



Datering av röta i hålekar

Dating of decay in hollow oaks

Joakim Roswall

Handledare: Mats Niklasson

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 75

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp november 2006

Sammanfattning

Med detta arbete har jag valt att undersöka de faktorer vilka är av betydelse då man på konstgjord väg skapar en trädhålighet med mulm i. Arbetets syfte är att ta reda på vilka faktorer som har störst betydelse vid bildande av trädhålighet, och att tillämpa dessa resultat när man på konstgjord väg försöker skapa en trädhålighet. Behovet av att skapa trädhåligheter kommer från den situation många vedlevande skalbaggar befinner sig i. På många lokaler där hålträdslevande skalbaggar förekommer föreligger ett åldersglapp i trädbeståndet. När nuvarande träd går ur tiden kommer ännu inga lämpliga arvtagare med trädhåligheter hunnits skapats. Från början var arbetet tänkt att koncentrera på trädhåligheter vilka härstammade från kapade grenar. Brist på undersökningsmaterial tvingade dock mig att arbeta med naturligt döda grenar. Fältarbetet har bestått utav uppletande av ekträd med håligheter, dessa har sedan inventerats och i de fall de bedömts lämpliga har trädprov och data insamlats från dem. Den övervallningsved som uppkommer vid grendöd har sedan bearbetats för att ge oss ett tidsmått för själva början på trädhåligheten.

Huruvida resultaten från dessa är direkt tillämpbara när det gäller att skapa trädhåligheter genom grenkapningar är osäkert, resultaten kanske mer skall ses som en fingervisning på vilka träd/ grenar man bör fokusera vid sådan åtgärd. Arbetet visar dock vilka tidsperspektiv som är gällande då det på naturlig väg skall bildas trädhåligheter.

Summary

I have chosen in this work to examine which factors are affecting the artificially creation of a tree cavity containing decomposed wood. The purpose of the work is to find out which factors are affecting the most when a tree cavity is created, and to apply these results when you artificially try to create a tree cavity. The need to create tree cavities comes from the situation where many tree cavity living beetles finds themselves today. When existing trees are to pass out there will be no suitable inheritors yet. The work was initially to focus on cavities created from cut branches. The lack of proper examinations materials forced me to work on naturally dead branches. The field work has consisted of searching for oaktrees with cavities. These have then been examined and if they were suitable, data and samples were collected from them. The wood covering that results from a branch death has given us the date for the very start of the tree cavity.

Whether these results apply to tree cavities created from cut branches is uncertain, perhaps the results are more to be regarded as a pointer to which trees/ branches where focus should be put in such a measure. The work shows yet what time perspective which is current when it comes to naturally created tree cavities.

Innehållsförteckning

	Sid
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Historik	5
1.3 Bildande av trädhålighet och mulm	6
1.3.1 Skador	6
1.3.2 Grendöd	7
1.4 Skalbaggsfaunan	7
1.4.1 Skalbaggsfaunans habitatkrav	8
2 Metodik	8
2.1 Undersökningsområde	9
2.2 Fältdata	9
2.3 Metoder	9
2.4 Trädets brösthöjdsdiameter	10
2.5 Provställets höjd över marken	10
2.7 Volym mulm, liter	10
2.8 Vinkel på grenen.	10
2.9 Röttdjup in i stammen	10
2.10 Bestämning av grendöd	11
3 Resultat	12
3.1 Undersökningsområden	12
3.1.2 Undersökningslokaler, provträd samt antal prov	12
3.2 Grendöd	12
3.3 Storleken på öppningen samt grendiameter	13
3.4 Mulmmängd	13
4 Diskussion	14
4.1 Grendöd	14
4.2 Storlek på öppningen samt grendiameter	14
4.3 Volym mulm	15
Konklusion	16
Bilagor:	
5 Bilaga ett	16
6 Referenser	18

1 Inledning

1.1 Bakgrund

De förändringar inom jord och skogsbruk som ägt rum i Sverige de senaste 200 åren har fått till följd att andelen grova lövträd (Jonsell 1998) samt trädbevuxen betesmark minskat i våra landskap (Gärdenfors 1992). Den brukningsform det innebar att beta en hage samt den skötsel lantbrukaren utövade skapade i många fall betesmarker med solbelysta äldre grova lövträd fördelade över landskapet (Ranius et al 2001). I takt med att mindre brukningsenheter och gårdar köpts upp och slagits samman har storleken på den genomsnittliga gården ökat i Sverige (www.scb.se). Med större arealer att bruka förbättras ekonomin för den enskilde skogs- eller jordbrukaren, samtidigt som allt mindre tid kan ägnas per ytenhet. Vi ser idag en landsbygd med ett fåtal större brukningsenheter, med väldigt lite utrymme för det lågintensiva markutnyttjande som ängs- och skogsbetesmark utgör (Gärdenfors 1992). Dessa marker har istället omvandlats på olika sätt, i många fall till granplanteringar, med eller utan de gamla lövträden kvar på marken. Uppväxande sly eller gran som skuggar ut och kväver de gamla lövträdsjättarna är en process som slagit ut ett stort antal lövträd de senaste 30-40 åren (Ranius et al 2001). Omfattningen av denna markanvändningsreform har varit och är så stor att äldre grova ädellövträd är en mycket sällsynt biotop i dagens landskap. De organismer som lever i och på dessa lövträd för i många fall också en tynande tillvaro med ett ständigt krympande livsutrymme (Nilsson et al 2002). Vedskalbaggar beroende av hålträd hör till en av de mest hotade grupperna i hela Europa, och vissa av dessa arter har sina största populationer i Sverige (Ranius et al 2001).

De kvarvarande delar av den fauna och flora som fortfarande finns i dagens betade landskap är utvecklade och anpassade till ett öppet landskap påverkat av megaherbivorer (Gärdenfors 1992). På flera utmarker där det bedrivs bete idag och trädkontinuiteten är obruten kan man anta att det landskap vi ser idag väldigt mycket liknar det landskap som bildades i början av och sedan har funnits under subatlantisk tid (Rundlöf 1995).

På vissa av dessa lokaler där det fortfarande förekommer denna specifika trädkaraktär föreligger det enligt många författare ett åldersglapp, d v s när de nuvarande träden går ur tiden finns ännu inga lämpliga arvtagare bland de yngre träden (Speight et al 1989).

Detta arbete kommer att fokusera på bildandet av trädhåligheter som senare ofta ger upphov till en speciell och ovanlig skalbaggsfauna. Trädhåligheter bildas i stort sett alla slags lövträd om trädet tillåts uppnå hög ålder/ leva tillräckligt lång tid. Den skalbaggsfauna som är bunden att leva i dessa håligheter är i många fall också anpassad efter de specifika förhållanden en betad hagmark utgör. Försvinner dessa förhållanden är det också troligt att vi förlorar den artsammansättning som lever på och i dessa hagmarksträd (Ranius m fl 2001).

Att på konstgjord väg snabba på bildandet av trädhåligheter genom inokulering av patogener, barkflängning eller kapa av grenar kan vara ett alternativt sätt att överbrygga detta åldersglapp (Speight et al 1989). Vilket alternativ som är bäst lämpat och vilka tidsrymder vi därvidlag har med att göra är fortfarande inte känt. Bildandet av den särskilda miljön i håligheter utgör det som främst kommer att belysas med detta arbete, och fokus kommer ligga på vilka faktorer som är avgörande vid trädhålighets bildning ur en grens död. Vi har valt att enbart fokusera på grendöd eftersom det var den process som vi bedömde var mest möjlig att uppskatta de olika faktorerna i.

1.2 Historik

Ek (*Quercus* spp) vandrade in söderifrån under den Boreala tiden ca 7.500-6000 f. Kr. tillsammans med alm (*Ulmus glabra*), ask (*Fraxinus excelsior*), lind (*Tilia cordata*) och lönn (*Acer platanoides*), med en kulmen i sin utbredning under den postglaciala tidens värmetopp. I tidsålderns början var det bara i Skåne ädellövträden dominerade, men de förekom på bördiga marker ända upp i Mellansverige (Rundlöf 1995). Ca 3000 år f. Kr. inleddes den postglaciala klimat-försämringen med lägre temperaturer och högre luftfuktigheter. Ungefär samtidigt nådde också människan Sydsverige och åkerbruket och boskapskötseln gjorde sitt inträde i de dominerande ek- och lindskogarna (Rundlöf 1995). Odling och bete öppnade upp luckor i urskogen och ljuskrävande växter gynnades härigenom. Ek och ask gick framåt medan almen däremot trängdes tillbaka. Nu vandrade också bok (*Fagus sylvatica*) och avenbok (*Carpinus betulus*) in söderifrån men kom att spela en blygsam roll ytterligare en tid.

Därefter följde en medeltemperatursänkning, och i takt med att klimatförsämringen fördjupades drabbades även de mer värmekänsliga arterna ask, alm och lind av en tillbakagång, samtidigt som de öppna kulturlandskapen alltmer började breda ut sig och boken började sin frammarsch norrut i skogarna.

Det betade landskapet växte fram i samband med att megaherbivorer i form av uroxer, visent och de större hjortdjuren följde isens tillbakagång (Andersson & Appelquist 1990). Det öppethållande av landskapen och den dynamik ett betat landskap uppvisar kom sedan att upprätthållas av de djur människan domesticerade och använde som betesdjur (Speight 1992). Andelen betesmark fram till enskiftet med ett megaherbivor-präglat landskap torde ha varit mycket hög, för att minska något i samband med enskiftet på 1700-talet (Gärdenfors, Baranowski 1992). Den största minskningen av grova lövträd i modern tid skedde under 1700-talets slut då det regale som reglerade att alla ekar var kungens egendom upphävdes. Många ekar togs då ner för att öka ljusinsläppet i hagarna, för brännveds skull men också som en slags protest mot det kungliga förbudet (Ranius 2001). Avvecklingen utav ekträd fortsatte sedan i många år framåt, även nyetablerade träd togs bort på många ställen. Förklaringen till detta låg i att det regale som hade upphävts ansågs kunna komma tillbaka och att det då gällde att handla medan tid var.

Den andra stora nedgången av grova hålträd var de båda världskrigen då stora mängder av äldre träd med föga virkesvärde togs ned för att användas till brännved (Rundlöf 1995). Ett exempel på detta är den avverkning av ca tusen flerhundraåriga ekar vid Halltorp på Öland (Nilsson & Baranowski 1994).

I dagsläget är det i de nedlagda och igenväxande beteshagarna som det mest akuta hotet föreligger. Uppväxande sly såsom asp (*Populus tremula*), björk (*Betulaceae* spp), hägg (*Prunus padus*) m fl tränger upp i och konkurrerar ut de ljuskänsliga lövträdsjättarna (Martin 1989). Många gånger är det enbart tack vare bidragspengar och intresserade markägare och förvaltare som dessa marker hålls öppna (Almgren, Jarnemo och Rydberg 2003).

1.3 Bildande av trädhålighet och mulm

Bildandet av en trädhålighet börjar sin process då trädets främsta försvar, barken, på något sätt skadas och därigenom exponeras trädets ved för olika vednedbrytande svampar, rötsvampar (Shigo 1986). Förutom exponerad ved kan en rötsvamp också få fäste i ett träd genom att utnyttja det kolonisationsutrymme en död gren utgör, vilket det handlar om då barken i grenen tappar sin skyddande kraft då grenen dör. Huruvida ett svampangrepp kommer att utvecklas till en trädhålighet eller inte, dess eventuella beskaffenhet och existens-tid varierar sedan vida mellan de olika rötsvamparna, trädslagen och den specifika miljö trädets befinner sig i (Niemelä et al 1995). Jag har i mitt arbete valt att enbart ta upp ek och den nedbrytningsprocess som äger rum.

1.3.1 Skador

Då ett träd får en kambieskada kommer det att reagera med att så snabbt som möjligt försöka sluta den inkörselport för röta som ett blottlagt ställe ved utgör. Den första omedelbara åtgärden under växtperioden hos barrträd är att låta kåda tränga fram och täcka skadan. Lövträd reagerar annorlunda såtillvida att de inte har någon kåda att utsöndra. De har däremot förmåga att utsöndra sav över det skadade partiet beroende på vilken trädart det är, samt när på året skadan inträffar. Fortsättningsvis i detta kapitel är det lövträdens mekanismer som tas upp om inte annats skrivs. Nästa försvarsåtgärd är att bilda reaktionszoner kring skadan för att begränsa dess utbredning (Shigo 1986). Reaktionszoner är de zoner där trädets kemiska försvarsmekanismer och rötsvamparna reagerar mot varandra. Den sekundära åtgärden för det yttre försvaret är att övervalla öppningen med ny skyddande bark. Detta är en process som kan sträcka sig över ett par år i tiden för små skador till flera årtionden eller mer för de större skadorna. Tid för övervallning är också beroende på var någonstans på trädets skadan sitter. Skador belägna på själva huvudstammen kommer övervallas med bredare årsringsved än skador på grenarna och slutas snabbare (Shigo 1986).

Den svagaste reaktionszonen som bildas är den som begränsar rötan i höjddled, d v s blockerar trädets kärlsystem för rötsvampen. Detta sker genom att den savström som går i kärlsystemen avbryts och luft tränger in i kärnen. De levande parenkymceller som omger kärnen reagerar då med att bilda ballongceller som sedan kommer att växa igenom porerna i kärnlens väggar och täpper till kärnen. Denna utveckling av ballongceller tar lång tid och äger endast rum under trädets växtperiod, röta kan därför hinna sprida sig långt upp och ned i stammen om skadan inträffar under trädets vintervila. Detta under förutsättning att det är såpass varmt att rötan klarar av att vara aktiv och utvecklas. Den näst starkaste reaktionszonen ligger i linje med årsringarna och bildas genom att använda sig av energi från bakomvarande splintved. Denna reaktionszon hindrar rötan från att sprida sig in i stammen. Den starkaste reaktionszonen är den som hindrar rötan att sprida sig i sidled. Denna zon utgörs av märkestrålarna, deras kemiska sammansättning förändras och begränsar rötans utbredning till märkestrålen.

Vidare kommer trädets, att ytterligare försöka begränsa skadan inåt i stammen. Detta kommer trädets försöka göra genom att även bilda barriärzoner i trädets. Dessa eller denna bildas dock först efter det att en skada har inträffat. Barriärzonen byggs genom att kambiet bildar celler som skiljer sig från vanliga vedceller. Bl a skiljer sig dessa celler genom att ha en högre halt med fenoler och en inlagring av suberin i cellen. Vid kraftiga rötangrepp kan barriärzonen bildas som en cirkel i hela stammen, träd kan på så sätt klara sig och växa lång tid trots hela innandömet av en stam är kraftigt rötat.

Rent allmänt kan sägas att ett träd i god kondition har större möjlighet att stå emot ett rötangrepp än ett i dåligt kondition. Ett träd i god kondition kommer producera bredare övervallningsved, d v s övervallningshastigheten kommer att vara större än för ett träd med lägre årsringstillväxt (Shigo 1986). Likaså är det för ett träd som får en kraftig skada på sin stam. Även om skadan utvecklas till en stamröta kan trädet leva vidare med skadan under lång tid om det bara har resurser att producera mer ved varje år än vad som rötas.

1.3.2 Grendöd

En gren kan dö på olika sätt. Antingen kan den drabbas av en mekanisk skada som berövar grenen dess energibalans förmåga. Om tillräckligt stor andel av grenens bladbärande del försvinner kommer den att dö (Shigo 1986). Detta är fallet om man exempelvis kapar en gren med en såg eller en gren skadas på naturligt sätt. Naturliga sätt kan vara snöfläkning, stormskador eller att grenen slås ned av fallande andra träd, grenar o s v. Grenen kan också dö p g a att den skuggas så mycket att den ej lyckas producera tillräckligt mycket energi. Skuggas grenen tillräckligt mycket kommer trädet att reagera med att i grenkudden avskärma grenen (Shigo 1986). Då jag ej haft möjlighet att kunna avgöra om en hålighets bildats genom en kapad gren eller ihjälskuggad gren i min provtagning kommer jag inte gå in på detta ytterligare. Dör en gren på något av dessa sätt kommer trädet att i grenkragen bilda en skyddszon för att hindra patogener nå in i stammen. Oberoende hur grenen dör kommer trädet starta en övervallning av den döda grenen. När övervallningen har slutit sig över den döda grenstumpen kommer trädet återigen ha ett täckande skydd. Vidare kommer rötutvecklingen avstanna då rötsvampens försörjning av luft stryps (Cartwright & Findlay 1958). Skulle man vid en beskärning kapa grenen innanför grenkudden, ett s k "flush cut" tar man bort trädets naturliga skyddsmekanism.

1.4 Skalbaggsfaunan

Eftersom arbetet i mångt och mycket skrivs just för att undersöka vilka möjligheter vi har att överbrygga åldersglappet bland hålträden och därigenom rädda kvar den skalbaggsfaunan, har jag valt att ta upp dem i ett eget stycke.

Av Sveriges ca 4400 skalbaggar är runt 446 arter rödlistade saprofyter, 107 arter knutna till håligheter, 64 av dessa enbart i håligheter (Jonsell 1998). 700-800 arter förekommer på ek, 202 arter av dessa är rödlistade och ca hälften av dessa lever enbart i ekved (Ranius 2001). Förklaringen till att så många arter är knutna till ek är flera, bl a är ek det vanligast förekommande ädellövträd idag (Skogsstatistisk Årsbok), vidare är ek ett av de trädslag som har stora förutsättningar att nå hög ålder. Ekens förmåga att nå hög ålder beror på dess förmåga att både kunna stå emot rötangrepp samt kunna leva med en röthärd i stammen under lång tid (Jansson & Antonsson 1995).

Ekens skalbaggsfauna påverkas till viss del av vilken miljö trädet befinner sig i, ett ekträd i ett slutet bestånd uppvisar inte samma skalbaggsfauna som ett fristående ekträd. Detta beror på det varmare mikroklimatet det fristående trädet har. Av exskalbaggar förekommer över 90 % av dem osettstående träd (Gärdenfors 1992).

Vedskalbaggar har dålig spridningsförmåga och troligt är att många arter har hög andel individer som aldrig lämnar det träd de föddes i. Återkolonisation av områden som de en gång försvunnit är i många fall mindre troligt och den takt det skulle kunna ske i är väldigt långsam (Ranius 2001).

Flera av dessa arter för en tynande tillvaro i Europa, många av dem är utrotade från sina ursprungliga utbredningsområden, och i de länder de finns kvar är det oftast bara i enstaka små isolerade bestånd. Fastän många av dessa vedskalbaggar hos oss är rödlistade, är det så att vi har en väldigt stor andel av Europas population i Sverige. Sverige har därför ett extra stort ansvar och deltar bl a i flera bevarandeprojekt som finns inom EU, både LIFE och Natura 2000 projektet.

1.4.1 Skalbaggsfaunans habitatkrav

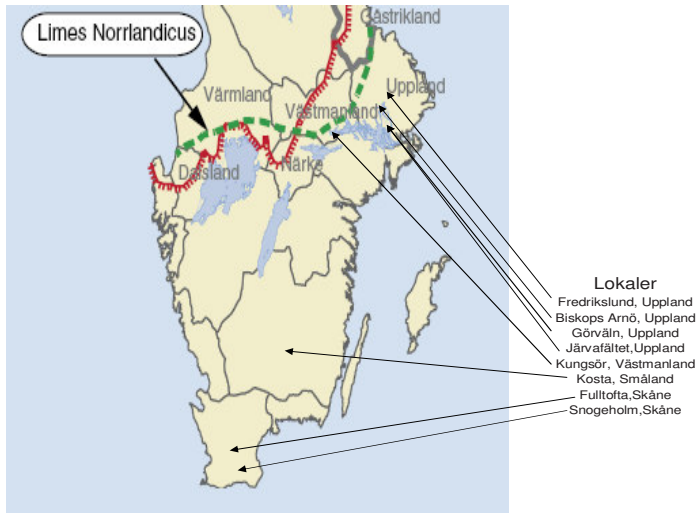
Jag har valt att jämföra vilka habitatkrav den hålträdslevande skalbaggsfaunan ställer, i den mån det har funnits sådana. Dock har det inte funnits särskilt mycket vetenskaplig litteratur inom detta, utan det mesta jag funnit har varit olika entomologers mer eller mindre personliga åsikter om det. Definitionen av mulm har varit en sådan. I olika artiklar har författarna beskrivit mulm som mer eller mindre torr, finfragmenterad, substratrik o s v. Hur mulm skall vara för att den skall vara lämplig som levnadsutrymme går inte att säga helt enkelt. Som bevis på att hålligheten med mulm var lämplig hade jag först en tanke om att vissa typiska hålträdsskalbaggar skulle kunna fungera som indikatorer. Om jag fann dessa skulle de tjäna som en slags kvittens på att hålligheten var lämpad. Efter hand som arbetet fortskred fann jag väldigt få av dessa sk referensskalbaggar och jag fick därmed överge tanken med detta. Under arbetets gång har detta också visat sig genom fynd av referensarterna i mulm som skiljt sig mycket i egenskap från varandra. Det jag har funnit inom litteraturen är volymen mulm. Först när mulmvolymen börjar nå ett tiotal liter börjar den bli intressant för t ex guldbaggarna. Som tidigare nämnt i arbetet är också öppenheten kring trädet av stor vikt. Ett fristående solbelyst träd uppvisar ett varmare mikroklimat än ett träd i ett slutet bestånd (Gärdenfors 1992).

2 Metodik

Jag har valt att inte fokusera på vilken svamp det är som givit upphov till hålligheter och röta som jag studerat. Detta för att det skulle kräva en stor arbetsinsats med att ta prov och sedan odla. Även då skulle detta bara ge besked om vilken svamp som finns nu, föregående rötsvampar i rötsuccesionen skulle förmodligen inte visa sig (Niemelä 1995). Vidare skulle svårigheten vara stor vid framtida tillskapande av hålträd att styra vilken rötsvamp som skulle kolonisera trädet (Niemelä 1995). Den enda preferens jag haft var att det skulle vara brunröta i den hållighet jag tog prov ur/ från.

2.1 Undersökningsområde

Jag har valt att samla in prover från hela ekens utbredningsområde i Sverige, med en förhoppning att mina resultat därmed skulle bli tillämpbara över hela detta område.



2.2 Fältdata

De parametrar jag samlade in är följande:

- * Trädets brösthöjdsdiameter.
- * Provtällets höjd över marken.
- * I vilket väderstreck grenen sträcker sig.
- * En trissa ur övervallningen för att i laboratorium kunna avgöra hur lång tid grenen varit död.
- * Vinkel till horisontalplanet på den döda grenen.
- * Hur långt in har rötan hunnit tränga i stammen räknat från grenkudden.
- * Mängden mulm i de fall där en hålighet hunnit bildas.
- * Förekomst av vedskalbaggar och vilka arter.
- * Hur lång kvarvarande del av den döda grenen som ännu sitter kvar.
- * Diameter på den döda grenen.
- * Storlek på öppning in till trädhålighet.

2.3 Metoder

För att kunna mäta hur långt in i stammen rötan hade spridit sig var jag beroende av att kunna såga av grenkudden runt den döda grenen. Jag behövde också såga en trissa ur övervallningen för att kunna räkna bakåt hur lång tid grenen hade varit död. Mindre grenar kunde jag såga av grenkudden med hjälp av en handsåg och mäta rötdjupet, sedan tog jag med mig hela exemplet in för vidare bearbetning.

Vid större grenar och håligheter var detta en alltför tidskrävande metod och i de fall fick jag använda mig av en motorsåg för att kunna göra de snitt som var nödvändiga. Detta tvingade mig i stor grad att leta upp liggande, relativt nyfallna träd. Dels för att jag bedömde det som alltför farligt att klättra upp och såga med motorsåg, dels var det svårt att hitta markägare som var villiga att ge mig tillstånd att såga i levande träd. Kravet med nyfallna träd kom till för att jag bedömde det som alltför osäkert att använda sig av träd som legat längre tid än tre år. Flera av mina parametrar sattes ur spel om trädet legat ned längre tid, exempelvis höjd över mark och grenens orientering.

2.4 Trädets brösthöjdsdiameter

Varför jag valde att samla in diametern på trädet och inte trädets ålder var den höga andel träd med kraftigt rötat innanmäte och därigenom mycket svåra att åldersbestämma.

2.5 Provtällets höjd över marken

Fuktighet och solbelysning ändras med höjd över mark, därmed även faktorer för rötsvampars tillväxt.

2.6 Grenens orientering

Gynnas grenen av att vara placerad på sydsidan av ett träd och på så sätt få en ökad solinstrålning, eller kan det rent av vara tvärtom så att nordsidan och minskad solinstrålning är gynnsamt för rötutveckling.

2.7 Volym mulm, liter

I samband med att jag sågade av grenkudden gjorde jag en uppskattning på hur mycket av trädets ved som var så pass nedbrutet att man kunde klassificera det som mulm. I de fall med större håligheter och där jag inte hade möjlighet att såga av grenkudden fick jag istället göra en bedömning utifrån rötans djup och bredd.

2.8 Vinkel på grenen

Uppskattades med ögonmått i grader i förhållande till horisontalplanet.

2.9 Rötdjup in i stammen

I de fall det var möjligt sågade jag ett radiellt snitt som följde rötutvecklingen i stammen, i något enstaka fall sågades stammen upp helt och hållet i en logosolbänk. Där jag inte hade möjlighet att göra detta mätte jag rötdjupet in i stammen med en sond som jag försökte köra ner så långt som möjligt i håligheten och sedan mätte från grenkudden. De stammar jag sågade upp användes också för att kalibrera min metod.

2.10 Bestämning av grendöd

Efter det att jag insamlat antingen en trissa eller hela grenkudden lades proverna in för torkning i ca 2-3 månader. Därefter sågades proverna upp med bandsåg till man fick en användbar trissa där man kunde följa årsringarna från grendöd till yttersta årsringen. Efter det slipades proverna i flera omgångar tills man se dem i hög förstoring under stereolupp. Grenar belägna på huvudstammen på livskraftiga träd hade ofta breda övervallningsringar som man kunde räkna efter första slipningen. Grenar belägna på sidostammar eller träd med dålig vitalitet kunde ha betydligt smalare övervallningsringar och kunde kräva slipning ned till det finaste arket (600 korn per cm²) samt applicering av zinkpasta innan man med stereolupp kunde avläsa dem.



Gren kapad för nio år sedan längs med grenkudden. Den övervallande veden sträcker sig långt ut på den kapade ytan. Obefintlig rötutveckling.

3 Resultat

3.1 Undersökningsområden

De 21 områden jag har undersökt är fördelade från Skåne i söder till Uppland i norr. Den övervägande majoriteten av områdena (17 st) var beteshagar, och enbart fyra st var skogsområden. Mängden lämpligt undersökningsmaterial har varierat på de olika lokalerna, från enstaka isolerade träd till stora sammanhängande ekhagar.

3.1.2 Undersökningslokaler, provträd samt antal prov

Undersökningslokal	Antal provträd	Antal prov	Undersökningslokal	Antal provträd	Antal prov
Biskops Arnö			Kosta		
Lokal 1	2	6	Lokal 15	1	1
Lokal 2	1	3	Lokal 16	2	3
Lokal 3	1	2	Lokal 17	2	2
Fredrikslund			Fulltofta		
Lokal 4	1	4	Lokal 18	2	5
Lokal 5	2	3	Lokal 19	3	6
Järfälla Görveln			Snogeholm		
Lokal 6	1	6	Lokal 20	2	4
Lokal 7	2	5	Lokal 21	1	3
Lokal 8	1	2			
Lokal 9	1	1	Summa	33	73
Järfälla Järvafältet					
Lokal 10	2	4			
Lokal 11	2	3			
Arboga					
Lokal 12	1	3			
Lokal 13	2	4			
Lokal 14	1	2			

3.2 Grendöd

Totalt daterades 73 grenars död. Det visade sig möjligt att datera hålens ålder med den testade metoden. Den gren som varit död längst tid hade dött för 160 år sedan från en ek som var 280 år gammal. Grenar döda längre än 80 år var dock lågt representerade, endast 8 st grenar av 73. Den yngsta grenen var 5 år, denna kategorin var det lättare att hitta material i, men då det inte utvecklats någon nämnvärd röta i dessa grenarna valde jag att bara ta med ett fåtal. Rötutvecklingen utmynnande i volym mulm var överlag låg. En stor andel grenar lyckades trots sin storlek inte producera mer än en dl mulm fastän de hade en grendödsålder på uppemot 65 år (Se diagram 3.2). Hålens ålder korrelerade mot rötclassen, rötdjupet samt mängden volym i Spearman rank testet.

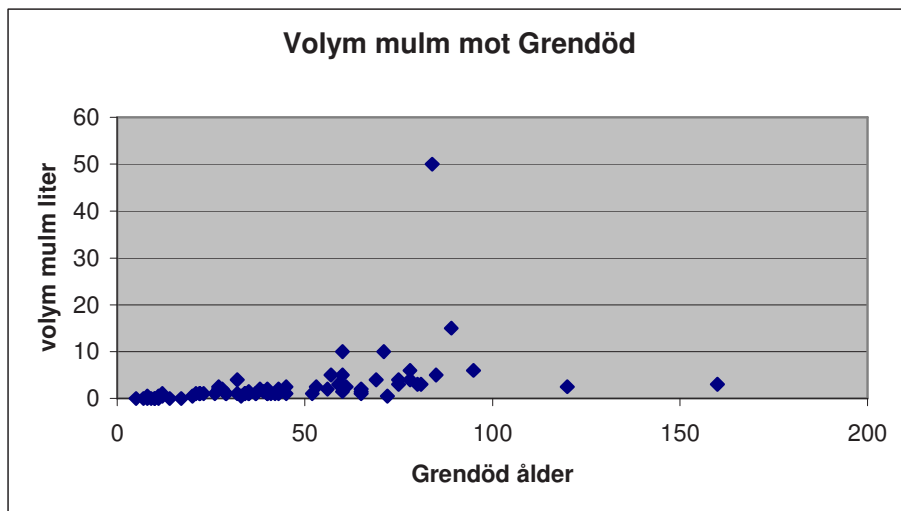


Diagram 3.2

3.3 Storleken på öppningen samt grendiameter

Storleken på öppningen in till trädhåligheten uppvisade inte någon korrelation med volym mulm. 53 st av grenarna hade ingen öppning alls. Antingen var de helt övervallade, annars slöt övervallningen tätt mot den kvarsittande döda grenen. Största inmätta grendiametern var 55 cm, minsta 4 cm. Grenar med diameter under 20 cm var i majoritet, 63 av 73 st.

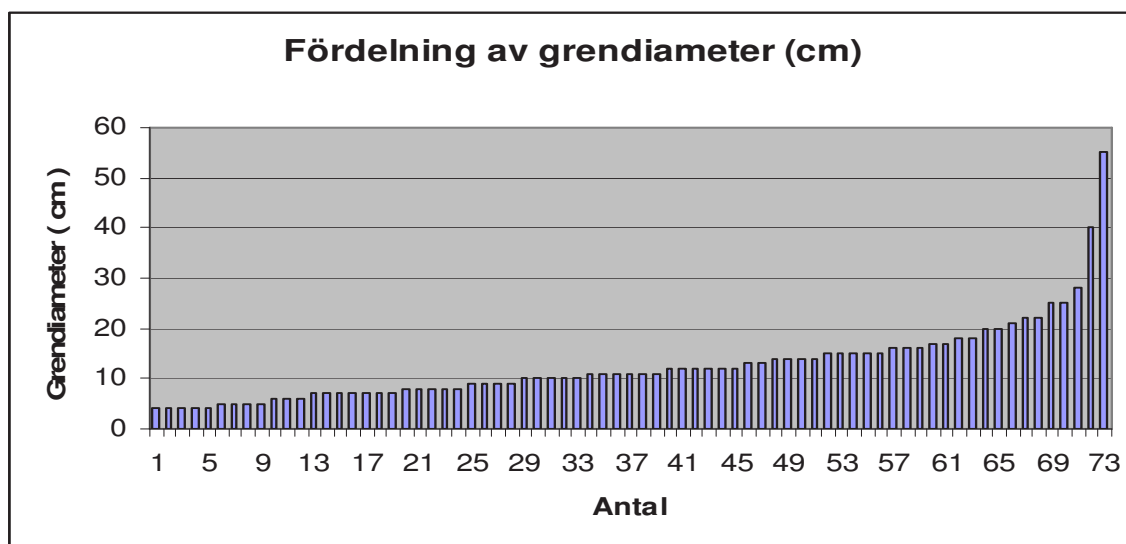


Diagram 3.3

3.4 Mulmmängd

Överlag var det små trädhåligheter som hade utvecklats med liten volym mulm. Enbart fyra st hade mer än tio liter mulm i sig. Majoriteten av grenarna hade liten rötutveckling samt liten mängd volym mulm, 39 st hade en dl mulm eller mindre.

Då jag mätte flera olika variabler samt även flera resultat på varje träd, var jag tvungen att prioritera på vad som undersökningen gick ut på. Det jag bestämde mig att jämföra påverkande faktorer mot var mängden mulm, då den är det önskade slutresultatet av ett ingrepp. Efter preparering och datering av insamlat material lade jag först in alla data i en Spearman Rank korrelation test. Ingen faktor med korrelations koefficient över 0,6 användes sedan i den binära regressions analysen. Testet utfördes sedan med endast en responsvariabel, mulm eller icke mulm. (se bilaga 1).

Varken stumplängden, grenens orientering eller öppet/slutet gav någon signifikans. Det som påverkar mest i fall en död gren skall utvecklas till en hålighet med mulm eller inte är enligt denna undersökning grenvinkeln. Därefter påverkar tr addediametern negativt volym mulm, d v s ju mindre diameter ett träd har desto större sannolikhet att en gren utvecklas till trädhålighet med mulm. På tredje ålats hamnar grenhöjd som påverkande faktor. Desto högre upp på trädet grenen är placerad desto större sannolikhet är det att den utvecklas till en grenhålighet med mulm. Av de faktorer som gick att använda utifrån testet hamnade grendiametern på fjärde plats med negativ korrelans, d v s ju mindre grendiameter desto större sannolikhet för mulmutveckling.

4 Diskussion

4.1 Grendöd

Metoden att åldersbestämma trädhåligheterna med hjälp av räkna årsringar i övervallningsveden fungerade bra. Dock kunde jag inte använda åldern i den binära logistiska regressionen då dessa hade för hög korrelationskoefficient i Spearman rank testet. I diagram 3.2 går det dock att se en trend, var håligheten yngre än 11 år hade den noll i volym mulm, grenar äldre än 11 år var de där första mulmvolymen registrerades. De fyra håligheter med mer än tio liter mulm var 60 år eller äldre. Vad som är värt att ta upp är vilka variationer som påträffades. Fast det fanns grenar som var till synes lämpliga både utifrån grenvinkel och grendiameterperspektivet, hade de på 80-90 år inte lyckats åstadkomma mer än 1,5 - 5 liter mulm. Detta troligtvis för att trädets skyddszon lyckades begränsa rötan.

4.2 Storlek på öppningen samt grendiameter

Storleken på öppningen korrelerade som tidigare nämnt inte med volym mulm. Detta kan ha sin förklaring i övervallningsprocessen. Vid många begynnande trädhåligheter där grenen dött p g a för lågt ljusflöde sitter grenen kvar i många år efter det att den dött, därigenom är det ingen öppning mellan grenkrage och gren. I takt med att grenen undan för undan sönderfaller växer övervallningsveden in på dess plats istället. Beroende på trädets övervallningshastighet och grenlängd/stumplängd utvecklades vissa håligheter med så gott som obefintlig öppning.

Grendiametern visade sig påverka volymen mulm, genom att mindre diameter bildade större volym mulm. Detta var tvärs emot vad jag hade förutsett innan jag började undersökningen. Det som förmodligen orsakar detta är den snedfördelning i grendiameter jag var tvungen att använda mig av. Jag antog från början att stora döda grenar skulle lämna stora öppningar efter sig som skulle ta lång tid att övervalla. Så visade det sig inte vara utan även de större grenarna övervallades med ingen eller liten öppning ut.

4.3 Volym mulm

Undersökningens resultat motsvarar inte förväntningarna om att man på konstgjord väg skulle kunna snabba på bildandet av trädhåligheter. Undersökta grenar vilka till synes enligt mig var väl lämpade att utvecklas till en trädhålighet med mulm i, uppvisade liten volym mulm.

Vad undersökningen inte tagit upp men som borde uppvisa en snabbare rötutveckling är fall då vi berövat trädet dess naturliga försvarsåtgärder vid grendöd. De allra flesta av mina undersökningsgrenar är naturlig grendöda, dvs då trädet har som allra störst möjlighet att begränsa och avskärma det rötangrepp som äger rum i grenen. När undersökningen drogs igång var det tänkt att de allra flesta undersökningsgrenar skulle vara av människan tillskapade döda grenar, exempelvis genom grenkapning av mer eller mindre utbildad trädvårdare. Det visade sig under resans gång vara svårt att hitta sådana träd, än svårare att erhålla tillstånd för att såga i dem på det sätt jag ville. Endast efter att arbetet var avslutat och alla värden behandlade fick jag möjlighet att såga ett antal sådana grenar i större omfattning. Särskilt ett antal ekar som stod intill en väg och fått ett antal ca 20-30 cm grova grenar kapade innanför grenkudden 18 år tidigare och nu skulle avverkas. Dessa ekar hade trots det förhållandevis låga åldern på grendöden en väl utvecklad röta som sträckte sig långt ned i stammen.

Även om undersökningen visar att det utvecklas trädhåligheter med mulm ur en död gren är det långa tidsperspektiv vi har med att göra, och resultatet av undersökningen gav egentligen inte några klara besked vilka grenar vi skall använda oss av.

Konklusion och reflektion

Syftet med undersökningen var att undersöka och datera av människohand kapade grenar. Förhoppningen var sedan att utifrån dessa resultat på konstgjord väg kunna snabba på bildandet av trädhåligheter och därigenom överbrygga ett åldersglapp. Brist på lämpligt material tvingade mig att i stor utsträckning använda mig av naturligt döda grenar. I de flesta fallen hade trädets försvarssystem effektivt stoppat rötan och rötutvecklingsförlopp med liten volym mulm som resultat. Även om vi väljer grenar utifrån resultatet av undersökningen och kapar dessa är det långa tidsförlopp fram tills dess att vi har utvecklade trädhåligheter med mulm.

Det jag i mycket större utsträckning skulle behövt undersöka var träd där trädets naturliga försvarsmekanism satts ur spel. Dvs stora exponerade områden av splint och kärnved där övervallande bark inte haft möjlighet att sluta sig över skadan på lång tid, skador som ofta kan förväntas i äldre helt träd. Svårigheterna med att använda sig av detta i arbetet hade varit flera. Bl a hade det varit svårt att uppskatta skadans storlek från början. För att få reda på det hade jag varit tvungen att skiva upp trädet i skogen eller bära med mig hela stambiten ut, vilket hade varit ett tungt arbete. Observationer av grenkapningar som gjorts innanför grenkudden efter arbetets slutförande stärker denna teori. I dessa fall har jag sett att en rötutveckling som varit mycket mer omfattande än på de provträd där grenkapning skett utanför grenkudden.

Med bakgrund i mina resultat och gjorda observationer bör försök att påskynda bildandet av trädhåligheter inriktas på grova grenar där man kapar grenen innanför den skyddande grenkudden. Vidare bör också grenar med så spetsig grenvinkel som möjligt väljas då dessa uppvisade en större mulmutveckling.

5 Bilaga ett

Korrelationsdiagram över olika faktorer

	Trädåld	Grendia	Grenhöjd	Grenvink	Stumplä	Rötdjup	Rötklass	Volmulm	Stor öpp	Öpp/slu
Grendia	-0,015 0,899									
Grenhöjd	0,561 0,000	-0,156 0,188								
Grenvink	-0,002 0,987	0,121 0,308	-0,004 0,971							
Stumplä	-0,095 0,425	0,341 0,003	-0,106 0,372	0,295 0,011						
Rötdjup	0,248 0,034	0,303 0,009	-0,196 0,096	-0,350 0,002	-0,138 0,244					
Rötklass	0,369 0,001	0,175 0,140	-0,015 0,902	-0,357 0,002	-0,276 0,018	0,845 0,000				
Volmulm	0,305 0,009	0,185 0,117	-0,077 0,517	-0,360 0,002	-0,187 0,113	0,889 0,000	0,911 0,000			
Stor öpp	0,255 0,029	0,232 0,048	-0,042 0,727	-0,296 0,011	-0,266 0,023	0,745 0,000	0,748 0,000	0,774 0,000		
Öpp/slu	-0,467 0,000	-0,066 0,578	-0,441 0,000	0,108 0,364	0,142 0,232	-0,086 0,468	-0,128 0,280	-0,093 0,432	- 0,122 0,305	
Grendöd	0,632 0,000	0,097 0,415	0,178 0,132	-0,245 0,037	-0,297 0,011	0,755 0,000	0,821 0,000	0,803 0,000	0,656 0,000	-0,269 0,021

Logistisk Regression Tabell

Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds	95% CI	
					Ratio	Lower	Upper
Const(1)	-3,932	1,513	-2,60	0,009			
Const(2)	-3,196	1,490	-2,15	0,032			
Const(3)	-1,386	1,446	-0,96	0,338			
Const(4)	-1,103	1,442	-0,77	0,444			
Const(5)	-0,563	1,437	-0,39	0,696			
Const(6)	-0,143	1,437	-0,10	0,921			
Const(7)	0,363	1,441	0,25	0,801			
Const(8)	0,909	1,453	0,63	0,532			
Const(9)	1,425	1,472	0,97	0,333			
Const(10)	1,891	1,499	1,26	0,207			
Const(11)	2,682	1,575	1,70	0,089			
Const(12)	3,524	1,728	2,04	0,041			
Träddiam	-2,4814	0,7702	-3,22	0,001	0,08	0,02	0,38
Grendiam	-0,06778	0,02787	-2,43	0,015	0,93	0,88	0,99
Grenhöjd	0,26275	0,09718	2,70	0,007	1,30	1,07	1,57
Grenvink	0,05171	0,01507	3,43	0,001	1,05	1,02	1,08
Stumplän	0,3950	0,2677	1,48	0,140	1,48	0,88	2,51
Öppet/sl	-0,1700	0,5787	-0,29	0,769	0,84	0,27	2,62

Log-likelihood = -145,168
Test that all slopes are zero: G = 28,724; DF = 6; P-Value = 0,000
Goodness-of-Fit Tests
Method Chi-Square DF P
Pearson 719,285 858 1,000
Deviance 290,337 858 1,000
Measures of Association:
(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)
Pairs Number Percent Summary Measures
Concordant 1640 73,1% Somers' D 0,47
Discordant 593 26,4% Goodman-Kruskal Gamma 0,47
Ties 10 0,4% Kendall's Tau-a 0,40
Total 2243 100,0%

6. Referenser

- Andersson L. & Appelquist T. 1990 *Istidens stora växtätare utformade de nemorala och boreonemorala ekosystemen. En hypotes med konsekvenser för naturvården*. Botanisk tidskrift 84:355-368
- Antonsson, K., Jansson, N., Johannesson, J. & Ranius, T., 2001. *Inventering och skötsel av gamla ekar i Eklandskapet söder om Linköping*. Fauna och flora 96:3, 177-189,
- Cartwright, M.A. & Findlay, W.P.K., 1958, *Decay of timber and its prevention*. Her Majesty's stationery office, U.K.
- Gärdenfors, U. & Baranowski, R., 1992, *Skalbaggar anpassade till öppna respektive slutna ädellövskogar föredrar olika träslag*. Entomologisk tidskrift, volym 113:2, 1-11
- Martin O. 1989, *Smaeldere fra gammel løvskog i Danmark*. Ent. Medd. 57, 1-107
- Niemelä, T. Renwall, P. & Penttilä, R., 1995, *Interactions of fungi at late stages of wood decomposition* Ann. Bot. Fennici 32:141-152
- Nilsson S. G. & Baranowski R. 1994 *Indikatorer på jätteträskontinuitet*. Entomologisk tidskrift volym 115:81-97
- Ranius, T., 2001, *Populationsekologi för skalbaggar och klokrypare i ihåliga ekar*. Entomologisk tidskrift volym 122:3, 137-149
- Ranius, T., 2002, *Influence of stand size and quality of tree Hollows on saproxylic Beetles in Sweden*. Biological Conservation 103:85-91
- Rundlöf U., & Nilsson S. G. 1995 *Fem ess metoden*. Naturskyddsföreningen Stockholm
- Speight, M.C.D., 1989. *Saproxylic invertebrates and their conservation*. Council of Europe, Strasbourg
- Shigo, A. L., 1986, *A new tree biology*. Durham New Hampshire, USA
- Skogsstyrelsen Jönköping 1996 *Skogsstatistisk årsbok*