



Analys av individriktad ekskogskötsel i Blekinge En metod för tillämpning i ett kontinuitetsskogsbruk?

*Analyze of individual based silviculture of oak in Blekinge
A possible method for practicing continues cover forestry?*



Olle Sjölin

Handledare: Per Magnus Ekö, SLU, Jonas Cedergren, Skogsstyrelsen

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 133

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2009



Analys av individinriktad ekskogskötsel i Blekinge En metod för tillämpning i ett kontinuitetsskogsbruk?

*Analyze of individual based silviculture of oak in Blekinge
A possible method for practicing continues cover forestry?*



Olle Sjölin

Handledare: Per Magnus Ekö, SLU, Jonas Cedergren, Skogsstyrelsen

Examinator: Eric Agestam

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 133

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2009

Examensarbete i skogshushållning ingående i jägmästarprogrammet SLUs kurskod EX0316, nivå D, 20p (30hp)

Förord

Föreliggande examensarbete är utfört inom Jägmästarprogrammet på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Det omfattar 30 högskolepoäng, nivå D och är gjort på enheten för sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp inom ämnet skogshushållning. Handledare för arbetet var skog.doc. Per Magnus Ekö på SLU och skog.dr. Jonas Cedergren på Skogsstyrelsen.

Examensarbetet initierades på förslag av PM Ekö, som med god kännedom om ämnet såg det angelägna i att dokumentera, analysera och publicera en del av det gedigna material i form av provträdsräkningar, samt beskriva några av de bestånd, den nyligen framlidne ekskötselexperten Erik Ståål lämnat efter sig. Jag är tacksam över att ha blivit introducerad till ett intressant ämnesområde och över att fått ta del av PM:s gedigna kunskaper, goda handledningsförmåga och imponerande engagemang.

Jonas Cedergren på skogsstyrelsen, där ansvarig för ett omfattande projekt om kontinuitetsskötsel och kontinuitetsskog lät sig till min glädje involveras. Examensarbetet ska nu ingå som en del i det kunskapsuppbyggande projektet syftar till. Jonas arbetsglädje har inspirerat och han har försett mig med intressant information och litteratur. Skogsstyrelsen i Blekinge har bidragit med välkommet ekonomiskt stöd. Tack!

Examensarbetets varande och blivande bygger helt och hållet på Erik Stååls privata forskarinsats samt de unika ekbestånd han och hans förtrogna skapat. Bakom det material mitt arbete till stor del bygger på ligger ett oändligt antal timmar av idéellt arbete. Till skillnad från många jägmästarstudenter innan mig fick jag tyvärr aldrig möjlighet att träffa profilen och ekambassadören Erik. Min förhoppning är att detta arbete hade fått Eriks gillande och att han uppskattat dess tillkomst.

Jag vill rikta ett stort tack till Cecilia och Rolf Rooth i Flakulla som nu förvaltar arvet efter Erik. De fortsätter engagerat skötseltraditionen och dokumentationen. De har generöst delat med sig av inventeringsresultat, kunskap, erfarenheter och sin tid, sällskap och fika. Utan deras stöd hade inte arbetet varit möjligt att genomföra. Tack också till Ivan och Ingrid Nilsson i Sillesås för hjälp med diverse frågor jag haft och för den gästfrihet som visats mig.

Olle Sjölin

Norrköping, augusti 2008

Framsidesbild: Ek nr 21 i beståndet Sillesås, år 1984. Stolpen till höger visar diametern trädet hade 1951. Bilden är tagen av Erik Ståål.

Sammanfattning

Ett ökat brukande av skog enligt skötselprinciper som leder till skiktade beståndsstrukturer, en blandad trädslagssammansättning och kontinuerligt skogbeklädd mark har potential att öka den biologiska mångfalden och värdet för rekreation (Emborg m.fl. 2000, Berg m.fl. 1995, Mattsson & Li 1994, Holgen m.fl. 2000). I ljuset av detta, tillsammans med svårigheterna som finns att nå goda ekonomiska resultat vid skötsel av ädellövskog (Lindén & Ekö 2002), ses det idag som angeläget att uppmärksamma och studera alternativa skogsskötselmetoder (Cedergren 2008).

I östra Blekinge har ett antal skogsägare under längre tid praktiserat en metod att sköta naturligt föryngrad ek i blandbestånd som går ut på att, mer eller mindre tidigt, frihugga ekhuvudstammar, och att dana kvalitet genom stamkvistning/beskärning. För att undersöka hur diametertillväxten påverkas av att eken frihuggs, har ett stort antal provträd märkts ut och regelbundet mätts. Den första mätningen gjordes 1951. Diametertillväxtmätningarna och beståndsstrukturerna som utvecklats utgör nu ett värdefullt material över hur eken och de bestånd den ingår i kan utvecklas vid frihuggning.

I arbetet presenteras analyser av diametertillväxten för de frihuggna ekarna, baserat på diameterutvecklingsmätningarna, och resultat från inventeringar av tre särskilt studerade bestånd. Resultaten diskuteras i sin tur i termer av potentialen för kontinuitetsskötsel av ek i denna typ av bestånd, med hänseende bl.a. till möjligheterna för naturlig föryngring och ekonomin. I analysen över ekens diametertillväxt ingår data från närmare 1300 mättillfällen på 157 stycken provträd. 47 kompletterande mätningar utfördes inom ramen för arbetet. Tre bestånd valdes särskilt ut som inventeringsobjekt, ett 87 år och två 106 år gamla. I det förra har upprepade frihuggningar skett sen beståndet var i 30-årsåldern, i de två senare sen 50-årsåldern. Fem provtytor, radie 10 m, las ut per bestånd.

Resultaten från analysen av provträdmätningarna tyder på att diametertillväxten för frihuggna ekar kan överstiga den hos konventionellt skött ek med upp mot 50 % och att växttiden för enskilda ekar troligen kan förkortas med minst 20 år genom tidig och upprepad frihuggning.

Inventeringarna av de särskilt utvalda bestånden visar på förekomst av ett flertal olika trädslag och att diameterspridningen är stor i bestånden. Antalet stammar ökar i de lägre diameterklasserna. I alla bestånd fanns minst nio olika trädslag representerade. Förutom av ek, domineras bestånden av sekundärträdslogen gran och bok. Dock utgör andra trädslag minst 40 % av antalet stammar med dbh < 12 cm, i alla bestånd. Ung ek (4 < dbh < 20 cm) förekom till ett antal av mellan 38 och 64 stammar/ha. I ett av bestånden uppgick antalet ekplantor till ca 1700 st/ha, i de andra till ca 500 resp. 200 st/ha.

Kontinuitetsskötsel av ekblandbestånd genom frihuggning, ett återkommande uttag av grov ek och rekrytering av huvudstammar genom naturlig föryngring eller plantering av plantgrupper i luckor framstår som ett möjligt, och ekonomiskt fördelaktigt skötselalternativ.

Vid jämförelse av kassaflödet i typbestånden: ek-kontinuitetsskötsel, konventionellt skött gran, konventionellt skött ek, och planterat blandbestånd ek-gran, gav kontinuitetsskötsel av ek under vissa förutsättningar ett kassaflöde väl i nivå med granalternativet.

Summary

By managing forest using silvicultural methods that create stands with uneven aged structures, a variety of tree species and a continuous tree cover, there is potential to increase the biodiversity and the value for recreation (Emborg m.fl. 2000, Berg m.fl. 1995, Mattsson & Li 1994, Holgen m.fl. 2000). However it is also necessary that the methods will yield a reasonable economic return (Lindén & Ekö 2002). It is therefore of great importance to study alternative silvicultural methods (Cedergren 2008).

In the eastern part of the county of Blekinge in Sweden, some forest owners have for a long time practiced a way of managing naturally regenerated oak in mixed stands by early freeing future main stems of competition and promoting good timber quality by manual pruning. To examine how the diameter growth on these oaks has been affected by this early release, a big number of sample trees have been marked and repeatedly measured up to present. The first tree was measured in 1951. The diameter growth measurements, and the present composition of the stands, now form a valuable material describing how selected oaks and the stand develop. This makes it possible to make comparisons with conventional even aged oak forestry.

In the study, analyses of the diameter growth of released oaks in the study stands was made. The results are discussed in relation to a system for a continuous cover forestry (CCF). In the analyses data from about 1300 measurements on 157 sample trees were included. 47 additional measurements were made as a part of this study. Three stands were chosen as reference stands, where extensive measurements were made-, one of the stands was 87 and the two others were 106 years old. In the younger stand cuttings have repeatedly been made since the stand was in its thirties, in the other two since their fifties. Five sample plots in each stand with the radius of 10 metres were used for assessments.

The results indicate that the diameter growth of released oaks can exceed the growth of conventionally managed oaks by up to 50 % and that the cutting age for the single oak can be reduced by at least 20 years. The inventories showed that the stands contain most of the Swedish tree species and that there are trees in a wide range of diameter classes. The number of stems increases in the lower diameter classes. At least nine different tree species were represented in each stand. Beside oak, the stands are dominated by Norway spruce (*Picea abies*) and beech (*Fagus sylvatica*). The number of stems of young oaks-, between 4 and 20 cm, were between 38 and 64 per ha. In one of the stands the number of oak seedlings (<4cm) were about 1700 per ha, in the others 500 and 200 per ha respectively.

CCF in mixed stands with oak, with repeated harvest of good quality mature oaks and recruitment of new future stems -using natural regeneration or planting of groups of seedlings seem to be a possible and economically feasible management method. A comparison was made between cash-flow in CCF, simulated with starting point from the study stands, and conventionally managed spruce. The analyses showed that CCF -under certain circumstances gave as high cash-flow as the spruce monoculture alternative.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	8
1.1 BAKGRUND	8
1.1.1 Alternativa skogsskötselmetoder	8
1.1.2 Eken och dess skötsel	9
1.1.3 Studien.....	10
1.2 SYFTE.....	12
2. MATERIAL OCH METODER	13
2.1 BELÄGENHET	13
2.2 INTVENTERINGAR OCH DE SÄRSKILT STUDERADE BESTÅNDEN	13
2.2.1 Bakgrund	13
2.2.1 Tidigare utförda inventeringar	14
2.2.2 Beskrivning av de tre särskilt studerade bestånden.....	15
2.3 KOMPLETTERANDE MÄTNINGAR AV PROVTRÄDEN UTFÖRT INOM RAMEN FÖR EXAMENSARBETET	16
2.3.1 Beståndsåldrar	17
2.3.2 Ståndortsindex	17
2.3.3 Mätning av grönkrongränser.....	17
2.4 INVENTERING AV DE TRE SÄRSKILT STUDERADE BESTÅNDEN.....	18
2.4.1 Datainsamling.....	18
2.5 ANALYSER	19
2.5.1 Diamterutvecklingen	19
2.5.2 Jämförelser med produktionstabeller.....	19
2.5.3 Volymfunktioner	19
3. RESULTAT	20
3.1 RESULTAT FRÅN PROVTRÄDSMÄTNINGARNA	20
3.1.1 Diametertillväxt och diameterutveckling.....	20
3.1.2 Jämförelser med produktionstabellerna	23
3.1.3 Andel grön krona för provträden	25
3.2 RESULTAT AVSEENDE DE TRE SÄRSKILT STUDERADE BESTÅNDEN	26
3.2.1 Beståndsdata.....	26
3.2.2 Uttag.....	28
3.2.3 Diameterfördelning.....	29
3.2.4 Förekomst av ekplantor	30
4. DISKUSSION.....	31
4.1 DIAMETERTILLVÄXTEN FÖR FRIHUGGNA EKAR	31
4.1.1 Begränsningar.....	32
4.2 DE TRE SÄRSKILT STUDERADE BESTÅNDEN	32
4.2.1 Beståndsegenskaper.....	32
4.2.2 Begränsningar.....	33
4.2.3 Ädellövskogslagen.....	34
4.3 KONTINUITETSSKOGSSKÖTSELPERSPEKTIVET	34
4.3.1 Förutsättningar och Potential	34
4.3.2 Ekonomin vid frihuggning och kontinuitetsskötsel	35
4.4 DEN URSPRUNGLIGA SKÖTSELN: FRIHUGGNING OCH INDIVIDVÅRD AV NATURLIGT FÖRYNGRAD EK I BLANDBESTÅND	38
4.5 FRAMTIDA FÖRVALTNING AV PROVTRÄD OCH BESTÅND FÖR STUDIESYFTE.....	39
5. SLUTSATSER.....	40
REFERENSER.....	41
LITTERATUR.....	41
MUNTliga KÄLLOR	43
BILAGA 1. BILDER SILLESÅS.....	44
BILAGA 2. BILDER SÖDRA GATHAGEN.....	45
BILAGA 3. BILDER NORRA GATHAGEN.....	46
BILAGA 4. PROVTRÄDSDATA: MÄTTIDPUNKTER OCH DIAMETERVÄRDEN.....	47

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Allt mer intresse och arbete har på senare år riktats mot alternativa skötselmetoder och ädellövskogbrukets förutsättningar (Cedergren 2008, Löf 2003, Lindén & Ekö 2002, Almgren m.fl. 2003). Det finns en vilja att utveckla skötselsystem som har bättre förutsättningar att bevara den biologiska mångfalden, ger skogar som är stabilare och mer motståndskraftiga mot storm, insektsvärjningar och förändrade klimatfaktorer (Larsen 2005). Att sprida risker, skapa större flexibilitet för framtida val och öka mångbruket av skogen ses som angeläget. Samtidigt måste man sträva efter att hitta sätt att göra skötsel av ädellöv mer lönsamt inom ramen för ovanstående önskemål (Löf 2003, Persson 2007). Blandskogen, den flerskiktade skogen och hyggesfria skötselmetoder är på många sätt i fokus i dessa sammanhang (Cedergren 2008).

Detta arbete har tillkommit i syfte att tillföra kunskap om alternativ skötsel av ek och om ekens möjliga diamertillväxt. Arbetet innefattar dels analys av diameterutvecklingsmätningar utförda från 1951 fram till nu på ekar vars kronor getts fritt utvecklingsutrymme från tidig ålder. Dels studier av skötseln som ger ekarna detta utrymme, den beståndsstruktur samt det ekonomiska utfallet den leder till, och de möjligheter till hyggesfritt brukande skötseln ger upphov till.

1.1.1 Alternativa skogsskötselmetoder

Grunderna till intresset för hyggesfria skogsskötselmetoder och skogar med varierad trädslagssammansättning och skiktning är flera. I skiktade skogar finns t.ex. enligt Emborg m.fl. (2000) bättre förutsättningar för en hög biodiversitet, ett uthålligt näringskretslopp och hög stabilitet. Ett hyggesfritt skogsbruk ger i jämförelse med trakthyggesbruket en stabilare miljö över tiden och kan gynna arter som är känsliga för kraftigare störningar (Berg m.fl. 1995). Marksvampar, skogsmesar, kärleväxter och mossor knutna till äldre skog, samt i viss mån även hänglavar och barklevande lavar hör till grupper som gynnas (Cedergren 2008). Mycket skog, speciellt tätortsnära, är värdefull ur rekreationssynpunkt, varför en anpassad skötsel kan vara väl motiverad. T.ex. kom Mattsson (2003) fram till att rekreativvärdet för de allmänna skogarna i Skåne troligen överstiger virkesvärdet med minst 3 gånger. Stora förändringar i miljön, som ett kalhygge brukar uppfattas negativt medan stabilitet och stora träd uppfattas som positivt. Mattsson & Li (1994) och Holgen m.fl. (2000), påvisade t.ex. att rekreativvärdet i boreal skog kan ökas genom att reducera omfattningen av kalhuggning och plantering till förmån för naturlig förnyring med fröträd eller skärmar. Enformighet gynnar varken de biologiska värdena eller de sociala, varför både en rikedom av trädslag och skötselmetoder är att eftersträva.

Det ökade intresset för att utveckla alternativa skötselmetoder hänger också samman med en önskan att öka aktiviteten i våra ädellövskogar (Persson 2007). Ett ökat brukande och intresse kan ge förutsättningar för mer riktad natuvård med bestånd som sköts med kombinerade produktions- och skötsel mål (Björse och Bradshaw 1998). Fler tillgängliga metoder för skötsel av ädellöv kan motivera fler skogsbrukare att bli aktiva, speciellt om metoderna skulle erbjuda sätt att överbygga problem som dyra förnyringar och långa omloppstider.

1.1.2 Eken och dess skötsel

Med ett välbetalt virke, värd för en hög biologisk mångfald och som ett uppskattat inslag i landskapsbildningen har eken en viktig roll att spela. Skötsel av ek är ur många hänseenden problematiskt. Ett faktum som dock inte ska överskugga att det kan finnas skötselmetoder som ger både hög avkastning och leder till att höga naturvärden skapas eller bibehålls.

Konventionell ekskogsskötsel

Vid anläggning av rena ekbestånd krävs en planttäthet på 10 000 – 12 000 plantor/ha (Almgren m.fl. 2003). Även om man använder sig av system med amträd och gruppvis eller radvis plantering krävs plantantal på 6000-7000 pl/ha. För att lyckas väl krävs i regel att man stängslar. Kostnaden blir vanligtvis närmare 50 000 - 60 000 kr/ha för en föryngring vid plantering (Lindén & Ekö 2002). På framförallt nedlagd jordbruksmark är sådd en väl fungerande, och billigare, föryngringsmetod som praktiserats på flera håll i Sverige. Kostnaden kan jämfört med plantering åtminstone halveras (Bullard m.fl. 1992). På skogsmark är det mer problematiskt, då risken att t.ex. smågnagare äter så mycket av de sådda ollonen är så överhängande att metoden inte ensidigt kan rekommenderas framför plantering (Löf & Madsen 1998). Naturlig föryngring av ek har i Sverige praktiserats i liten utsträckning och är problematiskt (Henriksen 1988). Rekommendationer säger att man ställer skärmträd, röjer bort underbestånd och markbereder både före och efter ollonfall ett gott ollonår (Almgren m.fl. 1984). Exempel tyder dock på att skärmträden kan bli stressade, mottagliga för skador och få sänkt ollonproduktion (Almgren m.fl. 2003). Vattskottsförekomsten kan öka markant.

De höga kostnaderna förknippade med föryngring lindras till viss del av de statliga subventioner som ges för anläggning av ädellövskog (Skogsstyrelsen 2008). De utgår med 80 % av etableringskostnaden och med 60 % av röjningskostnaden. Definitionen för ett ädellövskogsbestånd är att dess grundyta minst till 70 % ska utgöras av lövträd och till 50 % av ädla lövträd och att arealen minst uppgår till 0,5 ha (Skogsstyrelsen 2001) Bidragen är ett uttryck för samhällets vilja att främja odling av ädellöv samt kompensera markägarna för den inskränkning i handlingsfrihet som ädellövskogslagen innebär.

Omloppstiden för ek är på de allra bästa markerna runt 120 år (Almgren m.fl. 2003). Virkets egenskaper och industrins behov gör att slutmålet normalt är en stamdiameter på runt 70 cm i brösthöjd (brh). Eken är mycket ljuskrävande. Kronorna behöver gott om plats. Ett slutbestånd bör inte hålla mer än 50-70 stammar/ha (Almgren m.fl. 2003). Skötseln är intensiv och kunskapskrävande. Det rekommenderas att en god föryngring röjs 4 ggr (enl. skötselinstruktion från Södra skogsägarna). Gallringsintervallen är täta. Korrigerande stamkvistning kan bli nödvändig och borttagning av vattskott krävs i regel i täta intervall. Nettointäkterna vid slutavverkning av rena ekbestånd är höga men då klen ekvirke företrädesvis efterfrågas som bränsleved dröjer strörre intäkter långt i tiden. I princip ger en eketablering inte positivt värde i en nuvärdeskalkyl (Lindén & Ekö 2002). Särskilt om statliga subventioner ej inkulderas.

Alternativ ekskogsskötsel

Problemet med dyra anläggningskostnader och långa omloppstider är alltså i hög grad närvarande vid skötsel av ek. Att finna attraktiva skötselmetoder som även kan leda till mångfald och ett planerat naturhansynsarbete är önskvärt.

Vad man bl.a. sett är att inblandning av andra trädslag i ekkulturer kan ge bättre ekonomi. Lindén & Ekö (2002) visade t.ex. att samodling av ek och gran, med individvård av eken, ger

ett högre markvärde än en ren ekkultur. Bl.a. får man mer inkomster tidigare och förbilligare förnyringen. Blandningen är också mindre känslig för förändringar i ekonomiska förutsättningar (t.ex. prisförändringar och bidragsförändringar). Noteras ska dock att metoden är förknippad med vissa risker i och med att större delen av det värde som byggs upp koncentreras till ett fåtal träd. Mycket kan hända under omloppstidens gång.

Plockhuggning eller luckhuggning är skötselalternativ som nämns för att kunna skapa heterogenitet i skiktning och artsammansättning (Larsen 2005). Bortsett från på mycket svaga marker, har i USA enligt Johnson m.fl. (2002) eken stora svårigheter att förnyra sig i olikåldriga bestånd där enskilda träd plockas ut, så metoden ses där som tämligen olämplig. Luckhuggningen anses dock ha större potential. Praktiska erfarenheter från USA (Johnson m.fl. 2002) visar att med minst två trädängder stora luckor blir ljuset tillräckligt för en godtagbar ekförnyring. Förutsatt att plantor fanns på ytan innan ingreppet. Enligt en studie (Lüpke 1998) utförd i Tyskland kan ekförnyring lyckas såvida ljusnivån inte faller under 15-20 % av full belysning, vilket tyder på möjlig beståndsförnyring om miljön i beståndet hålls någorlunda ljus.

En väl utbyggd krona hos eken är en förutsättning för snabb diameterutveckling (Ståål 1986). För snabb tillväxt kräver med andra ord den enskilda stammen gott om utrymme. Johnson (2002) hävdar att för Rödek i USA ökar tillväxten i relation till gallringsstyrka ända ner till utglesning av bestånd till 30 procent slutenhet, och försök har visat en tillväxtökning efter gallring på upp mot 50 %.

1.1.3 Studien

Föreliggande arbete grundar sig på praktiska erfarenheter från skötsel av ekblandskog i östra Blekinge, samt enskilda personers omfattande arbete med att dokumentera dessa erfarenheter. Mycket finns redan att ta del av i boken "Eken i skogen och landskapet" från 1986, skriven av Erik Ståål. Detta arbete dokumenterar material som inte getts plats i den boken, som fått mer värde genom att tid förflutit, mer dokumentation tillförts och nytt intresse riktats mot ämnet.

Bakgrund: Individinriktad ekskogsskötsel i östra Blekinge

Den strategi som praktiserats vid skötseln av de bestånd som är föremål för studien, bygger på tillvaratagandet av ek i blandbestånd som uppkommit spontant, mestadels på igenväxande kulturmark (Ståål 1986). Kortfattat kan tillvägagångssättet för skötseln som bedrivits, och bedrivs, beskrivas enligt nedan:

- Utsyning och märkning av utvecklingsbara ekhuvdstammar. Strävan är att finna ett sådant antal med en sådan fördelning att man vid omloppstidens slut kan ha ett förband mellan stammarna på runt femton meter och ett stamantal på runt 50 stammar/ha (Ståål 1986). Om möjlighet finns bör man till en början sträva efter ett tätare förband (halva slutförbandet). Det är önskvärt om denna inventering görs i samband med en röjning i beståndets 20-årsålder (Ståål 1986). För att ytterligare öka chansen att säkerställa kvaliteten på de framtida stammarna bör man om möjlighet finns identifiera grupper (om man kommer in i ett tidigt skede i beståndets utveckling) som man senare kan rekrytera de slutgiltiga huvdstammarna från.
- I syfte att uppnå en snabb diameterutveckling för huvdstammarna ges dess kronor ett i princip fritt utrymme genom kontinuerlig frihuggning under hela omloppstiden (ungefär vart femte till sjunde år). Den gröna kronans andel av trädängden ska alltid vara minst 50 %.

- Kvalitetsdanande trängselverkan ersätts vid behov av att de utvalda huvudstammarna beskärs och stamkvistas. Kvistningen görs successivt, så högt upp som är praktiskt genomförbart, och försvarbart (t.ex. upp till ca 8 meters höjd).
- Vattskott avlägsnas med jämna mellanrum. Helst görs en översyn varje år.
- Utfyllnadsträd ges i mån av utrymme plats i syfte är att uppnå en högre värde- och totalproduktion. Gran favoriseras. Annars styrs inte trädslagssammansättningen och åldersstrukturen medvetet.
- Underväxt som fram till nästkommande frihuggning ej beräknas konkurrera med ekarna lämnas i princip utan åtgärd. En frodig underväxt är istället ett uttalat medel för att hämma vattskottsforekomsten och för att bistå som förråd att rekrytera utfyllnadsträd från.
- Utfyllnadsträden avvecklas successivt för att mot slutet av ekens omloppstid inte tillåtas ta plats utöver där beståndet är luckigt.
- Ekarna avvecklas när de når runt 70 cm i diameter i brösthöjd, antingen stegvis eller hela bestånd i taget.

Även i bestånd där man kommit in i ett relativt sent skede, men funnit utvecklingsbara ekhuvudstammar har metoden (kraftig frihuggning, och stamkvistning) praktiserats. Foton från utvalda bestånd finns i bilagorna 1-3.

Metodens potential och förutsättningar

Den ambitiösa och relativt intensiva skötseln har förutsättning att skapa ekar med mycket god kvalitet ur virkessynpunkt; raka och med en betydande andel av stammen som är kvistren. Arbetet är tidskrävande men väljer markägaren att sätta en låg kostnad för arbetstiden, t.ex. om denne ser arbetet som en fritidssysselsättning, kan man troligen räkna med en god avkastning på insatserna. Att arbetet inriktas på ett så lågt antal stammar som motsvarande ett slutförband talar kanske för att arbetsinsatsen relativt en monokultur ändå är moderat. Om arbetet är försvarbart ur ekonomisk synvinkel avgörs naturligtvis av slutresultatet och möjligheten till avsättning för högkvalitativt ekvirke. Historiskt har ek stadigt varit det bäst betalda trädslaget per volymenhet i Sverige, och är så än idag. Golv tillverkaren Kährs (2008) betalar 2008, 4500 kr per kubikmeter toppmått under bark (m^3 to ub; mäts som volymen av en cylinder med cylinderdiametern lika med stockdiametern i topp under bark och längden lika med stocklängden) för bästa klassens ekvirke (Diamantstock 2,7 m, toppdiameter +70 cm). Ekvirket används främst till tillverkning av golvplank och parkett. Allra bäst betalt har historiskt sett ekvirke som kan användas vid fanértillverkning varit. Fanérindustrin har dock försvunnit från Sverige, men på sistone kan diamantstocken sägas ha ersatt det sortimentet.

För att våga satsa åratals av arbete på ett fåtal ekstammar krävs också tilltro till trädets egen förmåga till god utveckling. Kvaliteten (rakstammighet, grenvinklar mm) på ek anses starkt påverkas av dess gener (Almgren m.fl. 2003). Om man tänker sig att utnyttja den naturliga föryngringen, torde det vara av stor vikt, inte bara att man kan åstadkomma föryngringen, utan också att eken på platsen för föryngringen har god förmåga att utvecklas kvalitativt väl. Olika svenska provenienser har tillskrivits olika egenskaper och man kan därför anta att förutsättningen för ekskötsel varierar. Kalmar län, nordöstra Skåne och östra Blekinge anses ha de bästa ektyperna (Almgren m.fl. 2003). Ekarna i det aktuella området har bidragit till

uppfattningen om den goda kvaliteten i östra Blekinge och borde därför kunna vara ett bra utgångsmaterial i en naturlig förnygring.

Diametertillväxtmätningar på provträd

För att studera hur ekens tillväxt påverkas av ett relativt fritt utrymme har ett stort antal enskilda trädets diameterutveckling och tillstånd följts och dokumenterats på ett antal platser där ovan beskrivna skötsel praktiserats. Närmare ettusentrehundra mätningar på drygt etthundrasextio träd har gjorts sedan det första provträdet märktes ut 1951. Skogen är privatägd och skötseln och mätningarna har genomförts ideellt och på enskilt initiativ av främst framlidne före detta skogsbruksområdeschef på Södra, Erik Ståål. Sammanställning av mätningarna har delgivits och tillhandahållits personligen genom dottern Cecilia Rooth (2007) och hennes man Rolf. I detta arbete kompletteras materialet med ytterligare mätningar.

1.2 Syfte

Syftet med studien är att presentera en del av det material i form av diametertillväxtmätningar på frihuggna ekar, som insamlats av Erik Ståål i ett antal bestånd i östra Blekinge under de senaste nästan sextio åren. Uppgifterna ska användas till att analysera diametertillväxttakten hos dessa frihuggna ekar i jämförelse med den hos ek i konventionellt skötta bestånd.

Vidare ska de beståndsegenskaper som skötseln med frihuggning och individvård av ek resulterar i, beskrivas, bl.a. med hänsyn till: huvudstammarnas egenskaper, trädslagssammansättningen, diameterfördelningen, volymerna av olika trädslag och förekomst av naturligt förnygrade ekplantor. Detta ska ske genom inventering av ett antal särskilt utvalda bestånd.

Resultaten från de bägge separata undersökningarna ska kombineras och användas till att dra slutsatser om den skötselmässiga och ekonomiska potentialen för ett kontinuitetsskogsbruk som bedrivs genom att ekar individvårdas, frihuggs och där stammar selektivt avverkas med jämna mellanrum. Detta ska göras med hänseende bl.a. till i vilken utsträckning naturlig förnygring kan nyttjas för rekrytering av nya huvudstammar, hur mycket virke från utfyllnadsträd som faller ut vid ett frihuggningsingrepp, vilken påverkan en eventuell snabbare diameterutveckling har på det ekonomiska resultatet och vilken skötselinsats som är förknippad med metoden.

2. Material och metoder

2.1 Belägenhet

Provträden och de särskilt studerade bestånden är belägna i sydöstra Blekinge, Karlskrona kommun (56°16'40.40" N och 15°53'10.56" Ö) (WGS 84) (Figur 1). Medeltemperaturen för området var under perioden 1961-1990 6,9 °C och årsmedelnederbörden 550 mm (Thelin mfl. 2002). Vegetationsperiodens längd är 200 – 210 dagar (Raab & Vedin 1995). Humiditeten under vegetationsperioden är svagt negativ (minus 50 – 0 mm) (Eriksson 1986). Liksom i andra delar av sydöstra Sverige är försommartorka vanligt. Området är förhållandevis rikt på ek. Många sänkor o flackare partier i landskapet är rika på finjord och utgör goda eklokaler.



Figur 1. Karta Blekinge. Kartan nere till höger visar området där provträden och de studerade bestånden är belägna.

2.2 Inventeringar och de särskilt studerade bestånden

2.2.1 Bakgrund

Materialet till undersökningen består dels av tidigare insamlat material i form av de diametermätningar på provträd som Erik Ståål utfört, vilka till stor del kompletteras inom ramen för examensarbetet. Dels utgörs materialet av tre särskilt utvalda bestånd, skötta under längre tid enligt de principer för individinriktad vård och frihuggning, som beskrivits i inledningen. Dessa bestånd hyser också en del av provträden. Bestånden och dess struktur utgör studieobjekt.

2.2.1 Tidigare utförda inventeringar

1951 märktes provträd ut bland frihuggna huvudstammar i beståndet nedan benämnt Silleås. Under åren har märkning och mätning av ekar i fler bestånd följt. Även ett antal ströträd från skilda bestånd har inventerats. Varje provträd har numrerats samt markerats med en mätpunkt i form av ett målat kors i brh. Trädens diametrar har sedan mätts genom klavning rakt över korset och angivits i cm och mm. Inom ramen för det material som delgivits författaren i.o.m. detta arbete, har totalt etthundrafemtiosju provträd följts och fram till nu har närmare ettusentrehundra mätningar gjorts. Figur 2 visar de platser där majoriteten av bestånden med provträden finns, Tabell 1 ger en översiktlig bild av bestånden och mätningarna. Mätningarna har haft olika startpunkter och olika intervall i olika bestånd och för olika individer. Mest frekvent har provträden mätts under 90- och 2000-talet. I t.ex. beståndet Silleås mättes och markerades hälften av provträden 1951, resten valdes ut under 80-talet. Det dröjde till 1967 innan andra mättillfället på de första träden. På 90-talet mättes träden vid sju tillfällen. I S. gathagen var första mättillfälle 1960, andra 1991. N. gathagen besöktes 1961, 1964, 1975, 1988 och sen tolv gånger under 90- och 2000-talet.



Figur 2. Platser och bestånd där provträd mätts. Namnen är vedertagna och används i beskrivningarna av platserna och bestånden i provträds materialet och i Ståål (1986).

Tabell 1. Uppgifter om provträdsräkningar och bestånd. Utöver de i tabellen beskrivna platserna med provträd finns i materialet ytterligare 15 platser med totalt 49 provträd. Detta material inkluderas ej i studien.

	Sillesås	S. gathagen	N. gathagen	Jonnagärdet	Hilmers (Duverum)	Hellmanseket
Ståndortsindex (SI)	Ek22	Ek20	Ek20	Ek24	Ek22	Ek21
Ålder	87 år	107 år	107 år	92 år	108 år	110 år
Areal ca	4,1 ha	1,4 ha	2,9 ha	5,7 ha	1,9 ha	1,0 ha
Första mätår	1951	1960	1960	1980	1975	1975
Antal Provträd	12	10	11	6	12	9
Antal Mätillfällen	18	12	14	17	11	14
Genomsnitt, år mellan mätillf.	3	4	3	2	3	2
Ant. provträd mätta 2007	9	5	8	5	0	7

	Brännan	Väst klasakärret	Syd klasakärret	Provytan Dammen	Provytan Hellmansåsen
Ståndortsindex (SI)	Ek23	Ek23	Ek23	Ek26	Ek20
Ålder	97 år	87 år	87 år	55 år	107 år
Areal ca	2,4 ha	0,6 ha	1,7 ha	1,2 ha	0,05
Första mätår	1983	1975	1990	1983	1961
Antal Provträd	6	8	14	17	3
Ant. olika år med mätning	9	9	10	18	13
Snitt år mellan mätillf.	3	4	2	1	4
Ant. provträd mätta 2007	0	1	5	4	3

2.2.2 Beskrivning av de tre särskilt studerade bestånden

Sillesås

1929 kalavverkades området som var att beteckna som glest trädbevuxen hagmark (Ståål 1986). Det nuvarande ekbeståndet fanns då som del av en 10-årig underväxt, som beskrevs utgöras av marbuskar av gran och klen löv. Utgångsbeståndet beskrevs 1950 ha trädslagsblandningen: ek 20 %, gran 50 %, barr 10 %, björk, al och ask 20 %. Huvudstammar i 12-15 meters förband märktes ut 1955. Innan 1986, då boken som uppgifterna är hämtade från skrevs, gallrat: 1951, 1955, 1963, 1968, 1976 och 1981. Vattenskott har enligt Ståål (1986) kvistats vid behov, i regel något år efter varje gallring. Enligt Ståål (1986) är detta bestånd det bästa och bäst skötta beståndet.

Min bedömning:

Tiden är inne (2007) för ny frihuggning av ekkronorna. Konkurrensen är betydande från främst underifrån inväxande underväxt. Intrycket är en varierad blandskog med flertalet trädslag men med ekhuvudstammarna tydligt framträdande. Miljön är tämligen ljus, underväxten är riklig men ej ogenomtränglig. Bilder från beståndet i bilaga 1. Se Tabell 2 för ytterligare bakgrund till beståndet Sillesås och de två nedan beskrivna bestånden.

Södra Gathagen

Området brukades vid sekelskiftet och fram till 1920 som slätteräng och växte efterhand igen med en mångfald trädslag (Ståål 1986). Beståndsvårdande gallringar gjordes under 1940-talet. Trädslagsfördelningen ska 1945 varit: ek 10 %, gran 20 %, björk 40 %, bok 10 %, övrigt löv

(asp, al) 20 %, och 1981: ek 40 %, gran 30 %, björk 10 %, bok 10 % och övrigt löv 10 %. Först vid gallring 1951 märktes huvudstammar ut och frihöggs. Ekarna hade fram till dess behandlats som övriga trädslag vid gallring och hade för små kronor (Ståål 1986). 1958 stamkvistades de. Skötseln beskrivs ha utförts enligt principen; ekhuvustammar gynnas i första hand, därefter gran.

Min bedömning:

Beståndet är nu (2007) i ett skede där ekkronorna har hård konkurrens från flera trädskikt. Miljön är relativt mörk. Granen dominerar synintrycket. Framkomligheten försvåras på vissa områden av tätt med gran.

Norra Gathagen

Samma tidiga beståndshistorik som Södra gathagen. Ekarna frihöggs här senast 2006. Vissa klenare ekar, senare utmärkta som huvudstammar, ingår i beståndet.

Min bedömning:

Besökaren får här intrycket av ett kraftfullt ekbestånd med inslag av andra trädslag. Grupper av gran och inslag av bok är framträdande. Det är ljust och ganska ”rent”. Ekarna har gott om plats.

Tabell 2. Översiktlig beskrivning av de särskilt studerade bestånden. Uppgifter om åldrar och åtgärder hämtade ur Ståål (1986). Arealerna motsvarar storleken på de områden som avgränsades vid inventeringen.

	Sillesås	Södra Gathagen	Norra Gathagen
Höh	50 m	60 m	60 m
Breddgrad	56°15'22.72" N, 15°53'40.59" Ö	56°16'33.17" N, 15°53'8.97" Ö	56°16'41.03" N, 15°53'16.73" Ö
Ålder (år 2008)	87 år	107 år	107 år
Areal	4,1 ha	1,4 ha	2,9 ha
Första rövning	1946	Ingen uppgift	Ingen uppgift
Märkning			
huvudstammar	1955	1951	1951
Stamkvistat	1946, 1951	1958	1958
Gallring, senaste tillfället	1997	1996	2006
SI ek	E22	E20	E20
SI gran	G35	G35	G37
Jordart	Morän	Morän	Morän
Textur	Sandig-Moig	Sandig-Moig	Sandig-Moig
Jordmån	Instabil brunjord Frisk, visst	Instabil brunjord	Instabil brunjord
Markfuktighet	översilningsvatten	Frisk	Frisk - fuktig
Jorddjup	Mäktigt	Mäktigt	Mäktigt
Lutning	Plant	Plant-svagt lutande	Plant

2.3 Kompletterande mätningar av provträden utfört inom ramen för examensarbetet

Det omfattande provträds materialet som Erik Ståål lämnat efter sig, sträcker sig huvudsakligen fram till 2001 – 2003 för de olika bestånden. För att komplettera materialet med ytterligare mätningar klavades i december 2007 provträd i de 11 bestånden, utom

Hilmers (Duverum) och Brännan. Hilmers prioriterades bort av tidsskäl, träden i Brännan återfanns inte. Av tidsskäl uppsöktes provträden i Brännan, Syd klasakärret och V klasakärret inte aktivt, utan mättes i de fall de påträffades vid den bonitering som utfördes. I Brännan påträffades inget träd. En del provträd i de andra bestånden mättes inte heller; antingen för att de inte återfanns eller för att mätpunkter eller numreringen blivit otydlig. Något träd hade också dött. Cecilia Rooth (2007), som nu förvaltar provträds materialet bidrog med behövlig hjälp att identifiera provträd. Andelen provträd som klavades i varje bestånd framgår av Tabell 1.

Det är fyrtionio provträd på femton platser som inte alls ges utrymme i detta arbete. Inte för att mätningarna av dessa träd saknar värde. Utifrån vissa kriterier, och den begränsade tidtillgången valdes de att inte studeras. Ett flertal av träden ingår inte i ekbestånd och det går därför inte att bestämma ståndortsindex för lokalen genom övrehöjdsbonitering. Åldrarna på dessa träd är svårare att bestämma då de inte är beskrivna i Ståål (1986), eller på grund av att de ingår i avdelningar som har annat trädslag än ek som huvudträdslag. Att dra slutsatser om tillväxt utifrån mätningar på enstaka träd på en plats är också osäkrare än om det görs utifrån flera träd på en och samma plats. Tjugoen av träden är ströträd. Mätserierna för resten av träden är mindre omfattande än för de som inkluderats i studien. Det hade också krävts mer involvering från utomstående för att finna dessa platser, jämfört med de som inkluderats i studien.

2.3.1 Beståndsåldrar

Inga ekar har borrats. De åldersuppgifter som anges har för bestånden Sillesås, Norra & Södra Gathagen, Jonnagärdet, Hilmers (Duverum 2:5), och provytan Dammen hämtats från Ståål (1986). Åldrar för övriga bestånd har hämtats från fastighetens skogsbruksplan efter överläggning med fastighetsägaren. Då bestånden är uppkomna efter successiv igenväxning av kulturmark varierar åldrarna, enligt Ståål (1986) med åtminstone 10 år inom bestånden.

2.3.2 Ståndortsindex

SI för valda lokaler bestämdes med hjälp av höjdutvecklingskurvor för övrehöjdsträd (Carbonnier 1975). Ett system för bestämning av SI med hjälp av ståndortsfaktorer finns inte för ek. I de tre särskilt studerade bestånden gjordes bestämningen baserat på övrehöjdsträden på provytorna, alltså enligt anvisningarna för övrehöjdsbonitering (Hägglund & Lundmark 1987). För resten av bestånden valdes 4-5 st övrehöjdsträd ut subjektivt per bestånd. Istället för att utgå från subjektivt valda provytor, som ofta bara rymmer en ek, valdes de som representanter för områden, jämnt utspridda över bestånden.

Många faktorer, inte bara det högst subjektiva urvalsförfarandet vad gäller övrehöjdsträd, medverkar till att skattningarna av SI blir grova. Ekhuvudstammarna kan dessutom ha varit hämmade i den tidiga utvecklingen, och starka, tidiga frihuggningar i kombination med en hos eken svag apikal dominans (toppskottets grad av dominans/tydlighet) (Ekö 2007) (Johnson m.fl. 2002) torde kunna ha medfört en svagare höjdutveckling än i de bestånd som SI-kurvorna är härledda från (Carbonnier 1975). Risken är således stor att SI framförallt har underskattats.

2.3.3 Mätning av grönkrongränser

För att få en uppfattning om provträdens karaktär mättes grönkrongränser för 9 provträd i Sillesås, 5 st. i N. gathagen, 4 st. i Jonnagärdet, 7 st. i Hellmanseket, 3 st i Hellansåsen och 4 st i Dammen. Av tidsmässiga skäl begränsades omfattningen.

2.4 Inventering av de tre särskilt studerade bestånden

2.4.1 Datainsamling

Tre bestånd valdes ut för mer noggranna studier (se beståndsbeskrivning ovan). Den tillgängliga tiden begränsade studien till den omfattningen. Valet av bestånd baserades på hur många provträd som fanns per område, hur väl dokumenterat beståndets historik var, hur länge provträdmätningar pågått och beståndens struktur. De valda bestånden har varit skötta enligt den ovan beskrivna skötselmodellen längst av de dokumenterade bestånden, provträdmätningarna påbörjades tidigast här och skötseln är väldokumenterad av Ståål (1986). Bestånden var i olika behov av gallring; ett var relativt nygallrat, två hade gallringsbehov; varav det ena hade ett betydande inslag löv, det andra mer gran.

I vardera av de tre bestånden placerades fem provytor ut med jämn spridning. Flygfoton användes som underlag för avgränsning av bestånden och utplacering av respektive provytecentrum. Punkterna valdes subjektivt i bilden, med strävan om jämn fördelning över arealen. Från en känd referenspunkt i kartan; lätt att finna i fält, mättes avstånd och riktning till varje provytecentrum. Avstånden stegades, riktningarna togs ut med kompass.

Ytorna hade tio meters cirkelradie. På dem registrerades:

- Antal ekplantor med höjd mellan ca 10 cm och 1 m.

För träd med brösthöjdsdiameter (dbh) 4 cm eller mer:

- Trädslag
- Dbh

För träd med en dbh av minst 10 cm:

- Höjd
- Om trädet beräknades bli föremål för bortgallring vid nästa frihuggning eller näst påföljande

För ekhuvudstammar mättes:

- Höjd
- Grönkronräns
- Längd kvistfri stam
- Vattskottsforekomst (antal/stam).

Klave och digital höjdmätare (Vertex) användes.

SI för bestånden bestämdes utifrån övrehöjdsträden på ytorna. Eftersom åldrarna i vissa fall varierar kraftigt inom bestånden och en provyta om 10 m radie oftast endast rymmer en eller två ekstammar, kan det slå mycket fel i skattningarna om inte vissa stammar utesluts. Därför togs inte huvudstammar med kraftigt avvikande diameter med i underlaget vid bestämningen av SI. I t.ex. Södra Gathagen uteslöts från underlaget två ekar, en som avvek fem meter och en fyra meter från medelhöjden för de andra övrehöjdsträden.

Jordens textur på de olika områdena bestämdes genom rullprov. Jordproven togs med sond på tre subjektivt valda platser per bestånd. Ståndortsindex för gran bestämdes genom övrehöjdsbonitering i angränsande granbestånd. Tre ytor per bestånd lades subjektivt ut.

2.5 Analyser

2.5.1 Diamterutvecklingen

Baserat på diametermätningarna på provträden räknades medeltillväxt ut för tidsintervall om fem år. För vissa intervall, som följer på varandra, blir tillväxtsiffrorna för en del träd lika. Detta beror på att det mellan vissa mättillfällen är betydligt längre än 5 år. För vissa intervall kommer tillväxtvärdet ibland baseras på enstaka trädets tillväxt enstaka år. Detta beror på att beståndsåldrarna vid första och sista mätning nödvändigtvis inte sammanfaller med åldersintervallsklassernas gränser.

2.5.2 Jämförelser med produktionstabeller

Jämförelser mellan diametertillväxten för de frihuggna provträden och ekar ingående i konventionellt skötta ekmonokulturer gjordes med stöd av Carbonniers (1975) produktionstabeller för bonitetsklasserna Ek20, finjordshalt 20, 30 och 50 %, Ek24 finjordshalt 30, 40 och 60 % och Ek28 finjordshalt 40, 50 och 70 %. Finjordshalten indikerar skillnader i volymproduktion inom samma SI-klass. I klasserna ryms bestånd där övrehöjden vid 100 år (H100) är 18,0 – 21,9 m (Ek20), 22,0 – 25,9 m (Ek24) och 26,0 – 29,9 (Ek28). Tabellerna för gallringsprogram B användes, då detta program bäst efterliknar konventionell eksköttsel. Som mått på diamertillväxten för eken i tabellbestånden användes ökningen i beståndens grundytevägda medeldiameter (Dg).

2.5.3 Volymfunktioner

För beräkningen av trädvolymerna i de tre särskilt studerade bestånden användes följande funktioner:

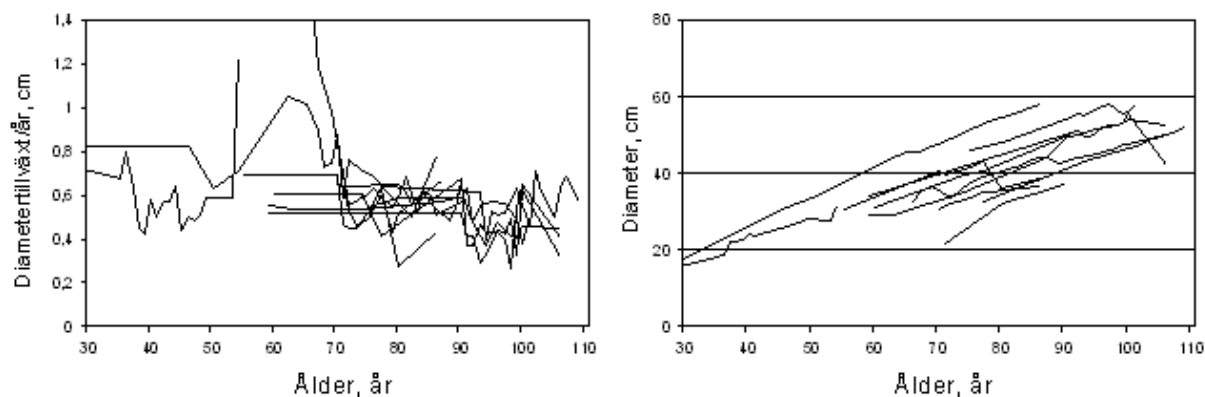
Ek:	Hagberg och Matérns (1975) lilla för glesa bestånd (6b)
Gran:	Brandels (1990) mindre för södra Sverige
Bok:	Hagberg och Matérns (1975) lilla för medelbestånd (10c)
Avenbok:	”
Al:	Erikssons (1973) (07)
Ask:	Erikssons (1973) för odelade stammar (02)
Lönn:	”
Asp:	Erikssons (1973) (14)
Rönn:	”
Björk:	Brandels (1990) mindre för södra Sverige

3. Resultat

3.1 Resultat från provträdmätningarna

3.1.1 Diametertillväxt och diameterutveckling

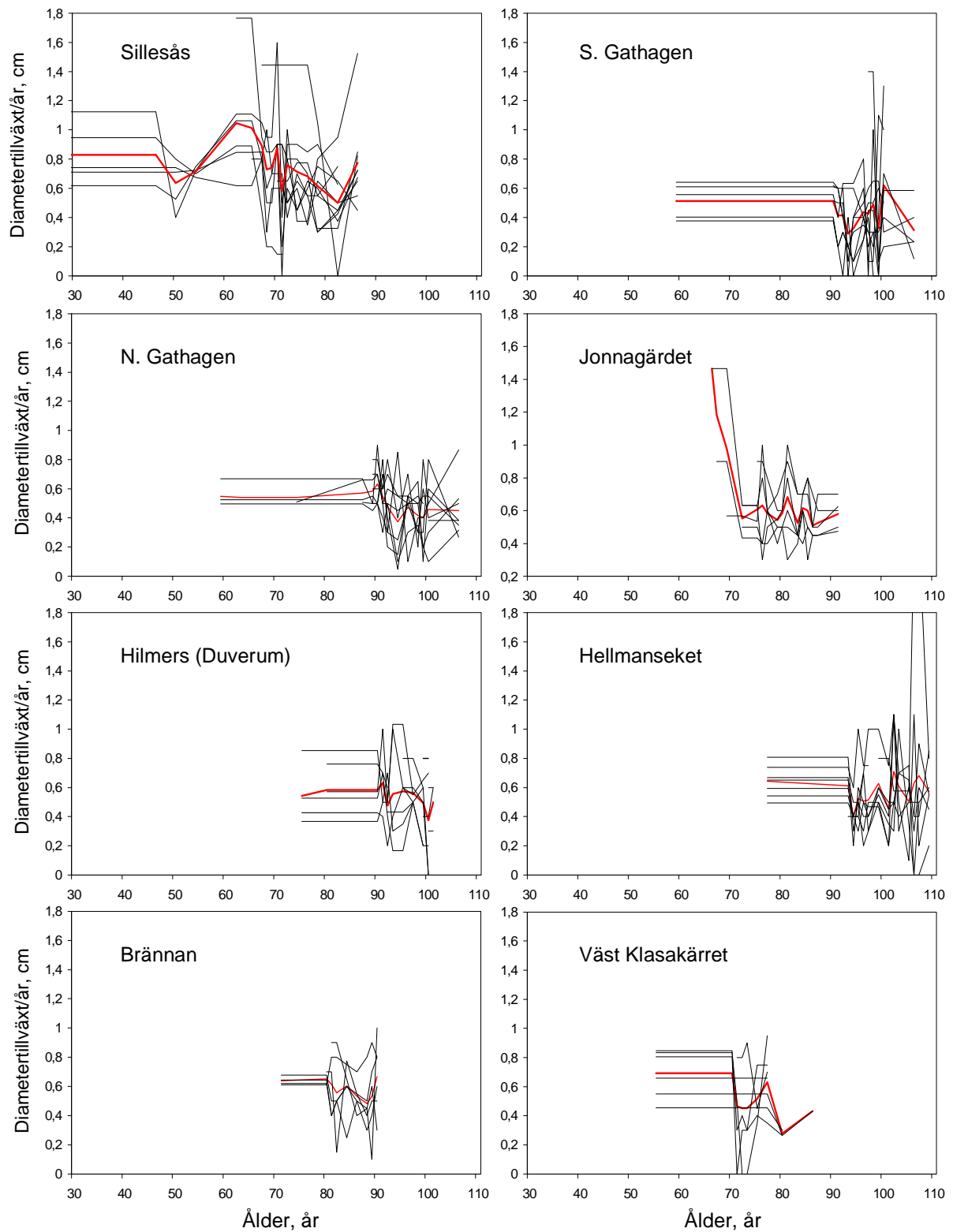
Den årliga diametertillväxten sjunker med trädens ålder (Figur 3, 4, 5 och Tabell 3). I genomsnitt över alla bestånd rör det sig om en minskning på 0,02 cm för varje 5-årsperiod. I flera av bestånden når provträden en medeldiametertillväxt på minst 0,6 cm/år över mätperioden (Tabell 3). Om den tillväxten antas gälla över en omloppstid skulle det betyda att ekarna i snitt når 60 cm i diameter på 100 år. Sambandet mellan tillväxt och uppskattat ståndortsindex är svagt (Tabell3). Provträdens diametrar och tillväxt varierar stort inom bestånden. Vissa träd ligger stadigt på diametertillväxter uppåt 1 cm/år, andra når knappt över 0,3 cm/år (Figur 3 och 4). Diameterutvecklingen tyder på att provträden i snitt når 60 cm i brh inom 100 – 110 år i flera av bestånden (Figur 3, 6 och 7).



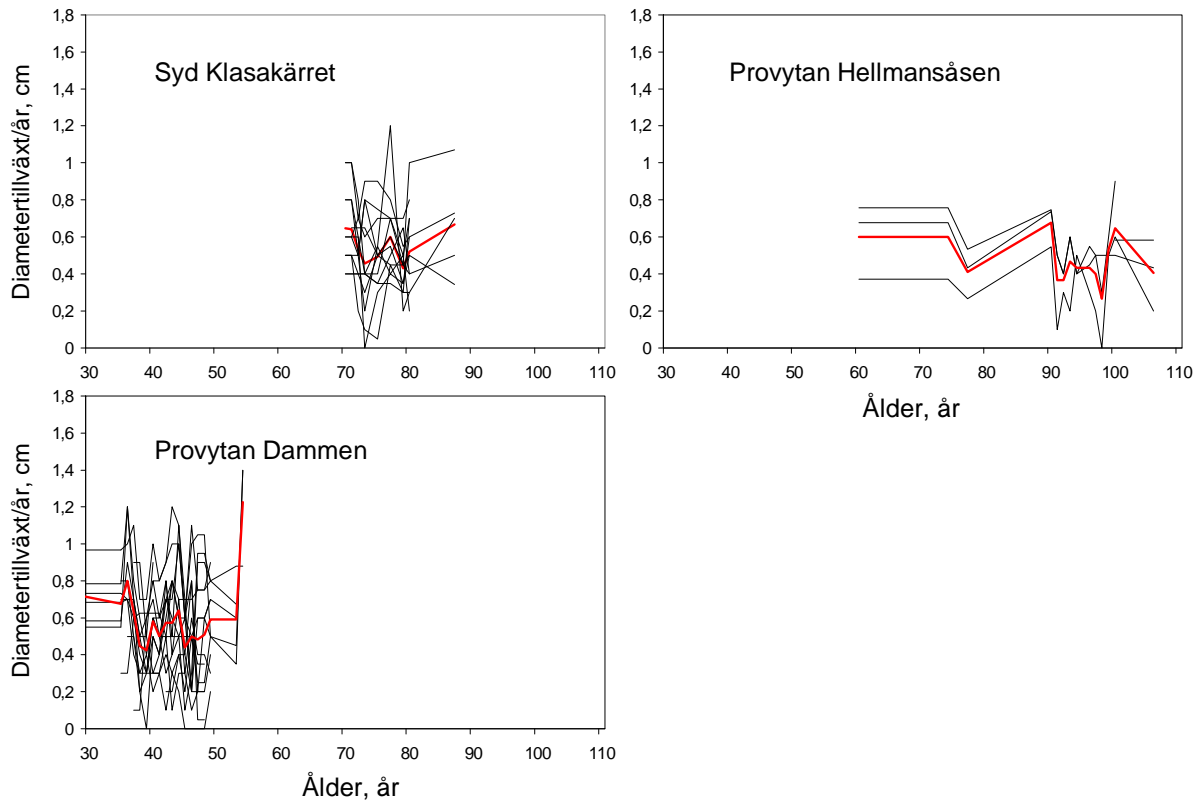
Figur 3. Medeldiametertillväxt för provträden i respektive bestånd (t.v.)
Medeldiameterutvecklingen i respektive bestånd (t.h.)

Tabell 3. Medeldiametertillväxt/år i respektive bestånd över intervall om 5 år.

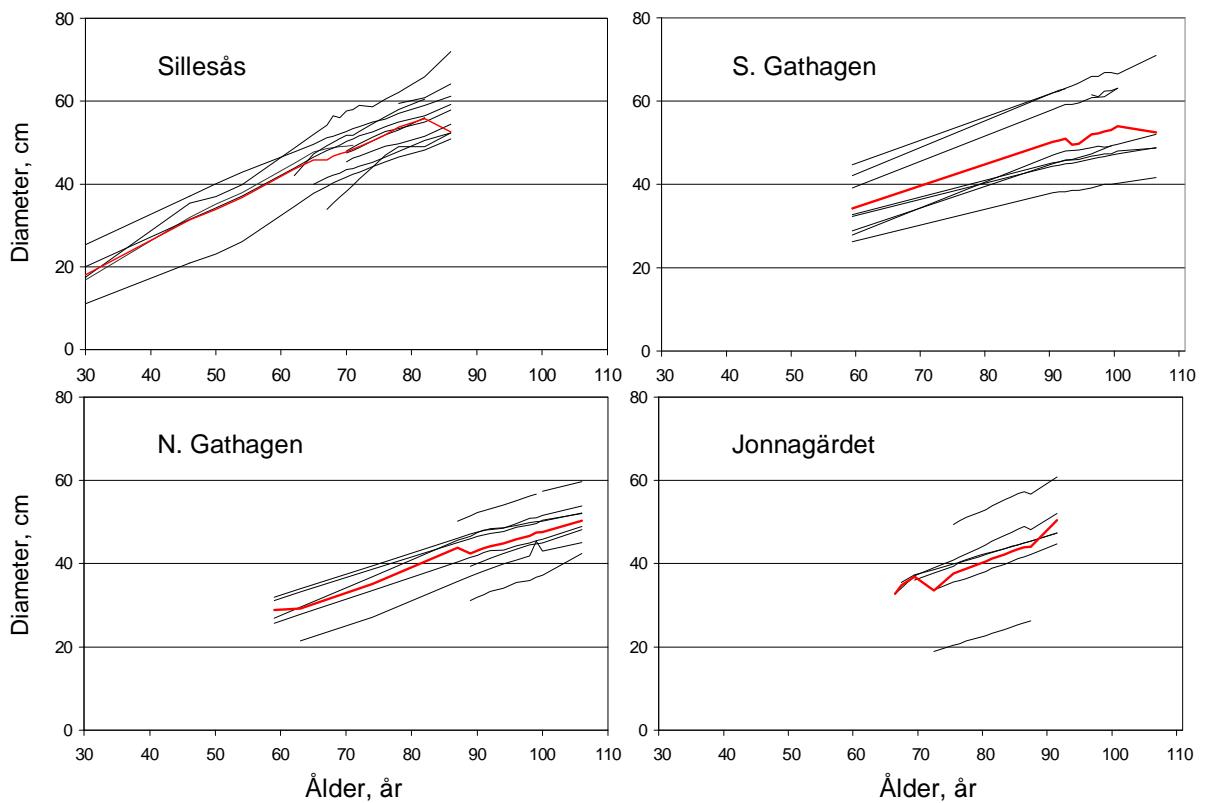
	S.Gat- hagen	N.gat- hagen	Hellmans- åsen	Hellman- s-eket	Hil- mers	Sil- lesås	Brän- nan	V. klasa- kärret	S. Klasa- kärret	Jonna- gårdet	Dam- men	Medel
SI	Ek 20	Ek20	Ek20	Ek21	Ek22	Ek22	Ek23	Ek23	Ek23	Ek24	Ek26	
Provträd (st)	10	11	3	9	12	12	6	8	14	6	17	
Åldrar (år)												
30-34						0,83					0,72	0,77
35-39						0,83					0,61	0,72
40-44						0,83					0,59	0,71
45-49						0,71					0,50	0,60
50-54						0,70					0,73	0,71
55-59						0,91		0,69				0,80
60-64	0,51	0,54	0,60			0,91		0,69				0,65
65-69	0,51	0,54	0,60			0,86		0,69		1,18		0,73
70-74	0,51	0,54	0,60			0,67	0,64	0,51	0,53	0,55		0,57
75-79	0,51	0,57	0,86	0,64	0,54	0,66	0,64	0,56	0,52	0,58		0,61
80-84	0,51	0,57	0,68	0,64	0,58	0,60	0,60	0,32	0,55	0,59		0,57
85-89	0,51	0,57	0,68	0,64	0,58	0,78	0,51	0,43	0,67	0,55		0,59
90-94	0,41	0,48	0,46	0,57	0,55		0,67			0,48		0,52
95-99	0,42	0,44	0,41	0,56	0,53							0,47
100-104	0,57	0,46	0,55	0,56	0,39							0,50
105-109		0,45	0,41	0,68								0,51
Medel	0,50	0,52	0,59	0,61	0,53	0,77	0,61	0,56	0,57	0,66	0,63	0,59



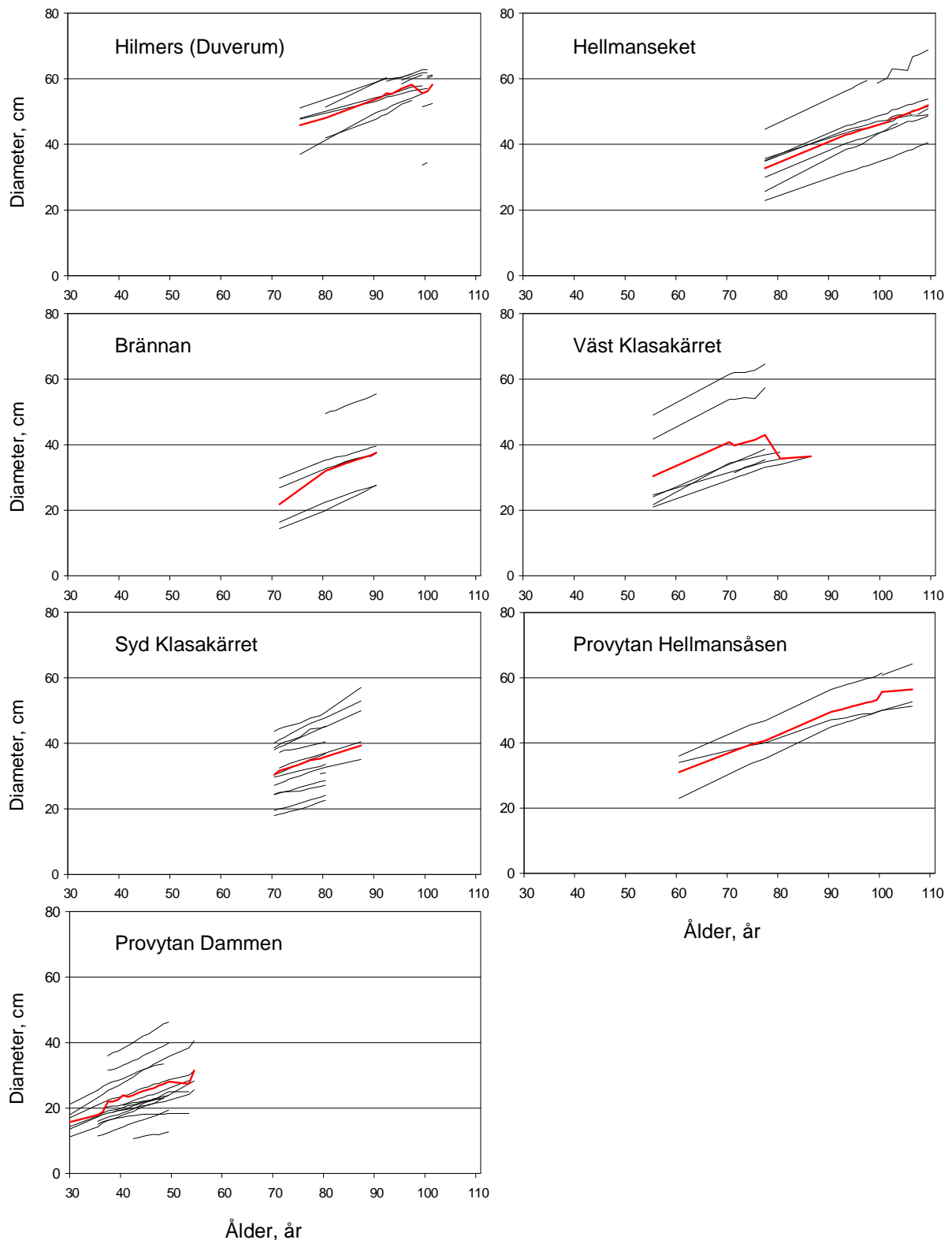
Figur 4. Diametertillväxt per år för provträden i respektive bestånd. Medeltillväxten/år mellan mättillfällena utgör knutpunkter. Värdena har angetts vid tiden för det senare av de jämförda mätningarna. Röd linje är medelvärdet för alla träd vid varje mättillfälle.



Figur 5. Diametertillväxt per år för provträden i respektive bestånd. Medeltillväxten mellan mättillfällena utgör knutpunkter. Värdena har angetts vid det senare mättillfället i varje intervall. Röd linje är medelvärdet vid varje mättillfälle.



Figur 6. Diameterutveckling för provträden. Röd linje är medelvärdet vid varje mättillfälle.

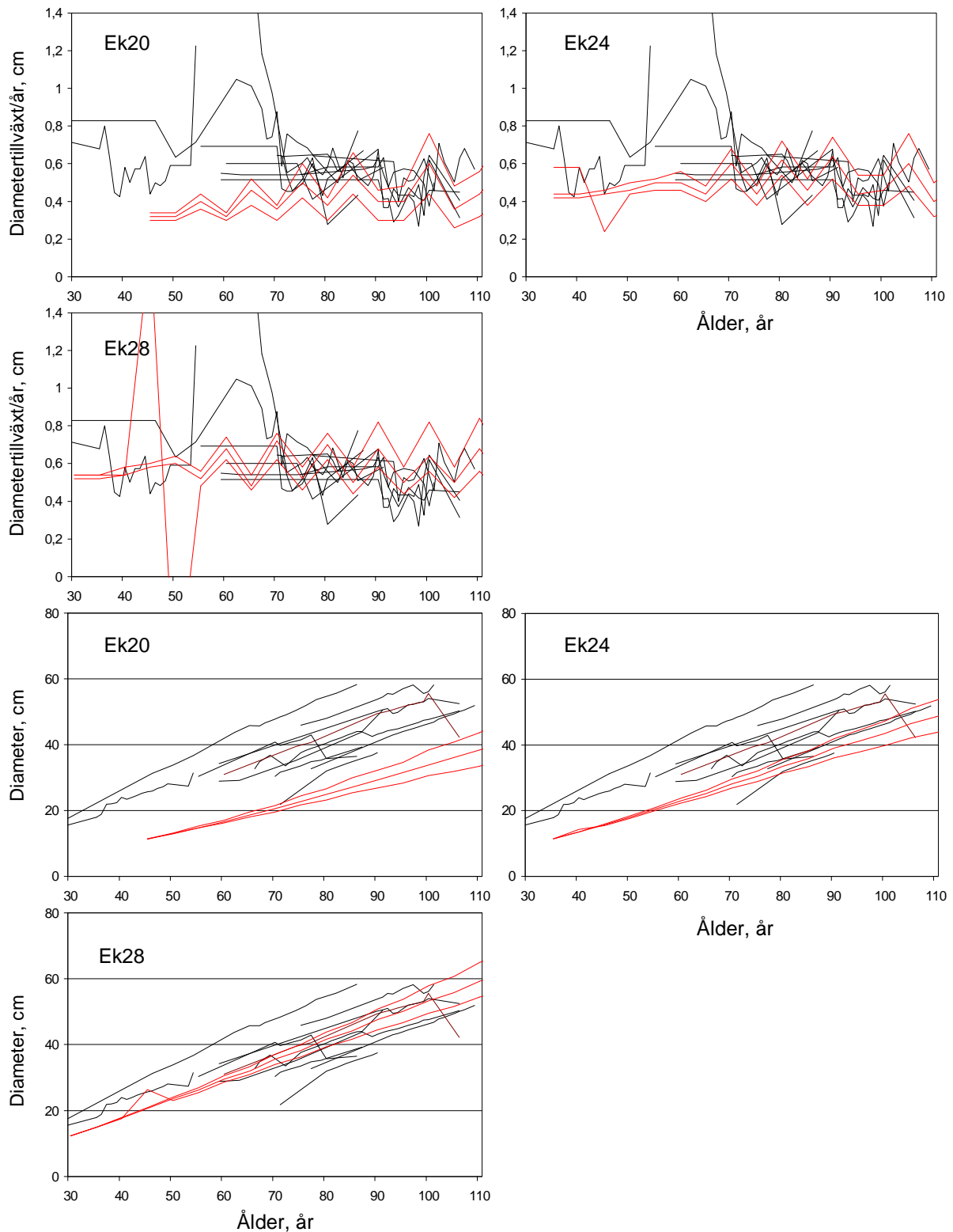


Figur 7. Diameterutveckling för provträden. Röd linje är medelvärdet vid varje mättillfälle.

3.1.2 Jämförelser med produktionstabellerna

Enligt produktionstabellerna (Carbonnier 1975) nås den grundtyevägda medeldiametern (D_g) 60 cm i brh på ca 105 - 120 år för Si Ek28, på ca 120 - 155 år för Ek24 och på mellan ca 140 - 185 år för Ek20 (Figur 8). Den löpande diametertillväxten enligt tabellerna för Ek20 och Ek24 är lägre än för provträden fram till åldrar på runt 80 år. Därefter närmar sig

tillväxtnivåerna varandra. För Ek28 är nivåerna tämligen lika fram till 80-årsåldern, sedan visar tabellvärdena generellt något högre tillväxt. Det är viktigt att notera att tabellernas diametertillväxtvärden baseras på Dg efter gallring, inte diametertillväxt för enskilda stammar. Dg i ett konventionellt gallrat bestånd ökar snabbare än diametern för den enskilda stammen.



Figur 8. Jämförelse av diametertillväxt och diameterutveckling mellan provträd och grundtytevägd medeldiameter enligt produktionstabellerna (Carbonnier 1975).

3.1.3 Andel grön krona för provträden

Andelen grön krona överstiger det uttalade målet om 50 % i alla bestånd där andelen mätts (Tabell 4).

Tabell 4. Andelen grön krona för provträden i olika bestånd.

Bestånd	Sillesås	N. Gathagen	Jonngärdet	Hellmanseket	Provytan Dammen	Provytan Hellmansåsen
Andel grön krona	63%	62%	52%	62%	59%	62%

3.2 Resultat avseende de tre särskilt studerade bestånden

3.2.1 Beståndsdata

Ett stort antal trädslag finns representerade i bestånden (Tabell 5). I Sillesås är det nio trädslag som bidrar med 1 % eller mer till den totala grundytan. Eken utgör störst andel av grundytan, förutom i S. Gathagen där granen överväger. Tillsammans är det ek, bok och gran som står för den övervägande delen av volymerna. Lövträden utgör 79 % och ädellövet 71 % av grundytan i Sillesås, 65 % resp. 54 % i S. gathagen och 68 % resp. 54 % i N. gathagen.

Ekhuvudstammarna utgör den helt övervägande delen ek. Andelen grön krona överstiger med marginal 50 % av huvudstammarnas trädlängd. Vattskottsförekomsten var ringa.

Tabell 5. Beståndsdata. Höjden grundytevägd. M³sk = skogskubikmeter (kubikmeter stamved inkl.topp och bark).

		Höjd, grundyte- vägd (m)	Stammar /ha (antal)	Dg (cm)	Vol/ha (m ³ sk)	G/ha (m ²)	Vol (%)	G (%)	Kvistfri stam (m)	Grön- krona (%)	Vatts /stam (st)	Frekvens vatts. (% stammar med vatts.)	
Sillesås	Huvud- stammar	20,0	45	40,5	54,5	6,1	39,8	30,4	7,0	60,5	0,8	20	
	Ek övr.	10,9	51	14,6	3,8	0,7	2,8	3,7					
	Ek totalt	19,1	96	37,8	58,3	6,8	42,6	34,1					
	Gran	14,4	293	17,8	36,7	4,2	26,8	21,0					
	Bok	13,9	529	13,5	26,2	5,4	19,1	26,7					
	Avenbok	13,6	159	9,9	2,0	0,9	1,5	4,3					
	Ask	14,4	102	10,5	3,3	0,8	2,4	3,7					
	Rönn	13,3	64	8,7	0,8	0,3	0,6	1,5					
	Lönn	12,3	57	10,7	1,4	0,5	1,1	2,4					
	Björk	13,2	13	14,5	0,6	0,2	0,4	1,0					
	Al	15,2	19	24,1	7,7	1,0	5,6	5,2					
	Tot.	16,7	1332	24,8	136,9	20,1	100	100					
	S. Gathagen	Huvud- stammar	19,0	57	43,7	68,2	8,2	35,3	30,9	5,8	66,1	0,4	27
		Ek övr.	19,8	45	12	3,1	0,5	1,6	1,9				
Ek totalt		19,0	102	42,1	71,3	8,7	36,9	32,8					
Gran		16,6	611	19,9	69,2	9,2	35,8	34,9					
Bok		16,5	312	18,3	26,3	4,3	13,6	16,4					
Avenbok			13	5,5	0,0	0,0	0,0	0,1					
Rönn		12,1	115	12,1	6,6	1,3	3,4	4,8					
Lönn			19	6,7	0,0	0,0	0,0	0,2					
Björk		17,8	76	9,3	0,8	0,3	0,4	1,3					
Hassel			255	6,6	0,0	0,8	0,0	2,9					
Asp		20,6	38	21,6	19,1	1,7	9,9	6,5					
Brakved			6	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0					
Tot.		18,7	1547	29,2	193,3	26,4	100	100					

N.	Huvud-											
Gathagen	stammar	19,8	45	42,8	60,2	6,9	48,7	43,2	5,8	63,7	1,6	10
	Ek övr.	15,9	70	14,1	5,2	0,9	4,2	5,9				
	Ek totalt	19,1	115	40,2	65,4	7,8	52,9	49,1				
	Gran	15,3	229	20,9	40,3	5,0	32,6	31,8				
	Bok	16,6	45	13,2	1,3	0,3	1,0	2,1				
	Avenbok	14,2	108	7,0	0,3	0,4	0,3	2,4				
	Ask		6	5,7	0,0	0,0	0,0	0,1				
	Rönn		25	7,1	0,0	0,1	0,0	0,6				
	Björk	17,1	19	14,8	3,6	0,5	2,9	3,4				
	Al	12,7	38	10,9	1,1	0,3	0,9	1,7				
	Hassel		166	5,8	0,0	0,4	0,0	2,7				
	Asp	24,8	6	44,1	11,7	1,0	9,4	6,1				
	Tot.	19,3	757	33,3	123,7	15,9	100	100				

3.2.2 Uttag

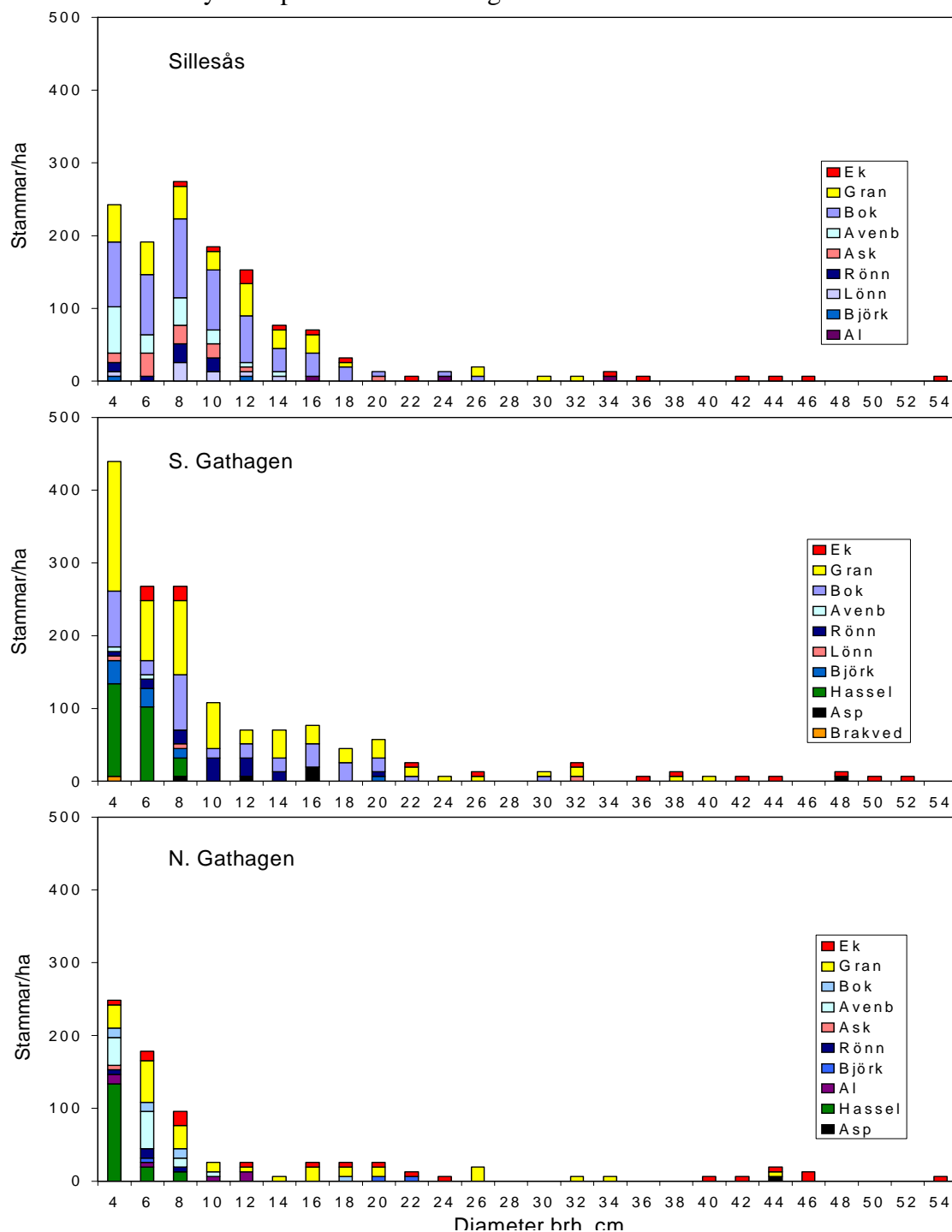
En betydande del av grundytan i Sillesås och S. gathagen skulle gallras bort vid en frihuggning av ekhuvudstammarna (Tabell 6). En stor del av boken tas ut. Frihuggningen av ekarna i N. Gathagen 2005 förklarar det obefintlig behovet av gallring här. Medelstammens volym i uttaget (stammar >10 cm dbh) var för Sillesås 0,128 m³sk och för S. Gathagen 0,275 m³sk. Efter frihuggning skulle lövet utgöra 78 % och ädellövet 71 % av grundytan i Sillesås, 72 % resp. 59 % i S. gathagen och 68 % resp 54 % i N. gathagen.

Tabell 6. Beståndsuppgifter efter uttag. Endast stammar med dbh > 10 cm har räknats in i uttagen som gäller vol och stammar/ha. Som röstammar räknas stammar med dbh < 10 cm.

	Trädslag	Efter gallring			Uttag					
		Vol/ha (m ³ sk)	G/ha (m ²)	Dg (cm)	Vol/ha (m ³ sk)	G/ha (m ²)	Dg (cm)	% av Gy	Stammar/ha	Röstammar/ha
Sillesås	Ek	57,5	6,7	37,8	0,8	0,2		2,6	13	0
	Gran	31,8	3,5	16,2	4,9	0,7	13,5	17,6	32	13
	Bok	11,3	2,8	12,1	14,8	2,5	14,2	47,1	108	32
	Avenbok	0,7	0,6	8,1	1,3	0,3	9,1	33,7	19	19
	Ask	3,3	0,7	8,2	0,0	0,0	8,0	4,3	0	6
	Rönn	0,8	0,3	8,8	0,0	0,0	8,3	11,1	0	13
	Lönn	0,5	0,2	7,4	0,9	0,2	12,2	48,1	13	6
	Björk	0,6	0,2	9,1	0,0	0,0		0,0	0	0
	Al	3,0	0,5	21,0	4,7	0,6	34,5	56,7	6	0
Tot	109,5	15,5	26,6	27,4	4,6	13,4	23,0	191	89	
S. Gathagen	Ek	71,3	8,7	42,1	0,0	0,0		0,0	0	0
	Gran	39,4	5,2	17,0	29,8	4,1	19,4	43,9	127	83
	Bok	11,1	1,9	16,6	15,2	2,4	18,3	55,1	76	64
	Avenbok	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0		0,0	0	0
	Rönn	3,8	0,8	11,2	2,8	0,4	13,7	32,7	25	0
	Lönn	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
	Björk	0,8	0,3	9,3	0,0	0,1	8,2	20,3	0	13
	Hassel	0,0	0,8	6,6	0,0	0,0		0,0	0	0
	Asp	4,4	0,5	14,8	14,7	1,3	30,8	73,0	13	0
Brakved	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0		0,0	0	0	
Tot	130,8	18,2	31,5	62,5	8,2	24,0	31,0	242	159	
N. Gathagen	Ek	65,4	7,8	40,2	0,0	0,0		0,0	0	0
	Gran	40,3	5,0	20,9	0,0	0,0		0,0	0	0
	Bok	1,3	0,3	13,2	0,0	0,0		0,0	0	0
	Avenbok	0,3	0,4	7,2	0,0	0,0	5,1	6,3	0	13
	Ask	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0		0,0	0	0
	Rönn	0,0	0,1	7,1	0,0	0,0		0,0	0	0
	Björk	3,6	0,5	14,8	0,0	0,0		0,0	0	0
	Al	1,1	0,3	10,9	0,0	0,0		0,0	0	0
	Hassel	0,0	0,4	5,8	0,0	0,0		0,0	0	0
Asp	11,7	1,0	44,1	0,0	0,0		0,0	0	0	
Tot	123,7	15,8	33,4	0,0	0,0	5,1	0,2	0	13	

3.2.3 Diameterfördelning

Antalet stammar är högst i de lägre diameterklasserna (Figur 9). Gran, och till viss del bok dominerar, framförallt i de lägre klasserna. Ek dominerar de grövre dimensionerna, tillsammans med en del gran. Intressant att notera ur ett ekföryngringsperspektiv är att eken även förekommer i en stor del av de lägre diameterklasserna. Rönnen är ett gemensamt inslag för alla bestånd. Asp finns främst i de grövre klasserna, medan inslag av björk även återfinns i de lägre. Asken utgör ett framträdande inslag i Sillesås, men återfinns inte alls i S. Gathagen och finns endast mycket sparsamt i N. Gathagen.



Figur 9. Antal stammar av olika trädslag uppdelat i diameterklasser.

3.2.4 Förekomst av ekplantor

Antalet ekplantor är högst i Sillesås och S.gathagen (Tabell 7). I Sillesås är det framförallt på två av ytorna som plantuppslaget är rikligt.

Tabell 7. Antal ekplantor per provyta i vardera bestånd (omräknat till per hektar), samt totalt för varje bestånd.

Bestånd	Antal plantor/ha					Tot.
	Yta 1	Yta 2	Yta 3	Yta 4	Yta 5	
Sillesås	4045	3503	924	255	0	1745
S. Gathagen	0	0	1624	764	159	510
N. Gathagen	0	0	796	0	0	159

4. Diskussion

4.1 Diametertillväxten för frihuggna ekar

Diametermätningarna för provträden tyder på att diameterillväxten hos frihuggna ekar är högre än för ekar i konventionellt skötta bestånd, på motsvarande marker, fram till ett visst skede efter att träden når runt 80-årsåldern (Figur 8). Skillnaden i tillväxttakt för provträdens diametrar och Dg i produktionstabellerna kan vara stor i lägre åldrar. Allt eftersom bestånden blir äldre utjämnas skillnaderna. Vid t.ex. en jämförelse mellan Sillesås och produktionstabellvärden för Si Ek24, finjordshalt 60 % (den högsta i Ek24-klassen) uppvisar provträden i medel 56 % högre tillväxt mellan åldrarna 30 – 75 år. Mellan åldrarna 75 och 90 år är skillnaden 3 % (Tabell 8). Jämförs de med hänsyn till diamterutvecklingen ger det att provträden når 60 cm i dbh runt 30 år före tabellvärdet gör det. Jämförelsen mellan provträds diametrar och tabellernas Dg är inte korrekt, men är det som låter sig göras. Utvecklingen i Dg påverkas av gallringsstyrka och gallringsform och skiljer sig från den hos de enskilda träden. Ju färre kvarvarande träd i tabellbestånden, och ju färre och svagare gallringar, desto mer kommer utvecklingen i Dg likna den hos de enskilda träden. Således torde skillnaden i tillväxttakt för enskilda träd vara underskattad. Att tillväxten för frihuggen ek är likvärdig med den för konventionellt skött ek, i äldre åldrar, kan förutsättas då utrymmet för huvudstammarna i de respektive bestånden närmar sig varandra (Carbonnier 1975). Vid en viss tidpunkt har det konventionellt skötta beståndet gallrats till ett förband likvärdigt med det i bestånden med frihuggen ek, varför förutsättningarna för tillväxtskillnader inte längre finns.

Tabell 8. Jämförelser av diametertillväxttakt (% högre/lägre) för provträd i relation till tillväxten för Dg i produktionstabellerna för marker med olika SI. Därunder uppskattning av i vilka åldrar de respektive träden uppnår diametern 60 cm i brh.

Åldersintervall	Medel alla bestånd			Sillesås		N. Gathagen	
	Ek 24, finjord 40 %	Ek 24, finjord 30 %	Ek 28, finjord 70 %	Ek24, finjord 60 %	Ek28, finjord 70	Ek20, finjord 30 %	Ek24, finjord 40 %
35 - 110 år	25%	43%					
35 - 85 år	37%	52%					
85 - 110 år	2%	25%					
30 - 110 år			-11%				
30 - 85 år			7%				
85 - 110 år			-40%				
35 - 90 år				39%	18%		
35 - 75 år				56%	28%		
75 - 90 år				3%	-6%		
60 – 110 år						16%	1%
60 – 85 år						23%	8%
85 - 110 år						9%	-6%
Tillväxtskillnad under mätperioden (cm)	9,2	11,8	-3,2	12	6,5	3,6	0,3
Medelålder bestånden med provträd vid medeldiam. 60 cm i brh	100– 110 år	100– 110 år	100– 110 år	85– 90 år	85– 90 år	110 år	110 år
Ålder tabellbestånd vid Dg 60 cm brh, ca	133 år 23–	>150 år >40–	104 år -6–	119 år 29–	104 år 14–	>150 år	133 år
Åldersskillnad, ca	33 år	50 år	4 år	34 år	19 år	>40 år	23 år

Medeldiametern 60 cm i brh skulle för provträden i Sillesås uppnås redan på 78 år, om man räknar med att medeltillväxten under mätperioden gäller under hela omloppstiden. Beståndet är dock 87 år och provträden börjar först nu närma sig 60 cm i snitt (Fig x). Utvecklingen har således varit en annan innan mätningarna påbörjades. Eken kan ha varit överskärnad och t.ex. därigenom hämmad (beståndet röjdes vid 25 år ålder).

Resultaten tyder på att tillväxten hos ek i stor utsträckning påverkas av kronutrymmet. Ek med fritt utvecklingsutrymme har potential till en diamtertillväxt, som under en del av omloppstiden, överstiger den hos konventionellt skött ek med upp mot 50 %. Resultaten är i linje med vad Shifley mfl (2002) anger för hur diameterutvecklingen hos rödek i USA svarar på kraftig gallring. Även Bryndum (1965) har visat på liknande tendenser.

Höjdtutvecklingen för frihuggen ek tycks vara långsammare än för ek i konventionellt skötta bestånd. En slutsats som stöds av Bryndum (1965), som påvisade en stor skillnad i höjdtillväxt hos ek beroende på bestånds stamtäthet.

4.1.1 Begränsningar

Provträdsräddningarna är gjorda i bestånd med olika förutsättningar. Flera av dem var äldre och eftersatta då frihuggningarna och de första mätningarna gjordes. Stååls syfte var inte enbart att kartlägga hur hela omloppstider kunde påverkas utan intresset i dessa fall, låg snarare i att se hur fort en god diamtertillväxt kunde initieras genom frihuggningen. De redovisade tillväxtvärdena är därför hämtade både från ekar som frihuggits tidigt,- respektive sent. T.ex. var beståndet kallat Hilmers i 80-årsåldern vid den första egentliga frihuggningen. Det är endast för träden i Sillesås och Dammen man kan tala om egentliga tidiga frihuggningar. Träden friställdes där när de var drygt 20 år.

Åldersuppgifterna för bestånden är ungefärliga. Eftersom flera av bestånden är uppkomna efter igenväxning av kulturmark kan åldersspridningen i dem antas vara stor. Uppgifterna i Ståål (1986) är i vissa fall tvetydiga, t.ex. är så fallet för N. & S. Gathagen. Här sägs slåtter förekommit fram till 1920 talet, samtidigt som beståndet vid gallring 1951 uppges vara i 50-årsåldern. Den senare åldersuppskattningen har använts i arbetet. Frågan är också om medelåldern för provträden är högre än för snittet för alla huvudstammar. T.ex. är Dg i de tre särskilt studerade bestånden lägre än medeldiametern för provträden i samma bestånd. I Sillesås är skillnaden runt 18 cm, i de andra två, runt 7 cm.

Åldersspridningen, tillsammans med att frihuggningarna troligen påverkat höjdtutvecklingen (Bryndum 1965) i bestånden, gör bestämningen av Si osäker. Förutsättningarna för en övrehöjdsbonitering är inte uppfyllda (Carbonnier 1975). Si för t.ex. Sillesås är rimligtvis en underskattning. Beståndet har genomgående haft en jämförelsevis hög tillväxt (Tabell 3). En eventuell feluppskattning kan mycket väl ha med den tidiga frihuggningen och dess påvekan på höjdtillväxten att göra. De frihuggna trädens, i jämförelse med konventionellt skött ek, troligen långsammare höjdtutveckling, gör att risken är större att bestämningarna av Si är underskattningar än överskattningar.

4.2 De tre särskilt studerade bestånden

4.2.1 Beståndsegenskaper

Trädslagssammansättningen i bestånden uppvisar en betydlig variation. Skötseln tycks ge utrymme för trädslag med skiftande krav på miljön, även för de mer ljusälskande. I alla

bestånd fanns vid inventeringen minst nio trädslag representerade. I Sillesås och S. gathagen förekom nio, i N. gathagen sex, på minst två av provytorna. Ek och gran förekom på alla provytor. Bok förekom på alla ytor i Sillesås och S. gathagen men endast på två i N. Gathagen. I övrigt fanns avenbok, björk och rönn på någon yta i alla bestånd, den sistnämnda på alla fem i S. gathagen. Ek, gran och bok dominerar och står för drygt 80 % av grundytan i varje bestånd.

Det simulerade uttaget skilde betydligt mellan bestånden (Tabell 6). I S. gathagen uppgick det till 62,5 m³sk, mot 27,4 m³sk i Sillesås. I S. gathagen blev 31 % av grundytan föremål för uttag, i Sillesås 23 %. Orsaker till skillnaderna kan vara det större inslaget gran i S. gathagen, att det var längre tid sedan det senast gallrades, eller på den tidigare beståndshistoriken. I N. gathagen var en frihuggning/gallring inte nödvändig. I både Sillesås och S. Gathagen utgjorde gran och bok över 70 % av volymen i uttaget. I Sillesås dominerade bok uttaget, i S. gathagen gran.

Bestånden är flerskiktade och diameterspridningen är stor. Antalet stammar ökar i de lägre diameterklasserna. Antalet stammar under 12 cm dbh var i Sillesås knappt 900 per/ha, i S. gathagen 1100 per/ha och i det nyligen gallrade N. gathagen 550 per/ha. Fördelningen påminner om den som eftersträvas vid blädningsskogsbruk, som ger formen av den s.k. inverterade j-kurvan (Lundqvist 2005). Förutsättningarna kan därmed konstateras vara gynnsamma åtminstone för en skötsel som syftar till kontinuerlig rekrytering av utfyllnadsträd, ett återkommande gallringsuttag och som syftar till att hålla en intakt underväxt. Utöver ek dominerar bok och gran i hela registret; även i klasserna under 12 cm i brh, men anmärkningsvärt är att andra trädslag ändå utgör 41 % av antalet i Sillesås, 47 % i S. gathagen och 62 % i N. gathagen. Skötseln ger plats även för mindre skuggtåliga arter som ek, ask, rönn och björk. I Sillesås registrerades 51 ekstammar/ha med en brösthöjdsdiameter mellan 4- och 22 cm, i S. gathagen 38 st/ha och i N. gathagen 64 st/ha. Förekomsten av ekplantor varierar en hel del inom, och mellan bestånden. På vissa håll är plantuppslaget mycket rikligt, på andra obefintligt. Även i Sillesås, där inventeringen visade på ett plantantal på drygt 1700 plantor/ha var det en yta som helt saknade plantor (Tabell 7). I det relativt nygallrade beståndet N. gathagen, återfanns i princip inga ekplantor. Huruvida skötseln skapar förutsättning för nyrekrytering av ekhuvudstammar är svårt att dra slutsatser om. Inventeringarna tyder på att det helt klart finns lämpliga förutsättningar för ekplantor att etablera sig. Frånvaron av plantor i det senast gallrade beståndet kan dock tyda på att det direkta ingreppet i sig påverkar förekomsten negativt. Att det förekommer en hel del ek, även i de lägre av diameterklasserna, tyder på att det kontinuerligt ändå är ek som överlever plantstadiet.

Andelen grön krona för huvudstammarna överstiger 50 % med marginal i alla bestånd (Tabell 5). Vattskotts-förekomsten var ringa. I t.ex. Sillesås hade var femte huvudstam vattskott (Tabell 5).

4.2.2 Begränsningar

Att dra långtgående slutsatser om hur den redovisade skötseln påverkar strukturen i ett bestånd är naturligtvis ett osäkert företag. Resultaten blir ögonblicksbilder och kommer inte helt stämma för andra skeden i beståndens utveckling. Många faktorer påverkar trädslagssammansättningen, förnyringen, antalet stammar, volymer osv. Bestånden ska ses som exempel på den struktur som kan utvecklas, just på dessa växtplatser. För det syftet är de unika genom att den beskrivna skötselstrategin följts under så många år, samt att bestånden är historiskt väl dokumenterade.

4.2.3 Ädellövskogslagen

Beståndet Sillesås kan både före och efter uttag klassas som en ädellövskog enligt skogsvårdslagens strikta definition (70 % löv, varav minst 50 % ädellöv), S. gathagen kan det efter uttag, N. gathagen kan det varken före eller efter, även om det är precis på gränsen. Resultaten tyder på att en viss anpassning av skötseln kan behövas om förnygrings- och beståndsvårdande åtgärder ska kunna vara bidragsberättigade.

4.3 Kontinuitetsskogsskötselperspektivet

4.3.1 Förutsättningar och Potential

Genom att gynna den befintliga beståndsförnyringen, och vid behov komplettera med plantering av ekplantor, skulle man kontinuerligt kunna ersätta avverkningsmogna huvudstammar med nya. Förekomsten av de tämligen ljuskrävande trädslagen i de olika diameterklasserna talar för att utrymme finns för eken att etablera sig. Då eken är relativt skuggtålig som planta, men ljuskrävande i senare skeden (Almgren 2003), kan omväxlingen mellan slutenhet och öppenhet i bestånden tänkas gynna förnyring av ek. Om anledningen till den sparsamma förekomsten av ekplantor i N. gathagen är den nyligen utförda huggningen kan det tyda på att försiktighet vid huggningsingreppen, t.ex. vad gäller underröjning och avverkning, är nödvändig.

Med befintliga populationer av hjortdjur är det av erfarenhet osäkert om en tillräcklig mängd ekplantor, trots goda förutsättningar, klarar att nå betesfri höjd utan att skadas allvarligt. Medelålders ek löper också risk att barkflängas av älg. Är ändamålet att rekrytera träd för naturvårdsändamål, utan krav på kvalitet eller snabb tillväxt tycks återväxten i de studerade bestånden vara tryggad.

Ett relativt säkert sätt att förnygra ek i luckor, efter en selektiv huggning av huvudstammar, skulle vara genom att antingen stängsla in befintliga eller planterade grupper, eller att individskydda enskilda plantor. Den behövliga tillsynen av plantor och stängsel kan göras vid de återkommande kontrollerna av vattskott.

Kvaliteten på lokalens genetiska material är en viktig faktor för om metoden ska vara värd att satsa på. Kan man av historiken sluta sig till att ekarna har en förmåga att utveckla rakstammighet och inte producerar vattskott i mängder torde det vara mycket förmånligt om beståndsförnyring eller ortens plantmaterial kan användas (Almgren 2003). Trots det begränsade urvalet stammar man satsat på i de studerade bestånden håller dessa en genomgående mycket hög kvalitet med svenska mått mätt.

Genom att periodvis avverka de stammar som uppnått en viss dimension skulle man kunna få ett högt värde ur varje enskild stam. Återkommande uttag skulle kunna kombineras med frihuggningarna då avverkningsresurser ändå engageras. Försiktighet och planering vid avverkning kommer vara a och o. Stickvägar och fällning måste anpassas för att inte skada beståndsförnyring eller redan nyrekryterade huvudstammar. Minst komplicerade skulle ingreppen troligen vara om man bara koncentrerar sig på att frihugga huvudstammarna och mest lönsamt förmodligen om man lyckas åstadkomma kontinuerlig inväxning av gran som utfyllnadsträd (Lindén & Ekö 2002). Mest nytta ur naturvårds- och rekreationshänseende skulle man troligen åstadkomma genom att gynna löv (Niklasson & Nilsson 2005), inte minst i form av evighetsträd vilka ytterligare skulle främja beståndens värde ur ett kontinuitetsperspektiv (Berg m.fl. 1995).

4.3.2 Ekonomin vid frihuggning och kontinuitetsskötsel

Bakgrund

De eventuella vinsterna med frihuggningsmetoden kombinerat med hyggesfri förnygring och kontinuerligt virkesuttag ligger i en snabb diametertillväxt hos huvudstammarna, eventuellt i en lönsam klenvirkesproduktion och en billig förnygring. I jämförelse med konventionell skötsel krävs en mer intensiv arbetsinsats med fler moment oftare. Kostnaden för manuellt arbete är betydelsefullt för resultatet.

För att kunna göra en fullständig ekonomisk analys krävs detaljerade uppgifter om kostnader och intäkter över en lång tidsperiod. Storleken på posterna kommer att variera över tiden beroende på ekhuvudstammarnas antal, rumsliga fördelning och åldersfördelning, och det är svårt att förutsäga den totala produktionen i bestånd som dessa. Samtidigt är det också svårt att göra jämförelser mellan en metod där man kontinuerligt tar ut stammar med metoder som inbegriper kalhuggning. Frågan är vid vilken tidpunkt i beståndens utveckling jämförelsen ska göras. En normal markvärdeskalkyl förutsätter kalmark som utgångsläge. En kassaflödesanalys där ett antal skötselalternativ jämförs är möjlig att göra.

Kassaflödesanalys

Nedan har ett antal skötselalternativ jämförts över en period om 10 år (Tabell 10 - 13). Tiden är vad som i kontinuitetsskötselalternativen antas förlöpa mellan huggningsingreppen. Jämförelsen görs förutom mellan olika kontinuitetsalternativ (Alternativ 1 – 6), med konventionellt ekskogsbruk (ek), konventionellt granskogsbruk (gran) och med planterat blandbestånd med ek och gran (ek-gran) (Lindén & Ekö 2002).

Uppgifter och antaganden

Uppgifter och antaganden, gemensamt för kontinuitetsalternativen

- Omloppstider och träddimensioner (Tabell 9) är antaganden om varianter som kan vara rimliga, och intressanta att jämföra med varandra.
- Åldersfördelning för huvudstammarna antas vara sådan att ett jämnt kontinuerligt uttag kan ske.
- Frihuggning samt avverkning av ett antal huvudstammar sker vart tionde år.
- Volymen som utfaller vid frihuggning (underväxt och utfyllnadsträd) är hämtad från det simulerade uttaget på provytorna i Sillesås och S. gathagen. Medlet av dessa har använts.
- Timmer- respektive massavedsprocent för gran är tagna från den huggning som Södra genomförde i Sillesås i maj 2008 (Kristensen 2008).
- Priserna på ek (Tabell 9) är vad Södra skogsägarna betalade i grundpris juni 2008 (Ekstrand 2008). Inga premier har lagts till och inga kvalitetsavdrag har gjorts.
- Priserna för övriga sortiment är vad Södra betalade vid avverkningen i Sillesås 2008 (Kristensen 2008).
- Kostnaderna för stängsling/plantskydd, plantering, kvistning och vattskotts borttagning (Tabell 10) är hämtade från Lindén & Ekö (2002). Kostnaden för stängsling räknades om till kr per meter. För skydd av en plantgrupp beräknades 4 meter stängsel gå åt. Kostnaden för plantering räknades om till kr per planta. Till en plantgrupp, som ersätter en ekhuvudstam beräknas 10 plantor gå åt. Kostnaden för kvistning och vattskotts borttagning räknades om till kr per huvudstam baserat på antalet huvudstammar för beståndet i Lindén & Ekö (2002).

- Kostnaden för stämpling (Tabell 10) innan frihuggning är baserad på en tidsåtgångsuppskattning gjord av ägaren till marken i Sillesås (Nilsson 2008).
- Avverkningskostnaderna (Tabell 11) är hämtade från en nyligen genomförd frihuggning av huvudstammar i och i anslutning till beståndet Sillesås. Huggningen omfattade 134 m³fub (Södra 2008). Uppgifterna för skördning och skotning delgavs i kr per m³fub. För manuellt arbete (underröjning och viss fällning och kvistning) angavs de i timmar. Omräkning för det manuella arbetet gjordes till kr per m³fub baserat på total volym i avverkningen.
- Kostnaden för skördning baseras på frihuggningsvolymen, för det manuella arbetet och skotning baseras det på volym från frihuggningsvolym + ekhuvudstamsvolym.

Uppgifter och antaganden, kontinuitetsalternativ 1. och 2.

- Kvalitetsutfallet för eken (Tabell 9) är hämtat från Lindén & Ekö (2002). Det gällde där för stammar med dbh 70 cm. Andra klasser gällde då än i nuläget. Översättning av klasser har gjorts som följer:
Fanérstock (10 %) och Klass A (23 %) = Diamantstock = 33 %
Klass B = Blockstock = 18 %
Klass C = Kährstimmer = 3 %
Brännved = 46 %
- För alternativ 1. sattes priset på varje sortiment till medlet för varje sortiment i alternativ 3. För alternativ 2. togs uppgifterna från alternativ 4.
- En omföring krävdes från m³fub till m³to. Faktorn 0,81 användes (Skogsstyrelsen 2008)

Uppgifter och antaganden, kontinuitetsalternativ 3. till 6.

- Kvalitetsutfall och stocklängder (Tabell 9) är antaganden. För alternativ 3 och 4 har en kalkyl, för ett stamkvistat typträd, utförd av Ekstrand (2008), stått modell. I alternativ 5 och 6 har längden kvistfri stam sänkts, och två olika kvalitetsutfall testats.
- För beräkning av toppdiametrar för stockarna har Anderssons (1996) avsmalningsfunktion 3, för trädtyp 1 använts.

Uppgifter och antaganden, alternativen gran, ek och ek-gran

- Uppgifterna för alternativen konventionell gran, konventionell ek och ek-gran-blandning (Tabell 10-13) är alla hämtade från Lindén & Ekö (2002). Det är helt och hållet de ursprungliga. Inga avverkningskostnader är angivna för dessa alternativ. De är avdragna från virkesintäkterna. Summorna, som i arbetet var angivna i euro, är omräknade med den valutakurs som angavs i arbetet (1 € = 9,21 kr). Justering för inflation och prisförändringar har ej gjorts. Lindén och Ekös (2002) arbete grundar sig på studier av ett planterat blandbestånd med ek och gran beläget i samma trakt som de bestånd som undersökts i detta arbete. Beräkningarna för granalternativet gjordes av Lindén & Ekö (2002) utifrån en klassning av marken till Si G32. Omloppstiden för eken i det konventionellt skötta ekbeståndet var 137 år, i ek-gran-beståndet 139 år.

Tabell 9. Allmänna antaganden kontinuitetskötselalternativen (alternativ 1-6).

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4	Alternativ 5	Alternativ 6
Diameter brh (cm)	60	70	60	70	70	70
Höjd (m)	22	23	22	24	23	23
Omloppstid (år)	100	110	110	110	110	110
Utfall, ant. Stammar/10 år (st)	5	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55
Volym/stam (m ³ fub*)	2,64	3,75	2,64	3,92	3,75	3,75
Längs kvistfri stam (m)	-	-	8,1	8,1	7	7
Ant. Diamantstockar, blockstockar & timmerstockar (st)	-	-	1, 2, 2	2, 1, 2	2, 0, 3	0, 2, 3
Toppdiametrar (cm)	-	-	52.1, 48.7, 44.5, 37.8, 28.3	61.1, 57.5, 53.2, 38.2, 28.3	61, 57.1, 51.6, 35.7, 25.3	61, 57.1, 51.6, 35.7, 25.3
Priser (kr/ m ³ to* per sortiment och stockdimension)	3000, 1754, 984	3800, 2200, 1036	3000, 1800, 1700, 1140, 705	4000, 3600, 2200, 1218, 705	4000, 3600, 2078, 1218, 705	2500, 2300, 2078, 1218, 705
Längd per stock (m)	-	-	2.7, 2.7, 2.7, 2.4, 2.4	2.7, 2.7, 2.7, 2.4, 2.4	2.7, 2.7, 3.2, 2.4, 2.4	2.7, 2.7, 3.2, 2.4, 2.4
Andel diamantstock av vol (%)	33	33	50	47	48	0
Andel blockstock av vol (%)	18	18	19	19	0	48
Andel timmer av vol (%)	3	3	20	13	34	34
Andel brännved av vol (%)	46	46	11	21	18	18

*M³fub = kubikmeter fast mått under bark (stamvedsvolym exkl. topp, grenar och bark). M³to = kubikmeter toppmått (beräknat som en cylinders volym med mått motsvarande stocklängden och diametern motsvarande den för stockens smalände.

Kassaflödet vid de olika alternativen

Tabell 10 – 13. Kassaflödet för de olika alternativen. Alternativ 1 - 6 = kontinuitetsskötsel med frihuggning av ek (Inom parentes: kassaflödet om kostnaden för manuellt arbete; röjning, utsyning, stämpling, kvistning, borttagning av vattskott och manuell huggning exkluderas). Gran = konventionellt granskogsbruk. Ek = konventionellt ekskogsbruk. Ek-gran = planterat blandbestånd med ek och gran. Värdena är avrundade till närmaste 10-tal.

Tabell 10. Föryngrings- och beståndsvårdskostnader/år

	Mark-beredning	Stängsling	Plantering	Röjning	Utsyning & stämpling	Kvistning och vattskott	Summa
Alternativ 1		-740	-330		-690	-990	-2750 (-740)
Alternativ 2		-670	-300		-680	-900	-2550 (-670)
Alternativ 3		-670	-300		-680	-900	-2550 (-670)
Alternativ 4		-670	-300		-680	-900	-2550 (-670)
Alternativ 5		-670	-300		-680	-900	-2550 (-670)
Alternativ 6		-670	-300		-680	-900	-2550 (-670)
Gran	-230		-1670	-540			-2440
Ek	-110	-1080	-4780	-250	-180	-790	-7190
Gran-Ek	-110	-1060	-1190	-240	-180	-760	-3540

Tabell 11. Drivningskostnader/år

	Skördning	Manuell huggning	Skotning	Summa
Alternativ 1	-5780	-1940	-3360	-11080 (-9140)
Alternativ 2	-5780	-2050	-3550	-11380 (-9330)
Alternativ 3	-5780	-1900	-3360	-11040 (-9140)
Alternativ 4	-5780	-2070	-3590	-11440 (-9370)
Alternativ 5	-5780	-2100	-3640	-11520 (-9420)
Alternativ 6	-5780	-2100	-3640	-11520 (-9420)
Gran	Avdraget från virkesintäkterna			
Ek	Avdraget från virkesintäkterna			
Gran-Ek	Avdraget från virkesintäkterna			

Tabell 12. Virkesintäkter/år.

	Gran	Övrigt löv	Beståndsbrännved	Från "ek-gran"- beståndet	Ek	Summa
Alternativ 1	5560	6280	90		15880	27810
Alternativ 2	5560	6280	90		25280	37210
Alternativ 3	5560	6280	90		17430	29360
Alternativ 4	5560	6280	90		34880	46810
Alternativ 5	5560	6280	90		34520	46450
Alternativ 6	5560	6280	90		25040	36970
Gran	26430					26430
Ek					19360	19360
Gran-Ek				21200		21200

Tabell 13. Kassaflödet/år, totalt.

	Med kostnad för manuellt arbete	Utan kostnad för manuellt arbete
Alternativ 1	1400	1790
Alternativ 2	2330	2720
Alternativ 3	1580	1960
Alternativ 4	3280	3680
Alternativ 5	3240	3640
Alternativ 6	2290	2690
Gran	2400	
Ek	1220	
Gran-Ek	1770	

Om man utgår från att bestånden växer på marker med likvärdig produktionsförmåga och att beräkningsunderlaget är rimligt, framstår kontinuitetsskötsel med frihuggning av ek kunna generera ett kassaflöde som i jämförelse med framförallt konventionellt skött ek och ek-granblandning, är högt. Antas marken kunna producera ek med en dbh på 70 cm på 110 år som håller god kvalitet kan kontinuitetsskötseln gott och väl generera ett kassaflöde i nivå med konventionellt skött gran (Tabell 13).

4.4 Den ursprungliga skötseln: frihuggning och individvård av naturligt förnygrad ek i blandbestånd

Att frihugga och individvårda ek kräver engagemang och kontinuitet. I jämförelse med att sköta t.ex. granmonokulturer är arbetet mycket tidskrävande. Erfarenhetsmässigt (Ståål 1986)

är det inte tillrådligt att bedriva skötsel på detta sätt över dominerande delar på en genomsnittlig skogsfastighet. Skötseln får istället verka som ett komplement för den intresserade, som ett sätt att ta tillvara på befintlig ek på ett ekonomiskt sätt, och förmodligen för att skapa variation i, och icke monetära mervärden till, skogsinnehavet.

Naturligtvis måste skogsbrukaren vara intresserad och kunnig för att kunna skapa ett kvalitativt bestånd av frihuggna ekhuvudstammar med rätt förband. Huvudstammar ska märkas ut, plantering möjligen utföras och stammar ska kvistas. Men när väl initiativet är taget och beståndet skapat är skötseln inte komplicerad. Det som krävs är uppmärksamhet. Så fort huvudstammarna är trängda ska de frihuggas, och eventuella vattskott kontinuerligt avlägsnas.

4.5 Framtida förvaltning av provträd och bestånd för studiesyfte

För att kunna göra bättre jämförelser med de produktionstabeller som Carbonnier (1975) utvecklat för konventionellt skött ek, vore det värdefullt om provträden följs till de når uppåt 70 cm i brh. Då skulle man eventuellt bättre kunna knyta provträdsbestånden till rätt SI:n och kunna göra bättre jämförelser med tabellerna. Man skulle få en bättre bild av åldrarna i bestånden och få bättre underlag för ekonomiska kalkyler. Viktigt för framtiden är även att bestånden fortsatt sköts med de regelbundna frihuggningsingreppen, och intressant vore om de plockhuggs eller luckhuggs på huvudstammar som uppnått den önskade diametern. Man skulle då kunna följa hur strukturen utvecklas och eventuellt insamla mer uppgifter om de kostnader och intäkter som genereras över tiden, vidare skulle man kunna få svar på hur många av huvudstammarna som kan ersättas med beståndsförnygrade plantor och hur plantorna, naturligt förnygrade, eller planterade, utvecklas i dessa luckor. Man skulle också kunna studera hur vegetationen i luckorna utvecklas och hur storleken på luckorna påverkar denna utveckling och hur den påverkar ekförnyringens utveckling. Det är möjligt att återkomma till provytorna som lagts ut inom ramen för detta arbete, för att undersöka hur strukturen förändras över tiden och efter ingrepp. Förekomsten av ekplantor kommer eventuellt kunna kopplas till ingreppens utförande och styrka. Det hade också varit intressant att successivt bygga upp statistik över kvalitetsutfallet för de individvårdade ekarna. Ett gediget material skulle underlätta ekonomiska analyser. Vidare skulle det vara mycket värdefullt att bevara den beståndsstruktur som finns för att i framtiden kunna göra inventeringar med andra mål än de som sattes upp för detta arbete; t.ex. vad gäller naturvärden.

5. Slutsatser

Diametertillväxten hos ek (*Quercus robur*) påverkas starkt av vilket utrymme kronan ges. Diametertillväxten uppvisar en betydligt högre takt hos frihuggna ekar gentemot hos ekar i konventionellt skötta bestånd. Skillnaden i utrymme gör att diametertillväxten för yngre och medelålders frihuggen ek är upp mot 50 % högre än i konventionellt skötta bestånd på motsvarande marker. Detta resulterar i att måldiametern (70 cm) uppnås 20 till 30 år tidigare än vid konventionell skötsel.

De särskilt studera bestånden med frihuggna ekar hyser ett flertal trädslag och diameterspridningen är stor. Antalet stammar är högst i de lägre diameterklasserna och sjunker successivt ju högre diameterklass. De skuggföredragande trädslagen gran och bok dominerar underväxten, men inte helt och hållet. Ung ek finns i bestånden och förekomsten av ekplantor är på en del områden betydlig.

Förekomsten av yngre ek och ekplantor ger signaler om att nya ekhuvustammar skulle kunna rekryteras naturligt och kontinuerligt. Kassafloödesanalys visar att bestånd där huvudstammar sköts genom frihuggning och individvård och där stammar med lämplig dimension kan tas ut kontinuerligt kan ge en likvärdig avkastning (kassaflöde) som ett granbestånd på samma mark. Detta bygger på att eken har vårdats till en mycket god kvalitet och att den frihuggits från tidig ålder och därmed nått slutdimensionen på kortast möjlig tid.

Referenser

Litteratur

Almgren, G. Jarnemo, L. Rydberg, D. 2003. Våra ädla lövträd. Skogsstyrelsen.

Andersson, H. 1996. Taper curve functions and quality estimation for common oak (*Quercus Robur* L.) in Sweden. Arbetsrapport nr 10. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik. Sveriges lantbruksuniversitet.

Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M. och Weslien, J. 1995. Threat factors, distribution and habitat associations in relation to threat levels of red-listed species in Swedish forests. *Conservation Biology* **9**, 1629-1633.

Björse, G. och Bradshaw, R. 1998. 2000 years of forest dynamics in southern Sweden: suggestions for forest management. *Forest Ecology and Management* 104.

Brandel, G. 1990. Volymfunktioner för enskilda träd: tall, gran och björk. Rapport nr 26. Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogsproduktion. Garpenberg.

Bryndum, H. 1965. Et udhugningsforsøg i ung Eg. A thinning experiment in young oak stands. - Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark bd XXIX:3.

Bullard, S., Hodges, J.D., Johnson, R.L. & Straka, T.J. 1992. Economics of direct seeding and planting for establishing oak stands on old-field sites in the south. *South. J. Appl. For.* 16.

Cedergren, J. 2008. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk. Meddelande 1. Skogsstyrelsen. Skogsstyrelsens förlag.

Carbonnier, C. 1975. Produktionen i kulturbestand av ek i södra Sverige. *Studia Forestalia Suecica*. Nr 125. Institutionen för skogsproduktion. Skogshögskolan Stockholm.

Eriksson, B. 1986. Nederbörds och humiditetsklimatet i Sverige under vegetationsperioden. SMHI reports. *Meteorology and climatology*. Nr 46.

Eriksson, H. 1973. Volymfunktioner för stående träd av ask, asp, klibbal och contorta-tall. Skogshögskolan, institutionen för skogsproduktion. Stockholm. Rapporter och uppsatser nr 26.

Hagberg, E & Matérn, B. 1975. Volymfunktioner för stående träd av ek och bok. Materialet och dess bearbetning. Rapporter och uppsatser Nr 15. Skogshögskolan, Institutionen för skoglig matematisk statistik. Stockholm.

Henriksen, H. A. 1988. Skoven og dens dyrkning. Dansk skovforening. Nyt nordisk forlag. Arnold Busck. Köpenhamn.

Hägglund, B. & Lundmark, J.E. 1987. Bonitering Del 1 - Definitioner och anvisningar. Skogsstyrelsens förlag.

Hägglund, B. & Lundmark, J.E. 1987. Bonitering Del 2 - Diagram och tabeller. Skogsstyrelsens förlag.

Johnson, P.S. Shifley, S.R. Rogers, R. 2002. The ecology and silviculture of oak. Caby publishing.

Larsen, B.J. 2005. Naturnaer skovdrift. Dansk skovbruks tidskrift. Dansk skovforening. Köpenhamn.

Lindén, M. & Ekö, P.M. 2002. Increment and yield in mixed stands with Norway spruce in southern sweden. Increment and economic performance in mixed stands with Quercus robur and Picea abies compared to monocultures – a case study. SLU, Southern Swedish Forest Research Centre. Alnarp. Silvestria 260. Del IV.

Lundmark, J-E. 1988. Skogsmarkens ekologi. Ståndortsanpassat skogsbruk. Del 2 – tillämpning. Skogsstyrelsens förlag.

Lundqvist, L. 2005. Blädningsbruk. Rapporter nr 61. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för skogsskötsel.

Löf, M. 2003. Uthålligt skogsbruk i ädellövskog. Fakta skog. Nr 12. Sveriges lantbruksuniversitet.

Löf, M & Madsen, P. 1998. Ek- och boksådd på skogsmark – ett alternativ till plantering? Fakta skog. Nr 15. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Mattsson, L. 2003. Skogens välfärdsekonomiska rekreativvärde: Utgångspunkter och kunskapsläge samt forskningsbehov i Sydsverige.

Niklasson, M & Nilsson S.G. 2005. Skogsdynamik och arters bevarande. Studentlitteratur AB.

Näslund, M. 1947. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd : Tall, gran och björk i södra Sverige samt i hela landet. Meddelanden från Statens skogsforskningsinstitut, 36:3.

Persson, T & Aulén, G. 200?. Lövskogsskötsel. Häfte med skötselrekommendationer. Södra skogsägarna.

Persson, M. 2007. Skötsel av ekholmar och eftersatta ekbestånd på låga boniteter : en fallstudie. Examensarbete. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap. Sveriges lantbruksuniversitet.

Raab, B & Vedin, H. 1995. Klimat, sjöar och vattendrag. Sveriges nationalatlas. Sveriges nationalatlas förlag.

Skogsstyrelsen. 2001. Skogsvårdslagen; handbok.

Skogsstyrelsen. 2008. Omräkningstal. Tillgänglig hemsida: www.svo.se/episerver4/templates/SNormalPage.aspx?id=15250 (2008-07-09).

Skogsstyrelsen. 2008. Stöd till ädellövskogsbruk. Tillgänglig hemsida:
www.svo.se/episerver4/templates/SNormalPage.aspx?id=35964 (2008-03-11).

Ståål, E. 1986. Eken i skogen och landskapet. Södra skogsägarna. Karlshamn.

Ståål, E. 1986. Eken i skogen och landskapet - bilaga. Södra skogsägarna. Karlshamn.

Södra Skogsägarna ekonomiska förening. 2007. Prislista nr S21 9. Södra ektimmer Kährs. Priser och leveransbestämmelser. Gällande från och med 1/8 2007 och tills vidare.

Södra Skogsägarna ekonomiska förening. 2007. Prislista nr 723 7. Nomaltimmer av gran, leveransvirke. Priser och leveransbestämmelser. Gällande från och med 1/8 2006 och tills vidare.

Thelin, G., Svedrup, H., Holmqvist, J., Rosengren, U. & Lindén, M. 2002. Assessment of nutrient sustainability at two small 10 ha Norway spruce and mixed Norway spruce-oak stands at Jämjö. I: Svedrup, H & Stjernqvist, I. (ed.), Developing principles and models for sustainable forestry in Sweden. Kluwer Academic Publishers, Managing Forest Ecosystems 5, kapitel 12.

Muntliga källor

Ekstrand, A. 2008. Projektledare löv, Södra Skogsägarna.

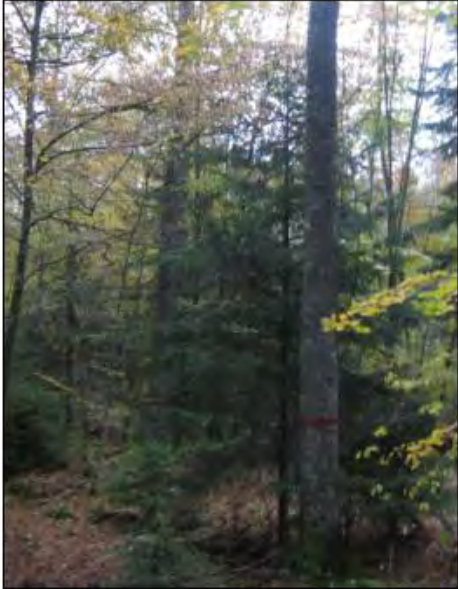
Ekö, P.M. 2007. Skog.doc. Enheten för sydsvensk skogsvetenskap. SLU. Alnarp.

Kristiansson, L. 2008. Skogsinspektör Södra Skogsägarna, skogsbruksområde Karlskrona-Ronneby.

Rooth, C & R. 2007. Ägare och förvaltare av bestånden S. & N. Gathagen, Hilmers (Duverum), Dammen, Brännan, S. & V. Klasakärret, Hellmanseket, Jonnagärdet,

Nilsson, I. 2008. Ägare och förvaltare av beståndet Sillesås.

Bilaga 1. Bilder Sillesås



Bilaga 2. Bilder Södra Gathagen



Bilaga 3. Bilder Norra Gathagen



Bilaga 4. Provträdsdata: mättidpunkter och diametervärden.

Sillesås. För Ek 16 är mätvärdena baserade på omkretsmätning fr.o.m. 1996, för ek 5 sedan första mätningen.

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek													
			19	21	23	16	18	13	K	A	C	L	G	5		
1951	30/6	30	10,4	15,8	19,3	16,2	24,5									
1967	27/8	46	20,9	31,9		35,3										
1972	17/5	51	23,0	35,1	34,2	36,9	40,1									
1976	20/5	55	26,0	37,9	37,1	39,8	42,8									
1983	11/11	62							42,0							
1987	26/5	66	37,7	47,7	46,4	52,0	49,6	40,0	47,3							
1989	12/4	68	39,3	48,6	48,1	54,1	51,2	41,6	49,2						33,9	
1990	14/5	69	40,3		48,7	56,5	51,5	42,1								
1991	5/4	70	41,0	49,0	49,4	56,0	52,1	42,6	50,9							
1992	20/5	71	41,7		50,3	57,6	52,7	43,5	51,8	47,5	48,0	45,3				
1993	3/5	72	42,4	49,3	50,8	58,0	53,3	43,7	51,8		48,9	46,2				
1993	19/9	72	42,8		51,6	59,0	53,8	44,3	52,7	48,8	49,7	46,7				
1996	13/5	75	44,2		52,5	58,6	55,0	45,2	54,5		51,3	48,0				
1997	10/11	76	45,3		53,8	60,5	55,7	46,4	56,2	51,9	52,7	49,1	46,9			
1999	21/9	78	46,4		55,0	62,1	57,0	47,9	58,0	53,0	53,3	49,7	49,0	59,5		
2003	18/9	82	48,2		56,5	65,9	59,0	50,5	60,5	56,0	55,0	51,5	49,0	60,8		
2007	1/12	86	50,8		59,2	72,0	61,2	52,3			57,9	54,4	52,3	64,2		

Södra Gathagen. För ek 5 är mätvärdena baserade på omkretsmätningar fr.o.m. 1996, för ek 10 fr.o.m. 1997, då den även fick även ny mätpunkt. Ek 9 död år 2000.

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek										
			1	2	21	4	5	6	7	8	9	10	
1960	9/6	59	32,3	26,3				44,7	28,9	32,7	39,1	27,8	42,1
1991	27/10	90	44,4	38,0				62,0	44,9	45,2	58,0	47,0	62,0
1992	21/11	91	44,6	38,2				62,4	45,4	45,4	58,6	47,6	62,6
1994	21/4	93	44,9	38,2		30,5			45,9	45,7	59,2	48,0	63,0
1994	25/9	93	45,1	38,6		31,1			46,0	45,9	59,2	48,2	
1995	26/9	94				31,7							
1996	8/5	95	45,4	38,6	30,1	31,5	64,3	46,4	46,0	59,6	48,3		
1997	1/11	96	46,1	39,1	30,9	32,5	65,9	47,4	46,8	60,8	48,8	61,5	
1998	14/9	97			31,4	32,8	65,9	48,0	47,0		49,2	61,0	
1999	20/11	98	46,7	40,0	31,9	33,0	66,9		47,3	61,0	49,0	62,4	
2000	2/10	99	47,0	40,1	32,5	33,4	66,9	49,3	47,3	62,1	49,2	62,5	
2001	25/10	100					66,5			63,1		63,1	
2001	26/10	100	47,4	40,3	33,0	34,7		49,6	48,0				
2007	28/11	106	48,8	41,7			71,0	52,0	48,7				

Norra Gathagen

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek													
			11	12	13	14	15	18	18	19	20	7	21			
1960	9/6	59	31,2		26,9	25,7	31,9									
1964	2/10	63									21,5					
1975	1/11	74									27,1					
1988	1/9	87	45,1		45,6	40,4	46,1	50,2								
1991	1/4	90	46	31,1	46,6	41,5	47,1	51,5	24,8	37	39,4					
1991	27/10	90	46,5	31,9	47,5	42	47,6	52,2	25,3	37,7	40					
1992	22/11	91	46,9	32,5	48	42,7	47,9	52,7	26,1	38,2	40,6					
1994	19/4	93	47,2	33,3	48,2	43,1	48,4	53,2	26,4	38,8	41,3					
1996	8/5	95	47,7	34,1	48,5	43,2	48,6	54,1	28,1	39,9	42,4					
1997	4/11	96	48,7	35,5	49,6	44,3	49,2	55,1	28,3	40,9	43,5					
1999	28/9	98	49,3	35,9	50,9	44,9	49,9	56,2	29,1	41,9	44,5					
2000	23/9	99	49,6	36,7	51	45,5	50,1	56,7	29,5	45,4	44,7					
2001	29/10	100	50,4	37,2	51,6	45,9	50,2		30	43	45	57,4	27,6			
2007	28/11	106	52	42,4	53,9	48,9	52,1			45,1	48,2	59,7				

Jonnagädet

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek													
			E	R	H	C	D	G	M	K						
1983	22/5	67	32,7													
1984	10/6	68			35,5											
1986	7/6	70	37,1		37,3			36,1								
1988	1/9	72	39,0	33,7	38,6	18,9	37,8									
1991	18/10	75	40,9	35,6	39,9	20,4	39,4	49,4								
1992	23/9	76	41,7	35,8	40,3	20,7	40,3	50,2								
1992	22/11	76	41,7	35,9	40,3	20,8	40,4	50,3								
1994	19/4	78	42,3	36,4	40,7	21,4	41,0	51,1								
1996	8/5	80	43,7	37,5	41,7	22,2	42,0	52,3								
1997	23/4	81	44,5	38,1	42,2	22,7	42,5	52,9								
1997	4/11	81	45,4	38,9	42,7	23,3	42,8	53,9								
1999	17/9	83	46,8	39,8	43,6	24,2	43,6									
2000	23/9	84	47,5	40,5	44,0	24,8	44,2	56,0								
2001	25/10	85	48,3	41,2	44,5	25,3	44,5	56,8								
2002	26/8	86	49,0					57,3								
2003	17/9	87	48,2	42,2	45,4	26,2	45,4	56,7								
2007	20/11	91	52	44,7	47,3			47,4	60,8	26,5	15					

Hilmers (Duverum). För ek 4 är mätvärdena baserade på omkretsmätningar fr.o.m. 2000, för ek 5 fr.o.m. 1996, ek 9 fr.o.m. 2000 och för ek "Ens" (ensamma eken 200 m åt söder) och 11 är alla baserade på omkretsmätningar.

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek														
			1	2	3	4	5	6	7	8	Ens	9	10	11			
1975	2/11	75	47,9	47,7	37,0		51,1										
1980	6/10	80								42,0	51,3						
1990	28/10	90	54,3	53,2	49,8		59,0			47,7	58,9						
1991	7/12	91	54,7	53,7	50,3		59,7			48,7	59,6						
1992	23/11	92	54,9	54,4	50,8		60,3			49,2	60,0	59,2					
1993	19/9	93	55,3	54,7	51,8												
1996	10/5	96	56,5	55,4	53,0	58,4	59,6			52,3	60,5	60,5					
1997	8/11	97	57,5	56,4	54,1	60,0	60,8			53,4	61,5	61,5					
1999	25/9	99	57,9	56,8	55,4	61,2	61,8	51,5				62,7	59,0	33,7			
2000	8/9	100	58,5	57,0	56,1	60,2	61,8	51,9				62,7	57,3	34,5	60,8		
2001	1/11	101				60,8		52,5									61,1

Hellmanseket. För ek 2 är mätvärdena baserade på omkretsmätningar fr.o.m.1997 för ek 7 fr.o.m. 2003.

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek														
			1	2	2.1	3	4	5	6	7	7.1	8	9				
1975	1/11	77	22,9	44,6		35,1	34,9	35,7	30,0	25,7							
1991	27/10	93	31,6	56,4		45,8	44,4	43,6	40,4	38,6			43,3				
1992	21/11	94	32,0	57,0		46,0	44,8	44,0	40,9	38,9			43,7				
1994	21/4	96	32,4	58,0		46,6	45,2	44,5	41,4	39,4			44,0				
1994	25/9	96	33,1			47,1	45,5	44,7	41,8	40,1			44,5				
1995	26/9	97	33,4	59,5		47,5	46,0	45,0	42,2	41,1			44,4				
1997	1/11	99	34,6		58,6	48,6	47,0	46,0	43,4	43,1			45,9				
1999	20/11	101	35,6		60,2	49,4	47,4	46,7	44,3	44,6			46,3				
2000	24/9	102										45,7					
2001	5/5	103	36,1		63,0	50,5	48,5	47,0	44,8				46,8				
2001	26/10	103	36,8			50,8	49,0	48,0	45,5	46,4			47,2				
2003	7/9	105	38,1		62,5	52,0	49,2	48,7	47,0			49,6	48,2				
2005	17/7	107	39,7			52,8	50,3	48,7	47,0			48,7	48,7	26,2			
2005	18/8	107			67,2												
2005	30/9	107	39,4			52,9	50,5	48,7	47,5			49,2	49,2	26,3			
2004	3/10	106	38,5		66,7	52,3	50,3	48,7	47,0			48,8	48,7				
2007	7/10	109	40,3		68,3	53,7	51,5	49,3	48,4			51,0	50,1	27,1			
2007	25/11	109	40,5		68,8	53,8	51,6	49,1	48,7			50,9					

Brännan

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek						
			1	2	3	5	6	7	
1983	30/5	72	14,4	16,4	26,9	29,7			
1991	10/10	80	19,9	22,5	32,7	35,3	49,5		
1992	21/11	81	20,7	23,0	33,1	35,7	50,2	32,5	
1994	21/4	83	21,5	23,5	33,6	36,2	50,4	33,4	
1996	8/5	85	23,0	24,7	34,8	36,7	51,9	34,7	
1997	1/11	86	24,4	25,8	35,8	37,7	53,0	35,5	
1999	18/9	88	26,0	26,6	36,4	38,6	54,0	36,4	
2000	24/9	89	26,9	27,1	36,8	39,2	54,7	36,5	
2001	25/10	90	27,7	27,6	37,4	39,5	55,5	37,5	

Väst Klasakärret

År	Datum	Ålder	Ek								
			1	2	3	4	5	6	7	9	
1975	1/11	54	21,7	21	24,7	24,1	49	41,7			
1991	1/4	70	34,4				61,5	53,8	21,7		
1991	4/11	70	34,7				62	53,8		31,4	
1992	21/11	71	35,1							32,2	
1994	25/4	73	35,4				62	54,4		33,1	
1996	10/5	75	36,2				62,7	54,1		34	
1997	7/11	76	36,9	33,1	34,7	38,6	64,6	57,4		35,4	
1999	18/11	78									
2000	2/10	79	37,7	33,9	35,6						
2008	7/4	87		36,5							

Syd Klasakärret

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek																
			7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1991	25/5	70	24,5	19,6	30,4	29,7	24,3	38,6	43,6	40,1	27,2	38,1	17,9						
1991	30/8	70					39,4	44,5		27,7									
1991	4/11	70	25,0	20,0	31,0	30,1	24,8	39,6	44,4	41,1	27,8	38,9	18,4	32,5	37,3				
1992	22/11	71	25,2	20,4	31,7	30,5	25,3	40,4	45,0	41,8	28,3	39,4	18,8		37,9				
1994	25/4	73	25,3	20,7	32,3	30,9	25,5	40,8	45,4	42,7	29,1	40,2	19,2	33,8	37,9				
1996	8/5	75	25,4	21,7	33,7	31,6	26,6	41,9	46,2	44,5	30,1	41,7	19,9	34,8	38,5				
1997	7/9	76	26,3	22,8	35,1	32,3	27,4	44,3	47,6	46,1	31,3	43,1	20,9	35,7	39,3				
1999	18/9	78	26,9	23,5	36,1	32,9	28,4	44,7	48,5	47,2	32,2	44,5	22,2	36,6	40,0	30,7			
2000	24/9	79	27,2	24,1	36,8	33,6	28,6	45,0	49,5	47,8	32,7	45,3	22,6	37,0	40,5	31,0			
2008	7/4	87						49,9	57,0	52,9	35,1			40,5					

Provytan Dammen

År	Dag/ Mån	Ålder (år)	Ek																			
			1	2	2a	2b	3	4	5	6	1a	1b	9	7	X	8	10	11	12			
1983	24/5	30	20,7	14,0			17,4	16,6	13,2	10,9												
1989	12/4	36	25,4	17,5	15,9	15,0	23,2	21,0	17,3	14,2				11,5								
1990	12/5	37	26,6	18,4	16,6	15,8	24,2	21,7	18,0	15,4	19,9			11,8								
1991	11/6	38	27,4	19,1	17,2	16,3	25,3	22,4	18,4	16,1	20,4	36,0	12,4		31,6							
1991	4/11	38	28,0	19,3	17,6	16,6	26,0	22,9	18,7	16,6	20,6	36,9		18,7	31,7							
1992	22/11	39	28,4	19,6	17,9	16,9	26,7	23,2	19,1	17,2	20,6	37,4		19,2	32,3							
1994	25/4	41	29,0	20,2	18,5	17,2	27,7	23,7	19,3	17,9	21,1	38,3		19,5	33,1	38,3	20,9					
1994	25/9	41	29,6	20,7	19,0	17,5	28,5	24,1	19,6	18,4	21,5		14,9	19,9	33,7	39,1	21,2					
1995	27/9	42	30,3	21,0	19,7	17,6	29,4	24,7	20,0	18,9	22,2			20,7	34,5	40,0	21,7	10,7				
1997	23/4	44	31,1	21,4	20,4	17,9	30,6	25,5	20,3	19,7	22,8			21,1	35,0	41,0	21,8	10,9				
1997	1/11	44	31,7	21,9	21,4	18,1	31,7	26,1	20,7	20,4	23,3			21,8	36,1	42,0	22,1					
1998	14/9	45	32,3	22,0	22,0	18,1	32,3	26,5	20,9	21,1	23,9			22,1	36,8	42,6	22,4	11,7				
1999	26/9	46	32,8	22,3	22,8	18,1	33,4	27,3	21,4	21,3	24,1			17,4	22,7	37,5	43,6	22,5	11,9	22,5		
2001	8/5	48						27,5						18,0							11,8	
2001	24/10	48	33,5	24,2	22,9	18,1	34,9	28,1	21,9	23,1	25,3			18,6	23,5	39,0	45,7	22,9	12,3			
2002	26/8	49		25,0		18,3	35,7	28,6	22,4	23,9	26,0			19,3	23,8	39,9	46,2		12,7			
2006	26/8	53		25		18,3	38,4	30	24,2	28,4												
2007	28/11	54					40,5	31,4	25,6	28,3												

Provytan Hellmansåsen. För ek 1 är mätvärdena baserade på omkretsmätningar fr.o.m. 26/10 2001.

År	Dag/mån	Ålder (år)	Ek		
			1	2	3
1961	1/10	60	36,0	34,0	23,0
1975	1/11	74	45,5	39,2	33,6
1978	26/9	77	46,8	40,0	35,2
1991	27/10	90	56,4	47,1	44,9
1992	21/11	91	56,9	47,2	45,4
1994	21/4	93	57,3	47,5	45,8
1994	25/9	93	57,9	47,7	46,4
1995	27/9	94	58,3	48,0	46,8
1996	4/6	95	58,3	48,2	46,8
1997	1/11	96	59,2	48,8	47,9
1998	14/9	97	59,7	49,0	48,4
1999	20/11	98	60,0	49,0	48,9
2000	2/10	99	60,6	49,5	49,4
2001	25/10	100	61,5	50,0	50,0
2001	26/10	100	60,8		
2007	25/11	106	64,3	52,6	51,2