och klimatet tillåter det att bli. God rottillväxt och så tillika även bra utveckling hos växterna kan ske där levnadsbetingelserna är goda det vill säga där det finns tillräckligt med vatten, näring, luft och utrymme. För att dessa kriterier skall kunna uppnås krävs det en väl-dränerad och välstrukturerad jord. (Rolf, 1986)

Träd växer bäst och rotsystemet utvecklas bäst på lätta moiga lerjordar med ett jorddjup av minst 80 centimeter. Rottillväxten och således trädets tillväxt begränsas av alltför tunna jordlager, på vattenmättade jordar och jordar som är torkkänsliga (för kraftigt dränerande) (Rolf, 1986). Givetvis sker växtutvecklingen olika beroende på trädslag och deras ståndortsförhållande. Men generellt kan sägas att jordens struktur skall vara så pass porös att trädets finrötter kan andas och att det sker ett tillräckligt luftutbyte med luften ovan mark. (Gatukontoret, 2005) Om jorden är en enkelkornjord, där inte rötterna kan flytta på partiklar, kan rötterna endast ta sig fram i strukturella porer det vill säga sprickor mellan aggregat och maskhål. Strukturella porer bildas i jord med enkelkornstruktur endast i närvaro av humus eller annat strukturbildande material. Enligt Kopinga och Bakker (Schröder, 1994) har en formel tagits fram för hur stort rotutrymme som träd behöver. Räkna med 0,5 till 0,7 m³ rotutrymme per varje m² kronprojektion area. En tumregel som Malmö Stad i stället använder sig av i den så kallade "Malmömodellen" (en trädpraxis vid plantering av träd) är att varje träd behöver ungefär 10 m³ jord. Träd planterade i sammanhängande växtbäddar kan delvis utnyttja varandras jordutrymme, så där kan bäddens volym/träd minskas något. Om man då jämför dessa två metoder så ser man att Kopingas metod som troligen anpassas till trädets slutliga storlek innebär en väl tilltagen växtbädd, vilket är något att eftersträva, men kan vara svårt att uppnå i stadsmiljöer, där utrymmet ständigt blir begränsat. Dock bör eftersträvas att ha så stor växtbädd som möjligt det vill säga ca 10-20 m³, för att träden skall få sitt vatten och näringsbehov tillgodosett. (Rolf & Moback 1991)

Markpackning

Kompaktering av jordar är speciellt vanligt i urban miljö. Vägkroppar, ledningsdragningar och andra byggnationer där tunga maskiner måste fram leder till stor belastning och högt marktryck. Markpackning blir ett faktum. I vilken omfattning är beroende av maskinernas storlek/tyngd och utformning med mera. Antalet överfarter och fordonens hastighet är också några viktiga faktorer som spelar in och hur djupt skadorna går beror främst av totalbelastningen (Rolf, 1986). Jordens struktur och porsystem förstörs, vilket påverkar växtligheten på platsen. Vid nyanläggning av växtbäddar och trädgröpar bör man noggrant undersöka och förebygga markpackning, för att säkerställa en väl fungerande etablering och framtida växtplats. Vid redan befintliga växtmiljöer är det viktigt att undvika kompaktering av jorden i träd och buskars rotzon, eftersom det hämmar dess fortsatta utveckling. Även öppen jordyta blir packskadad. Detta sker genom tramp, trafik, regndroppars kraft och så vidare som gör att vatteninfiltration och gasdiffusionen minskar. Denna packning – så kallad skorpbildning, om än så liten och i helt annan dimension än packningen från maskiner, försvårar ändå för växternas utveckling.

Markluften är som tidigare nämnts källan för det syre som växtrötterna förbrukar vid sin rotandning och för det syre som mikroorganismerna kräver. Den är också mottagare av den koldioxid som avges vid rotandningen och av mikroberna. Det sker hela tiden en omsättning av koldioxid och syre i markluften. (Rolf, 1986) Om inte detta gasutbyte kan ske, det vill säga när det råder bristande tillgång till markluft genom att jordens makroporsystem blivit förstört, att jorden är vattenmättad på grund av dålig dränering eller att jordprofilen innehåller svår genomträngliga lager, har det visat sig att vedartade växter (och speciellt då träd) är speciellt känsliga. (Rolf, 1986) Den här avsaknaden av makroporer och ibland även minskningen av mikroporutrymmet leder till kompakterad jord. Hur mottaglig jorden blir på packningen beror på vilken textur och struktur som jorden har och vilken fuktighet marken innehåller vid tidpunkten för trycket, (Craul, 1992). Jordar med högre lerinnehåll tenderar att packas lättare och bildar en hårdare skorpa när den torkar än exempelvis grovtexturerade. Detta för att lermineralerna har en större sammanhängande yta när den är våt och kan absorbera samt håller vattnet hårt, vilket medför en långsam dränering. Alla sorters jordarter har en förmåga att kompakteras och få sin struktur förstörd vid tunga laster eller vibrationer. (Bradshaw, 1995) Trädets rötter har samma typ av andning som människor och djur och måste på samma sätt ha tillgång till syrerik luft. Träden behöver dessutom bli kvitt den koldioxid som bildas vid ämnesomsättningen i rötterna genom en sorts utandning med hjälp av markens porsystem. (Jansson, 1997) Träd som växer i packskadad jord dör inte av detta, men efter ett antal år kan dess konsekvenser bli allvarigare (Bradshaw, 1995).

Dålig genomluftning och därmed syretillgång påverkar växter högre på åtminstone fyra sätt:

- Plantans tillväxt, speciellt rötternas minskar
- Rötternas upptagning av näringsämnen minskar
- Växtens vattenupptagning minskar
- Bildandet av vissa oorganiska ämnen, som är giftiga för växten, gynnas av dålig genomluftning. (Rolf, 1986)

Dålig genomluftning orsakas många gånger även av dålig dränering, vilket betyder att trädens tillväxt och stabilitet blir dålig. Vid dålig dränering blir förhållandena hos rötterna anaeroba vilket ger biprodukter som är giftiga för de flesta träd, som i sin tur skadar eller dödar rötterna (Bradshaw, 1995).

Många gånger noteras det att växterna mår dåligt och att träden inte utvecklas som de borde göra. Men att det beror på markförhållandena negligeras oftast, antingen på grund av okunskap eller på brist av intresse. Det kan tyckas vara enklare att skylla på växtmaterialet och hur hanteringen av dessa skedde. Inom byggbranschen saknas oftast kunskapen om följderna av markpackning runt träd. Erfarenheten saknas eftersom trädvitaliteten sällan följs upp efter ett bygge. Detta brukar ju visa sig flera år efter färdigställandet och med en 2-årig garantitid och utan anmärkningar i protokollet så går entreprenören därefter fri. (Kratschmer, 1997)

Hur rotsystemet ser ut hos olika trädslag är genetiskt betingat och känsligheten för markens struktur och textur skiljer mellan olika växtslag, (Rolf, 1986). När aggregatstrukturen förstörs genom att skrymdensiteten minskas och varje jordpartikel kommer närmare varandra innebär det att marken kommer att leda värme bättre än hos jordar som är icke kompakterade. Denna värme blir högre ju längre ner i profilen man kommer. Kompakterade jordar värms upp och kyls ner långsammare än icke kompakterade jordar. Lätta jordar alstrar således inte värmen på samma sätt i ytan och är även lite kallare även längre ner. (Craul, 1992)

Förbättringsåtgärder för packskadad mark

Vilka förbättringsåtgärder som behövs för marken är beroende av bland annat jordartens egenskaper, till exempel jordens textur och struktur. Även luftinnehållet (andelen och storleken på porerna) och dess fukthalt är avgörande om för om en jord till exempel blir packskadad (Rolf, 1986). Vissa jordar till exempel lerjordar, som tenderar att lätt packskadas har också en förmåga att krympa kraftigt vid upptorkning. I samband med växternas vattenupptagning skapas breda och djupa sprickor, som effektivt bidrar till dräneringen under hösten och vintern. Sprickbildningen läker delvis packningsskador och möjliggör en djup rotutveckling. På jordar som packskadats rejält på djupet behövs hjälp till att bryta upp den packade sulan. Det har visats att luckring av packskadad mark gett växter bättre rotmiljö och därmed bättre förutsättningar. Mängden växttillgängligt vatten ökas, andelen makroporer ökas och den totala porvolymen ökas och i och med dessa förbättringar ökas alltså genomsläppligheten i marken. Däremot skapas ofta en oregelbundenhet i markprofilen och marken på grund av att alv kan hamna ända uppe vid markytan och matjord längre ner på djupet. (Rolf, 1986) Det innebär inte att det kommer att förekomma några anaeroba processer på grund av matjordslagret förs längre ned, däremot kan sprickbildningen innebära bättre gasutbytesmöjligheter³² och möjliggöra rötters förmåga att penetrera marken. Marken är mer packningskänslig efter en luckring än före. Det beror på att strukturen hos en luckrad jord är mindre stabil och har lättare att återpackas om den utsätts för större belastningar (Rolf, 1993). De återkommande packningarna av djurs och människors tramp är ytliga. De medeldjupa skadorna som orsakas av lättare skötselmaskiner är också återkommande, men de som orsakar den största skadan är de mer djupgående från de ständiga vibrationerna från trafik i stadsmiljön. Det är mycket svårt att förhindra återpackning från dessa eftersom vibrationerna alltid kommer att finnas där. (Rolf, 1993) Oftast talar man om att det är lerjordar som behöver luckras, men även jordar med mer dränerande egenskaper kan behöva luckras. Det kan röra sig om packade sandskikt eller jordar med orstensförekomst³³ Däremot kan och bör luckring undvikas av finmo och mjälajordar, eftersom bearbetning kan förstöra de få naturliga porer och sprickor som finns. Här är det därför bättre att tillföra strukturbildande kolloider, till exempel med hjälp av organiskt material. På dessa kalla jordar är det bättre att blanda in det organiska materialet, så inte vattnet hålls kvar i jorden. När man luckrar en packskadad mark på djupet, finns det många metoder och maskiner att använda sig av. Kanske det enklaste och många gånger det bästa är att med hjälp av en traktorgrävare eller grävmaskin bryta upp den packade horisonten. Viktigt är att det görs under den nivå som packningen är på. Det är viktigt att utföra luckringen endast när jorden är väl upptorkad. Detta för att aggregaten i jorden endast har en tillräcklig stabilitet i relativt torrt tillstånd. Extremt uttorkad mark är inte heller bra eftersom det då innebär alltför stor dragkraft, samt att de små önskade aggregaten inte bildas. Lämpligt sätt att arbeta på: Maskinen står på den packade ytan, skopan körs ner till önskat luckringsdjup, skopan fylls, lyftes och skakas därefter. Jorden släpps tillbaka i hålet. Maskinen backar, och arbetar sig bakåt. Det som avgör hur väl luckringen faller ut kan vara bland annat jordarten och dess sammansättning, pH-värdet i jorden, maskars och andra mikroorganismers påverkan, jordens behandling efter alvluckringen. För att få en varaktig luckring på alven är det bra att kombinera med dränering, kalkning och att använda växter med djupgående rötter. (Rolf, 1993)

³² Eva-Lou Gustafsson, Agronom, Universitetsadjunkt. Sveriges Lantbruksuniversitet. Inst. för Landskapsutveckling, Alnarp. Personligt meddelande 2007-04-19.

³³ Orsten= Uppkommer om humus sammanfogas med järnutfällningar, speciellt på sandiga jordarter. Om den blir riktigt förhårdnad kan inga växrötter tränga igenom.

När det gäller packad mark vid redan etablerad vegetation så uppstår det stora problem. Här gäller ju att vara extremt försiktig så inte trädens framtida välmående äventyras. Troligen mår träden så dåligt att en luckring av marken behövs. Det är rimligt att anta att man upptäckt att det härrör från den packskadade marken. Att använda sig av en grävmaskin med en asfaltsrivartand monterad i skopfästet kan vara en möjlig metod. (Rolf, 1993) Men detta kan innebära skador på rotsystemet i viss mån. Om det är rötter mindre än fem cm i diameter kan träden ha en ganska god möjlighet att hantera det³⁴, i annat fall är det säkrare att använda sig av en tryckluftsmaskin för att lösgöra det packskadade skiktet. Men om ingen tillförsel av organiskt material kommer att ske håller det dock inte så länge.

Saltpåverkan

Numera vet de flesta om att vägsalt kan vara förödande för vegetationen i stadsmiljöer. Vissa arter är mer känsliga för salt än andra. En del växter är salttoleranta vad gäller stänk på de ovanjordiska delarna och kan vara mer känsliga i sina underjordiska delar. För andra är förhållandet de omvända. Det salt man saltar vägar med är natriumklorid, NaCl. Komponenterna i vägsalt är således natrium- och kloridjoner i lösning. Hög koncentration av kloridjoner innebär förgiftning i växtcellerna, vilket inverkar på ämnesomsättningen. När växten får salt sprayad på bladverket tas det upp omedelbart, vilket förgiftar samt orsakar en hög osmotisk³⁵ aktivitet genom cellväggen (Bradshaw, 1995) Om salthalten i jorden är hög kan det innebära att näringskoncentrationen i jorden är högre än den i rötterna. Detta innebär att vatten dras ur cellen, (rötterna) till jorden runt omkring i stället, (plasmylos) vilket innebär att cellen dör. Detta brukar betecknas som omvänd osmos i rötterna vilket leder till uttorkning³⁶. Om man sköljer av salt från växten får man deplasmylos och således nytt liv³⁷. Detta gäller alltså på de ovanjordiska delarna, där de flesta träden vi har i stadsmiljö ändå faller sina blad och får nya nästa säsong. Men vad som händer i marken är det som blir bestående för träden. Här blir inte bara de drabbade rötterna ofta döda, utan även delar av trädet kan också dö. Oförklarligt dåligt och långsamt bladutspring på våren samt så småningom dött grenverk beror oftast på salt. Mycket små träd tar oftast mer skada och dör helt. (Bradshaw, 1995) Saltet påverkar strukturjordar negativt. Ler och mjälajordar blir kompakta, igenslammade och får förstörd struktur. Det är natriumjonerna som tar upp andra platser på jordkolloiderna vid katjonutbytet i jorden vilket leder till att aggregaten löses upp.

För att få ett mått på jordens salthalt kan man mäta jordens ledningstal (Lt). Ju högre ledningstal desto högre salthalt. Det är de lättlösliga nitrat-, natrium-, kalium- och kloridjonerna som påverkar ledningstalet mest. Växternas tolerans mot höga salthalter är något högre i mulljordar och komposter än i mineraljordar med mullhalter under 20 %. Lt bör aldrig överstiga 4. (Schmidtbauer, 1997)

Miljöfaktorer

I och med att många städer numera har miljöavtal innebär det att problemen med luftföroreningar oftast inte försämras, men i industriområden finns de kvar. Skadorna som åsamkas växter och träd kan ibland vara svåra att upptäcka, men de kan vara av typen torkskador, gula kleroser, mindre tillväxt, små blad. När hårda vindar ligger på ”späds” luften

³⁴ Örjan Stål. Trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-04-20.

³⁵ Osmos- Definition: Osmos är när vatten, från en region med hög vattenkoncentration, passerar genom ett semipermeabelt membran till en region med låg vattenkoncentration.

³⁶ Henrik Sjöman, forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-01-29.

³⁷ Klaus Vollbrecht, f.d. Parkchef. Personligt meddelande 2007-01-22.

ut och minskar problemen. Många gånger är barrträden känsligare eftersom de har kvar sina barr. Hos lövträden som byter ut löven är problemen mindre synliga³⁸.

Oftast är pH högre i staden eftersom jorden är påverkad av människan och då får en ändrad kemisk struktur. Det kan förekomma mycket cement och byggrester i växtbäddarna, vilket innehåller mycket basiskt material. Även beläggningar läcker ut kalk till de närliggande växtjordarna. I och med avbrutna näringscykler och minskad mikroaktivitet ger det ”döda jordar”³⁹.

I och med att våra ytor i staden alltid förväntas vara välstädade, till exempel för att man ur säkerhetssynpunkt inte skall halka på löv med mera, så sker det inte alltid en naturlig tillförsel av organiskt material i stadsmiljöer. Träd står ofta i beläggningar och ingen lövmassa har chans att bli en livgivande resurs i det naturliga kretsloppet. Med minskad mullhalt i jorden som detta resulterar i, kommer det att ge träden sämre tillväxt, sämre knoppar och små blad. Mullhalten lakas ur och kvar blir bara mineraljorden⁴⁰. Det kan annars enligt Stålfelt (1960) i Thelanders rapport (2006), innebära att trädens energi räcker till förnyelse för blad och skott och då innebär det inte någon större tillväxt i stam och grenar. När inte jordens kvaliteter underhålls kommer den så småningom att dels utarmas på näring och dels få en försämrad struktur

Beläggningar

Genom hårdgjorda ytor i stadsmiljö har dagvattnet mycket liten möjlighet att komma växterna till godo. Borttransporten av vattnet sker snabbt och luftfuktigheten är lägre i tätorten än utanför vilket ger en snabbare uttorkning av bladverket som i sin tur kräver ett större rotupptag av vatten. (Gatukontoret, 2005)

Vän av ordning kommer förmodligen att fråga sig varför det faktiskt finns stora gamla träd som faktiskt växer i hårdgjorda ytor i våra städer. När dessa träd planterades var omgivningen en helt annan och träden gavs goda förutsättningar att växa och utvecklas i. När sedan förändringen av omgivningen skett, där man tagit bort växttillgänglig jordvolym och förseglat markytan till förmån av vägar eller P-platser, hade trädet varit etablerat på platsen i kanske 20 – 60 år. (vegtech.se)

Beläggningar och stadens mikroklimat ökar också temperaturen i marken. Detta kan även gynna rotaktiviteten på våren⁴¹. Därmed inte sagt att man skall krympa växtbädden och använda mer hårdgjorda ytor, men vissa mer exotiska träd som annars inte är härdiga i zonen kan ha en möjlighet att nå en fin utveckling. Detta har givetvis att göra med mer än beläggningen. Faktorer som vindförhållanden, lufttemperaturer, dräneringsförhållanden med mera spelar också en avgörande roll. Det kan också orsaka minskad tillväxt när det under sommarmånaderna blir för höga temperaturer i marken.

Sättningar

Om träd inte får sitt syrebehov tillfredställt genom en porös jordstruktur, är det stor risk att rötterna söker sig till en mer syrerik miljö som den då kan hitta bland annat under och mellan plattor, gatstenar, asfalt samt i sättsand och bärlager och så vidare. Trots att rötterna är mjuka kan de tränga sig fram mellan och även lyfta tunga stenläggningar just för att rotspetsarna

³⁸ Henrik Sjöman forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-01-29.

³⁹ Henrik Sjöman forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-01-29.

⁴⁰ Henrik Sjöman forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-01-29.

⁴¹ Henrik Sjöman, forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-01-29.

genom att svälla upp kan utöva ett hydrauliskt tryck av upp till 1000 kPa. Sättningarna kan också innebära problem för framkomligheten, vilket speciellt är vanligt och problematiskt på till exempel gång och cykelvägar. Problemen uppkommer också när träden växer till och får beläggningen runt trädens rothals vilket händer på till exempel torgytor. Att ta bort den dåliga beläggningen och i stället försöka tillfredställa rötternas behov till exempel med hjälp av en skelettjord eller med ett genomsläppligt lager av grov sand eller finmakadam är en lösning på problemet. Detta bör göras så snart som möjligt när trädet börjar få det trångt runt rothalsen och inte först när plattor eller stenar under flera år skadat trädet och utgjort en allt större olycksfallsrisk. (Jansson, 1997) Det är alltså inte bara ett estetiskt utan också ett ekonomiskt problem (Rolf & Moback, 1991).

Trädrötter utvecklar sig bäst där de har de optimala närings-, vatten- och syretillgången. Finns detta inte i den zon där trädarten normalt utvecklar sina rötter, är sannolikheten stor att trädrötterna söker sig längre bort. (Huisman, et.al, 1998) Det är väsentligt att se till att träden har de bästa förutsättningarna för att tillgodose sitt behov av vatten, luft, näring och utrymme för att inte orsaka sådana skador på beläggningen och givetvis för att kunna utvecklas på bästa sätt. I annat fall tar träden chansen att förflytta sina rötter till utrymmet mellan asfalten eller annan beläggning och bärlager, för att där försöka uppfylla sitt behov av att hitta det genom kondens där bildade vattnet. Utrymmet är även luftfyllt och är därför en perfekt växtplats, lättgenomtränglig, för träden i den annars svältfödda livsmiljön för träd i staden. Kopinga menar att Holländska undersökningar visar att även träd med inte uttalat aggressiva rotsystem kan orsaka beläggningssprängningar. Detta sker emellertid oftast när träden står planterade i för små/trånga jordkompakterade växtbäddar, där rötterna har svårt att tränga igenom. Då söker sig rötterna via beläggningen till områden med bättre förhållanden. (Kopinga, 1994)

Trädrötter och ledningar

I våra tätorter, där vi ofta har artificiellt byggda miljöer, ges som tidigare nämnts ofta träden inte det rotutrymme de behöver. Här kan träden av ren självbevarelsedrift söka sig långt utanför sitt normala livsrum i jakt på vatten, näring och syre. Vid dåliga markförutsättningar tar sig trädets rötter ner i den intilliggande rörgraven, där det oftast är ett porösare material än det i trädets närhet. Här kan rötterna bre ut sig eftersom markmotståndet blivit mindre. Så småningom stöter de på en avloppsledning där de kan ta sig in och få sina behov på vatten, näring och luft tillgodosedda. En rotspets behöver endast en tiondels millimeters utrymme för att kunna penetrera sig fram in i till exempel en ledning, så det behöver inte nödvändigtvis vara någon större skada på ledningarna. (Stål, 1994)

Undersökningar har gjorts på olika trädarters rotsystem och skadeverkningar på tekniska konstruktioner i urban miljö. Uppgifterna kan ge en viss uppfattning om trädrötternas räckvidd. Dock bör nämnas att markförhållandena på den aktuella växtplatsen är mer avgörande för rotutvecklingen. Trädarten kan ha en stor inverkan på skadebilden, men väsentligt är även trädets ålder och omgivningen som den växer i. Jag vill här påvisa några av våra vanliga trädslag och hur de kan skada ledningssystemen (Tabell 1). Egentligen är syftet med denna information att den skall kunna användas som råd och anvisningar vid projektering och planering. (Stål, 1994)

Tabell 1, avskrivet ur *Rotinträngning i VA-ledningar* (Stål, 1994)

Olika trädarters skaderisk på ledningssystem. (Efter Cutler & Richardson, 1989)				
	Risken för skador på husgrunder och ledningar			Anmärkningar
	Max rapporterat avstånd från träd till skada	Avstånd från trädet inom vilket 90 % av skadorna uppträtt	Avstånd från trädet där skaderisken är under 5 %	
Acer sp. Lönnar	20 m	15 m	12 m	Sänkrot, låg rotenergi
Aesculus hipp. Hästkastanj	23 m	15 m	12 m	Kraftig pålrot, särskilt unga träd
Alnus sp. Alar	4 m	-	-	Hjärtrot, hög rotenergi
Betula sp. Björkar	10 m	8 m	8 m	Liten hjärtrot, hög rotenergi
Carpinus betulus Avenbok	17 m	-	-	Liten hjärtrot, hög rotenergi
Crataegus sp. Hagtorn	11,5 m	8,7 m	9 m	Pålrot, särskilt unga träd
Fagus sylvatica Bok	15 m	11 m	12 m	Pålrot, sedan hjärtrot
Fraxinus excelsior Ask	21 m	13 m	12 m	Sänkrot
Malus sp. Äpple	10 m	8 m	8 m	Hjärtrot av varierande storlek
Platanus acerifolia Platan	15 m	10 m	10 m	Djupgående hjärtrot
Populus sp. Asp, poppel	30 m	20 m	18 m	Sänkrot, stor rotenergi
Prunus sp. Fågelbär, körsbär, hägg m fl.	11 m	7,5 m	5 m	Vidsträckt men extensivt rotsystem
Quercus sp. Ekar	30 m	18 m	18 m	Pålrot, hög rotenergi
Salix sp. Pil, sälg	40 m	18 m	15 m	-
Sorbus sp. Oxel, rönn	11 m	9,5	9 m	Djupgående hjärtrot
Tilia sp. Lindar	11 m	11 m	14 m	Hjärtrot, låg rotenergi
Ulmus sp. Almar	25 m	19 m	19 m	Pål/Hjärtrot
Pinus sp. Tallar	8 m	-	-	Pålrot, mest utpräglad på unga träd

Resultat från undersökning och jämförelse av ledningsprotokoll och trädplacering

Jag åkte tillbaka till torget 2007-05-13 och mätte avståndet från nedstigningsbrunn och var träden befinner sig. Efter studie av ledningsprotokoll från filmning, kunde jag se var de värsta rotinträngningarna var. Det visade sig också vara en signifikant skillnad i storlek hos de träd som verkade ha störst andel rötter i ledningen.

Ledningen bakom kioskbyggnaden visade både grova och tunna rottrådar som hade trängt in i ledningen på många olika platser. Detta tyder även på att ledningsgraven som ligger nära lindarna (*Tilia platyphyllos*) troligen är ganska välbesökt. Ett lite större rotpaket finns i ledningen på 29 meters avstånd från SNB 370. När jag mätte avstånd mellan brunnen och 29 meter bort hamnade jag vid träd nummer 4 (se sid. 13, figur 17) vilket är nära linden som står vid uteserveringen.

Liknade resultat fick jag när jag jämförde sträckan där klotlönnarna (*Acer platanoides* 'Globosum') står planterade, med inspektionsprotokoll filmat från SNB 371 mot SNB 86, eller från SNB 86 mot SNB 371 (Bilaga 6 och 7). Träd nummer 15 och nummer 16 kan man se är större än en del övriga träd på sträckan och precis mellan dem har ledningen en kraftig rotinträngning (sv. Grad 4⁴²). Träd nummer 14 har också en väldigt stor kron diameter, men har också möjlighet att placera sitt rotsystem i den större växtbädden lättare än de övriga klotlönnarna utmed Ljungbygatan. (Se bilaga 2, trädinventering, för mer information om trädstorlek, samt sid. 13, figur 17 - VA-ritning.)

Åtgärder vid rotinträngningar

Om driftsproblem uppstått på grund av rotinträngningar speciellt på spillvatten- (SNB) och kombinerade ledningar (ANB innehåller både dag- och spillvatten) åtgärdas i regel dessa snabbt. Genom kontroll av filmning av ledningarna kan man effektivt se var rötterna tagit sig in och således vet man var ska åtgärda dem. En lämplig åtgärd är att rotbeskära med kniv eller stålvaajer runt ledningsväggarna. Detta håller tyvärr bara borta rötterna temporärt, vilket medför stora kostnader eftersom man måste återkomma med beskärningarna. (Stål, 1994)

Om ledningen har en funktion kan man se till att relina. Det vill säga utföra ledningsrenoveringar,- tätningar eller infodringar av ledningar med helsvetsade rör (innanför den berörda ledningen⁴³). Detta är en mer säker metod för att förhindra rotinträngningar och som kan komma att göras efter man fått en åtgärdsbank och kan satsa pengar på detta. Det är visserligen kostsamt men värt att göra eftersom en hel ny ”strumpa” på hela sträckan är den enda säkra metoden för att slippa årliga rotbeskärningar. Enligt Nilsson⁴⁴ har de haft goda resultat från andra relineringar som gjorts i Klippans kommun. Ett exempel är vid kapellet utanför stadsparken där man för tio år sedan relinade en 600 mm spillvatten ledning. Där står lindarna (*Tilia sp.*) kvar som orsakade rotinträngningarna och de årliga filmningarna som gjorts har inte visat några tecken



Foto: 69a, Videoband nr: 070328, 00:00:00
39,4m, Avbruten inspektion, Anmärkning: pga kraftiga rötter

Figur 22. Bilden visar kraftiga rotpaket från ledningen Ljungbygatan bredvid klotlönnarna.

⁴² Sv. Grad 4: Ansamlingar och störningar i ledningssystemen graderas på en skala mellan 1 och 4:a, där en 4:a är den allvarligaste.

⁴³ Örjan Stål, Trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

⁴⁴ Christer Nilsson, underhållstekniker VA, Klippans kommun. Personligt meddelande 2007-04-19.

på skador eller problem! Enligt Thelander⁴⁵ så kan risken ändå finnas att rötterna på ett eller annat sätt kommer tillbaka. Man kan aldrig garantera att det blir helt tätt. Endast om man även relinat servisledningen kan det bli tätt.⁴⁶ Men perfekt vore om möjlighet finns, att ”lura” rötterna det vill säga leda in dem till dit lagda (när man ändå vakuumschaktar och bygger om beläggning och växtbädd) dräneringsrör som inte har någon egentlig uppgift för den aktuella platsen.⁴⁷ De nya dräneringsrören fungerar som ny gynnsam växtmiljö, likt ledningarna. Om man kan få många av rötterna att ledas dit istället för till de ”riktiga” ledningarna har man vunnit mycket. Man kan fylla dem med jord och vattna, så utgör det ett substitut för de riktiga ledningarna. Om man dessutom kan leda dessa nya rör mot en annan lämpligare växtmiljö (till exempel parkmark) för trädens rötter så är det riktigt bra.

Det är ytterst viktigt att skapa så goda växtförutsättningar som möjligt för att växtmaterialet skall kunna utvecklas arttypiskt även i trånga gatumuljöer, utan att bli ett hot mot avloppsledningarna. Detta är några lämpliga metoder:

- Undvik små kvadratiska planteringsgropar. Bättre att bygga upp rektangulära växtbäddar där rötterna kan utveckla sig i princip obegränsat åtminstone i en riktning, men helst i två.
- Luckra kompakterad mark, skapa en väl-dränerad växtbädd.
- Skelettjord, där det krävs hårdgjord yta.
- Rotspärr intill växtbädden. Bör nämnas att det inte alltid är ett hundra procentigt skydd. Rötterna har visat sig växa under rotspärren även på relativt stora djup, eller så har rötterna vuxit över om den inte placerats några centimeter ovanför markytan (Stål, 1996).

Ståndortsförbättrande åtgärder

Om bedömning gjorts att träden har ett så pass stort värde för platsen att åtgärder för ståndortsförbättringar bör göras så finns även ytterligare saker att ta ställning till om det också är möjligt att utföra sådana insatser för träden. Malmö Stad (Gatukontoret, 2005) har en checklista som utgångspunkt för att se om det är motiverat att rotvitalisera träd. Här bedöms:

- Trädets status
- Utrymmet i marken – finns det plats
- Estetik & kulturskydd
- Trädets placering. Finns det plats för skelettjord, planteringsytor och så vidare
- Markegenskaper. Se till att kraven säkerställs.

Vakuumsugning för skyddandet av trädrotter vid substratbyte

Utveckling av teknik och metoder för att lösa problem med exempelvis rotinträngningar i ledningar, skador på beläggningar och hus och så vidare har ofta styrts av kortsiktiga ekonomiska intressen och med ett alltför avgränsat synsätt. I och med att detta ofta har medfört andra skador har det varit tvunget att utveckla nya metoder för att samspelet mellan biologi och teknik skall fungera på bästa sätt. Vakuumsugning är en sådan utvecklad metod som användes första gången 1997 i ett forskningsprojekt. ”Vegetation och Infrastruktur – Utveckling av Vakuumtekniken” vid Avd.för park- och trädgårdsteknik, Inst. För lantbruksteknik, vid SLU Alnarp i samarbete med DISAB VACUUM TECHNOLOGY AB (konstruktör, fabrikant och utvecklare av mobila vakuumaggregat) i Lund. (Stål, 1998)

⁴⁵ Mattias Thelander, Landskapsingenjör, Malmö Stad. Personligt meddelande 2007-04-02

⁴⁶ Örjan Stål, Trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-04-20.

⁴⁷ Mattias Thelander, Landskapsingenjör, Malmö Stad. Personligt meddelande 2007-04-02. Örjan Stål, Personligt meddelande 2007-04-20.

När gamla träd skall bevaras och man inte riktigt har grepp om hur dess rotsystem ser ut kan vakuumsugning vara ett användbart hjälpmedel. Denna metod kan användas vid schaktarbete nära trädets rotzon eller när man vill förbättra rotmiljön (marken) runt befintliga träd genom byte av den ursprungliga jorden. Stora skador på rotsystemet undviks och man kan när rötterna är frilagda se vart de sträcker sig och hur de ser ut. Det är viktigt att alltid ta det säkra före det osäkra och använda sig av bästa tänkbara metod vid friläggandet av den utarmade jorden eller materialet runt träden. Man kan aldrig veta var trädrötterna tagit vägen⁴⁸, om rotsystemet är litet och outvecklat eller väl förgrenat. Vakuumsugning sker i kombination med en traktorgrävare. Grävaren lyfter försiktigt bort asfalten, sedan suger man upp materialet som omger trädrötterna. Man kan också handschakta för att på ett försiktigt sätt frilägga rötterna, men det kostar inte så mycket mer att hyra in en vakuumsug. Även om det hade gått att schakta med grävaren direkt, så är det ingen onödig åtgärd att redan från början ha tillgång till en vakuumsug, eftersom den sista biten som återstår är bra att vakuumsuga.



Figur 23. Här syns schaktning med hjälp av en mobil vakuumlastare.



Figur 24. Via kraftigt undertryck skapas en luftström som suger in jordmassor.

Utrustningen som används är mobila vakuumlastare. Det är ett aggregat monterat på lastbil eller semi-trailer. (Figur 23, 24) Aggregaten består av en drivdel och en containerdel med filter. Drivdelen innehåller vakuumpumpen som drivs antingen av en egen dieselmotor eller genom en växellåda av lastbilens dieselmotor. I drivdelen finns säkerhetsfiler och el-styrning samt effektiva ljuddämpare. Containerdelen innehåller huvudfilter och materialcontainer för uppsamlat material. Vakuumteknik baserar sig på att man skapar ett undertryck i vakuumaggregatets container. Via undertrycket pressar sig den omgivande luften in i en ansluten slang och därigenom skapas en luftström som används till att suga med. Det är den stora luftmängden vid högt undertryck i slangens insugningsöppning som ger sugkraft till att hantera de svåra jordmassorna. (Stål, 1998)

Det man skall tänka på vid vakuumsugning är att vara noga med att väder och jordförhållandena är goda för utförandet. Bästa tidpunkten är på våren eller hösten då jorden ofta uppnått fältkapacitet och temperaturen inte understiger minus fem grader (Thelander, 2006). Man får också tänka på att inte utföra dessa schaktningar för nära vegetationsperioden det vill säga nära lövsprickningen eftersom all beskärning är förkastlig

⁴⁸ Mattias Thelander, Landskapsingenjör, Gatukontoret, Malmö Stad. Personligt meddelande 2007-02-28.

under den tidpunkten och trots en skonsam schaktningsmetod är det tvunget att göra viss rotbeskränning.

Erikslustvägen i Malmö

I samband med substratbyte vid den första fallstudien i Sverige, som gjordes invid lindarna vid Erikslustvägen i Malmö. Dessa lindar (planterade 1921) vilka bedömdes vara i mycket dålig kondition orsakad av dålig växtplats – utbyggt vägnät, saltpåverkan, ingen tillförsel av näringsämnen (för tät beläggning av stenmjöl) med mera. Eftersom denna situation skulle ha inneburit slutet för träden inom en 10-20 års period och man bedömde att de betyder mycket för omgivningen och blir svåra att ersätta, så ville man försöka förhålla denna negativa trend för träden. Så här gick det till när man vakuumsög på nio av dessa träd. Hela kursiverade stycket är hämtat från *Vakuumtekniken som schaktningsmetod*. (Stål, 1998. s.20)

Arbetsbeskrivning

1. Lösgörning och borttransport av det översta jordlagret kring lindarna.

Det översta lagret på ca 15 cm med stenmjöl togs bort med sk gripskopa kopplad till en lastbil. Sedan sögs resterande jordlager bort runt lindarena ca 1 m från stammen till ett djup på ca 60 cm. Sugningsarbetet skedde i assistans med nödvändiga hjälpmedel, som grep eller spade. Den maskinella och manuella hanteringen av jordmassorna nära trädens rotsystem utfördes med största försiktighet, därför gjordes en noggrann och omedelbar övervakning och justering av det frilagda rotsystemet. Skadade rötter skars direkt med såg, kniv eller sekator och trädens frilagda rotsystem vattnades omgående. När jordlagret hade sugits bort till ett djup på ca 60 cm luckrades den hårt komprimerade terrassen (alven). Man bilade upp den komprimerade terrassen med en bensindriven mejselhammare. Bilningsarbetet utfördes med största försiktighet nära de befintliga trädrötterna.

2. Tillförsel och utläggning av nytt jordmaterial.

Den nya jorden ("växtsubstater", 50 % matjord innehållande en lerhalt på 15 % som blandades med 50 % parkkompost, där det grova materialet ej sållades bort.) Jorden lades ut med hjälp av en lastbil med gripskopa med assistans av handschaktning med skyffel. Jorden lades med råge i mittremsan eftersom det kommer att ske en viss sättning av markytan efter en tid. Man bör hålla markytan under uppsikt och successivt fylla på jord på de ställen där sättning skett.

3. Justering och återställning

Den nyutlagda jorden vattnades igenom ordentligt och därefter gjordes en finjustering av den nya markytan med en kratta och spade och området städades av.

Hela detta förlopp tog ungefär 13 timmar. Förutom det mobila vakuumaggregatet så användes en lastbil (grusbil med gripskopa) och en tankbil med vatten samt en person för justeringsarbeten. Resultatet från denna studie visade sig inte skada rötterna nämnvärt, eftersom endast mycket små rottrådar avlägsnades. Det som hade och har stor betydelse i sådana här fall och arbetsmetoder är hur själva arbetsplaneringen går till. Det är mycket viktigt att hela arbetskedjan följer varandra kontinuerligt. Annars är risken stor att maskiner eller olika arbetsmoment får onödiga långa stillestånd och kan medföra negativa effekter. Det kan röra sig till exempel om uttorkning av rotsystemet eller en högre totalkostnad.

När man endast vill åstadkomma ett jordbyte sker detta i rotzonen, där finrotsystemet finns⁴⁹. Det finns ingen anledning att gå längre ner. De frilagda rötterna skall skyddas genom att hållas fuktiga och kontinuerligt bevattnas tills det nya substratet är påfört. (Thelander, 2006)

Resultat att byta jord har visat sig ha genomgående positiva effekter både på lång eller kort sikt. På träd där det kontinuerligt tillförts organiskt material har man behövt upprepa åtgärden efter cirka tio år, medan träd som haft naturlig tillförsel av organiskt material, i form av marktäckande vegetation, klarat sig utan upprepade åtgärder (Thelander, 2006). Erfarenheterna kommer bland annat från platser i Hamburg, Osnabrück och Malmö där man utfört ståndortsförbättrande åtgärder för träd i hårdgjorda ytor.

Referenser från Tyskland

Dr. Meyer-Spasche, föreståndare för institutet för Boden Pflansen Wasser fick redan 1980 uppdrag att undersöka markförhållandena för ett flertal träd i gatumiljö i Hamburg som mädde dåligt. Träden stod i en steril, saltskadad jord med väldigt låg eller obefintlig tillgång till organiskt material. Det man gjorde på försök var att byta jord med hjälp av vakuumsugning. Ytan som blev behandlad var i detta försök begränsad till mellan 4 och 10 m². De översta 0,4-0,5 m byttes ut och samtidigt luckrades och renspolades (tvättade ur Na- och Cl-joner från vägsaltet) terrassen. Den nya jord man tillförde innehöll en hög halt organiskt material som gödslades med ett fullgödselmedel. Ovanpå jorden lades ett lager bark eller flis. Redan en växtsäsong efter försöket hade de återhämtat sig ordentligt. (Thelander, 2006)

Även i Osnabrück har man använt sig av vakuumtekniken för att byta ut den befintliga jorden och ersätta den med ny jord hos träd i hårdgjorda ytor som inte mår bra. I ett exempel som gjordes 1997-12 skulle man förnya 80-90 åriga lindar på en bilparkering. De stod på en 150 meter lång stenmjölsbelagd yta. Ytan vakuumsögs till ett djup på 30 – 40 cm, varefter ny näringsrik jord lades ut och parkeringen upphörde. Istället för att som på Erikslustvägen i Malmö- lösgöra det kompakterade skiktet i marken med hjälp av grep och spade så valdes att "luckra" med hjälp av tryckluft (en metallans som trycks ner i marken före sugningsmomentet). Med stark luftström (7-8 bar) ger det en sprängande effekt som är mycket skonsam mot rötterna. Man får också en ökad kapacitet. Man hade också en gummimuff längst fram på sugdelen vilket också innebär extra skydd för de utsatta rötterna. Ytterligare en anledning till den höga arbetskapaciteten var att schaktmassorna kunde tippas på platsen så länge, vilket inte medförde något stillestånd på grund av masstransporter. Detta innebar att resultatet blev mycket lyckat. (Ö Stål, 1999)

I Osnabrück jobbar man efter en metod att eftersträva en naturlig skogsprofil i växtbäddarna som träden skall växa i. Det innebär att man delar upp jordprofilen i två delar, där de översta 0,4-0,5 meter jord innehåller humus och den undre är av alvkaraktär utan innehåll av humus. När reoveringen slutförts skall växtbäddarna så långt det är möjligt tillföras organiskt material, antingen med hjälp av markvegetation eller genom kontinuerlig tillförsel av barkmull. Även här har resultaten och dess hållbarhet visat sig haft utomordentlig effekt. (Thelander, 2006)

Augustenborg i Malmö

Även i Augustenborg har man gjort rotvitaliseringar som ståndortsförbättrande åtgärder. Exemplet jag här tar upp gjordes senhösten 2001. Efter utvärdering och analyser har det också

⁴⁹ Mattias Thelander, Landskapsingenjör, Gatukontoret, Malmö Stad. Personligt meddelande 2007-02-28.

visat sig ha haft ett gott resultat. Platsen används till parkering och i ytan står åtta stycken lindar (*Tilia sp.*). Innan vitaliseringsåtgärderna stod de alla i asfaltsyta, likt den på Ljungbyheds torg. Vitaliteten hos träden var mycket dålig vilket visade sig i form av många döda och torra grenar, gles bladsättning, tidigt bladavfall och försämrade motståndskraft mot yttre påverkan, typ vägsalt, fysiska skador (Figur 25, 26, 27). Här bedömdes att träden med dess storlek var viktiga för platsen och att en ståndortsförbättring var värd att satsa på. Man bytte asfaltsytan till en skelettjord med "Pelleplattan" som ytskikt. (Se vidare under rubrik med samma namn). Samtidigt förstörades växtbädden med bättre infiltrationsmöjligheter på p-ytan. I och med denna markförbättring beräknades trädens livslängd förlängas med 30-40 år.



Figur 25. Träd före vitalisering (september 2001).



Figur 26. Träd efter vitaliseringsåtgärder (2002).



Figur 27 Bilden visar en tydlig skillnad mellan blad från vitaliserat träd (höger) träd innan vitalisering (vänster).

Eftersom asfaltsbeläggningen hindrat vatteninfiltrationen och gasutbytet togs denna bort mellan träden. Detta gjordes på konventionellt vis med hjälp av en traktorgrävare. Här kunde bärlagret behållas till den fortsatta parkeringsytan, och för att skapa en fortsatt genomsläpplig yta lades ett lager med 8-16 mm sten ut. Denna avjämnades och belades med Pelleplattor som därefter fylldes med 4-8 mm singel.

När planteringsytorna skulle vitaliseras, använde man sig av vacuumsugning för att minimera skadorna på rötterna. Ytan utökades till 2 x 5 m runt varje träd och djupet för substratbytet

blev till 600 mm eller tills tät rotmassa stöttes på. Två av växtbäddarna fick skelettjord runt hela ytan medan resten av träden endast fick det i fram- och bakkant och jordfyllnad på resten av ytan.

Blandningen till skelettjorden bestod av 2/3 35-70 mm sten och 1/3 matjord. Anledningen till att man valde denna stenfraktion var att den ansågs lämplig eftersom den endast skulle fungera som porbildare för att man ville garantera att det fanns tillgänglig luft i blandningen. Man hade nämligen inte upptäckt några finrötter i det översta 50-60 cm av jordprofilen. Jorden som användes i skelettblandningen skulle ha ett lerinnehåll på mellan 5-10 vikt % och en humushalt på ca 2-3 vikt % med ett inte alltför lågt pH. Innan påförandet av växtjorden vattnades de frilagda rötterna för att urlaka eventuella kvarvarande salter. Därefter lades 8-16 m bärlager ut för att som på övriga ytor täckas av Pelleplattor. Hålrummen i plattorna blev även här fyllda av 4-8 mm singel. (Thelander, 2006)

Skelettjord

I början av 90-talet gjordes en del experiment med alternativa bärlagerkonstruktioner till förmån för att undersöka hur man skulle kunna förbättra rotmiljön för träd i gatumiljö och bäst tillgodose deras behov. (Kristoffersson, 1998) Den så kallade skelettjorden togs fram. För att definiera skelettjord innebär det att det är en *jord* som tar upp trafiklasten men som ändå kan fungera som rotmöjligt utrymme för träd i hårdgjorda ytor. Oftast används den för nyplanterade träd i hårdgjorda ytor, där man vill utöka rotutrymmet för träden. Den lämpar sig även när man vill ståndortsförbättra för befintliga stadsträd som lider brist på syre, vatten, näring och utrymme. Även klättrväxter som planteras i hårdgjorda ytor mår bra att kunna planteras i skelettjord. (Pettersson, 2006)

Skelettjord beräknas hålla ur näringssynpunkt i 10-15 år. Sedan är det organiska materialet borta, och bör då tillföras på nytt⁵⁰. Skelettjord läggs i lager- vattnas ner 10 kg långtidsverkande gödning. Detta beräknas hålla i cirka 10 år, då bör man tillföra ny näring eller nytt substratbyte. Detta får givetvis sättas i förhållande till vilket värde det har.⁵¹

Erfarenheter med skelettjord på stortorget i Ängelholm

Man har planterat en hästkastanj i skelettjord för cirka tio år sedan. Resultatet har visat sig gott. God utveckling på kastanjen som mår mycket bra enligt hittillsvarande observationer. Inga sättningar i beläggningen förekommer överhuvudtaget. (figur 27) Visserligen är inte trädet så gammalt ännu, så hurvida detta kommer att ske i framtiden går inte att förutse.

Så här gjorde man⁵²: Man använde sig av granitskärv och då någorlunda lika i storlek. Blandade fraktioner får ju inte förekomma så att håligheter fylls. Troligen användes en stenfraktion på 200-250 mm men detta är dock inte dokumenterat. Skelettjorden kom färdigblandad. Men man blandade om ytterligare en gång innan utläggningen. Det är lätt hänt att materialet ligger och väntar och risken med det är att jorden skiljs åt i och med till exempel nederbörd. Blandningen mellan sten och jord var med övervikt på sten, troligen med förhållandet minst 60-40. Här skedde ingen inblandning av torv eller humus och detta för att förhindra sättningar och för att slippa anaeroba processer under markytan. Jorden man använde sig av var en mineraljord med innehåll av ler för att bättre tillgodose hästkastanjens

⁵⁰ Örjan Stål, Trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

⁵¹ Mattias Thelander, Landskapsingenjör, Gatukontoret, Malmö Stad. Personligt meddelande 2007-02-15.

⁵² Information från Johnny Wiking, Trädgårdstekniker och medarbetare på parkförvaltningen i Ängelholm. Personligt meddelande 2007-04-11.

krav på markfukt. Den naturliga jordarten i Ängelholm pendlar annars mellan sandjord till styv lera.

Substratet lades på i två omgångar och man packade skelettjorden emellan. Idag, är man inte säker på exakt hur man gjorde vid packningen men antagligen skedde det med hjälp av en padda. Därefter, när sista lagret var färdigpackat lades en geotextil eller liknande ut som materialskiljande lager mellan bärlager och skelettjorden för att förhindra inblandning av mindre fraktioner i skelettjorden. Sedan kunde gatstenen sättas på traditionellt vis. Detta mer kompakterade lager med inblandning av nollfraktion hindrar givetvis infiltrationen av vatten och näring till viss del men här ser det inte ut till att vara någon större nackdel för trädet. I och med beläggning av gatsten så sker mer infiltration av både vatten och näring än om det hade varit en plattlagd yta. Det kan också bero på att det är en förhållandevis stor växtbädd och ett bra växtsubstrat som har används.

Här är ganska gott om växtsubstrat till trädet. Först en cylindrisk växtbädd med enbart jord runt trädet, ca 2 meter i diameter. Därefter börjar skelettjorden som sträcker sig ca 1 1/2 – 2 meter ut också i en cirkulär form. Djupet är 70-80 cm. Detta innebär en rottillgänglig växtbädd på ungefärligt 10 m³

Beläggning har gjorts med gatsten. Man skiljde skelettjorden med en geotextil eller liknande till bärlagret och sättsanden. Man har inte gödslat nämnvärt de senaste åren, detta är inget som uteblivit för att det inte behövs utan för att resurserna istället riktats till yngre träd och då har man omedvetet ”glömt bort” denna kastanj som faktiskt mår bra och ser ut att ha goda förhållanden. Men dessa gödselinsatser kommer att återupptas och planeras in efter behov. Jorden som användes innehöll så lite mull som möjligt. Ingen humus för man ville inte ha sättningar. Endast till trädgropen i mitten som hade lite mer. Vilken den exakta mullhalten var finns ingen uppgift på i dagsläget. Tidpunkten för plantering gjordes under senhösten, ungefär vid slutet av november. I och med detta så vattnades det inte mer den säsongen utan man var istället noga med vattning nästa säsong (från våren). Var grundvattennivån befann sig vet man inte.



Figur 28. Hästkastanj på Ängelholms torg, stående i skelettjord, tio år efter planteringen. Ingen sättningsförekomst på smågatstensytan. Fotot taget direkt efter bladutspring 2007-04-30.


Man måste nog säga att användningen och utvecklingen av skelettjord har varit lite trög. Mycket beror på att det inte gjorts mycket forskning och uppföljning i ämnet, likaså finns där inte mycket litteratur inom området att tillgå. Tidigare metoder för hur skelettjord blandats har redovisats i artiklar under 1990-talet. (Pettersson, 2006) Nu finns en rapport inom ämnet med dokumentation och sammanställningar och erfarenheter av hur skelettjorden fungerar på olika platser. Här finner man även råd och anvisningar inför användandet av skelettjord. Denna rapport som finns med som referens till detta arbete heter: *Växtbäddar för träd i gatumiljö* och är skriven av Josefine Petersson, som en forskningstrainéuppsats vid institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik, SLU, Alnarp.

Pelleplattan

Skelettjord förbättrar som nämnts växtutrymmet för träd i hårdgjorda ytor. Många gånger beläggs dessa ytor av sten- och plattytor. Tyvärr är inte genomsläppligheten av vatten ens i närheten av vad en öppen eller växtbäddad jordyta kan infiltrera. I de hårdgjorda ytorna sker också en stor avdunstning sommartid. Man får inte heller samma gasytbyte eller tillförsel av naturligt organiskt material, vilket medför att tillgången av makro och mikronäringsämnen så småningom blir näst intill obefintliga. Detta kan undvikas eller minimeras om man efter att ha byggt upp en skelettjord lägger på en armerad bergkross, för att ändå erhålla en stabil körbar yta, som är helt vattengenomsläpplig och tillgodoser trädrötternas gasutbyte. Denna ”armerade bergkross” är först uppbyggd av en så kallad ”Pelleplatta” och som därefter blir fylld av ensartade krossmaterial, till exempel 4-8 mm. (Stål, 2001)

Pelleplattan är en rasterplatta tillverkad av återvunnen HDPE (High Density Polyethylene - plast). Dess väggar är 50 mm höga och 5 mm breda och plattan tål en belastning på 200 ton/m². Pelleplattan fylls med kross-material. (vegtech.se) I detta fall, är det viktigt att inte fylla med nollfraktion eftersom man vill ha en yta som kan infiltrera vatten till trädens rötter.

Pelleplattans konstruktion och struktur gör att den och dess fyllning tål tung trafik samt är elastisk och eftergivlig i alla riktningar (spricker inte). Den används främst till stabilisering av vattengenomsläppliga ytor. Det gör att den kan tillgodose krav som annars är svåra att förena, en körbar yta som samtidigt infiltrerar vatten. Plattan tål även snöröjning med tunga maskiner och släpper igenom allt vatten vilket gör att den förebygger halka. Vidare släpper plattan igenom luft, vilket gör att den kan användas som armering under träd i stadsmiljö. På så vis underlättar det för trädets nödvändiga gasutbyte. Se utformning och användningsområden i figur 29. Pelleplattan kan med fördel kombineras med konventionella sten- och plattytor, där man också använder sig av undervegetationen närmast träden. (vegtech.se)

	Ytor som pelleplattan används kan vara:
	▪ armering av gångar och körvägar
	▪ armering av gräsytor
	▪ beläggning på körbara infiltrationsytor
	▪ brandvägar och parkeringsplatser
	▪ som bullerdämpning t ex i spårtrafik
	▪ tillfälliga grässkydd
	▪ i ridanläggningar
	▪ beläggning runt träd
	▪ (förbättrar miljön för rötterna)

Figur 29. Pelleplattan. Utformning och olika användningsområden.

Marktäckning

Tätortsnära planteringar kräver ofta en noggrant skött anläggning. Som jag tidigare beskrivit så väljer man oftast hårdgjorda material runt omkring träd i stadsmiljö, dels för att underlätta skötsel samt för att få en lättillgänglig yta. Denna aktiva skötsel innebär ofta en för växterna alltför noggrann städning. Organiskt material städas bort och förhindrar det naturliga kretsloppet. Detta material borde behållas och kunna utnyttjas för att förbättra strukturen i jorden, behålla markfukten och även för att slippa en onödig kostnad för driften av parkytor i staden i samband med materialets bortförande.

Organiskt material fungerar som en byggsten som ökar jordaggregeringen (Craul, 1992). Om en minskning av organiskt material sker till exempel på grund av avsaknaden av döda eller förmultnande växtdelar i närheten av träden eller genom minskning av mikrolivet försvinner de stabila aggregaten så småningom. Detta kan leda till självkompaktering av jorden. En avsaknad av organiskt material minskar alltså tillgängligheten till aggregerings- närings och vattenhållande förmåga, bland annat beroende på minskad förekomst av mikroorganismer.

Vid tillförsel av organiskt material ökar markandningen markant (Wiklander, 1976). Däremot kommer inte en packad yta minska direkt, bara med hjälp av att mulcha ytan. Detta sker endast efter en mycket lång tid tack vare markorganismernas aktivitet, eller med hjälp av tjälens sprickbildningar. När man tillsätter organiskt material på en självkompakterad yta så bör man luckra upp ytan först för att processen skall påskyndas. (Craul, 1992) Tillförsel av organiskt material kan med fördel ske med gödsel eller kompost.

Det kan dock vara svårt att tillfredsställa detta behov på ett bra sätt i stadsmiljön utan att störa angränsande omgivning. En bra metod är då att se till att det organiska materialet tillförs träden med hjälp av undervegetation, till exempel marktäckande perenner eller ängsvegetation (Stål, 2001). Som jag nämnt tidigare så skiljer det sig mellan olika arters rotsystem. En del trädarter har ytligt rotsystem, vilket gör det svårare för dem att klara konkurrensen mellan intillplanterade växter, som då båda slåss om vatten och näring. Många gånger är det bättre att satsa på perenner med snällare rotsystem i stället för kraftigväxande buskar. Häckplanteringar mellan trädrader kan fungera om växtbädden är väl tilltagen, så konkurrensen mellan buskar och träden minimeras. När väl träden är etablerade så klarar de denna konkurrens bättre. Det är även betydligt bättre med buskar än med klippt gräs intill trädens stammar.⁵³

Marktäckning gynnar inte bara mikrolivet i marken utan ser även till att markfukten bibehålls. Detta medför att jorden blir mer lucker och lättarbetad. Ständig tillförsel av förmultnande växtdelar och där stora delar av trädens löv får vara kvar innebär en livgivande näring för både mark och växt. Undervegetation med perenner och andra växter blir en så kallad organisk pump som ger ständig tillförsel av organiskt material. Fältskiktet är dessutom bra för träden med tanke på vägsalt. Med en god tillförsel av det organiska materialet får man aggregaten att hålla i jorden. Ett fungerande fältskikt håller tillbaka problematiken med salt och träd.⁵⁴ Konkurrensen mellan växt och träd blir heller inget problem. Fuktheten behålls, vilket är av betydande vikt (speciellt under trädets etableringsskede). Däremot är som tidigare nämnts klippt gräs ett alltför tätt skikt och konkurrerar med trädets rötter.⁵⁵ Många gånger tror man att det är dyrt med undervegetation som också kräver mycket skötsel. Men i jämförelse med utplanteringsväxter i urnor så blir den summan oansenlig. Det man bör tänka på om man

⁵³ Rune Bengtsson, Hortonom. Centrum för Biologisk Mångfald, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-22.

⁵⁴ Örjan Stål, trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

⁵⁵ Henrik Sjöman, forskningsassistent, Landskapsutveckling, SLU. Personligt meddelande 2007-03-05.

skapar undervegetation för träd i stadsmiljö är att sätta dit räckor eller liknande för att man inte skall köra på och således packa jorden. Det är en tuff miljö att etablera perenner under äldre, uppvuxna träd⁵⁶. Det gäller framförallt när marken inte blivit uppluckrad, då mycket trädrötter har gjort marken kompakt. Därför är det bra att ha tillfört en bra sammansatt jord. I Enköping använder man sig av Hasselfors E-jord (Det vill säga Enköpingsjorden⁵⁷, inte den ekologiska som innehåller alltför mycket mullhalt och sjunker ihop efter en tid). Denna jord är bra att använda i samplanteringar med träd, buskar och perenner. Plantering av perenner bör göras direkt när man rotvitaliserat träden⁵⁸. Med en noggrann vattning i startskedet har man vunnit mycket. Arter som till exempel sockblomma (*Epimedium sp.*), strutbräken (*Matteuccia struthiopteris*) och näva (*Geranium sp.*) fungerar bra under dessa skuggiga förhållanden. Fint att även göra komplement med vårblostande (tulpaner) eller sommarblostande (*Allium*) lökväxer, vilket kan bli ett trevligt inslag i torgmiljön. Björkspirea (*Spiraea betulifolia*) går bra under befintlig vegetation. Likaså flocknäva (*Geranium macrorrhizum 'Ingwersen's variety'*) som är en pålitlig flocknäva⁵⁹.

⁵⁶ Stefan Lagerqvist, Parkchef i Sävsjö. Personligt meddelande 2007-04-17.

⁵⁷ Stefan Mattsson, Parkchef i Enköping. Personligt meddelande 2007-04-12.

⁵⁸ Stefan Lagerqvist, Parkchef i Sävsjö. Personligt meddelande 2007-04-17.

⁵⁹ Thomas Leidstedt, ISS Landscaping. Malmö. Personligt meddelande 2007-05-14.

ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR TORGET I LJUNGBYHED

Enligt mina bedömningar och med stöd från min litteraturstudie har jag kommit fram till att det är stor idé att bevara träden på torget. Jag anser att det finns utrymme för att kunna göra ståndortförbättrande åtgärder och därmed öka växtbäddens yta. Det man bör göra är att vakuumschakta, för att skona trädets rotsystem. Detta bör göras på liknande sätt som Augustenborgsexemplet i min litteraturstudie beskriver. En vakuumschaktning bör framför allt göras på alla lindar, efter som man här även bör göra ett historiskt hänsynstagande. (Träd nummer 1-8 (se figur 14 sid.10), alla bohuslind (*Tilia platyphyllos*)).

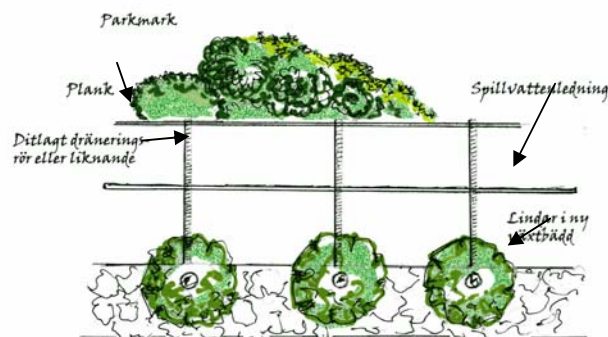
Tidpunkt och schaktmetoder

Man bör förlägga allt schaktarbete till hösten, under goda väder och jordförhållanden. Visserligen är den bästa tidpunkten att utföra rotbeskärningar under trädets viloperiod, då det inte sker någon transport mellan rot och trädets övriga delar, men eftersom det står lönnar (*Acer*) på torget och de har en tendens att blöda om grenar och rötter skadas vid tidpunkt för savstigning (viloperioden eller tidig vår), så bör all aktivitet i marken undvikas då. Även om man använder sig av vakuumsugning som en mycket skonsam schaktmetod innebär det ändå att viss rotbeskärning måste utföras.

Man kan schakta på traditionellt vis med traktorgrävare så nära som 4-6 m nära stammarna på lindarna (*Tilia*), eftersom lind sägs klara stympningar något bättre än många andra träd. (Se rubrik *Schaktarbete i trädets rotzon*) troligen behövs en täckning av rotdraperi för rötterna om inte arbetet kan färdigställas omedelbart, vilket inte är särskilt troligt på en så pass stor yta som detta torg. Denna hänsyn bör tas och förberedas men kan oftast inte avgöras förrän man står inför situationen och ser var rötterna finns. Om inga rötter finns vid schaktgraven finns heller ingen anledning att utföra liknande. Ytan mellan staketet intill parken och lindarna bör helt vakuumsugas efter det att asfalten rivits bort. Detta eftersom de flesta rötterna återfinns här, likaså befinner sig ledningsgraven och spillvattenledningen på denna sträcka. När allt bärlager tagits bort och rotsystemet frilagts kan man passa på att åtgärda ledningen på lämpligt sätt. Förslag är även att ”lura” rötterna från att befinna sig i ledningsgraven och på sikt hitta in i parkmarken. Detta kan som jag tidigare nämnt (rubriken *Åtgärder för rotinträngning*) göras med hjälp av dit lagda dräneringsrör. (figur 30, 31)



Figur 30. Ytan mellan lindarna och parken till höger är tillräckligt liten för att kunna ha möjlighet att leda rötterna via extra rör dit in.

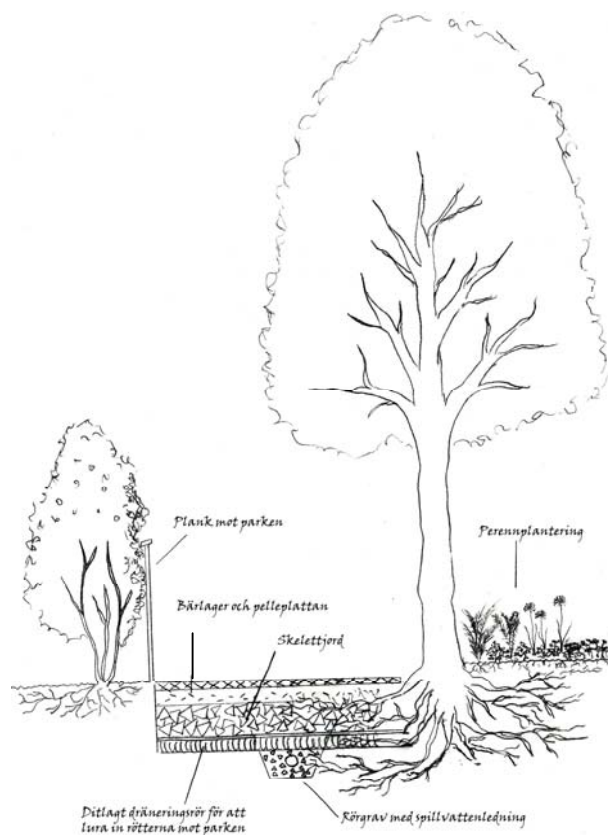


Figur.31. Principskiss över hur en extra ledningsdagning på sikt leder en del trädrötter in i parkmarken.

Förslag till lindarna närmast parken

Som beläggning till ytan ”bakom” träden föreslås en skelettjord med pelleplattan som ytskikt, eftersom det bör vara ganska god framkomlighet bland annat till toaletten som ligger bakom kiosken (Figur 32). Ytan framför portalen kan bestå av en skelettjord och samma ytskikt som torget efter en eventuell ombyggnad. (Förslagsvis smågatsten) Smågatsten bidrar till god framkomlighet, ser trevligt ut på ett torg, samt har bättre möjlighet till infiltration av vatten än vad en plattlagd yta gör. Det har heller inte visat sig bli några sättningar (även om trädet endast är 10 år) i fallet med skelettjord i Ängelholm.

På andra sidan träden – in mot torget, anser jag att det vore både trevligt och passande att utöka växtbädden något, och anlägga en liten perennplantering under träden. Det är ett utmärkt sätt att få tillgång till det för träden nödvändiga organiska materialet. Ett exakt planteringsförslag för att kunna ta fram dessa fungerande och estetiskt höjande perenner innefattas inte av detta arbete då tidsramen är för snäv, men jag kan exempelvis ändå nämna bland andra flocknäva (*Geranium macrorrhizum 'Ingwersen's variety'*), dagliljor (*Hemerocallis cvs.*), strutbräken (*Matteuccia struthiopteris*). Tulpan (*Tulipa fosteriana 'purissima'*), samt *Allium* fungerar utmärkt som lökväxter på denna plats med ganska skuggiga förhållanden.⁶⁰ Under träd 4 och 5, (se figur 14 sid 10) är det endast möjligt att använda sig av skelettjord och pelleplattan, då kioskbyggnaden ligger alltför nära för att kunna utöka växtbädden med planteringsyta där.



Figur 32. Principsektion på åtgärdsförslag till träd nr. 1-7.

⁶⁰ Stefan Lagerqvist, Sävsjö kommun. Personligt meddelande 2007-04-17.

Åtgärdsförslag för klotlönnarna



Figur 33. Trädrad mellan Blockstensmur i råkopp och stödmur av granitblock i Daniaparken på Bo 01 i Malmö.

Till ytan utmed klotlönnarna (*Acer platanoides* 'Globosum'), längs Ljungbygatan och Skolgatan, har jag som förslag att bredda växtbädden något utan att inverka för mycket på torgets totala yta. Total bredd bör utgöra cirka två meter. Jag har då räknat med att i den bredden få plats med förslagsvis en blockstensmur i råkopp utmed trottoar samt en sittmur av flammade granitblock in mot torgytan, likt Daniaparken på Bo 01 i Malmö (figur 30) (Den kan i alla fall användas som sittmur till den yngre generationen då stenhöjden annars inte innehar den bäst anpassade sitthöjden.). Jag kan tycka att man här endast bör ha en rak rad av granitblock, eftersom ett zig-zag mönster skulle inkräkta alltför mycket på torgytan. Vid anläggandet av ovanstående förslag kan dock krävas en liten marksänkning av torgytan för att inte träden skall hamna under jord. Detta gäller om man inte ska få en alltför djup nedsänkning från "sittmuren" till växtbädden i trädraden. Om möjligheter för en marksänkning finns har inte undersökts i detta arbete. Det kan också tänkas att de låga blockstensmurarna anläggs med hänsyn till dagens markhöjd. Detta innebär som jag nämnt att de då kommer att sticka upp en del gentemot trädens bas som växer mitt i växtbädden. Detta för att jord absolut inte får fyllas på över trädens bas. Mitt förslag är också att man i stället för som i Daniaparken ha grus runt träden, planterar marktäckande perenner samt små buskar med jämna intervaller mellan träden. På så sätt utnyttjas växtlighetens potential fullt ut. Om växter kommer att användas blir inte heller nivåskillnaden mellan växtbädd och blockstensmur så stor.

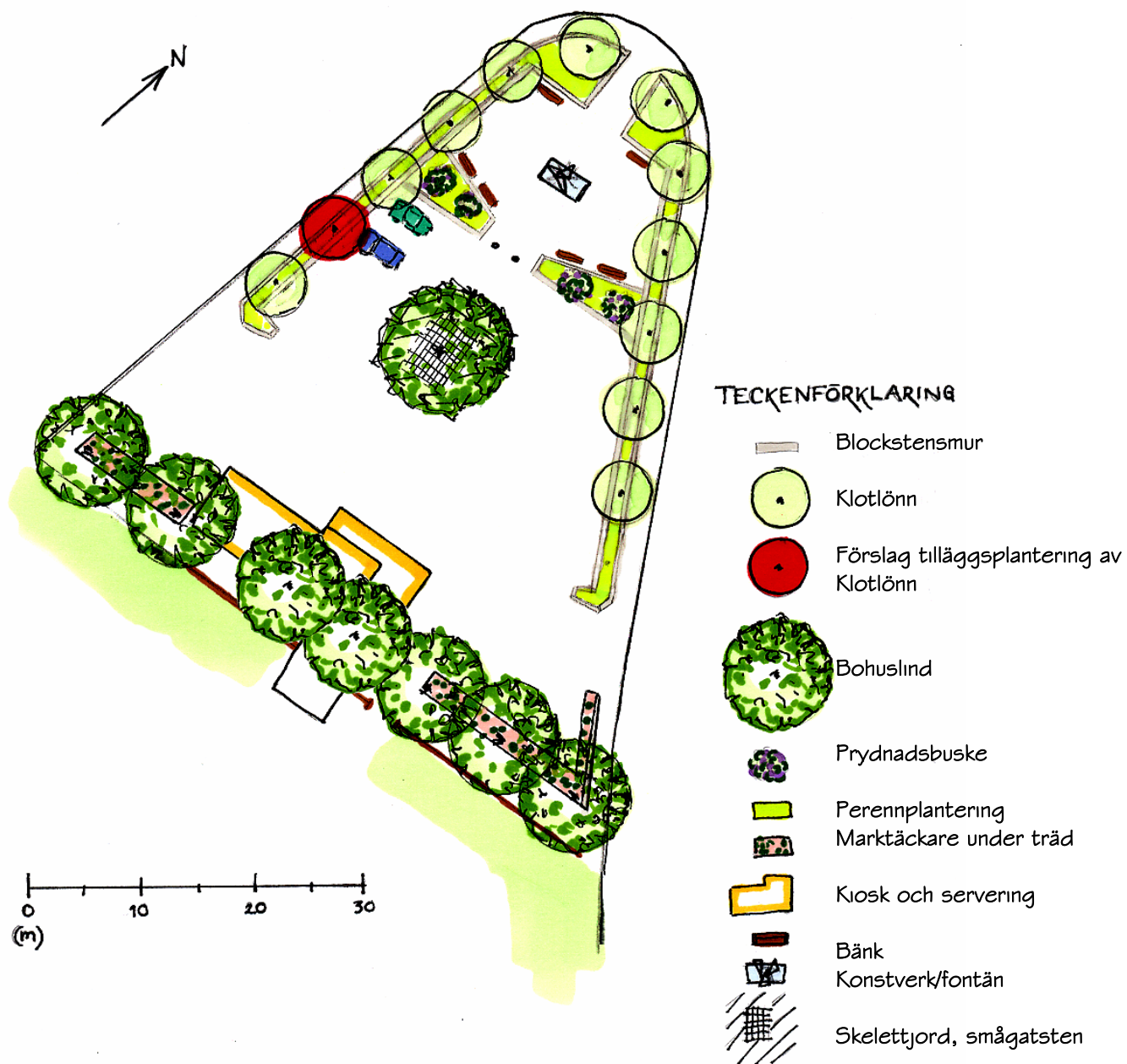
Ett blommande, marktäckande skikt håller både ogräsfritt i stor omfattning, gynnar mikrolivet under träden med en ständig tillförsel av det för träden nyttiga organiska material. Ett busk- och fältskikt ger även en estetiskt tilltalande upplevelse till platsen. I synnerhet ett torg som är värd extra omsorg och just de där förskönande blickfången som vackert kombinerade planteringar kan ge. Jag har inte heller här utformat någon planteringsplan över växtbädden, men förslagsvis till buskskikt kan nämnas: liten praktspirea (*Spiraea japonica* 'Little princess') och björkspirea (*Spiraea betulifolia*). Passande perenner kan vara exempelvis även här vara (*Geranium macrorrhizum* 'Ingwersen's variety') som är en pålitlig flocknäva⁶¹. Den skulle även passa på denna plats. Strålrudbeckia (*Rudbeckia fulgida* var. *Sullivantii*), hjärtbergenia (*Bergenia cordifolia* 'Vinterglöd', daglilja (*Hemerocallis cvs*), tuvrör (*Calamagrostis x acutiflora* 'Karl Foester') är andra alternativ.

Linden mitt på torget

Nuvarande markförhållande för den stora linden är inte heller de allra bästa, även om detta träd både ser ut att må bättre, har lättare att infiltrera vatten tack vare sin något mer permeabla beläggning än de övriga lindarna. Dock bör poängteras att även denna lind har sökt sina rötter till ledningen vilket tyder på att förhållandena under mark är ganska packade. Mitt förslag är att efter ett substratbyte för att tillföra nya näringsämnen även göra en förbättring av markförhållandena. Närmast stammen endast en växtbädd av påfört jordsubstrat, förslagsvis så långt som sittbänken sträcker sig. Därefter en skelettjord, belagd av gatsten, eftersom det med all säkerhet kommer att fortsätta parkeras fordon under och runt trädet.

⁶¹ Thomas Leidstedt, ISS Landscaping, Malmö. Personligt meddelande 2007-05-14.

Planskiss över förändringsförslag för hela torgytan



Figur 34. Här syns mitt förslag som är tänkt att ge en vision om vad en upprustning för torget kan göra funktionsmässigt och delvis gestaltningsmässigt för träden ifråga.

DISKUSSION

Trots mina noggranna efterforskningar så är många av dessa ämnen relativt nya för mig. Detta kan ha haft betydelse när jag valde min metod för att nå resultatet. Avseende intervjuer jag gjort så kan det innebära att jag inte ställt de rätta frågorna. Ju mer kunskap inom ett område man har desto mer kan man fråga och ifrågasätta. Kanske hade svaren och resultaten blivit annorlunda då. Jag har också hämtat mycket av mina fakta till litteraturstudien från information från föreläsningar bland annat från kursen inom trädvård som ligger på B-nivå, och således bygger inte mitt arbete på vetenskapliga artiklar i så stor omfattning. Källorna är visserligen mycket kompetenta och trovärdiga, men det kan det till trots ändå ses lite ensidigt funnet material. Det bästa är om möjligheten finns att gå ett steg längre och försöka följa den allra senaste forskningen inom området. Många gånger har inte forskningen nått fullt ut ännu, och speciellt gäller detta vad som framkommer efter många års användning av skelettjord. Ett tiotal år har nu gått sedan de allra första skelettjordarna utformades och troligen kommer fler och fler rapporter som bekräftar och dokumenterar goda eller dåliga erfarenheter med densamma. Det är viktigt att man följer upp detta så de allra bästa lösningarna för växtbäddar i gatumiljö kan skapas.

Jag har jämfört tillförlitliga metoder och dokumenterade fall från rotvitaliseringar utförda bland annat på Augustenborgsgatan i Malmö, där förhållandena i stort liknar dem på torget i Ljungbyhed, samt i Osnabrück,- Tyskland. Eftersom man även gjort utvärderingar om hur utfallet blev och vilken betydelse för träden som dessa rotvitaliseringar har haft så känns det som en relevant och tillförlitlig metod att använda sig av. Exempelvis kan nämnas att träden på Erikslustvägen i Malmö, endast med byte av jord hade två växtsäsonger efter åtgärd visat sig fått hela det översta jordlagret fullt av finrötter och även mykhorrisvampar (Thelander, 2006). Träden på Augustenborgsgatan har visat på en kraftig tillväxt och stark vitalitet efter den positiva åtgärden. Det har visat sig vara bra att ha en sammanväxande skelettjord och att därefter ha ett permeabelt ytskikt för att tillförseln på luft och vatten och även en viss näringstillförsel till träden har kunnat ske

Gällande förslag att vakuumschakta området från staketet intill parken och lindarna, då det mesta av lindarnas rotsystem återfinns här, är byggt på ett antagande baserat på mina egna iakttagelser samt baserat från mina källors information och något som är 100 % omöjligt att veta förrän man har öppnat upp asfalten och frilagd rotsystemen. Men eftersom ledningsgraven för spillvatten återfinns på denna sträcka, och marken inte är lika hårt komprimerad där⁶², kan man förstå att rötterna har lättare att tillgodose sina behov på luft, vatten, näring och till viss mån även utrymme.

Till förslaget att använda sig av beläggning med smågatsten ovanpå skelettjord, eftersom detta kan minimera risken för framtida sättningar, är rent hypotetiska antaganden, baserade på endast en fallstudie. Det är oklart om minskad sättningsförekomst har att göra med beläggningens möjlighet till infiltration av vatten och näringsämnen, som då blir mer lättillgängliga för träden. Det kan annars härledas till hur hanteringen av skelettjorden vid anläggningsskedet gick till eller beroende på stenfraktionen, substratsammansättningen, - att man inte blandat in vare sig humus eller torv. Detta kan ha resulterat i en stor svaghet för mina resultat.

⁶² Örjan Stål. Trädgårdstekniker, SLU, Alnarp. Personligt meddelande 2007-03-05.

Behålla gamla träd eller plantera nytt

En väl genomtänkt och vackert gestaltad plats ger brukaren/betraktaren mycket glädje och god funktion. Att man på ett omsorgsfullt sätt kan bidra till att även växtligheten ser vacker ut, mår bra, och framför allt med rätt skötsel leder till en hållbar yta som till och med kan bli vackrare med åren, är också något man bör ha i åtanke. Det är svårt att genomföra den absoluta designlösningen för att uppnå önskad funktion och upplevelse om man inte har rätta kunskapen på det tekniska området och även en gedigen växtmaterialkänsla. Med korrekt förvaltning av våra gröna miljöer kan värdet av våra parker och grönområden ur synvinkeln rekreation men även ur ekonomiska aspekter ökas. En lummig, väl bevarad parkmiljö ger betraktaren så mycket mer än en alldeles nyetablerad. Det skapar dessutom ett bättre mikroklimat. Träd och buskar ger vindsydd och ramar in öppna platser. Ytterligare positiv funktion som utgörs av träd är skugga och svalka och materialkälla till praktiska ting i vår vardag. Träden är även årstidsförankrande och skapar färg, form och karaktär. Ja mycket mer positivt går att nämna om träd, men visst finns det negativa aspekter också beroende på betraktaren, brukaren och förvaltaren. Nedskräpning är ofta påtalat exempel.

Det man bör tänka på om man väljer att ta bort befintliga träd, när ett område skall byggas om i stadsmiljö är att man påverkas inte enbart de estetiska värdena. De nyplanterade träden kommer att ha svårare att etablera sig, i och med att de kämpar i de trånga utrymmena under mark tillsammans med allt mer ledningar (Stål, 1996). Det tar dessutom lång tid innan samma värde som de gamla träden hade kommer att uppnås, samt att det medför större skötselkostnader på de mindre träden än hos de gamla.

För att besluta om man bör bevara gamla träd måste man ta ställning till de förhållandena man har. Inte bara ekonomiska aspekter att man har möjlighet att göra exempelvis rotvitalieringar utan även utifrån noggranna undersökningar bedöma trädets status. Man bör kontrollera utrymmet såväl under som ovan mark, sätta trädets historiska som estetiska värde i perspektiv till att plantera nya eller helt utesluta träd på platsen (Gatukontoret, 2005).

Om vi vill ha stora träd i våra parker och städer gäller det att planera rätt innan byggandet. Vi måste skydda den mark och vegetation som är i närheten av byggzonen på lämpligt sätt, för att minimera skador på densamma (Vollbrecht, 2003). Och kanske det som är mest betydande är att skapa en väl tilltagen växtbädd som ger trädet rätt förutsättningar till en framgångsrik livsmiljö (Kopinga, 1998).

Beläggningar runt träd

Det är vanligt förekommande att använda hårdgjorda ytor närmast träden i stadsmiljö. Detta är kanske något som kommer att kunna förändras i framtida planeringsarbeten. I och med forskningens framsteg och utvecklingen av nya beläggningar och nya metoder så har branschen börjat inse att något måste göras. En hårdgjord beläggning försvårar gasutbytet mellan mark och växt. Detta inverkar på trädens livskvalitet, vilket kan innebära en försämring av det estetiska värdet på platsen och således även medför fördyrande kostnader i och med att hållbarheten hos anläggningarna förkortas. Det är förkastligt att använda sig av asfalt i trädets omedelbara närhet. Och ur estetisk synpunkt är det inte heller det absolut snyggaste materialet att använda i en torgmiljö.

Salt har lättare att tränga ner i rotmiljön om den hårdgjorda beläggningen tas bort, men här finns fler fördelar. Regnvatten kan delvis tvätta ner saltet, visserligen sker fortfarande en blockering av vissa ämnen och aggregatstrukturen blir förstörd. Hos skelettjordar⁶³ kan det dock inte göra någon skada i och med uppbyggnaden av sten. Men en rejäl genomvattning av skelettjorden på våren kan ytterligare förbättra ytor som är starkt påverkade av vägsalt. Med plantering av undervegetation förbättras också markstrukturen eftersom det organiska materialet då verkar buffrande på saltpartiklarna. Så i och med en mer infiltrerbar ytbeläggning innebär inte att trädvitaliteten blir sämre. Både gasutbyte, vatten och näringsbehov blir bättre tillgodosett och framförallt utrymmet under mark, vilket är starkt förbättrande för trädens fortsatta vitalitet.

Kostnader

Tidsramen för arbetet innebar att jag inte koncentrerat mig på ekonomiska aspekter över huvud taget. Jag har även uteslutit en undersökning av detta för att det kan ge en felaktig bild av vad det egentligen kan komma att kosta. Faktorerna som avgör priset för ståndortförbättrande åtgärder är många, bland annat platsen, nuvarande markförhållanden, eventuell deponi av asfalt, lokala priser. Detta kan också vara svårt att undersöka och jämföra med de fall jag hämtat min information ifrån, eftersom vissa priser i mina referenser har några år på nacken och kan därför inte anses helt tillförlitliga för nuläget. Därför bör alla ekonomiska kalkyler bedömas från fall till fall och beroende på vilken metod som kommer att användas vid utförandet.

Förslag till framtida forskning

Om man skulle ha jämfört kostnaderna mellan att ståndortsförbättra träden eller istället välja att ta ner befintliga träd och plantera nya i mycket stor storlek (för att få ett estetiskt värde direkt), blir frågan om kostnader för fällning, ”städning”, nyplantering, samt även med de nya driftskostnaderna för ett antal år, kommer att ”löna sig”? Går detta att sätta i proportion till värdet av de gamla träden? Detta är något som vidare skulle vara intressant att undersöka.

Kan nämnas i min gjorda undersökning och jämförelse mellan trädstorlek och ledningsprotokoll att man inte filmat ledning till trädraden med klotlönnar närmast Skolgatan, eftersom ledningen ligger längre ut i gatan. Om rotsystemen har lyckats nå dessa är fortfarande oklart, men är något som kan vara intressant att undersöka i framtiden. Det är också osäkert om rotinträngningarna vid Ljungbygatan endast kommer från klotlönnarna, eller om buskarna som står i samma trånga växtbädd också nått dit.

⁶³ Mattias Thelander, Landskapsingenjör, Gatukontoret, Malmö Stad. Personligt meddelande 2007-04-02.

Slutsats

- **Behålla träden i urban miljö eller inte?:**

Det jag kommit fram till med detta arbete är att man dels på grund av historiska aspekter, och dels för betydelsen som trädplanteringar i allmänhet har, borde försöka behålla träden om möjlighet finns.

- **Vitaliseringsmetoder:**

Detta görs lämpligen med hjälp av vakuumschaktning för att vara så skonsam mot rotsystemen som möjligt.

- **Växtbädd:**

Det bästa är att anlägga en ren växtbädd med hjälp av matjord och tillsatt kompostjord samt en plantering av marktäckande vegetation, som är ett ultimata sätt för att vitalisera träd, eftersom biologisk aktivitet främjas tack vare ett naturligt kretslopp.

- **Permeabelt ytskikt:**

Genom anlägga med en genomsläpplig beläggning, av typen Pelleplattan med en ”fyllning” av ensartat stenmaterial utan nollfraktion, har trädets rötter möjlighet att nå sitt livgivande vatten. På så sätt behöver träden inte kämpa och slåss om vatten, luft, näring och sitt utrymme med intilliggande ledningar och ledningsgravar. Sättningsförekomst och sprängning av beläggningar undviks också.

För att kunna skapa de bästa förutsättningar och välmående trädplanteringar i stadsmiljö bör en lyhördhet inför nya rön finnas, eftersom teknik och forskning ständigt går framåt. Och i alla led behövs kompetensen både vad gäller gestaltning, växtmaterial, växtbäddar och anläggandet av hårdgjorda ytor, annars blir våra gröna miljöer aldrig hållbara!

Referenser

- Bengtsson, R. (2000). *Stadsträd från A-Z*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- Björkman, G. (1983). *Ljungbyhed – Bygden norr om åsen, igår- idag – imorgon*. Ur: Riseberga Hembygdsförening. Ljungbyhed genom sekler, s. 46 – 53.
- Bradshaw, A., Hunt, B and Walmsley, T. (1995). *Trees in the Urban Landscape – principles and practice*. London.
- Craul, P J. (1992). *Urban soil in Landscape Design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Gatukontoret. (2005). *Trädplan för Malmö*. Malmö: Gatukontoret, Malmö Stad.
- Huisman, Gunnarsson, Schröder, (1998). Ur: *Ogräskonkurrerande vegetation*. Institutionen för lantbruksteknik. Rapport 234. Alnarp.
- Jansson, A. (1997). *Vägledning till bättre trädvård*. Stad och Land nr 149. Alnarp: Movium.
- Klippan.se. (2007-03-18). <http://www.klippan.se/index.php?mapp=594&dok=2797>
- Kopinga, J. (1994). *Aspects of the damage to asphalt road pavings caused by tree roots*. Ur: Watson & Neely (eds.) *The Landscape Below Ground. Proceedings of an International Workshop on Tree Root Development in Urban Soils*. ss. 165 – 178.
- Kopinga, J (1998). *Evaporation and water requirements of amenity trees with regard to the construction of a planting site*. Ur: Watson & Neely (eds.) *The Landscape Below Ground. Proceedings of an International Workshop on Tree Root Development in Urban Soils*. ss. 233-243.
- Kratschmer, H. (1997). *Trädvård under jorden - nya maskiner och metoder!* Trädbladet v4 (1) 1997 s. 6-9.
- Kristoffersen, P. (1998) *Lyckade försök med rotvänlig vägbyggnad*. Utemiljö dec. 1998 v. 31 (8) s. 8-12.
- Ljungbyheds municipalsamhälle (1962) *Municipalfullmäktiges protokoll under perioden 1948-1962*
- Riseberga Hembygdsförening. (1983). Kristianstad. ”Ljungbyhed genom sekler”
- Rolf, K. (1986). *Packning och packningsskador i urban miljö. - En markfysikalisk undersökning av en planteringsyta*. Stad & Land nr 50. Alnarp: Movium.
- Rolf, K. & Moback, U. (1991). *Trädgröpar i gatumiljö*. Gröna Fakta C1. Alnarp: Movium.
- Rolf, K. (1993). *Luckring av packad mark*. Gröna Fakta C4/1993. Alnarp: Movium.
- Pettersson, J. (2006). *Växtbäddar för träd i gatumiljö – Skelettjordars konstruktion och funktion*. Alnarp. SLU, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik: Rapport 2006:5
- Schmidtbauer P (1997). *Markmiljö för träd och buskar*. Gröna Fakta 4/1997. Alnarp: Movium.
- Schröder, K. (1994). *Rooting zones underneath traffic lanes*.
- Shigo, A. (1984) *Compartmentalization: A conceptual framework for understanding how trees grow and defend themselves*. s.207
- Stål, Ö. (1998). *Vakuumtekniken som schaktningsmetod*. Trädbladet v.5(1) 1998 s. 17-18, 20-22.

- Stål, Ö. (1994). *Rotinträngning i VA-ledningar*. Bygg och Teknik 5/1994
- Stål, Ö. (1996). *Trädrotternas skador på det svenska va-nätet*. Stadsbyggnad 2. s 20-25.
- Stål, Ö. (1999). *Vakuumentekniken som schaktningsmetod – en anläggningsmetod/teknik inom området Byggnader, Infrastruktur och Vegetation*. Trädbladet v.6(1) 1999 s. 11-14.
- Stål, Ö. (2001). *Träd i urban miljö*. Trädbladet 8:1 s. 17-20
- Thelander, M. (2006). *Åtgärder för vitalisering av träd – En dokumentation och utvärdering av ståndortsförbättrande åtgärder i Malmö*. Alnarp. SLU, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik: Rapport 2006:1
- VegTech.se (2007-03-24) http://www.vegtech.se/mark_pelleplatta.htm,
http://www.vegtech.se/mark_livraddning-trad.htm
- Vollbrecht, K E F (2003). *Träd - deras biologi och vård*. Alnarp: Reproenheten SLU
- Wiklander, L (1976). *Marklära*. Uppsala: SLU Service/Repro.
- Åström, Kell (1988). *Stadens rum, Torget-gestalt, upplevelse, användning*. Stockholm: Byggforskningsrådet Rapport R59.

Figurförteckning

Figur 6, fotografiet taget av Fritjof Hallström 1982, upphovsrätt från Riseberga-Färingtofta Hembygdsförening, redigerat av Dahlgren, 2007

Figur 8, 10, vykort från Riseberga-Färingtofta Hembygdsförening, redigerat av Dahlgren, 2007.

Figur 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, fotografierna tagna av Örjan Stål, 2002, beskurna av Dahlgren, 2007

I övrigt är samtliga fotografier, ritningar, illustrationer och övriga figurer i arbetet, skapade av författaren.

Bilaga 1

Växtinformation om torgets träd

Bohuslind (*Tilia platyphyllos*)

Linden är ett mycket använt träd men sin vanlighet till trots så är det en av de svåraste att känna igen, särskilja arter, och använda rätt⁶⁴. Bohuslinden växer vild över större delen av Syd och mellaneuropa. Den kan då mäta ända upp till 40 meter. Bohuslinden behöver mer näringstillförsel och markfukt än vad skogslinden gör. Den har fått en betydande användning under 1800-1900 talen speciellt då på kyrkogårdar, där den för sorten mycket lämpligt blivit knuthamlad. Om träden är fröförökade kan en kraftig variation i form av storlek, växtsätt, blad-och blomutseende med mera förekomma. Vanligen är bohuslindens krona brett pyramidal. Årsskotten är finhåriga, blomsamlingarna upprättstående som ger slående stora frukter med tydliga åsar. Dessa tjockskaliga frukter är som mogna omöjliga att krossa mellan fingrarna. Bohuslinden har en benägenhet att ofta angripas av spinn och sköldlöss. Man bör undvika att använda den vid begränsade utrymmen samt på platser med varm och torr stadsluft. Härdig i zon 1-3(5) (Bengtsson – identifiering av lindar-Gröna Fakta) Bohuslinden föredrar humusrik jord och väl-dränerade förhållanden (blommor och buskar)

Skogslönn (*Acer platanoides*)

Den rena arten är ett stort rundkronigt träd med relativt tät krona som vuxen. Blir mellan 20 till 30 meter hög och 15 till 20 m bred i gynnsamma förhållanden. Lönnen har en årstillväxt höjdmässigt på ca 45-60 cm och i bredd ungefär 30 till 40 cm. Tillväxten är starkast i trädets ungdomliga fas. Lönnens vinterknoppar är röd till rödviolett, hos syskomorlönnen (*A. pseudoplatanus*) är dessa gröna (Bruns planzen). Bladverket hos lönn är fem till sju flikigt, vilket för gemene man i allmänhet är känt, likaså dess karaktäristiska vingbäddade fruktsättning ”näsorna” och bladens färgsprakande höstfärg.

Lönnen trivs i sol till halvskugga och har en ganska bred amplitud beträffande markförhållanden. Dock en väl-dränerad jord som antingen kan vara svagt sur eller kalkhaltig. Om lönnen står för blött kan det innebära svårighet med invintringen och på så sätt minskas härdigheten. Skogslönn har en härdighet upp till zon VI.

klotlönn (*Acer platanoides* 'Globosum') – är ett litet, långsamväxande träd ympad på högstam av arten, med en karaktäristisk klotformat växtsätt. Blir med tiden ett tätt tillplattat klot som inte kräver någon beskärning. Höstfärgen lyser i klart och lysande gult. Härdig upp till zon IV (Blommor och Buskar). När en höjd på ungefär 6 meter och krondiametern slutar också på ca 6 meter. Ståndortsförhållandena är såsom hos rena arten (Bruns planzen).

⁶⁴ Rune Bengtsson, Hortonom. Centrum för Biologisk Mångfald, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. Personligt meddelande 2007-01-30.

Bilaga 3


Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Ljungbygatan

Klippans Kommun		Rörinspektören Sydspol AB Stenbrovägen 16 Helsingborg Tel: 042 29 55 00, Fax: 042 29 55 25			
Inspektionsprotokoll					
Datum: 2007-03-28	Projekt nr:	Värdetlek: Soligt	Operatör: Christian Olsson	Ledningssträcka nr: 3	Ref. Nr:
Profil anmärkning:	Insp.fordon: Bil 32	Kamera typ: SK 80 - FW 100	Bedömn.grund: VAV P74	Förarbete 1: Inget förarbete	Mät metod:
Gatunamn: Ljungbygatan	Karta nr 1:	Lit # 1: SNB370			
Plats: Klippan/Ljungbyhed	Karta nr 2: DVD 3	Lit # 2: SNB371			
Overyta: Asfaltyta	Videoband nr: 070328	Längd ledn.: 2,6 m (insp.: 2,6 m)			
Inspektionssyfte: Funktions- & statuskontroll	Dimension: dia 150 mm				
Ledningstyp: Spillvatten	Material: Betong	Rörlängd: 1m			
Omr.typ: Gatumark	Flöde: Inget flöde				
Förarbete 2:					
Anmärkning:					
1:25	läge	Nivå	observation	sv.grad	
		0,00	0% Inspektion börjar		
		0,00	0% Rötter 3: Rotpaket i övre delen, Klockan 12 till 12, Anmärkning 1 brun	3	
		1,76	0% Rötter 4: Rotpaket i undre delen av röret, Klockan 04 till 08	4	
		2,60	0% Inspektion slutar		

070328 Källvägen Stidsvig mm.mdb if sida: 1

Bilaga 4


Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Torget

		Rörinspektören Sydpolet AB Stenbravägen 16 Helsingborg Tel: 042 29 58 00, Fax: 042 29 58 25			
Inspektionsprotokoll					
Datum: 2007-03-28	Projekt nr:	Väderlek: Soligt	Operatör: Christian Olsson	Ledningssträcka nr: 2	Ref. Nr:
Profil anmärkning:	Insp.fordon: Bil 32	Kamera typ: SK 80 - FW 100	Bedömn.grund: VAV P74	Förarbete 1: Inget förarbete	Mät metod:
Gatunamn: Torget	Karta nr 1:	Lit # 1:	-SNB370 SW637D		
Plats: Klippan/Ljungbyhed	Karta nr 2: DVD 3	Lit # 2:	SNB372		
Överyta: Asfaltyta	Videoband nr: 070328	Längd ledn.:	38,16 m (Insp.: 38,16 m)		
Inspektionssyfte: Funktions- & statuskontroll	Dimension: dia 150 mm				
Ledningstyp: Spillvatten	Material: Betong Rörängd: 1m				
Omr.typ: Gatumark	Flöde: Inget flöde				
Förarbete 2:					
Anmärkning:					
1:279	läge	Nivå	observation	sv.grad	
	0,00	0%	Inspektion börjar		
	0,50	0%	Böjd rörelse, Anmärkning: Höger		
	4,94	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, Klockan 12 till 12	1	
	8,87	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, Klockan 12 till 12	1	
	8,87	0%	Ansamling: 15-30% av rörets diameter	3	
	11,08	0%	Rötter 3: Rotpaket i övre delen, Klockan 09 till 11	3	
	11,89	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, klockan 12	1	
	15,73	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, Klockan 12 till 12	1	
	16,43	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, Klockan 12 till 12	1	
	17,95	0%	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12	2	
	18,57	0%	Ansamling: 5-15% av rörets diameter	2	
	18,73	B1	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12, Börjar	2	
	19,52	0%	Materialförändring, Plast		
	19,53	S1	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12, Slutar	2	
	21,95	0%	Materialförändring, Betong		
	22,54	B2	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12, Börjar	2	
	23,58	0%	Ansamling: 5-15% av rörets diameter	2	
	25,27	0%	Servisgrenrör, klockan 10		
	26,45	S2	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12, Slutar	2	
	29,44	0%	Rötter 3: Rotpaket i övre delen, klockan 09	3	
	30,91	0%	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12	2	
	32,49	0%	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12	2	
	33,17	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, Klockan 12 till 12	1	
	33,93	B3	Rötter 2: Grövre rotträdar, Klockan 12 till 12, Börjar	2	
	37,95	0%	Ansamling: >30% av rörets diameter	4	

Bilaga 5

Inspektionsprotokoll från spillvattenledning torget

Klippans Kommun

		Rörinspektör AB Stenbrovägen 16 Helsingborg Tel: 042 29 58 00, Fax: 042 29 58 25			
Inspektionsprotokoll					
Datum: 2007-03-28	Projekt nr:	Väderlek: Soligt	Operatör: Christian Olsson	Ledningssträcka nr: 2	Ref. Nr:
Profil anmärkning:	Insp.fordon: BII 32	Kamera typ: SK 80 - FW 100	Bedömn.grund: VAV P74	Förarbete 1: Inget förarbete	Mät metod:

1:279	läge	Nivå	observation	sv.grad
	37,95	0%	Ansamlng >30% av rörets diameter	4
	38,16	0%	Avbruten inspektion, Anmärkning: Pga Papper	

070328 Källvägen Südsvig mm.mdb // sida: 2

Bilaga 7

Inspektionsprotokoll från spillvattenledning Ljungbygatan

Klippans Kommun		Rörinspektören Sydspol AB Stenbrovägen 16 Helsingborg Tel: 042 29 58 00, Fax: 042 29 58 25			
Inspektionsprotokoll					
Datum: 2007-03-28	Projekt nr:	Väderlek: Soligt	Operatör: Christian Olsson	Ledningssträcka nr: 5	Ref. Nr:
Profil anmärkning:	Insp.fordon: Bil 32	Kamera typ: CR 90 - FW 225	Bedömn.grund: VAV P74	Förarbete 1: Inget förarbete	Mät metod:
Gatunamn: Ljungbygatan	Karta nr 1:	Lit # 1: SNB86			
Plats: Klippan/Ljungbyhed	Karta nr 2: D V D 3	Lit # 2: SNB374-370			
Övertyta: Asfaltyta	Videoband nr: 070328	Längd ledn.: 46,08 m (Insp.: 46,08 m)			
Inspektionssyfte: Funktions- & statuskontroll	Dimension: dia 400 mm				
Ledningstyp: Spillvatten	Material: Lergods Rörängd: .7m				
Omr.typ: Gatumark	Flöde: Litet flöde < 5 %				
Förarbete 2:					
Anmärkning:					
1:350	Måte	Nivå	observation	sv.grad	
	0,00	0%	Inspektion börjar		
	0,80	B1 0%	Inläckning 1: Fuktig rörfog eller spricka. Klockan 12 till 12. Börjar	1	
	13,86	0%	Servisgrenrör, klockan 10, Anmärkning: Proppad		
	15,44	0%	Servisgrenrör, klockan 02, Anmärkning: Proppad		
	24,94	0%	Rötter 1: Enstaka tunna rotträdar, klockan 02	1	
	38,52	0%	Servisgrenrör, klockan 10, Anmärkning: Proppad		
	40,13	0%	Servisgrenrör, klockan 02, Anmärkning: Proppad		
	41,61	0%	Servisgrenrör, klockan 10		
	42,67	B2 0%	Röter 4: Rotpaket i undre delen av röret. Klockan 03 till 09. Börjar	4	
	46,08	0%	Avbruten inspektion, Anmärkning: pga kraftiga rötter		

Bilaga 8

Inspektionsprotokoll från dagvattenledning torget

Klippans Kommun		Rörinspektören Sydspol AB Sienbrovågen 16 Helsingborg Tel: 042 29 58 00, Fax: 042 29 58 25			
Inspektionsprotokoll					
Datum: 2007-03-28	Projekt nr:	Väderlek: Soligt	Operatör: Christian Olsson	Ledningssträcka nr: 6	Ref. Nr:
Profil anmärkning:	Insp.fordon: Bil 32	Kamera typ: CR 90 - FW 225	Bedömn.grund: VAV P74	Förarbete 1: Inget förarbete	Mät metod:
Gatunamn: Torget	Karta nr 1:	Lit # 1: DNB188			
Plats: Klippan/Ljungbyhed	Karta nr 2: <i>Δ V Δ 3</i>	Lit # 2: DNB195			
Övertyta: Asfaltyta	Videoband nr: 070328	Längd ledn.: 39,71 m (insp.: 39,71 m)			
Inspektionssyfte: Funktions- & statuskontroll	Dimension: dia 800 mm				
Ledningstyp: Spillvatten	Material: Betong Rörlängd: 1m				
Omr.typ: Gatumark	Flöde: Inget flöde				
Förarbete 2:					
Anmärkning:					
1:300	läge	Nivå	observation	sv.grad	
DNB188	0,00	0%	Inspektion börjar		
	12,32	0%	Sediment 2: 5-15% av rørets diameter	2	
	34,71	0%	Inhuggen Servis 1: Inkräkter med <10% av rørdiametern, klockan 02. Anmärkning: Servis i plast	1	
DNB195	39,71	0%	Inspektion slutar		