

Bokskogens historia i sydvästra Sverige

– exempel från paleoekologiska undersökningar av bokskogslokaler i Halland

LEIF BJÖRKMAN och MATTS KARLSSON

Paleoekologiska undersökningar ger värdefull information om vegetationsförändringar under äldre tisperioder som inte kan rekonstrueras utifrån skriftligt källmaterial eller genom studier av levande träd. Vi redovisar här resultaten från sådana undersökningar av två bokskogsbestånd i Halland: Bocksten öster om Varberg och Holkåsen norr om Halmstad. Vi vill därmed belysa betydelsen av ett långsiktigt perspektiv när man diskuterar skyddsvärda bokskogar i sydvästra Sverige.

Under 1990-talet har stor uppmärksamhet ägnats åt bokskogar i sydvästra Sverige. Framför allt har man visat att många bokskogslokaler har mycket höga naturvärden, främst mätt genom förekomsten av hotklassade arter (t ex Gustavsson 1995, Fritz & Larsson 1997, Arup m fl 1997). Naturvärdena är som regel högst där den biologiska kontinuiteten med t ex äldre träd, död ved eller liknande mikrohabitat aldrig har brutits (Fritz & Larsson 1997).

Andra aspekter hos bokskogar har däremot hittills inte uppmärksammats i samma omfattning, t ex deras historia utifrån ett långt tidsperspektiv, och vad som skulle kunna vara en naturlig beståndsammansättning om människan inte påverkat dem. Dessa aspekter borde också uppmärksammas inom naturvården, t ex vid reservatsbildning och vid försök att återskapa naturvärden på skyddad mark. För att belysa dessa aspekter krävs dock ett tidsperspektiv som är betydligt längre än vad som normalt är möjligt att erhålla genom studier av befintliga skogsbestånd och genom skriftligt källmaterial.

Bokens historia i Halland

Bokens *Fagus sylvatica* tidigaste historia i Sverige har nyligen beskrivits av Björkman (1996, 1998a), varför vi här endast redovisar vad som är känt om bokens invandring till Halland och dess utbredningsförändringar i landskapet sedan medeltid.

De första bokarna kan ha nått Halland redan omkring 2500–2000 BP (med BP – *Before Present* – avses i denna artikel ^{14}C -år före nutid; med nutid avses här enligt konvention år 1950). Vid Sandsjön i sydvästligaste Småland, strax öster om Hallandsgränsen, skedde etableringen av bok omkring 2400–2000 BP (Thelaus 1989). Vid Sämbojsjön, ca 12 km NO om Varberg, invandrade boken omkring 2000 BP (Digerfeldt 1982). Expansionen av bok, dvs när den blev ett vanligt träd i landskapet, skedde dock ca 500 år senare, omkring 1500 BP. Bokpollenkurvan kulminerar mellan 1200–1000 BP, dvs vid denna tidpunkt var troligen bokens utbredning som störst.

Malmströms (1939) beskrivning av Hallands skogar under de senaste 300 åren visar tydligt hur de en gång bokdominerade skogarna ersatts av dagens barrdominerade. Under 1600-talet, men även under början av 1700-talet, hade bokskogen en mycket stor utbredning i Halland, speciellt öster om kustbygden. I själva kustbygden, som varit uppodlad under lång tid, var utbredningen ringa.

Vid övergången mellan 1700- och 1800-talet hade skogen liksom tidigare sin huvudsakliga utbredning i öster, men den hade nu till stor utsträckning fått ge vika på grund av avverkningar, kreatursbetning och ljungränning. Vid mitten av 1800-talet hade skogarna till följd av fortsatt expansion i jordbruket minskat ytterligare. I stället hade ljunghedarna fått ökad utbredning. Omkring år 1850 upptog de ca 150 000

ha, dvs ca 30 % av Hallands landareal (medan skogsarealen var ca 100 000 ha).

En jämförelse av Malmströms kartor över skogarnas utbredning i Halland visande läget vid mitten av 1800-talet och det på 1920-talet, visar att det skedde stora förändringar i skogsarealen under senare delen av 1800-talet och början av 1900-talet. Halland som vid mitten av 1800-talet kunde betecknas som ett skogsfattigt landskap hade på 1920-talet blivit jämförelsevis skogsrikt. Anledningen till ökningen av skogsarealen var att ljungränningen mer eller mindre upphörde och att betestrycket avtog. Dessutom började man också plantera skog, framför allt barrträd. Man finner i dag barrträd över hela landskapet, men för knappt 300 år sedan hade de endast en obetydlig utbredning. I dag utgör ädellövskog endast ca 8 % av skogsarealen i Halland (Fritz & Larsson 1997), dvs bokskogen har ännu inte återtagit den dominerande ställning den hade för bara några hundra år sedan.

Pollenanalys berättar om vegetationens historia

Ett bra sätt att gå vidare då man vill studera vegetationens historia ur ett längre perspektiv är att använda sig av paleoekologiska metoder, dvs studier av växtlämningar, t ex pollen och växtmakrofossil, i lagerföljder från torvmarker och sjöar. Genom sådana studier, och komplettering med ^{14}C -dateringar, kan vegetationsförändringarna under de senaste årtusendena rekonstrueras med stor detalj.

Pollenanalys är i dag en av de mest använda metoderna inom paleoekologin för att rekonstruera vegetationens förändringar. Eftersom pollenkorn vanligen kan bestämmas till släkte, och ibland också till art, kan fördelningen av pollen i olika typer av avlagringar (t ex sjösediment, torvavlagringar) användas för att rekonstruera den omgivande vegetationens sammansättning vid olika tidpunkter (under förutsättning att lagerföljden är daterad, t ex med ^{14}C -metoden). Pollenanalysen åskådliggörs vanligen med ett sk pollendiagram, där den procentuella fördelningen av olika pollentyper visas för varje analyserad nivå. Det upprättade pollendiagrammet utgör ett tolkningsunderlag utifrån vilket vegetationsförändringarna kan beskrivas.

Tidigare har mest sediment från stora bassänger (vanligen stora sjöar eller mossar) använts. Sådana lokaler har dock den nackdelen att deras pollenupptagningsområde (dvs källområdet för de deponerade pollenkornen) är mycket stort. I lagerföljder från sådana lokaler deponeras pollenkorn som härrör från många olika vegetationstyper samtidigt (t ex

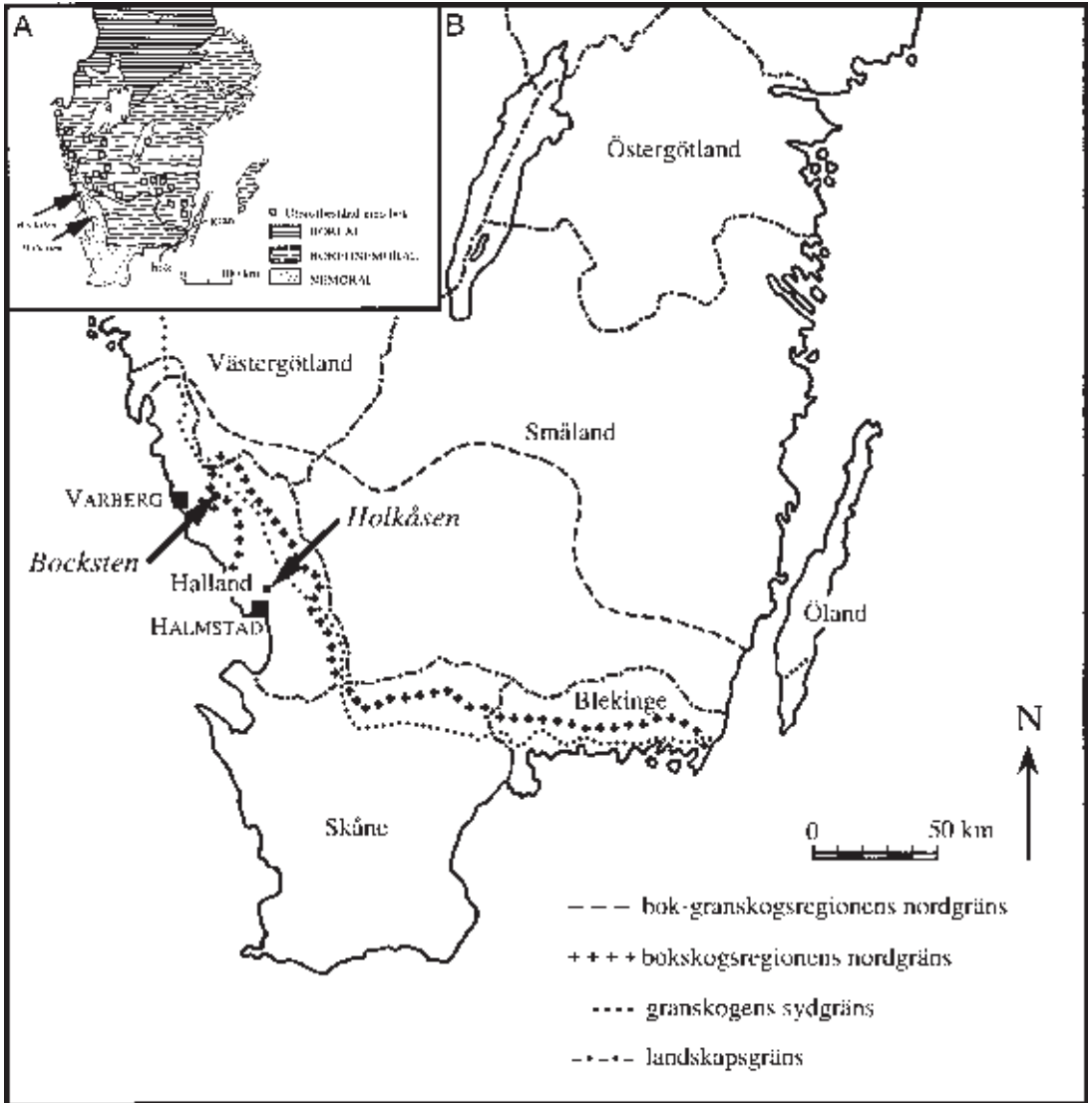
från skog, kärr, ängsmark), dvs varje enskilt pollenpektrum är regionalt präglad. Det är därför omöjligt att utifrån sådana pollendiagram i detalj uttolka vad som hänt i ett speciellt bestånd eller i en viss vegetationstyp. Fördelen med regionalt präglade diagram är förvisso att man kan beskriva vegetationsförändringarna på landskapsnivå, t ex när en ny trädart vandrar in eller när landskapet börjar öppnas av människan, men man kan inte säkert veta i vilka bestånd eller på vilka marktyper detta sker. Regionala pollendiagram är därför sällan tillräckliga då man kräver en större rumslig upplösning på informationen om vegetationen.

Lokal pollenanalys: information på beståndsnivå

För att mer i detalj kunna beskriva vad som hänt i ett enskilt bestånd, eller i en viss naturtyp, har under senare tid den sk lokala pollenanalysen (en rumsligt högupplösande analys) fått ett allt större genomslag. Genom att använda sig av små bassänger med begränsade pollenupptagningsområden (t ex små skogskärr eller mossar), eller t o m av råhumusprofiler, kan man rekonstruera vegetationen på beståndsnivå. På en punkt med ett i stort sett slutet krontak kommer omkring 30–50 % av de pollenkorn som deponeras från den lokala vegetationen, dvs de har sitt ursprung inom en radie av 50–100 m från provpunkten (Andersen 1970, Bradshaw 1988, Sugita 1994, Calcote 1995).

Det finns i dag många exempel på att lokal pollenanalys kan bidra med värdefull information om vegetationens historia på beståndsnivå, t ex om vilken roll störningar – såväl naturliga som mänskliga – har spelat för vegetationsförändringarna. Mycket av den framkomna informationen skulle vara omöjlig att uttolka ur regionala pollendiagram, eller att få från studier av skriftligt källmaterial och av levande träd i ett bestånd.

Lokal pollenanalys tillämpas nu med framgång på många håll i världen, och har även fått ökad användning i Sverige under de senaste tio åren. Det finns redan flera exempel på svenska studier där lokal pollenanalys använts och bidraget med viktig information, t ex vid studier av boreal skog (t ex Bradshaw & Zackrisson 1990, Bradshaw 1993, Segerström m fl 1994, 1996, Segerström 1997) och nemoral och boreonemoral skog (t ex Bradshaw & Hannon 1992, Lindbladh & Bradshaw 1995, Björkman 1996, 1997, 1998b, 1998c, Björkman & Bradshaw 1996, Karlsson 1996, Lindbladh & Nilsson 1999).



Karta 1. Bokens förekomst och sydgränsen för gran i södra Sverige. – A: Vegetationszoner i södra Sverige respektive bokens förekomst och granens sydgräns enligt Sjörs (1965). Utpostbestånd med bok är också markerade. – B: Utbredningsgränser för bok- och granskog i södra Sverige enligt Lindquist (1931, 1959). Notera att de isolerade utpostbestånd av bok som indikeras i karta 1A tillkommer. På kartan har också markerats lägena för de undersökta lokalerna.

*The distribution of beech *Fagus sylvatica* and the southern limit of Norway spruce *Picea abies* in southern Sweden. – A: Vegetation zones in southern Sweden and the distribution limits of beech ("bok") and Norway spruce ("gran") according to Sjörs (1965). Squares denote outpost stands of beech. – B: Distribution limits of beech and spruce forest in southern Sweden according to Lindquist (1931, 1959). Note that isolated beech stands marked in map 1A are not included. The lines denote (from above): northern limit of beech-spruce forests, northern limit of beech forests, southern limit of spruce forests, province boundary. The location of the studied sites are also indicated.*

Två lokaler undersöktes

Våra två undersökningslokaler är Bocksten, ca 20 km öster om Varberg (se Björkman 1996, 1997), och Holkåsen, ca 10 km norr om Halmstad (se Karlsson 1996) (karta 1).

Både Bocksten och Holkåsen är belägna inom den nemorala vegetationszonen (Sjörs 1965) och bokskogsregionen (Lindquist 1931, 1959), som i stort sammanfaller med den nemorala (jmf karta 1A). Båda lokalerna ligger också strax väster om den naturliga utbredningsgränsen för gran *Picea abies* (dvs väster om den gräns som granen hade nått utan hjälp av människan omkring år 1900). Huvuddelen av den gran som finns i områdena i dag är sannolikt planterad eller självföryngrad från planterad gran sedan slutet av 1800-talet eller början av 1900-talet (jmf Hesselman & Schotte 1906, Malmström 1937, 1939).

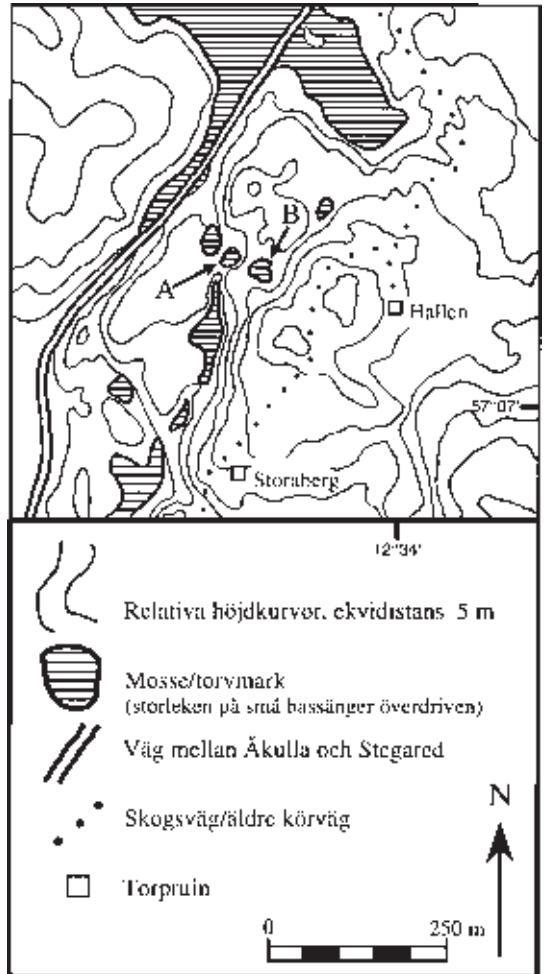
Från de utvalda provtagningspunkterna (karta 2, 3) togs borrkärnor med hjälp av en sk Wardenaar-provtagare (Wardenaar 1987, Bocksten) respektive ryssborr (Holkåsen). Lagerföljderna förpackades i folie och förvarades i frys (-18°C) tills dess de skulle användas för pollenanalys. En mindre del av kärnorna skars då upp i 3–6 mm tunna skivor. Ur dessa skivor togs i sin tur mindre prover som preparerades för pollenanalys. Dessa prover behandlades enligt en standardmetod för att koncentrera fossila pollenkorn som beskrivits av Berglund & Ralska-Jasiewiczowa (1986). De preparerade proverna analyserades med hjälp av mikroskop vid 400 ggr förstoring. Minst 1 000 pollenkorn bestämdes i varje provnivå från Bocksten och minst 500 i varje nivå från Holkåsen. Pollenkornen bestämdes enligt bestämningsnycklar i Moore m fl (1991) och Fægri & Iversen (1989). Prover togs även ut för ^{14}C -dateringar.

Pollendiagrammen från de analyserade lagerföljderna presenteras på sid 120–121.

Bocksten

Lokalbeskrivning

Lokalen ligger ca 110 m ö h i ett starkt kuperat bergkullsområde ca 1 km SV om Åkulla i Rolfstorps socken (ca 750 m väster om Bockstens mosse) inom det Centralhalländska bokskogsområdet ($57^{\circ} 07' \text{N}$; $12^{\circ} 34' \text{O}$) (karta 2). Detta område har i dag den största bokskogsarealen i Halland (SOU 1971). Totalt finns ca 500 ha ren bokskog i området (Lindgren 1969).



Karta 2. Det undersökta området vid Bocksten, ca 20 km O om Varberg. I denna studie redovisas enbart resultaten från lokal A. Underlag för kartan utgör den orienteringskarta (i skala 1: 15 000) som täcker området.

Detailed map of the studied area at Bocksten with the investigated forest hollows A and B indicated. In this paper only the results of hollow A is described. For details about hollow B, and a complete description of the vegetation and land-use history of this site, see Björkman (1997). The topography is indicated by contour lines. The legend denote (from above): relative contour lines every 5 m, bog/peatland (small hollows somewhat exaggerated), road, footpath, abandoned settlement.

Bokbestånden inom Bockstensområdet är ofta tämligen unga och homogena. De saknar nästan helt äldre träd.

Beech stands occurring in the Bocksten area today are all very homogenous and of a young age. They almost completely lack old trees. The vegetation type is likely to be a result of recent human activities.



Foto L. Björkman 15.V.1996.

Låg stenmur nära lokal B på Bocksten. Stenmurens utseende signalerar att den är av sentida ålder.

Low stone wall near hollow B at Bocksten. The shape of the stone wall implies that it is not pre-historic.



Foto L. Björkman 15.V.1996.

Fältarbete vid lokal A på Bocksten. Bilden är tagen från ett angränsande granbestånd strax väster om den provtagna torvmarken. Provpunkten är belägen i den vänstra delen av bilden.

Field work at site A at Bocksten. The picture is taken from an adjoining spruce stand west of the forest hollow. The sampling point is situated near the left edge of the picture.



Foto L. Björkman 20.IX.1993.

Lokalen domineras i dag av rationellt skötta gran- och bokbestånd (foto sid 113). Naturvärdena i bestånden är vanligen ringa, dock finns några nyckelbiotoper med höga naturvärden där ett antal hotade arter har hittats (tabell). Dessa arter förekommer vanligen bara på ett fåtal träd. De enda rödlistade arter som noterats på flera träd är bokvärtlav *Pyrenula nitida* och bokkantlav *Lecanora glabrata*.

I skogen kring den studerade lokalen finns spår av torpbebyggelse, t ex vittnar stenmurar (foto sid 113), rösen, stenröjda ytor och gamla övergivna körvägar om detta (jmf karta 2). Denna bebyggelse härstammar troligen från 1700- och 1800-talen. Storleken och höjden på stenmurarna och rösena pekar på att dessa inte kan vara förhistoriska utan istället utlagda i relativt sen tid. På flera av de med stenmurar inhägnade ytorna växer i dag ca 60-årig granskog, och i en del fall har man också redan hunnit avverka den första generationen gran.

De torp som har funnits i området bör ha etablerats sent och övergivits under slutet av 1800-talet eller under tidigt 1900-tal. Detta antagande stöds också av kartstudier. På kartor från 1700-talet anges området som bokskog, men det är inte helt säkert att detta material är fullständigt (Karlsson, opublicerat).

Provpunkten

Vid Bocksten har två små närbelägna skogskärr provtagits och pollenanalyserats (lokal A och B, se Björkman 1996, 1997). I denna artikel redovisas enbart resultat från lokal A, en liten isolerad torvmark (ca 25 × 25 m i utsträckning) som till väster angränsar till ca 60-årig granskog (foto sid 113). På den östra sidan finns en gles gallrad bokskog. Torvmarken är grund, som mäktigast är den 100–110 cm djup. I bottenkiktet dominerar vitmossor *Sphagnum* och björnmossor *Polytrichum*. De övre ca 60 cm av lagerföljden utgörs av kärrtorv. Den nedre delen av torven innehåller ganska mycket minerogent material. På nivån 63–66 cm under markytan finns ett sandigt lager, vilket indikerar en erosionsfas. Under detta lager finns en kärrtorv med kraftig minerogen inblandning. Den minerogena halten ökar mot botten där lagerföljden snarast utgörs av en ren sand. Lokal B är ett något större kärr (ca 30 × 40 m i utsträckning) beläget ca 50 m OSO om lokal A (se Björkman 1996, 1997, för detaljer om denna lokal).

Resultat och tolkning av pollenanalysen

I pollendiagrammet redovisas resultatet av pollenanalysen (endast frekventare pollentyper redovisas

här – för fullständigt pollendiagram, se Björkman 1996), samt de ¹⁴C-dateringarna som använts för att upprätta en tidsskala. Dateringarna visar att torvtillväxten i kärret började omkring 2700 BP. De visar också att den tidsmässiga upplösningen i lagerföljden är god, varför vegetationsutvecklingen kan beskrivas med stor detalj. Genomgående har endast ett fåtal mikroskopiska träkolspartiklar hittats under pollenanalysen, vilket visar att det troligen inte har förekommit någon skogsbrand på lokalen under den studerade tidsperioden.

För att förenkla beskrivningen av pollendiagrammet har det indelats i fyra vegetationshistoriska perioder. Dessa perioder sammanfattar de viktigaste förändringarna i vegetationen.

Period A (2700–1400 BP). Ädellövskog med ek, lind och hassel.

Under perioden utgjordes skogen närmast provpunkten av en rik ädellövskogstyp med lind *Tilia cordata* och ek *Quercus* som dominerande trädslag. I buskskiktet förekom troligen en hel del hassel *Corylus avellana*. På de mera fuktigare markerna har al *Alnus* förekommit. Alm *Ulmus glabra*, ask *Fraxinus excelsior* och lönn *Acer platanoides* förekom också i skogen men deras förekomst var underordnad jämfört med lind och ek. Tallen *Pinus sylvestris* bör helt ha saknats i området, medan björk *Betula* endast förekommit på lämpliga biotoper. Mistel *Viscum album* påträffades på flera nivåer under perioden och har troligen vuxit som halvparasit på lind. Inslaget av gräs och örter är relativt lågt, varför det är troligt att beståndet inte påverkades av mänskliga aktiviteter under denna period.

Period B (1400–200 BP). Ädellövskog med bok, lind, ek och hassel.

Under periodens början etablerades bok i området. Bokens pollenfrekvens ökar snabbt upp till 10–20 %, för att sedan ligga konstant omkring 20–35 %. Under så gott som hela perioden var trädsammansättningen relativt konstant. Skogen närmast provpunkten har dominerats av bok, lind och ek. Hassel var sannolikt också vanlig i buskskiktet. Både ek och lind har sina högsta frekvenser under början av perioden innan boken på allvar etablerades i skogen. Sedan verkar det under lång tid nästan ha rått jämvikt mellan dessa trädslag. Inslaget av al är också lägre än under den föregående perioden. Troligen har den funnits på fuktigare marker i området men i mindre omfattning än tidigare.

Inslaget av kulturmarksindikatorer är lågt, men ökar under den senare delen av perioden, framför allt efter 400 BP. Detta gäller främst pollentaxa som en *Juniperus communis*, ljung *Calluna vulgaris*, gräs och sädeslag. Gräsen har genomgående högre frekvenser än under föregående period, vilket möjligen kan bero på att den skogstyp som utvecklades efter det att boken invandrat var öppnare än tidigare.

Omkring 700 BP inträffar en isolerad och kortvarig topp i gräskurvan. Både före och efter denna topp är gräsfrekvensen ”normal”, dvs runt ca 5 %. Sannolikt har skogen runt provpunkten utsatts för någon form av störning. En möjlig form av störning, då indikationer på mänskliga ingrepp är ringa, är vindfällning. En kraftig storm kan ha medfört att luckor skapades i den annars homogena skogen där gräsen fick en chans att blomma upp under en kortare period. Skogen återfick relativt snabbt sin gamla sammansättning när luckorna växte igen.

Boken lyckades uppenbarligen etablera sig i områdets skogar utan att de stördes på ett kraftigt sätt. Ett flertal nyare undersökningar av små lokaler i södra Sverige har påvisat ett klart samband mellan störningar och bokens etablering (t ex Björkman 1996, 1998a). Det är välkänt att bokens etablering gynnas av markstörningar. Bokollon bör nämligen bli övertäckta av föna eller mineraljord för att kunna gro, men också för att undgå predatorer (Watt 1923, von Röhrig m fl 1978, Bjerregaard & Carbonnier 1979).

Det är möjligt att någon form av mänskliga aktiviteter hade betydelse för bokens etablering och snabba expansion på lokalen. Även om bokuppgången inte sammanfaller med någon uttalad störningsfas (som bränder, röjningar etc) kan markförhållandena ändå ha varit sådana att bokens frön kunde övertäckas och att groddplantorna framgångsrikt kunde konkurrera med arterna i fältskiktet. Lokalen ligger i ett brutet landskap med rikligt med branter. Naturligt kan det genom erosionens verkan funnits ytor med bar mineraljord eller med ett tunt förnalager. Detta avspeglas också av den höga minerogena halten i den nedre delen av den provtagna lagerföljden. Man kan heller inte utesluta att mindre luckor skapade genom vindfällningar också kan ha erbjudit etableringsmöjligheter för boken.

En annan förutsättning för bokens etablering är fröspridningen. Boken har tunga frön som utan någon hjälp inte skulle hamna långt från moderträdet. Fröspridningen kan ske med hjälp av fåglar, där framför allt nötskrikan *Garrulus glandarius* kan transportera bokfrön över längre sträckor (Nilsson 1985). De

första bokarna etablerades i Halland omkring 2000 BP eller eventuellt redan några hundra år tidigare. Den verkliga expansionen skedde dock inte förrän omkring 500 år senare (jmf Digerfeldt 1982). Denna tidpunkt sammanfaller väl med etableringen vid Bocksten som dateras till 1400–1500 BP.

De få indikationerna på mänskliga aktiviteter och de höga lindfrekvenserna (jmf Björkman 1997) pekar på att lokalen länge tillhörde ett marginalområde med ringa mänsklig påverkan; dock påvisar fyndet av mosslikt i Bockstensmosse (Bockstensmannen), som daterats till 1300-tal (Sandklef 1943, Nockert 1985), och enstaka sädeslagspollen som noteras med början omkring 1200 BP, viss mänsklig närvaro i området. De mera intensivt utnyttjade områdena i Halland fanns vid denna tid i kustbygden väster om området. Det är först efter 400 BP som man kan spåra ett större inslag av mänsklig påverkan på vegetationen, framför allt genom en ökning av en, ljung och sädeslag. Denna ökning sammanfaller tidsmässigt också med det ökande utnyttjandet av det halländska landskapet som enligt historiska källor inleddes under slutet av 1600-talet, och kulminerade under mitten av 1800-talet. Under denna tid expanderade ljunghedarna och vid 1800-talets mitt utgjorde de en stor del av den halländska landarealen (Malmström 1939). Det är därför rimligt att tolka ökningen av en, ljung och sädeslag efter 400 BP som återspeglade ett regionalt skeende, snarare än att ljunghedar skapades i närheten av provlokalen.

Period C (200–100 BP). Betesmarker och bokskog med björk.

Omkring 200 BP förändrades vegetationens sammansättning radikalt vid provpunkten. Skogen, som dominerades av lind, al, bok och hassel, röjdes bort och ersattes av gräsmarker med en och ljung. Röjningen av ek, lind, al och hassel verkar varit så gott som definitiv eftersom dessa arter inte återkom i nämnvärd omfattning under perioden. Röjningen av bok var däremot inte total eftersom bokpollenfrekvensen bara faller något. Det är därför troligt att en del bokar fanns kvar i området även om samtliga träd röjdes bort från provpunktens närmaste omgivning. Boken förnygrades troligen bra i de öppnare markerna, vilket återspeglas av en kraftig boktopp som nås kort efter röjningen. Troligen skedde det också en andra röjning av träd eftersom bokfrekvensen återigen faller snabbt efter den kortvariga toppen. Under den kortvariga toppen når boken frekvenser på över 40 %, dvs frekvenser som den inte nått upp till under tidigare perioder.

Inslaget av björk, tall och gran är högre under denna period än någonsin tidigare. Björk bör ha gynnats av röjningarna i området (den ökar markant under hela perioden), medan ökningen av tall och gran snarare är en effekt av ökad pollentransport till de öppnare markerna än att de skulle funnits i den lokala vegetationen. Området låg vid denna tidpunkt utanför granens egentliga utbredningsområde (jmf Hesselman & Schotte 1906). Granen befann sig under denna tid på snabb spridning västerut (Malmström 1939).

De högre frekvenserna av en, ljung och sädeslag indikerar att det förekommit betesmarker och odlingar i närheten av provpunkten. Röjningen vid ca 200 BP kan ha varit en effekt av att ett torp etablerats i området, eller av en expansion av kulturmarker i anslutning till ett redan befintligt torp. Ett par hundra meter öster om provpunkten finns t ex stenmurar (jmf karta 2 och foto sid 113). De flesta av de påträffade pollenkornen av sädeslag härrör troligen från råg *Secale cereale*. Den intensiva markanvändningsfasen verkar ha varit kortvarig, kanske varade den inte mer än 50–100 år.

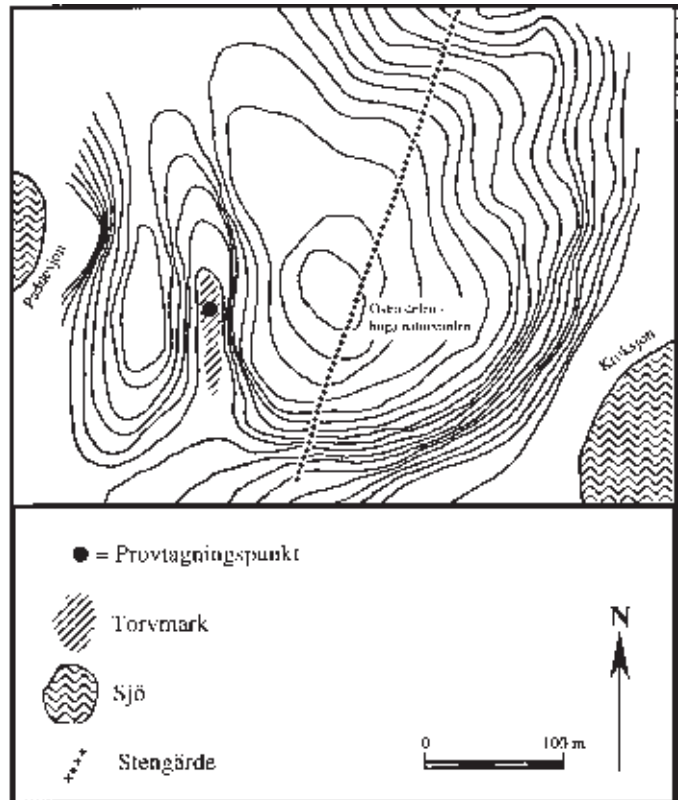
Period D (100 BP – nutid). Gran- och bokskog med björk.

Omkring 100 BP stiger granpollenfrekvensen till nivåer som indikerar att granen bör ha vuxit i området. Sannolikt övergavs torpet omkring denna tidpunkt. Det är möjligt att gran planterades på de övergivna markerna, eller att den självsåddes från näraliggande granplanteringar. Den skog som uppkommit i området under de senaste 100 åren är betydligt artfattigare än den som förekom under tidigare perioder. Skogen i området domineras i dag av bok och gran, oftast som relativt rena bestånd av det ena eller andra trädslaget. Under senare delen av 1900-talet har det bedrivits ett intensivt skogsbruk i området inriktat på produktion av både bok och gran. Detta avspeglas också i den nuvarande skogens sammansättning.

Den skogstyp man i dag finner i området har få likheter med den typ som naturligt skulle finnas om skogarna aldrig påverkats av mänskliga aktiviteter. De mänskliga störningarna och de sentida skogsbruksåtgärderna har givit upphov till en boreonemoral skogstyp i ett område som såväl geografiskt, som klimatiskt, mycket väl kunde hysa en nemoral skogstyp.

Karta 3. Det undersökta området vid Holkåsen, ca 10 km N om Halmstad. Topografien i området framgår av de relativa höjdkurvorna (ekvidistans 2 m).

Detailed map of the studied area at Holkåsen with the investigated forest hollow indicated. The topography is indicated by relative contour lines every 2 m. For a complete description of the vegetation and land-use history of this site, see Karlsson (1996). The legend denote (from above): sampled site, peatland, lake, stone wall.



Bokbeståndet på den östra delen av Holkåsen har många gamla och döende träd.

The beech stand on the eastern part of Holkåsen contains many old and dying trees.



Foto L. Björkman 15.V.1996.

Tillgången på döda träd och död ved är god på Holkåsen, vilket kan vara en förklaring till det stora antalet rödlistade arter av vedlevande skalbaggar som noterats på lokalen.

The occurrence of many dead trees and the rich supply of dead wood may be a reason why many redlisted species of particularly wood living beetles today are found at Holkåsen, but not in the forests surrounding the site.



Foto L. Björkman 15.V.1996.

Holkåsen

Lokalbeskrivning

Den studerade lokalen ligger på en urbergshöjd i en kuperad sprickdalsterräng ca 130–160 m ö h, ca 2 km SSV om byn Ry i Slättåkra socken (56° 48'N; 12°54'O) (karta 3). Lokalen kan indelas i två delar, dels en västlig del (där provpunkten är belägen) med en relativt ung och trivial blandskog och planterad gran, och dels en östlig med en gammal bokskog (foto ovan) som har extremt höga naturvärden (tabell sid 118). Dessutom finns det inom den östra delen rikliga bestånd med många värdefulla och regionalt, mer eller mindre hotade arter, t ex lunglav *Lobaria pulmonaria* och havstulpanlav *Thelotrema*

lepadinum. Denna del av urbergshöjden är också klassad som nyckelbiotop. I den östra delen finns även en del nyetablerad gran, medan inslag av andra träarter är sparsamt. Fältskiktet saknas i stor utsträckning, men där det förekommer dominerar kruståtel *Deschampsia flexuosa*, och då främst på öppnare platser. I den östra delen finns heller inga synliga spår av avverkningar.

En naturlig avgränsning av lokalen utgör den stenvägg som i SSV–NNO riktning korsar urbergshöjden (karta 3), vilken tillika är en fastighetsgräns. Stenväggen har sannolikt tillkommit i samband med laga skifte då urbergshöjden delades i en västlig och östlig del med olika markägare (akt 121, 1867, Lantmäteriet i Halmstad). Efter denna tidpunkt har den

Antalet rödlistade arter noterade vid Bocksten och Holkåsen t o m 1997. Angivna hotkategorier följer Ehnström m fl 1993 och Aronsson m fl 1995. – 1 akut hotad; 2 sårbar; 3 sällsynt; 4 hänsynskrävande.

Number of redlisted species noted at Bocksten and Holkåsen until 1997, grouped according to threat categories (1 Endangered; 2 Vulnerable; 3 Rare; 4 Care demanding).

Organismgrupp	Hotkategorier				Totalt
	1	2	3	4	
Bocksten					
Lavar / lichens	1	1	1	3	6
Mossor / bryophytes	-	-	-	1	1
Summa	1	1	1	4	7
Holkåsen					
Fjärilar / butterflies	-	-	-	1	1
Fåglar / birds	-	-	-	2	2
Lavar / lichens	3	7	1	7	18
Mossor / bryophytes	-	1	1	1	3
Skalbaggar / beetles	4	10	-	16	30
Svampar / fungi	-	1	-	1	2
Summa	7	19	2	28	56

västra delen delvis avverkats och planterats med gran. I samband med storskiftet av skogsmark 1771 angavs att det växte: ”grovare och större boke på Hålakaåsen” (akt 78, Lantmäteriet i Halmstad). Från 1771 till laga skifte år 1867 anges på lantmäterikartor att lokalen ingick i ett utmarksområde som tillhörde byn Kleva (i Slättåkra socken). Hur väl avgränsade utmarkerna varit under tidigare perioder har inte kunnat fastläggas, men de var sannolikt ganska diffusa fram till laga skifte (Karlsson 1996).

Provpunkten

Den analyserade lagerföljden är tagen i ett litet mosstråk som är ca 50 m långt och som mest 10 m brett och beläget i en mindre ravin på den västra delen av urbergshöjden. Provpunkten ligger ca 80 m väster om nyckelbiotopen. Torvmarken är grund, som mäktigast är den ca 100 cm djup. Den är till största delen bevuxen med träd, främst klibbal *Alnus glutinosa*, men glasbjörk *Betula pubescens* och tall förekommer också. Den övre delen av lagerföljden (ned till ca 25 cm djup) utgörs av låg- till medelhumifierad vitmosstorv. Den undre delen utgörs av

medel- till höghumifierad kärrtorv, som i botten har stort inslag av vedrester.

Resultat och tolkning av pollenanalysen

I pollendiagrammet redovisas resultatet av pollenanalysen (endast frekventare pollentyper redovisas här – för fullständigt pollendiagram, se Karlsson 1996), samt de ¹⁴C-dateringar som använts för att upprätta en tidsskala. Dateringarna visar att torvtillväxten i kärret började omkring 3 400 BP. De visar också att tidsupplösningen är god i lagerföljden, förutom under perioden 1500–500 BP. Den sämre upplösningen under denna period medför att bokens tidigaste historia på lokalen är något svårtolkad. Den sämre upplösningen kan bero på att torvtillväxten under en period var svag (kan vara klimatiskt betingat eller orsakat av lokala hydrologiska förhållanden) eller att en del av lagerföljden saknas (hiatus).

För att förenkla beskrivningen av pollendiagrammet har det indelats i sex vegetationshistoriska perioder. Dessa perioder sammanfattar de viktigaste förändringarna i vegetationen.

Period A (3400–2500 BP). Gles ädellövskog med ek, lind och hassel.

Under perioden utgjordes skogen närmast provpunkten av en rik ädellövskogstyp med ek och lind som dominerande träddarter. I buskskiktet förekom troligen en hel del hassel. På fuktiga marker, och speciellt omkring provpunkten, har björk och al varit dominerande. Alm och lönn förekom också i skogen, men deras förekomst var underordnad jämfört med ek och lind.

Inslaget av gräs är påfallande högt under hela perioden, speciellt omkring 3000 BP då frekvenser över 30 % uppnås. Den höga frekvensen vittnar troligen om att skogen var ganska gles eller luckig, vilket möjligen kan vara en effekt av mänskliga aktiviteter, t ex att området betades. Att de höga gräsfrekvenserna skulle orsakats av naturligt förekommande våtmarksgräs, t ex blåtätel *Molinia caerulea* är mindre troligt. En omgivande sluten trädvegetation skulle producerat så stora mängder pollen att även om kärret varit gräsbevuxet skulle detta överskuggats. Dessutom skulle ett gräsdominerat kärr i sig vara ett tecken på mänsklig påverkan. Förekomsten av andra kulturindikatorer, t ex svartkämpar *Plantago lanceolata* och syror *Rumex*, är dock låg, varför det är osäkert om de höga gräsfrekvenserna verkligen orsakades av mänskliga aktiviteter.

Period B (2500–1200 BP). Ädellövskog med ek, lind och hassel.

Under denna period verkar förhållandena varit ganska konstanta i fastmarksskogen. Skogen dominerades fortfarande av ek, lind och hassel, men den hade nu en betydligt tätare struktur, vilket de låga gräsfrekvenserna indikerar. Under periodens slutskede var eken troligen den dominerande arten i skogen.

Förekomsten av kulturmarksindikatorer är låg vilket kan indikera att området inte påverkades av mänskliga aktiviteter i någon nämnvärd omfattning. En kontinuerlig förekomst av ljungpollen från omkring 1900 BP kan vara ett utslag av en ökad regional markanvändning, snarare än att hedvegetation skulle ha blivit vanlig på lokalen.

Den nästan kontinuerliga förekomsten av bokpollen visar att boken började bli ett vanligt träd i landskapet under denna period. Bokpollenfrequensen är dock för låg för att man skall kunna tala om en lokal förekomst. Det är dock möjligt att enstaka bokar kan ha funnits i området, men detta är svårt att bevisa utan direkta fynd av bokrester.

Period C (1200–400 BP). Ädellövskog med ek och bok.

Den svaga tidsupplösningen under denna period medför att vegetationsförändringarna är något svårtolkade. Klart är dock att perioden inleddes med en kraftig brand som lämnade stora mängder träkolsfragment efter sig i lagerföljden. Denna brand medförde att det skedde en genomgripande förändring av lokalens vegetation.

Branden verkar ha varit den störningsfaktor som fick boken att etableras på lokalen. Att boken kräver någon form av störning av den befintliga vegetationen för att etableras framgångsrikt har påvisats vid flera paleoekologiska studier (jmf Björkman 1996, 1998a). Att bränder kan ha en positiv effekt för boken är dock inte så väldokumenterat tidigare, men stöds t ex av Björkman & Bradshaw (1996) vars undersökning av ett bok-granskogsbestånd vid Siggaboda i sydligaste Småland påvisat ett samband mellan bok-expansion och brand (se också Björkman 1998b). Att etableringen av bok och branden vid 1200 BP skulle vara oberoende händelser får anses som mindre sannolikt.

När boken väl hade etablerats övergick den tidigare ekdominerade skogen till att bli en bok-ekblandskog. I skogen fanns fortfarande en del hassel, medan linden i stort sett försvann i och med bokinvandringen. Den uppkomna bok-ekblandskogen verkar haft en öppnare struktur än den tidigare ekdominerade skogen.

Ökningen av ljungväxter är en klar indikation på en öppnare skogsstruktur.

Vad som orsakade branden omkring 1200 BP är inte känt, men det är inte långsökt att tänka sig att mänskliga aktiviteter kan ha haft något med den att göra. Elden har under lång tid varit ett viktigt verktyg för människan, bl a för att skapa lämpliga förutsättningar för odling eller bete. Att det skulle bedrivits någon form av svedjebruk i området vid denna tidpunkt är dock mindre troligt, det finns t ex inget stöd för detta i pollendiagrammet. Det är däremot möjligt att en bränning för att gynna gräs, eller för att skapa ett glesare bestånd, är orsaken. Att branden skulle ha en naturlig förklaring är mindre troligt, eftersom blixtantändningsfrekvensen i nutid är mycket låg i Halland (Granström 1993), och troligen också var det under tidigare perioder.

Period D (400–200 BP). Bokskog.

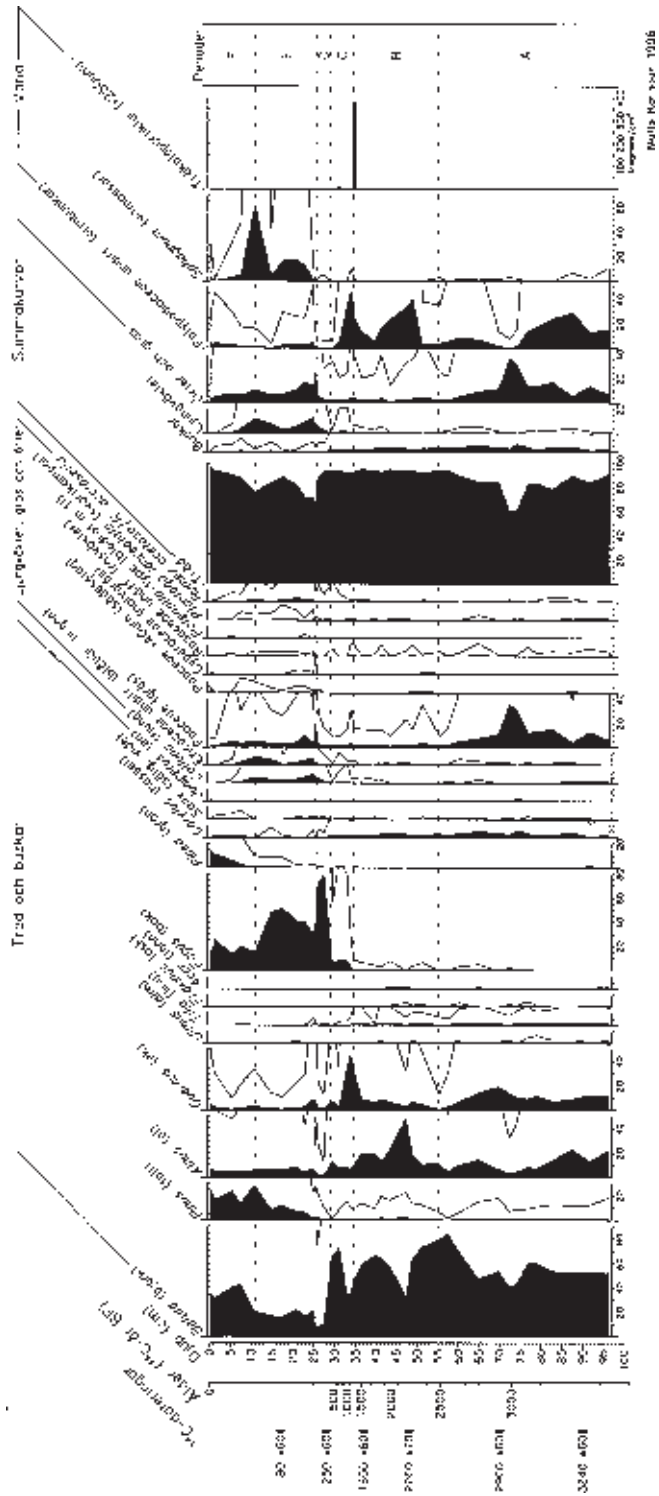
Omkring 400 BP stiger bokpollenfrequensen snabbt till nivåer över 70 %. Sådana frekvenser för bok är anmärkningsvärt höga och måste innebära att vegetationen kring provpunkten i det närmaste utgjordes av en ren bokskog. Den snabba ökningen är svårklarlig, men kan möjligen vara en effekt av att en del av lagerföljden saknas. Ökningen kan i själva verket varit långsammare och utdragen över en längre period. Klart är i alla fall att boken måste gynnats kraftigt under en period.

Det är omöjligt att utifrån pollendiagrammet finna den faktor som kan ha gynnat boken. Tidsupplösningen är tyvärr för dålig för att detta skall vara möjligt. Den kraftiga ökningen av bok sammanfaller dock med en minskning av ek, björk, al och hassel, samt det lokala försvinnandet av lind. Dessutom sammanfaller ökningen med en tydlig expansion av öppnmarksindikatorer, framför allt av ljungväxter och gräs. En möjlig förklaring till de exceptionellt höga bokfrekvenserna kan vara att boken medvetet gynnades av människan, t ex genom skapandet av ett ollonbete. Detta kan ha skett dels genom selektiva huggningar, där boken sparades, dels genom själva ollonbetets markpåverkan vilket gynnar etablering av bok.

Period E (200–50 BP). Bokskog och hedvegetation.

Även under denna period var boken en viktig art i området, men den var troligen inte lika dominant som under föregående period. Period E inleddes med en kortvarig topp i gräspollenkurvan. Denna topp sammanfaller med en markant ökad frekvens för

Holkåsen – utvalda taxa



ljungväxter, sädeslag, halvgräs, svartkämpar och syror. Grästoppen indikerar att vegetationen under en kortvarig period måste varit ganska öppen. Denna förändringen berodde antagligen på att en del av bokbeståndet röjdes. De genomgående höga frekvenserna för ljung, gräs, svartkämpar och syror signalerar att det förekommit hedartad vegetation i området, men troligen inte i direkt anslutning till provpunkten eftersom trädpollenfrequensen fortfarande är relativt hög. Det kan även vara frågan om en signal från den regionala vegetationsutvecklingen som vid denna tidpunkt genomgick motsvarande förändringar.

Vegetationsförändringarna vid periodens början medförde troligen också förändringar i den studerade torvmarken. Framför allt märks detta genom den markanta expansionen av vitmossor, dvs vitmossatorv började avlagras i stället för kärrtorv. Expansionen av vitmossor indikerar betydligt fuktigare förhållanden i torvmarken, sannolikt orsakad av en förändring av den lokala hydrologin.

Under början av perioden noteras också en markant ökning av frekvensen för tall, som tidigare endast haft obetydliga frekvenser. Detsamma gäller också för gran som tidigare endast noterats med spridda pollenkor. Ökningen av tallpollen indikerar troligen att tallen etablerats i området, och att den efterhand blev allt vanligare. Ökningen av granpollen vid periodens början kan vara ett utslag av den annalkande granfronten. Det är ungefär vid denna tidpunkt som granen börjar etableras i Halland (jmf Hesselman & Schotte 1906). Det är fullt möjligt att de första granarna etablerades i området under perioden.

Samtidigt med den kraftiga minskningen av bok uppträder höga gräsfrekvenser. Detta påvisar en kortvarig öppen fas som är typisk efter huggningsingrepp. Denna avverkning kan sannolikt ha initierat den förnyingsfas som gav upphov till det bestånd som fortfarande existerar på den östra delen av Holkåsen. Tidpunkten för förnyingsfasen överensstämmer väl med åldern på dagens bestånd (som studerats genom årsringsmätningar, se Karlsson 1996). Under förnyingsfasen uppkom troligen ett relativt tätt ungskogsskikt av bok. Ungskogen blev efterhand så tät att förnyringen upphörde, vilket förklarar frånvaron av yngre åldersklasser i det nutida beståndet. Förnyringen efter huggningen kan också ha gynnats av att området upplåtits till ollonsvin, en relativt vanlig markanvändningsform i bokskogar under denna tid.

Period F (50 BP – nutid). Bokskog med gran, tall och björk.

Bokfrekvensen minskar betydligt vid periodens början, men trots det utgör boken fortfarande en dominerande komponent i områdets skogar. Bland andra trädslag, t ex björk, tall och gran kan man skönja en betydande expansion. Minskningen av bok, som börjar under slutfasen av den föregående perioden, kan ha varit orsakad av en ny röjning av skog. På de röjda ytorna har man troligen planterat gran, och eventuellt också tall. Ökningen av björk kan vara en effekt av succession på de röjda ytorna. För tydlighets skull skall här tilläggas att denna utveckling enbart gäller den västra delen av Holkåsen, den östra delen har behållit sin bokskog till dags dato.

Inslaget av gräs och andra öppenmarksindikatorer är i nutid betydligt lägre än det någonsin varit tidigare. Detta indikerar att den nutida skogsstrukturen skiljer sig från den som varit rådande under föregående perioder. Den hedartade vegetationen, som framför allt dominerades av ljung, verkar också helt ha försvunnit. Minskningen av öppenmarksindikatorer är troligen ett utslag av att markanvändningen, t ex utnyttjande av området för bete, så gott som helt upphörde under början av perioden.

Slutord

En viktig slutsats av de presenterade undersökningarna är att dagens tämligen enhetliga bokskogar i Sverige sannolikt är en sentida företeelse som mera beror på mänsklig påverkan av vegetationen än att boken effektivt skulle kunna konkurrera ut andra trädslag (se också Björkman 1997). En av människan opåverkad ädellövskog i Halland skulle sannolikt innehålla en blandning i olika proportioner av bok, ek, lind och hassel, och möjligen också en del al, alm, ask och lönn. Vid Bocksten, där den mänskliga påverkan inte var så omfattande före 1700-talet, bestod skogen av en blandning av bok, lind, ek och hassel. Denna skogstyp hade fram tills dess att beståndet röjdes för omkring 200 år sedan en sammansättning som i stort sett var stabil under mer än 1 000 år efter det att boken etablerades. Mycket talar för att skogen fortfarande kunde haft denna sammansättning om den inte utsatts för påverkan; detta förhållande borde därför beaktas i större omfattning inom naturvården, framför allt inom den nemorala och boreonemorala vegetationszonen, när man vill återskapa naturvården på skyddad mark.

En annan slutsats som man kan dra av våra undersökningar är att en frånvaro av mänsklig påverkan

inte tycks vara en förutsättning för höga naturvärden, vilket t ex Holkåsen är ett tydligt exempel på. Även om denna lokal varit relativt opåverkad under 1900-talet, har den påverkats kraftigt under äldre perioder, t ex av bete. Däremot har troligen inte kontinuiteten med äldre träd och död ved brutits, vilket kan vara en förklaring till den nutida rika förekomsten av många hotade arter (jmf tabell). Trots att det skett avverkningar och det förekommit bete har troligen ändå vissa partier, t ex de branta sluttningarna, varit mindre påverkade. Under den för det halländska landskapet kritiska perioden under 1700- och 1800-talen, då stora delar av Halland var avskogat (Malmström 1939), fanns troligen mycket skog kvar i området. Dessa skogar utgjorde troligen viktiga refugier för många hotade arter. Vid Bocksten har troligen markanvändningen varit mera omfattande under de senaste 200 åren, vilket kan vara en förklaring till att de nutida naturvärdena inte är lika höga som de vid Holkåsen.

Tack till Richard Bradshaw för hjälp med fältarbete. Dessutom ett stort tack till Örjan Fritz som vänligt ställt uppgifter om rödlistade arter på de undersökta lokalerna till vårt förfogande. Ett varmt tack riktas till Staffan Bentsson, Örjan Fritz, Krister Larsson och Markus Olsson som tagit sig tid och kritiskt granskat en tidigare version av denna artikel. Slutligen ett stort tack till Joachim Regnéll som granskat den slutliga versionen av artikeln.

Citerad litteratur

- Andersen, S. T. 1970: The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees, and correction factors for the tree pollen spectra. *Danm. Geol. Unders., II. Række*, 96.
- Aronsson, M., Hallingbäck, T. & Mattsson, J.-E. (red) 1995: *Rödlistade växter i Sverige 1995*. Uppsala.
- Arup, U., Ekman, S., Kärnefelt, I. & Mattsson, J.-E. (red) 1997: *Skyddsvärda lavar i sydvästra Sverige*. Lund.
- Berglund, B. E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. I B. E. Berglund (red), *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*: 455–484. Chichester.
- Bjerregaard, J. & Carbonnier, C. 1979: Att sköta bok. *Sveriges Skogsvårdsförb. Tidskr.* 77 (3): 6–59.
- Björkman, L. 1996: The Late Holocene history of beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies* at stand-scale in southern Sweden. *LUNDQUA Thesis* 39.
- Björkman, L. 1997: The history of *Fagus* forest in south-western Sweden during the last 1500 years. *The Holocene* 7: 419–432.
- Björkman, L. 1998a: Bokens historia i södra Sverige – en litteraturoversikt. *Svensk Bot. Tidskr.* 91: 573–583.
- Björkman, L. 1998b: Bokens historia på en nordlig utpost-lokal Mattarps bokdunge på det Småländska höglandet. *Svensk Bot. Tidskr.* 92: 11–21.
- Björkman, L. 1998c: Bokens och granens historia i Siggaboda naturreservat i sydligaste Småland. *Svensk Bot. Tidskr.* 92: 83–93.
- Björkman, L. & Bradshaw, R. 1996: The immigration of *Fagus sylvatica* L. and *Picea abies* (L.) Karst. into a natural forest stand in southern Sweden during the last 2000 years. *J. Biogeogr.* 23: 235–244.
- Bradshaw, R. H. W. 1988: Spatially-precise studies of forest dynamics. I B. Huntley, & T. Webb, III (red), *Vegetation History*: 725–751. Dordrecht.
- Bradshaw, R. H. W. 1993: Tree species dynamics and disturbance in three Swedish boreal forest stands during the last two thousand years. *J. Veget. Science* 4: 759–764.
- Bradshaw, R. & Hannon, G. 1992: Climatic change, human influence and disturbance regime in the control of vegetation dynamics within Fiby Forest, Sweden. *J. Ecol.* 80: 625–632.
- Bradshaw, R. H. W. & Zackrisson, O. 1990: A two thousand year history of a northern Swedish boreal forest stand. *J. Veget. Science* 1: 519–528.
- Calcote, R. 1995: Pollen source area and pollen productivity: Evidence from forest hollows. *J. Ecol.* 83: 591–602.
- Digerfeldt, G. 1982: The Holocene development of Lake Sämbojön. 1. The regional vegetation history. *University of Lund, Department of Quaternary Geology, Report* 23.
- Ehnström, G., Gärdenfors, U. & Lindelöw, A. (red) 1993: *Rödlistade evertebrater i Sverige 1993*. Uppsala.
- Fritz, Ö. & Larsson, K. 1997: Betydelsen av skoglig kontinuitet för rödlistade lavar. En studie av halländsk bokskog. *Svensk Bot. Tidskr.* 91: 241–262.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989: *Textbook of pollen analysis*. IV edition by K. Fægri, P. E. Kaland & K. Krzywinski. Chichester.
- Gustavsson, H.-E. 1995: Lavfloran på bok i Ödegärdet i västra Småland. *Svensk Bot. Tidskr.* 89: 65–82.
- Granström, A. 1993: Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *J. Veget. Science* 4: 737–744.
- Hesselman, H. & Schotte, G. 1906: Granen vid sin sydvästgräns i Sverige. *Medd. Statens Skogsförsöksanstalt* 3: 1–52.
- Karlsson, M. 1996: Vegetationshistoria för en artrik bokskog i Halland – stabilitet eller störning? *Inst. för sydsvensk skogsvetenskap, Examensarbete nr 1*. Alnarp.
- Lindbladh, M. & Bradshaw, R. 1995: The development and demise of a Mediaeval forest-meadow system at Linnaeus' birthplace in southern Sweden: implications for conservation and forest history. *Veget. Hist. Archaeobot.* 4: 153–160.
- Lindbladh, M. & Nilsson, S. G. 1999: Skog och träd i kulturlandskapet. Vegetationshistorien i Stenbrohult utifrån biologiska och historiska arkiv. *Svensk Bot. Tidskr.* 93: 19–31.
- Lindgren, L. 1969: Den halländska bokskogen. *Hallands Natur* 1969: 3–20.
- Lindquist, B. 1931: Den skandinaviska bokskogens biologi. *Svenska Skogsvårdsfören. Tidskr.* 29: 179–532.
- Lindquist, B. 1959: Forest vegetation belts in South Scandinavia. *Acta Horti Gothob.* 22: 111–144.
- Malmström, C. 1937: Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Ett bidrag till kännedomen om sydvästra Sveriges

- skogar, ljunghedar och torvmarker. *Medd. Statens Skogs-försöksanstalt* 30: 323–528.
- Malmström, C. 1939: Hallands skogar under de senaste 300 åren. *Medd. Statens Skogs-försöksanstalt* 31: 171–300.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E. 1991: *Pollen analysis*. 2nd ed. Oxford.
- Nilsson, S. G. 1985: Ecological and evolutionary interactions between reproduction of beech *Fagus sylvatica* and seed eating animals. *Oikos* 44: 157–164.
- Nockert, M. 1985: Bockstensmannen och hans dräkt. *Skrifter utgivna av Stiftelsen Hallands läns museer, Halmstad och Varberg* 1.
- Röhrig, E. von, Bartels, H., Gussone, H.-A. & Ulrich, B. 1978: Untersuchungen zur natürlichen Verjüngung der Buche (*Fagus sylvatica*). *Forstwissenschaftl. Centralbl.* 97: 121–131.
- Sandklef, A. 1943: *Bockstensmannen och hans olycks-bröder*. Stockholm.
- Segerström, U. 1997: Long-term dynamics of vegetation and disturbance of a southern boreal spruce swamp forest. *J. Veget. Science* 8: 295–306.
- Segerström, U., Bradshaw, R., Hörnberg, G. & Bohlin, E. 1994: Disturbance history of a swamp forest refuge in Northern Sweden. *Biol. Conserv.* 68: 189–196.
- Segerström, U., Hörnberg, G. & Bradshaw, R. 1996: The 9000-year history of vegetation development and disturbance of a swamp-forest in Dalarna, northern Sweden. *The Holocene* 6: 37–48.
- Sjörs, H. 1965: Forest Regions. *Acta Phytogeogr. Suec.* 50: 48–63.
- SOU 1971: Bokskogens bevarande. Betänkande avgivet av Skogsstyrelsen i samråd med Statens Naturvårds-verk. *SOU 1971 [71]:* 1–97.
- Sugita, S. 1994: Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *J. Ecol.* 82: 881–897.
- Theläus, M. 1989: Late Quaternary vegetation history and palaeohydrology of the Sandsjön-Årshult area, south-western Sweden. *LUNDQUA Thesis* 26.
- Wardenaar, E. C. P. 1987: A new hand tool for cutting peat profiles. *Canad. J. Bot.* 65: 1772–1773.
- Watt, A. S. 1923: On the ecology of British beechwoods with special reference to their regeneration. Part I. The cause of failure of natural regeneration of the beech (*Fagus sylvatica* L.). *J. Ecol.* 11: 1–48.

The history of beech, *Fagus sylvatica*, forests in southwestern Sweden – examples from palaeoecological studies of beech forest sites in Halland

Results from stand-scale palaeoecological studies of two beech, *Fagus sylvatica*, forest sites in Halland, SW Sweden, are presented (Bocksten, 20 km E of Varberg; Holkåsen, 10 km N of Halmstad). Pollen analysis of small forest hollows in close connection to these sites, revealed that both sites have had a long continuity with beech trees and beech forest (at Bocksten for nearly 1 500 years, at Holkåsen for about 1200 years). The pre-*Fagus* vegetation at Bocksten was of a rich nemoral type dominated by *Quercus*, *Tilia cordata*, *Alnus* and *Corylus avellana*. The expansion of *Fagus* was remarkably rapid, and probably facilitated by a slight human disturbance. *Fagus* grew in a mixed stand together with *Quercus*, *Tilia* and *Corylus*, for nearly 1 200 years, until the stand was suddenly cleared about 200 years ago, probably in connection to an establishment of a nearby settlement. *Picea abies* became established late at this site, probably during the latter part of the 19th or during the beginning of this century, most likely when the nearby settlement was abandoned. A marked human influence on the vegetation during the 18th and 19th centuries, and forestry management during this century, have contributed to the shift of forest type, from a nemoral type (climatically, a nemoral type could easily still grow there) to a boreo-nemoral type. At Holkåsen the pre-*Fagus* vegetation also was of a rich nemoral type. At this site there is a close connection between a local fire and the establishment of *Fagus*. *Fagus* grew in a mixed stand together with *Quercus* and some *Corylus*, for nearly 800 years, until *Fagus* became nearly dominant in the local stand (around 400 years ago), probably as an effect of human exploitation (the studied site was probably used for grazing and pig breeding). Later on the stand became more open, probably as an effect of continuing grazing. The expansion of *Picea* also occurred late at this site, probably mainly during this century.

Leif Björkman, Lunds universitet, Kvartärgeologiska avdelningen, Tornavägen 13, SE-223 63 Lund.
e-post: leif.bjorkman@geol.lu.se

Matts Karlsson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap,
Box 49, SE-230 53 Alnarp. e-post: matts.karlsson@ess.slu.se