MEDDELANDE NR 2011:14

Länsstyrelserna

Brandhistorik i sydöstra Sverige

Brandhistorik i sydöstra Sverige

Länsstyrelsens meddelandeserie 2011:14

ISSN 0348-8748

Copyright: Länsstyrelsen Kalmar län respektive fotograf och övriga medverkande länsstyrelser.

Ansvarig enhet: Naturvårdsenheten

Författare: Mats Niklasson, Skogssällskapet

Projektansvarig: Erik Nordlind, Länsstyrelsen Kalmar län

Omslagsbild: Torraka i Norra Kvills Nationalpark, Kalmar län (odaterad). Ungefär 8 brandljud i serie i torrakan, troligen uppkomna mellan tidigt 1600-tal fram till 1770 då sista branden daterats i många prover härifrån. Granen har expanderat kraftigt sedan sista brand på partier med bättre bonitet i nationalparken. I Norra Kvill har gamla träd och gammal död ved bevarats i en för södra Sverige exceptionell omfattning. Foto; Mats Niklasson.

Tryck: Länsstyrelsen i Östergötland

Foto: Mats Niklasson, där annat ej anges

Layout: Emma Hultén, Naturföretaget

FÖRORD

Länsstyrelserna har bland annat som uppgift att skydda och sköta värdefulla naturområden och hotade arter, t ex genom arbete med nationalparker, naturreservat, Natura 2000-områden och åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP). Många av dessa värdefulla naturområden och hotade arter är anpassade till återkommande bränder och för att bevara dessa värden krävs en skötsel genom noga planerade och kontrollerade naturvårdsbränningar.

Länsstyrelserna i Södermanlands, Östergötlands, Jönköpings, Kronobergs och Kalmar län har genom projektet Eldskäl inlett ett samarbete för att utveckla och kvalitetssäkra arbetet med naturvårdsbränning i regionen och hur dessa bör planeras, förberedas och genomföras så att naturvärdena långsiktigt kan bevaras, säkerheten värnas och riskerna minimeras. Projekt Eldskäl innehåller fyra målområden; 1) Strategi för naturvårdsbränning i sydöstra Sveriges skyddade områden, 2) Kommunikation i samband med naturvårdsbränning, 3) Rutiner, mallar och vägledningar för bränning och 4) Organisation och kompetenshöjning inom området.

Denna rapport är en av fyra rapporter som publiceras inom projekt Eldskäl. Syftet är att sprida fördjupade kunskaper om brändernas historiska påverkan på landskapet i regionen. Rapporten redovisar helt nya resultat från brandhistoriska rekonstruktioner med hjälp av årsringsanalyser men sammanfattar också resultat från tidigare studier i regionen. Rapporten utgör ett viktigt underlag för arbetet med att ta fram en strategi för naturvårdsbränning. Undersökningen har utförts av Mats Niklasson, Skogssällskapet, på Länsstyrelsens uppdrag, och författaren svarar själv för resultat och bedömningar.

Övriga rapporter som publiceras inom projekt Eldskäl:

- Strategi för naturvårdsbränning i sydöstra Sveriges skyddade områden
- Brandgynnade arter i sydöstra Sverige
- Naturliga skogsbränder i Sverige – Spatiala mönster och samband med markens uttorkning.

Kalmar i november 2011

Erik Nordlind, Projektledare Eldskäl

INNEHÅLL

Sammanfattning ... 1
Inledning ... 2
Författarens förord ... 2
Bakgrund ... 2
Avgränsning ... 2

Material och metod ... 4
Sammanställning av publicerade och opublicerade brandhistoriska studier ... 6
Kortfattad sammanfattning av varje lokal ... 8

Resultat ... 17
Lågintensiva bränder – normaltillståndet i sydsvensk barrskog? ... 17
Brandkontinuitet – tidsutsträckning – brandavslut ... 17
Avslutets relevans för naturvården etc ... 18
Brandstorlekar ... 18
Skogsbränders storlek – implikationer för naturvårdsbränningar ... 20
Brandintervall/brandsekvenser ... 21
Skogsbrändernas brandintervall/brandfrekvenser – implikationer för naturvårdsbränningar ... 22
Brandsäsonger och implikationer för naturvårdsbränning ... 22

Diskussion ... 25
En brandregim styrd av människan eller av blixtantändningar ... 25
Geografiska aspekter ... 26
Tolkning av brandregim utifrån bevarad ved ... 26
Slutsatser: implikationer för naturvårdsbräningar ... 27

Litteratur ... 28

SAMMANFATTNING

En sammanställning och komplettering av årsringsbaserade brandhistoriska rekonstruktioner har gjorts för sydöstra Sverige (Södermanlands, Östergötlands, Jönköpings, Kronobergs och Kalmar län). Den västra delen av undersökningsområdet är fortsatt sporadiskt undersökt pga stor materialbrist. Ett fåtal studier strax utanför dessa län inkluderades i analysen. Totalt finns nu brandhistoriska rekonstruktioner från 17 lokaler (21 om närområdet räknas in) i de för undersökningen aktuella länen. Ytterligare 7 lokaler genomsöktes men saknade daterbar ved.

Brandhistoriken på samtliga lokaler med daterad ved karakteriseras av frekventa bränder (variation 20-49 år i medelintervall per lokal) av låg intensitet. Bränder daterades oftast tillbaka till tidigt 1600-tal, ibland ända till tidigt 1400-tal. Bränderna har på de flesta lokaler kraftigt minskat eller helt slutat under 1700-tal och 1800-tal. I några fall har brandavslutet/ minskningen skett redan under 1600-talet. Inga tydliga geografiska trender kan ses i vare sig brandintervall eller brandavslutets tidpunkt.

För ett litet antal lokaler (både inom och strax utanför området) var grov spatial rekonstruktion möjlig. Denna visade att stora bränder (över 500 ha) återkommit med ca 10-50 års mellanrum. Det är troligt att människans påverkan på brandregimen varit stor, först i form av ökning av antalet antändningar, senare i form av aktiv bekämpning av bränder. En hög naturlig blixtantändningsfrekvens idag och frekvent koldeposition (i sjö- och torvsediment) under hela Holocen är dock starka bevis för att branden alltid funnits i de sydöstsvenska skogsekosystemen. Människan har troligen förändrat brandregimen mot mindre och oftare förekommande bränder, ett antagande som möjligen skulle kunna prövas genom en fördjupad undersökning i någon av de befintliga lokalerna med brandhistorik.

Undersökningen befäster branden som en dominerande störningstyp i sydsvensk skog. Utifrån dessa data, i kombination med paleoekologiska data, vågar man nu hävda att sammanhängande barrskog på normal frisk skogsmark i sydöstra Sverige är i grunden starkt brandpräglade ekosystem. Brand och kontrollerad bränning måste därför vara en huvudbeståndsdel i all skötsel som syftar till ekologisk restaurering och artbevarande i denna naturtyp. Vill vi, på utvalda platser, återskapa den skogsstruktur som dominerat under 1500-1800-tal bör kontrollerad bränning i stående skog, både ung och äldre, utföras med korta intervall på samma plats (ibland t om vart 10:e år eller oftare) och med låg intensitet. I ett artbevarandeperspektiv skulle detta säkerligen vara positivt men troligen mindre effektivt än tidigare föreslagna bränningsprogram med ett utpräglat artfokus (eg. Wikars, 2006).

INLEDNING

Författarens förord

Föreliggande arbete är en sammanställning av äldre och nyare årsringsbaserade brandhistoriska studier i sydöstra Sverige, såväl publicerade som ej publicerade. För denna undersökning har gjorts kompletterande provtagning i nya lokaler, oftast i naturreservat, i vart och ett av länen inom projektet.

Författaren vill framföra tack till projektledare Erik Nordlind för initiativ, för stöd och hjälp med framtagande av lokaler och insiktsfulla kommentarer till texten. Annika Forsslund, Länsstyrelsen i Östergötland tackas för hjälp med tillstånd, val av lämpliga områden och engagemang vad gäller provtagningen i Östergötlands län. Särskilda tack riktas till Eddie Sturesson, Skogsstyrelsen Vimmerby samt Hans Ahnlund, Gnesta för tillställande av insamlat daterat och odaterat material, tips om nya lokaler och för hjälp i fält.

Bakgrund

Brandens roll i våra skogsekosystem är ett aktuellt ämne inom svensk naturvård. Den stora satsningen på skydd av skogsmark under senare år har fört med sig ett ökat intresse för hur skyddad mark skall skötas i framtiden.

Eftersom det idag finns olika teorier rörande artutdöende och artbevarande blir valen av skötsel och skötselregim inte sällan svåra. När man dessutom skall ta hänsyn till äldre markanvändning, friluftsliv och estetiska värden blir det än mer komplicerat. Ovanpå detta finns en strävan efter kostnadseffektivitet. Att studera en plats historia och dess historik av störningar kan i detta sammanhang ge vägledning och ibland vara avgörande för hur skötselförslag utformas. Naturvärdena på en viss plats hänger ju nästan alltid intimt samman med dess störningsregim och därmed följande påverkan på träd- och vegetationsskikt. För en stor mängd arter som idag främst återfinns i skyddade områden finns en stark koppling till brand. En liten del av arterna är direkt beroende av brand medan många är indirekt beroende av framförallt strukturer i skogen som skogsbränder åstadkommer: solexponering/öppenhet, död ved i alla möjliga former, skadade träd, markpåverkan mm (Wikars, 2006).

Genom historiska dokument, reseskildringar och tidiga naturintresserade vet vi att många av de idag hårt trängda arterna förmodligen var direkt vanliga för ungefär 200 år sedan (t ex Niklasson & Nilsson, 2005). Från olika skriftliga källor kan vi också sluta oss till att elden var (betydligt) vanligare förr i tiden, både i norra och södra Sverige. I södra Sverige var tidigare svedjebruk och ljungbränning två viktiga former av markskötsel tidigare, men vi vet egentligen ganska lite om dess omfattning, även om försök till kvantifiering finns (t ex Weimarck 1953). Från ett litet antal undersökningar på senare år har dock en ny bild av sydsvensk brandhistoria börjat kunna skönjas. Det nya med dessa (t ex Sturesson, 1994; Niklasson & Drakenberg 2001) i jämförelse med tidigare kunskap är dokumentation av markbränder i skog som är frikopplade från klassiskt svedjebruk (med avverkning av kalytor, bränning och odling) i den klassiska betydelsen; dessa bränder måste ha haft en annan karaktär.

En viktig fråga för skötseln av reservat är förstås frågan om hur generell brandpåverkan varit i hela regionen, liksom i vissa skogs- eller marktyper. Eftersom det är tidsödande att skaffa information om varje enskilt bestånd/reservats historia av störningar blir denna fråga viktig. För flertalet reservat/bestånd kommer man aldrig få veta den tidigare historian i detalj, dels pga kostnader, dels pga materialbrist. Därför är generell kunskap av mycket stort värde.

Syftet med föreliggande rapport har mot bakgrund av detta varit att både sammanställa befintlig information (publicerad och opublicerad) samt att utöka kunskapbasen genom nya fältundersökningar av brandhistorik i sydöstra Sverige.

Avgränsning

Sammanställningen har ej omfattat inhämtande av kunskap från paleoekologiska undersök-

ningar av vegetationsutveckling och kolfragment från sediment. De senaste 20 åren har ett stort antal sydsvenska undersökningar gjorts vad gäller brandinflytande under Holocen tid, oftast i samband med pollenanalyser (även makrofossil och insektsfragment) men också separata kolanalyser har gjorts (t ex Niklasson et al 2002, Bradshaw & Lindbladh, 2005; Olsson et al, 2009). Från dessa undersökningar är det tydligt att branden varit ett naturligt inslag i den sydsvenska vegetationsutveckling under holocen tid. Spår av bränder i form av kolfragment har hittats mer än 10 000 år tillbaka i tiden (t ex Olsson et al 2009). Detta är ett viktigt resultat för diskussionen om brandorsaker och mänsklig påverkan. Branden har alltså funnits långt innan vi blev bofasta åkerbrukare och boskapsskötare. Det är dock svårt att dra mer detaljerade slutsatser än att branden verkligen funnits med i den långsiktiga vegetationsutvecklingen. Precisionen i dateringar och osäkerhet omkring verklig koldeposition efter brand (t ex Tryterud och Ohlson 2000, Ohlson et al 2008) tillåter inte djupare tolkning av de i brandregimen ingående variablerna.

MATERIAL OCH METOD

Undersökningen består av två delar:

1. Sammanställning av tidigare studier, både publicerade och opublicerade, inklusive lokaler i undersökningsområdets närhet.
2. Kompletterande provtagning och analys av brandhistorik i hela undersökningsområdet.

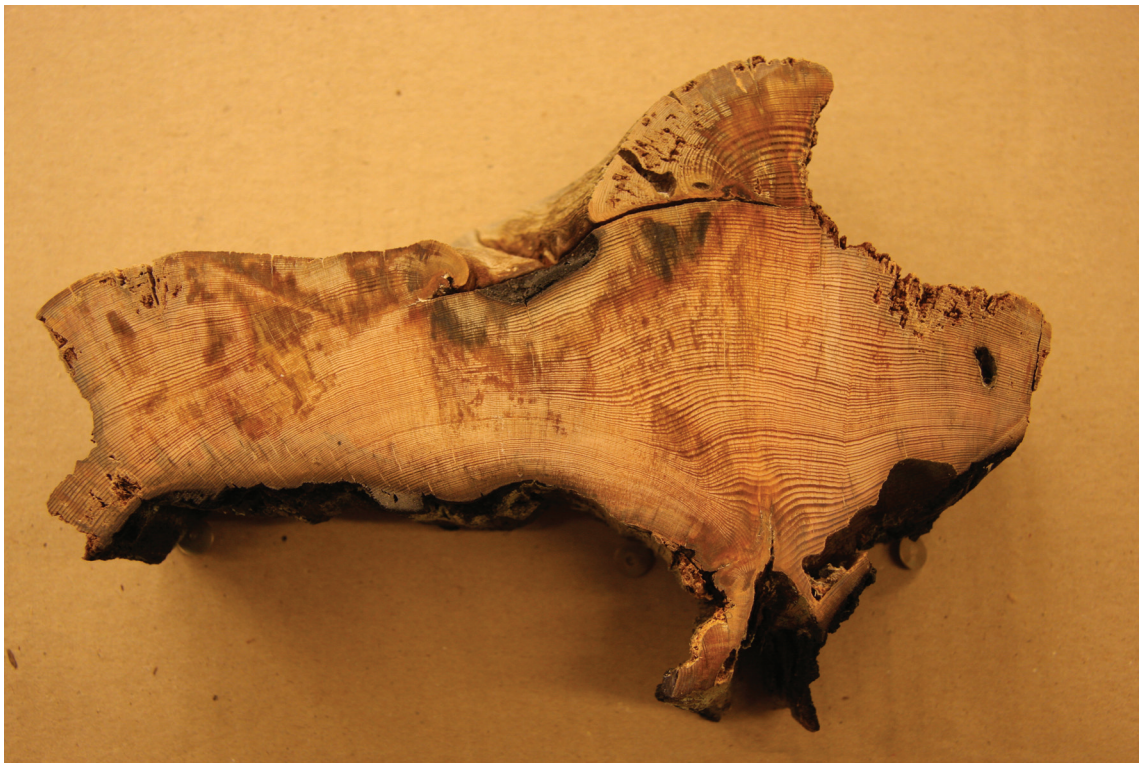
Den kompletterande provtagningen hade som mål att öka täckningen av punkter i landskapet med känd brandhistorik. Lokaler med trolig förekomst av äldre träd och äldre ved inventerades och provtogs under i genomsnitt en arbetsdag per lokal. Främst besöktes platser med trolig förekomst av brandspår utifrån tidigare inventeringar och besök, ofta i samband med reservatsbildande. I Södermanland besöktes lokaler på annan mark (utan formellt skydd) tillsammans med entomolog Hans Ahnlund. Provtagningen inriktades i varje område på att få en så lång och fullständig brandkronologi som möjligt från varje område (ca 2-10 ha stora).

Trots noggrant urval innan fältarbetet visade det sig tyvärr att flera av de besökta lokalerna helt saknade äldre vedmaterial, trots idogt sökande. Där material fanns togs prover med motorsåg, i typfallet från äldre stubbar som undgått både kolning, tjärbränning och vedtäkt (se figur 2). Levande träd provtogs endast i undantagsfall, främst för att upprätta en kronologi av pekarår

Figur 2. Strussjön S, prov nr 7 efter första snitt gjort i bandsåg.

Figur 1. Upplimmat och slipat tvärsnitt från Strussjön S (nr 4). Märg 1698, yngsta årsring 1832. Bränder daterade år 1775 och 1801.

Figur 3. Slipat tvärsnitt, Strussjön S nr 6. Bränder år 1775, 1801 och 1835. Notera skarpa skillnader i årsringarnas utseende och växlingen mellan breda mörka årsingar och smala, ljusa.



Figur 4. Tvärsnitt från Strussjön S nr 7b (figur 2), brandår 1652,1679 och 1775. Endast branden år 1775 synligt på denna provhöjd. Kolet bildat efter denna brand, i 1801 eller 1835 års brand.

till nutid. I något enstaka fall hittades kvarstående gamla träd med brandljud.

Tvärsnitten limmades på plywood eller spånskivor och slipades, efter torkning i rumstemperatur, med bandputs ned till grad 600 (se figur 1-4). Pekarårskronologi upprättades för varje lokal (se t ex Niklasson et al 1994) men flera pekarår var också kända över hela regionen och användbara i de flesta fall, dock ej alla. De vanligare pekaråren som oftast påträffades i hela undersökningsområdet kan ses i tabell 1.

År	Årsringskaraktär	År	Årsringskaraktär
1598	mörk, bred	1779	mycket bred och mörk
1618	smal	1788	smal
1636	bred	1826	oftast smal
1652	smal på torr mark	1859	smal
1667	smal	1868	oftast smal
1677	smal	1911	smal
1679	ofta mycket smal	1914	smal
1693	smal	1917	smal
1702	mörk	1953	mörk
1745	mörk	1955	smal, ljus
1748	smal	1969	smal
1766	mörk	1992	smal

Tabell 1. Pekarår i regionen som använts vid denna studie.

I några fall var dock pekarårssekvenserna ganska avvikande mot de regionalt vanliga pekaråren/-sekvenserna, troligen beroende på avvikelser i lokala förhållanden vad gäller främst nederbörd och markhydrologi. I kombination med för få provtagna prover (både ur levande och döda träd), visade sig några platser vara omöjliga att datera med en rimlig tidsinsats, oftast 4-6 timmars försök per plats. Fler prover behövs i dessa fall för att överbrygga tidsgap mellan unga levande (oftast uppkomna under tidigt 1900-tal) och stubbar efter träd som uppkommit under 1500-1600 tal och avverkats under 1800-talet. Eftersom dessa problem av erfarenhet visat sig omöjliga att förutse i fält inriktas alltid provtagningen på att hitta död ved (eftersom levande gamla träd i normalfallet saknas helt) av varierande ålder. Trots detta är huggningshistoriken ändå ofta sådan att kontinuiteten är bruten någon gång under 1800-talet resulterande i väldigt få träd/stubbar som överbrygger denna tid. Dateringen av brandår och om möjligt brandsäsong gjordes efter att provet daterats mot pekarårskronologin.

Sammanställning av publicerade och opublicerade brandhistoriska studier

Antalet årsringsbaserade studier gjorda i sydöstra Sverige är nu med denna rapport 20 st. Antalet studier i den för Eldskälsprojektet gällande regionen är 16, varav två av de övriga områdena (Tyresta och Sjunda) ligger i Stockholms län, relativt nära Södermanlands län. Dessa två lokaler torde inte avvika nämnvärt i klimat eller växtgeografiska förhållanden från Södermanlands län. Därför inkluderas dessa två lokaler i analys och diskussion. Till det ”större” undersökningsområdet ingår också Tiveden som ligger i Västra Götalands och Örebro län samt Gotska Sandön som ligger i Gotlands län. Fem av de 20 områdena i det större undersökningsområdet (Tiveden, Tyresta, Gotska Sandön, Storasjö och Hornsö) är så pass omfattande i både antal prover och areellt att de har relativt användbar information om bränders storlek.

På följande sida finns en tabell (tabell 4) över tidigare publicerade brandhistoriska studier och de för denna undersökning nya lokalerna. Lokaler i anslutning till undersökningsområdet är medtagna. De tidigare opublicerade studierna består av vedmaterial som samlats in i väldigt olika sammanhang tidigare men ej daterats.

Tabell 2. Sammanställning av ingående undersökningslokaler.

Län	Undersökningslokal	Undersökning/källa	Daterade brandår	Antal daterade vedprover	Ungefärlig areal (hektar) för daterade vedprover	Ungefär antal hektar per prov	Spatial informa-tion?	
Klm	Norra Kvill	Niklasson & Drakenberg 2001	1401-1770	43	100	2	Ja	På papperskarta
	Getkullen	Sturesson, 1994. Stencil.	1634-1843	12	10	1	Nej	D:o
	Hornsö	Niklasson m fl, opubl.	1472-2003	290	7500	26	Ja	En del GPS, en del papperskarta
	Strömby	Niklasson, 2011*	1627-1667	6	2			
Krb	Storasjö	Wäglind, 2004	1407-1917	182	1000	5	Ja	GPS
	Nässjön	Niklasson, 2011*	1467-1754	22	50	2	Nej	GPS
	Finnsgölen	Niklasson, 2011*	1652-1900	9	5	0,5	Nej	Karta
	Fägerstad	Niklasson, 2011*	1589-1782	12	100	8	Nej	GPS
	Siggaboda	Niklasson m fl, 2002	1555-1747	22	70	3	Viss	Fältant. En del på karta
Jkp	Bottnaryd	Niklasson, 2011*	1595-1652	11	10	1	Nej	Fältant.
	Helvetes håla	Niklasson, 2011*	1684 enda daterade brand, men finns odaterade prov med ljud i (ev 2 ljud)	6	10	1,5	Nej	Shapefil på alla vedprover
Ög	Ycke	Niklasson, 2011*	1599-1726	10	5	0,5	Nej	Shapefil på alla vedprover
	Strussjön	Niklasson, 2011*	1627-1679	5	20	4	Nej	Shapefil på alla vedprover
	Strussjön S	Niklasson, 2011*	1613-1835	7	10	1,5	Nej	Shapefil på alla vedprover
Srm	Varglyan	Niklasson, 2011*	1523-1731	6	10	1,5	Nej	Shapefil på alla vedprover
	Åker, Uvberget	Niklasson, 2011*	1538-1679	1	1	1	Nej	Ahnlund, Shapefil på lokalen
	Tällsjön	Niklasson, 2011*	1491-1807	6	10	1,5	Nej	D:o
Sthlm	Sjunda	Niklasson, 2011*	1491-1727	6	5	1	Nej	Shapefil på alla vedprover
	Tyresta	Niklasson, 2006	1432-1999	320	2000	6	Ja	Mest på karta, en del GPS
Gtl	Gotska Sandön	Niklasson, stencil. SNV.	1479-1917?	100	2500	25	Ja	Karta
Örebro	Tiveden	Page, m fl 1996	1371-1884	104	1200	12	Ja	Karta
V:a G.	Tiveden	Page, m fl 1996					Ja	
Insamlade, svårdaterade								
Ög	Pukes håla	Niklasson, 2011*	Odaterad					Shapefil på alla vedprover
	Boda	Niklasson, 2011*	Odaterad					Shapefil på alla vedprover
Jkp	Höghult	Niklasson, 2011*	Odaterad					Shapefil på alla vedprover
Jkp	Stuverydsbäcken (ST)	Niklasson, 2011*	Odaterad					Shapefil på alla vedprover
Besökta, saknar material								
Jkp	Marieholmsskogen	Inget äldre stubbmaterial, dock helt genomsökt.						
	Lyngemadsjön	Genomsökt, saknar material (kuperat, bergigt)						
	Hatten	Sökt på de lämpligaste platserna, inga bränder. Några stubbar insamlade, utan bränder. Bör dock finnas material efter mer sök.						GPS ur funktion
	Hunsberget	Inget stubbmaterial. En äldre tall med antydan till brandljud nära toppen. Ej totalt genomsökt, till synes möjlig lokal.						
Ög	Fågelmossen	Genomsökt, saknar material, en bit insamlad, utan ljud						
	”Lustig Kulle”	Saknar helt material, noga genomsökt						

* Denna undersökning

Kortfattad sammanfattning av varje lokal

Kartan visar alla områden i sydöstra Sverige som det finns insamlade och daterade vedprover ifrån. Både områden som är nya, genom denna undersökning, samt områden från övriga undersökningar syns i kartan. I följande kapitel finns en sammanfattning av analyserna från varje lokal. Varje analyserat prov (träd eller stubbe) finns redovisat längs en tidslinje och daterade bränder finns markerade som prickar på linjen.

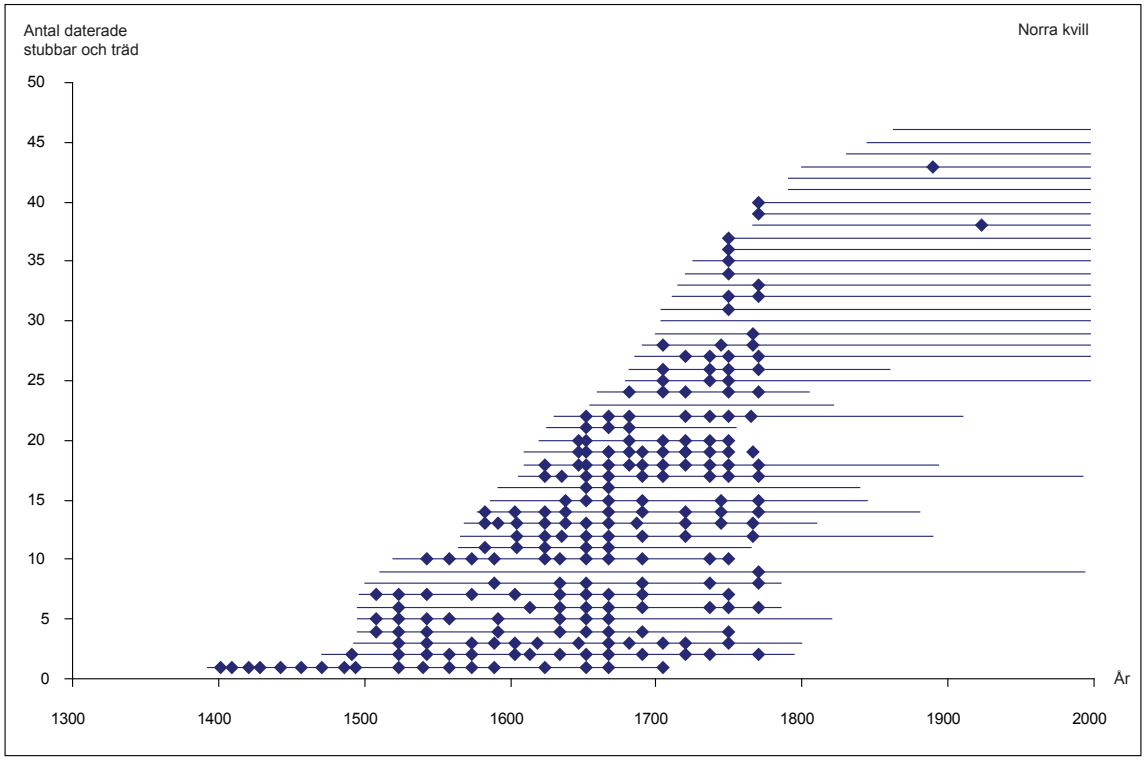
Tabell 3. Brandhistoriska data för de undersökta lokalerna med daterbar ved.

Undersökningslokal	Daterade bränder, tidsperiod	Medelintervall	Medianintervall	Kommentar	Sista brand innan avslut/kraftig avtrappning
Kvill	1401-1770	21	17		1770
Strömby	1627-1667			End. 2 intervall i ett prov	
Getkullen	1643-1843	35	34		1843
Hornsö	1472-2003	37	31		1868
Storasjö	1407-1793	22	18		1793
Nässjön	1467-1754	30	21		1754
Finnsgölen	1652-1734	(41)		End. 2 intervall	1734
Fägerstad	1589-1782	34	33		1782
Siggaboda	1555-1747	34	19	Många enljudsprov	1747
Bottnaryd	1595-1652	(19)		End. 3 intervall	1652
Helvetes håla	Endast 1684			Endast en enda brand daterad	
Ycke	1599-1726	30	22		1726
Strussjön	1627-1679	(26)		End. 2 intervall	1679 (få prover)
Strussjön S	1613-1835	49	34		1835
Varglyan	1523-1731	37	39		1731
Åker, Uvberget	1538-1679	34		Ett enda prov	1679
Tällsjön	1491-1807	29	22		1726 el. tid.
Sjunda	1491-1727	30	22		1727 el. tid.
Tyresta	1432-1999	24	32	Värdet beräknat för fram till 1652 års brand, därefter få bränder	1652 (kraftig avtrappn)
Gotska Sandön		Ca 30			1739
Tiveden	1371-1884	Ca 20			1853

◆ = *Daterade bränder*
— = *En trädindivids livstid*

Norra kvill, Kalmar

Förmodligen Sydsveriges bästa lokal i skalan 50- 100 hektar vad gäller mängd bevarat äldre material. Proverna insamlade av B. Drakenberg i början av 1990-talet. Stor mängd material på liten yta har givit möjlighet till viss inblick i spatiala mönster i den minsta skalan (Niklasson & Drakenberg, opublicerat). Korta brandintervall (20 år i medeltal) med flera 5-års intervall

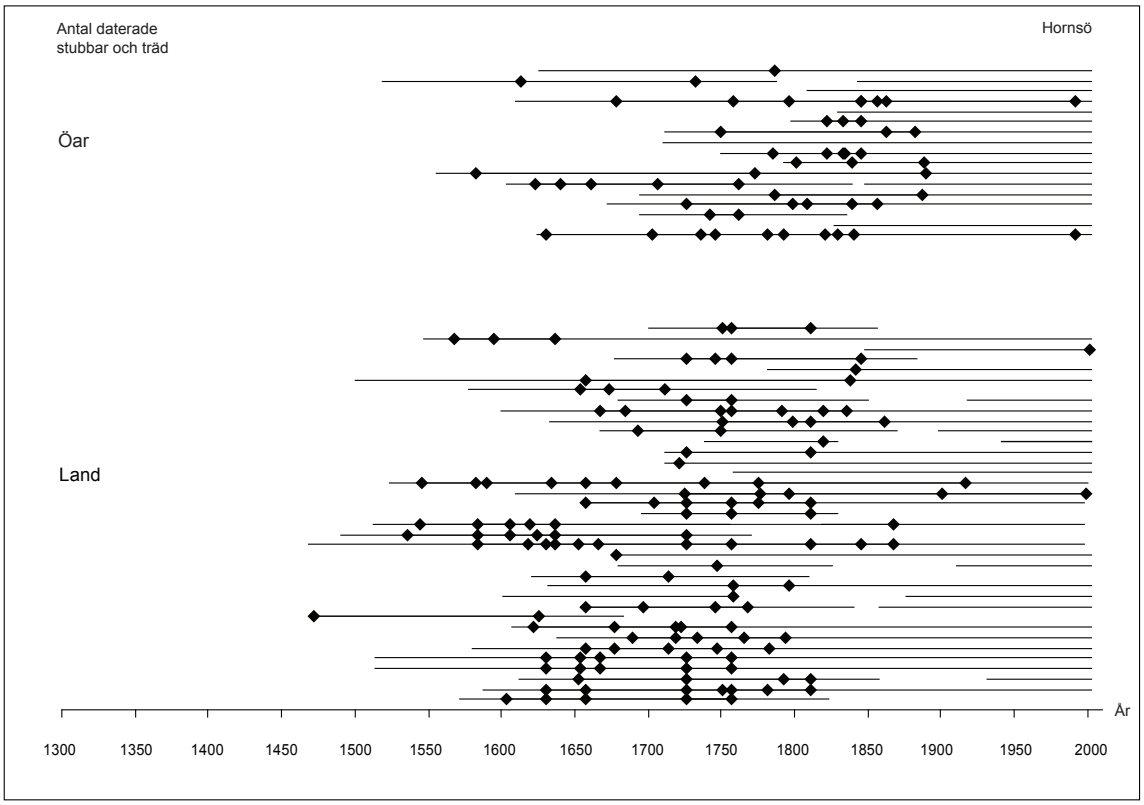


Tabell 4. N:a Kvill, Kalmar län. 1401-1917. Innan 1770 var brandintervall i medel 21 år, median 17 år.

noterade. Bränder efter 1690 har inträffat i trädens vilofas i nästan samtliga fall. Före 1690 har bränderna inträffat spritt över säsongen, detta tolkades som ett troligt resultat av ökad mänsklig kontroll av bränderna omkring 1690 genom avsiktlig bränning tidigt på säsongen. Samtliga 33 bränder med spatial information har dock sina absoluta gränser utanför insamlingsområdet, däremot har alla utom fyra av dessa bränder gräns som går genom undersökningsområdet. Enpunktsbränder är endast daterat i ett fall. Sammantaget innebär detta att bränderna verkar sällan berört mindre arealer än ca 10 hektar, gissningsvis är merparten bränder i storleksordningen 50- 200 hektar. En intressant lokal med potential för fortsatt spatial rekonstruktion i större skala, ved har hittats även utanför parken (Drakenberg, opubl, Niklasson, opubl, Sturesson, 1994). Bränderna har slutat 1770 i merparten av parken men senare branddatum (år 1858) har hittats av Sturesson (1994) strax utanför parken. Frisk och torr skogsmark, höglänt och långt från bebyggelse.

Hornsö, Kalmar

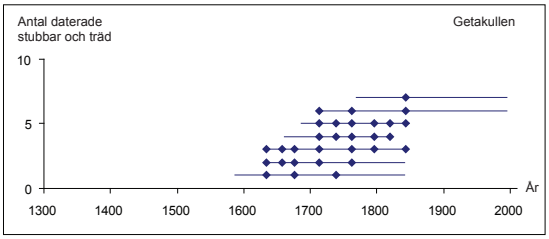
Välundersökt och för naturvården välkänt område med den längsta brandkontinuiteten av samtliga undersökta lokaler. På flera håll är sista brand (utan längre uppehåll) daterade till 1868 och även senare. Flera lokaler finns med levande träd i varierande åldrar som har ljud detta år. Stora delar av Hornsöområdet präglas dock av relativt trivial produktionsskog som nu omförs till Ekopark respektive naturreservat. Stora bränder (över 250 hektar, upp till 2500 hektar) rekonstruerades för åren 1868, 1811, 1757, 1726, 1677. Två av dessa bränder verifierades i historiska källor (1868, 1811). En separat undersökning av brandhistorik på små öar i sjön Allgunnen (Niklasson et al 2010) visade på liknande brandhistorik som på fastlandet med täta bränder fram till slutet av 1800-talet. Antalet bränder överstiger den förväntade med 50-100 gånger eller mer och är ett mycket starkt indicium på mänsklig påverkan på brandregimen. Små öar i sjöar förväntas ha en väldigt låg naturlig brandfrekvens utifrån deras storlek och brandskyddade läge. Övervägande torr mark, låg bonitet men med stor inblandning av ek. Ekar med brandljud har noterats i området (ej provtagits). Något längre brandintervall i medeltal (30 år) men även extremt korta intervall finns (ned till 3 år).



Tabell 5. Hornsö, Kalmar län. 1472-2003. Innan år 1900 är brandintervall i medel för fastland 37 år (median 31 år), för öar 46 år (median 31 år). Varje linje representerar en provpunkt med 1- 6 prover.

Getkullen, Kalmar

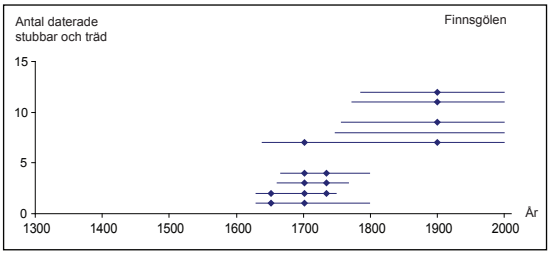
Vid sidan av flera punkter i Hornsö är Getkullen den lokal i undersökningen med längsta obrutna brandkontinuiteten i levande träd. Bränder kontinuerligt fram till 1843, med något längre brandintervall än för merparten av de undersökta områdena. Väldigt fina prover med samma brandår och multipla brandskador talar för att de längre intervallen inte är en effekt av utebliven ljudbildning, utan är verkligen relativt långa. Mestadels torr mark, bergartat, precis på länsgränsen till Jönköpings län. Nära det nyupptäckta området Sällevadsån med höga naturvärden.



Tabell 6. Getakullen, Kalmar län. 1634-1843. medel 35, median 34.

Finnsgölen, Kronoberg

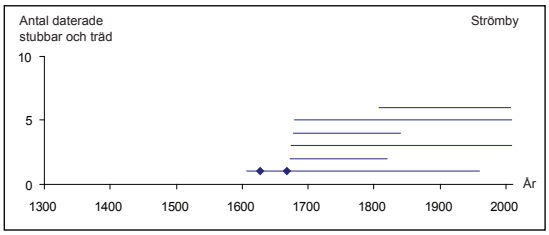
Mycket liten lokal inom Asa försökspark i anslutning till en liten nyckelbiotop med äldre barrskog på bergsrygg, ca 500 m NV om naturreservatet Asa (myr). Några prover insamlade på skvattrammyr med bl a en 360-årig martall (numera död) och brandljud i levande träd från branden 1900. De äldre bränderna ur gamla välbevarade dimensionsstubbar från 1800-talet. Området hårt präglat av lång tid med rationellt skogsbruk. Frisk- bördig normal skogsmark. För få bränder för att dra några större slutsatser. Det huvudsakliga avslutet verkar ske i mitten på 1700-talet. Storbrandåret 1652 noterat.



Tabell 7. Finnsgölen, Asa, Kronobergs län. 1652-1900. (medel innan 1900: 41 år)

Strömby, Kalmar

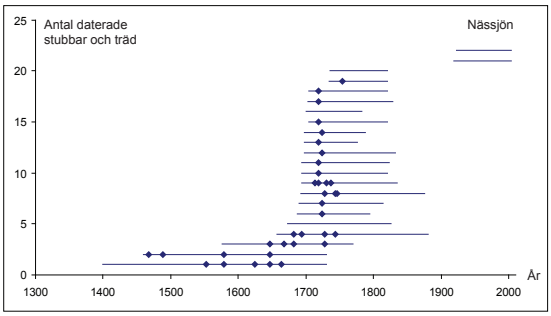
Trots litet provantal verkar det mycket långa branduppehållet sedan sista brand år 1667 relativt säker eftersom flera levande träd grodda direkt efter denna brand saknade alla tecken på brand efter 1667.



Tabell 8. Strömby, Kalmar län. Endast två bränder på 1600-talet, dock relativt säker datering av sista brand 1667, inga brandspår alls i övriga prover som grott efter 1667 års brand.

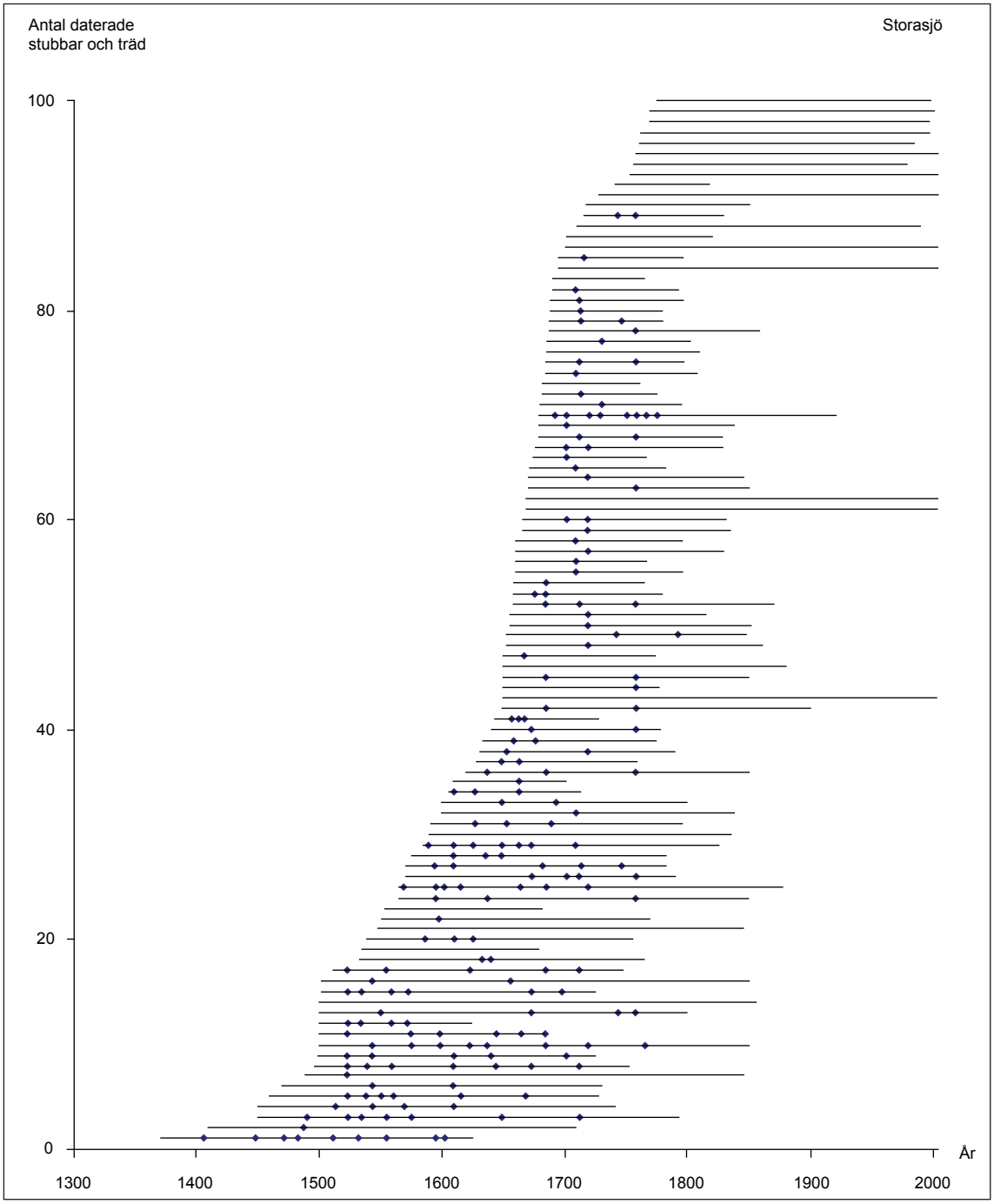
Nässjön, Kronoberg

Relativt välundersökt lokal av de mindre och nya lokalerna (22 prover daterade). Lokal med brandhistorik liknande i viss mån närbelägna Storasjöområdet men bränderna slutar ca 40 år tidigare med en sista brand år 1754. Medelintervall 30 år men extremt korta intervall noterades, ned till rekordlåga 3 år. Överraskande gammalt material trots det begränsade antalet prov, två prov räckte ända till 1400-talet. Man kan eventuellt skönja en ökning i antalet bränder efter 1600-talets mitt men provantalet är alldeles för litet före 1650 för att ens gissa att detta verkligen är fallet. Ett intressant 20-årigt branduppehåll noteras mellan 1693 och 1713, tiden både före och efter denna har täta bränder. Den sedan tidigare kända branden 1914 el. 1917 (J Hedin, muntlig uppg.) var omöjlig att datera pga total avsaknad av levande äldre träd eller döda prover med årsringar som passerade detta år. Normal skogsmark med en del block.



Tabell 9. Nässjön, Kronobergs län. 1467-1754. medel 30, median 21.

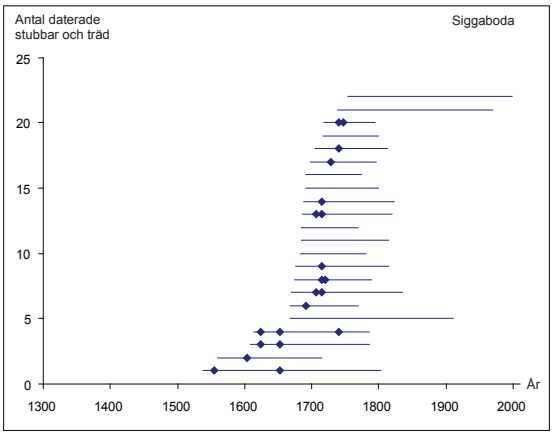
Storasjö, Kronoberg
Välundersökt stort myrdominerat reservat. Brandundersökningen gjordes i huvudsak på större eller mindre fastmarkspartier med stor grad av inbördes isolering av blöta myrmarker. Bränderna upphörde relativt abrupt i slutet av 1700-talet (1793 sista brand), förutom en större brand 1917 som ej daterades med årsringar. Täta bränder och väldigt få stora bränder karakteriserar områdets brandhistorik, endast två bränder översteg 200 hektar i rekonstruerad storlek, trots en generös metodik för storleksrekonstruktion. Antalet daterade bränder överstiger det förväntade antalet naturliga bränder med ungefär 10 gånger. Människans påverkan på brandregimen i området är därför med stor säkerhet substantiell. I likhet med Kvillbränderna är brandsäsongerna övervägande i trädens vilofas under 1600- och 1700-talens bränder, något som ytterligare stärker antagandet om människans påverkan på bränderna.



Tabell 10. Storasjö, Kronobergs län. 1407-1917. medel 22 , median 18.

Siggaboda, Kronoberg

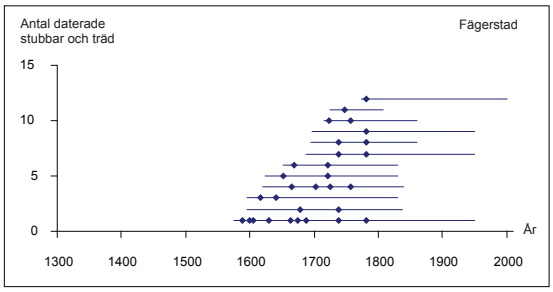
Relativt grundlig insamling över ca 50 ha. Sveriges sydligaste brandkronologi, dessutom relativt västligt belägen. Brandgränser möjliga att detektera inom området. Uppenbarligen blandning av väldigt små bränder på några enstaka hektar och större bränder som gått utanför reservatet. Omfattande trädborrningar visar att enklaven med äldre bokträd undgått de sista bränderna i närområdet, troligen tack vare de extrema blocken. Pollenanalys och fynd av vedrester visar att området tidigare varit ek- och talldominerat som troligen ”skötts” med lågintensiva markbränder fram till mitten på 1700-talet. Få multipla brandljud, förutom ett odaterat prov med 4 bränder med ca 30-års intervall, troligen från 1500- och 1600-talen (MN, opubl). Spår av svedjeodling/-bränning (MN, opubl) har hittats i området i form av smetved under ett block samt omvända jordprofiler.



Tabell 11. Siggaboda, Kronobergs län. 1555-1747. Få multipla brandljud, medelintervall 34 år, median 19 år, troligen betydligt kortare intervall under främst 1700-tal.

Fägerstad, Kronoberg

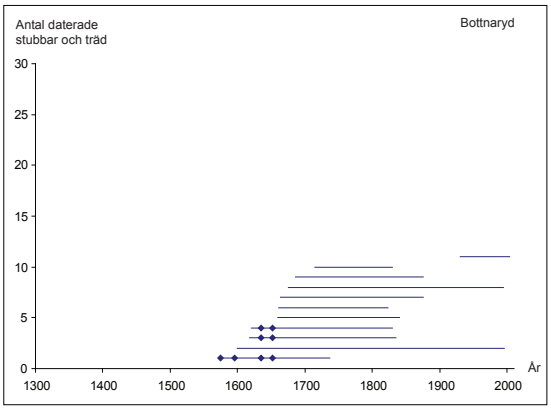
Mestadels stubbmaterial från flera lokaler i ett relativt normalt produktionslandskap där man avsiktligt lämnat en del överståndare kvar. Flera av dessa har överlevt områdets sista brand år 1782. Överraskande god tillgång på material trots plan, lättillgänglig normal skogsmark. 34 år i medelbrandintervall men även korta intervall (ned till 6 år) finns.



Tabell 12. Fägerstad, Kronobergs län. 1589-1782. medel 34, median 33.

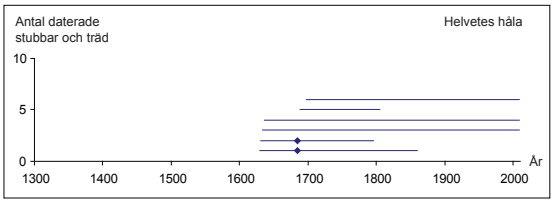
Bottnaryd, Jönköping

Västligaste lokalen i undersökningen. I fält till synes ostört av brand ända till sökandet resulterade i gamla stubbar med multipla brandljud som visade sig gå fram till sista brand år 1652. Flera dateringar finns av både granar och tallar som uppkommit efter denna brand och sedan aldrig brandskadats, granarna är därmed bland de äldre som påträffats i Sydsverige. Mer än 350 år sedan sista brand, vilket är exceptionellt lång tid med tanke på de relativt torra marktyperna. Före 1652 verkar lokalen brunnit på mer ”normalt” sätt, dvs 20-30 år mellan bränderna, dock ej särskilt lång kronologi bakåt i tiden. En levande 400-årig tall hittades på myrholmen, dock utan brandspår (relativt blöt myr). Normal skogsmark, fritt från större block.



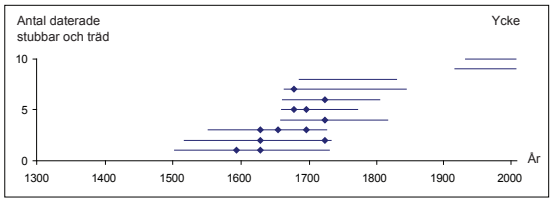
Tabell 13. Bottnaryd, Jönköpings län. År 1595-1652. (19 år medel). Få brandljud men tidpunkt för sista brand säker, flera av de oskadade träden är granar som är känsliga för brand.

Helvetes håla, Jönköping
Endast en enda brand kunde dateras, år 1684. Inga prover med multipla brandljud hittades. Osäkert och osannolikt att dateringen återspeglar faktiska förhållanden med väldigt få bränder. Det är dock möjligt att bränderna slutar efter 1684. Fler prover behövs för en säkrare bedömning. Relativt slät mark förutom de branta delarna.



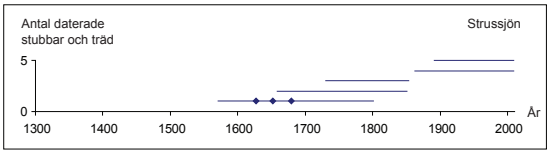
Tabell 14. Helvetes håla, Jönköpings län. Endast en brand daterad, 1684. Ytterligare en brand föregår med stor sannolikhet de äldre trädens uppkomst strax innan 1630.

Ycke, Östergötland, i den nya utvidgade delen
Liten lokal gränsande till det gamla reservatet med levande, högvuxen barrblandskog på frisk mark. I reservatet finns ett litet antal levande tallar med multipla brandljud, någon med bortåt 10 brandljud (MN besök 2001). I angränsande utvidgning hittades grova tallstubbar med invuxna ljud och någon med relativt öppna ljud, tyvärr hittades dock ingen stubbe med ljud av klassen som setts i det ursprungliga reservatet. Det tidigaste brandtillfället daterades till 1599 trots årsringar till tidigt 1500-tal. 30-åriga intervall med sista brand 1726. I det ursprungliga reservatet finns stor potential att förlänga brandhistoriken.



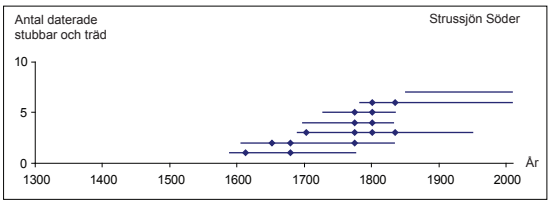
Tabell 15. Ycke, Östergötlands län. År 1599-1726. medel 30, median 36.

Strussjön, Östergötland
Relativt stort område avsökt med mycket magert resultat, delvis kalhyggen. Endast en stubbe med brandljud påträffades. Denna hade utsatts för tre bränder på 1600-talet. Mager mark mestadels, stubben med ljud dock från frisk mark.



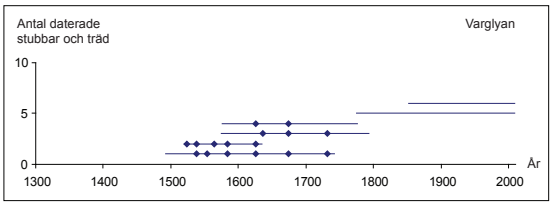
Tabell 16. Strussjön, Östergötlands län. År 1627-1679. (26 år i medel)

Strussjön Söder, Östergötland
I närheten till Strussjön, dock med betydligt bättre tillgång på gammalt material. Mestadels brant sluttning, delvis med klippor och hällar. Enstaka riktigt gamla levande träd (ca 300 år) med brandljud. Mycket sent brandavslut för sydsvenska förhållanden: 1835 sista brand och kontinuerligt med bränder fram till detta år. Relativt torr och exponerad sluttning mestadels men prover hittades också på plan frisk mark ovanför sluttningen. För Sydsverige långa brandintervall, 49 år i medel.



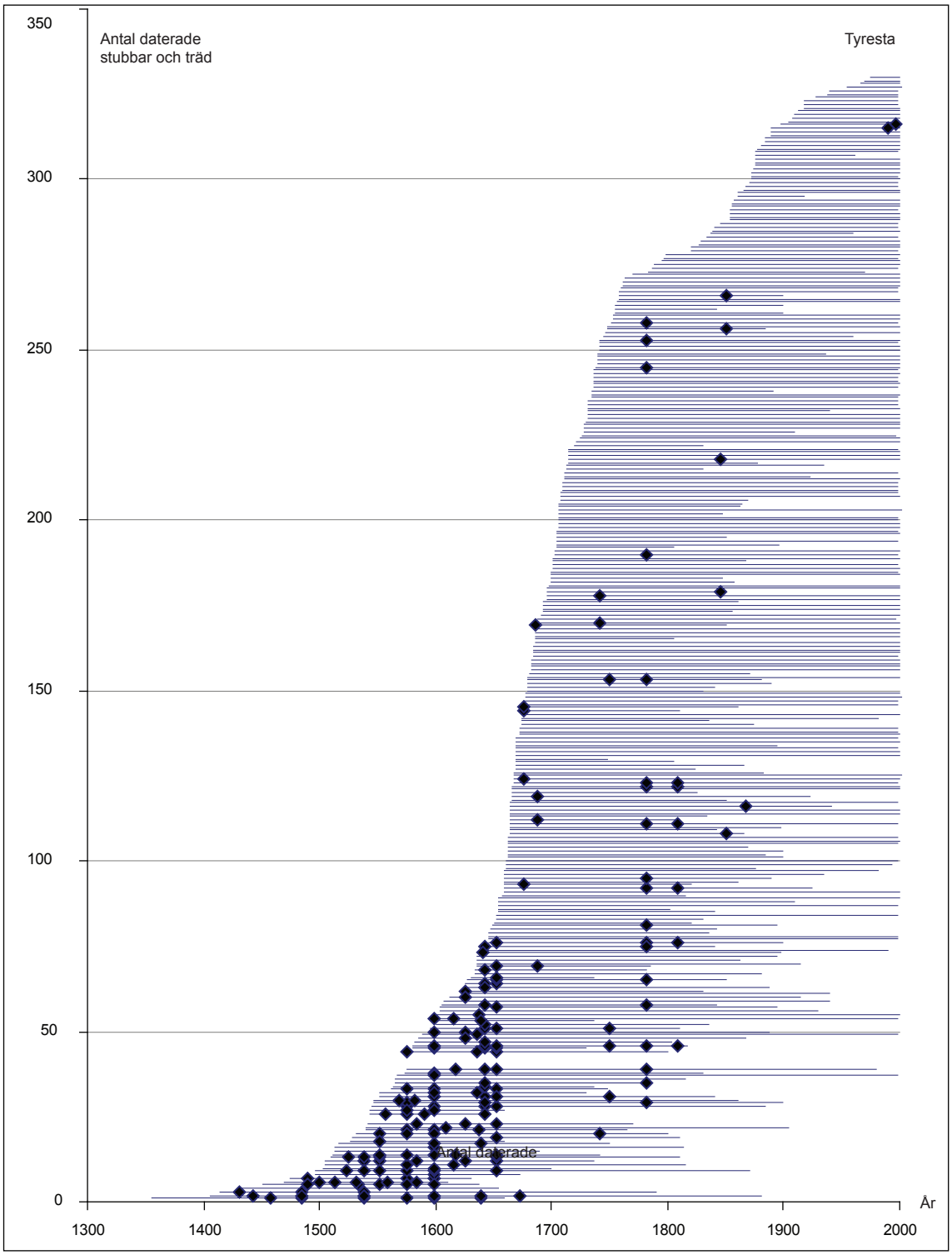
Tabell 17. Strussjön Söder, Östergötlands län. År 1613-1835. Medel 49, median 34

Varglyan, Södermanland
Relativt stort område med ställvis hyfsad förekomst av gamla stubbar med brandskador. Länge sedan sista brand (1731) men bränder till tidigt 1500-tal. Till synes ökande brandintervall efter år 1600, relativt långa intervall, 37 år i medeltal). Mestadels torr mark på bergsknölar men kolad ved fanns även på skvattrammossar mellan bergen.



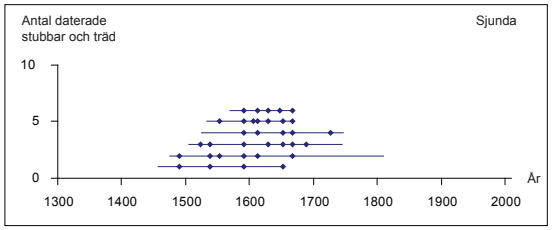
Tabell 18. Varglyan, Södermanlands län. År 1523-1731. Medel 37, median 39

Tyresta, Stockholms län
Välundersökt större område strax söder om Stockholm, delvis avbränt i stor brand 1999. Väldigt tidig och tydlig avtrappning i brandpåverkan efter brand år 1652, därefter endast sporadiska bränder. Före 1652 täta bränder med endast 24 års medelintervall. Under de senaste 400-500 åren har åtminstone 6 bränder varit i samma storleksklass som 1999 års brand eller större. De 2 största bränderna som rekonstruerades var på minst 1200 hektar. Den absoluta majoriteten bränder (i antal) var dock förhållandevis små, i storleksordningen 100 hektar eller mindre.



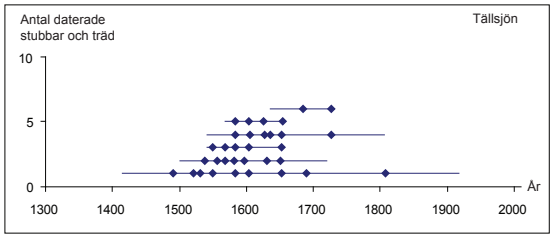
Tabell 19. Tyresta, Stockholms län. 1432-1999. före 1652 var medelintervallet 24 år (median 32), efter 1652 var medelintervallet 200 år (median 97)

Sjunda, Stockholms län
Strax öster om gränsen till Södermanlands län, endast någon km in på stockholmssidan. Fint stubbmaterial i trivial relativt ung barrskog. Bränder till slutet av 1400-tal. 30 år medelintervall, bränderna verkar ta slut redan i slutet av 1600-talet.



Tabell 20. Sjunda, Stockholms län. År 1491-1727. medel 30, median 22.

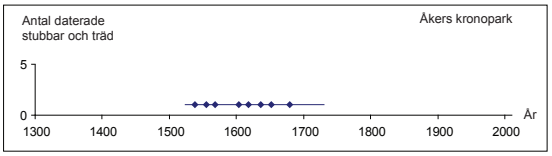
Tällsjön, Södermanland
Liten lokal med bra prover och bränder ända till slutet av 1400-talet. Tydligt tätare med bränder innan 1650, därefter avtrappning och en sista brand 1807. 29 år medelintervall.



Tabell 21. Tällsjön, Södermanlands län 1491-1807. Medelintervall 29, median 22.

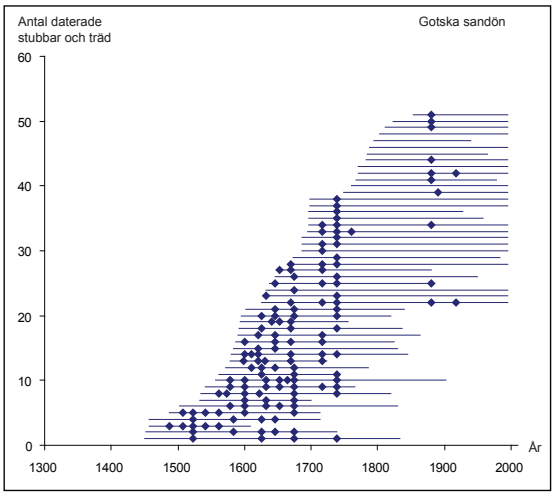
Tiveden, Västra Götalands län och Örebro län
Nationalpark över länsgränser. Mestadels bruten terräng, delvis blockrik och rik på hällar. Relativt god tillgång på material i vissa delar, även levande träd med multipla ljud, särskilt i Stenkälleområdet där flera trädgenerationer bildar fin struktur. Täta brandintervall (ca 20 år i medel) till tidigt 1400-tal och ända fram till mitten på 1800-talet. Ingen förändring in brandintervall kunde märkas vid 1600-talets början då finnkolonisationen skedde. Storleksrekonstruktion möjlig.

Åkers kronopark, Uvberget, Södermanland
Endast ett prov med relativt täta bränder under 1500- och 1600-talen.



Tabell 22. Åkers kronopark, Uvberget, Södermanlands län. År 1538-1679. (34 år i medel)

Gotska Sandön, Gotlands län
Välundersökt ö i Östersjön. Täta bränder fram till 1760, därefter enstaka (men ibland stora och katastrofala) bränder fram till 1917. Troligen rel. stark mänsklig påverkan på brandregimen under 1500- och 1600-tal då ön nyttjades till fårbete. Inga brandhinder finns på ön varför en enda antändning i princip kan bränna hela ön. Stora delar av skogen föryngrad efter en storbrand 1739 som brände av nästan hela ön. Även om det är svårt att dra generella slutsatser från öns brandhistoria för övriga Sydsverige är det troligt att även utan människan kan skogen antändas av blixtantända bränder (som den gjorde både 1917 och 2006). En plan för hur framtida bränder bör hanteras på ön har därför hög prioritet pga dess höga värden både för turism och artbevarande.



Tabell 23. Gotska Sandön, Gotlands län. 1487-1917. 39 medel, 29 median.

Resultat

Lågintensiva bränder – normaltillståndet i sydsvensk barrskog?

De nya lokalerna har konsoliderat bilden av en allmänt förekommande brandpåverkan i sydöstra Sveriges skogar. Bränder har av allt att döma varit en dominerande störning som styrt skogens struktur och utveckling. På alla lokaler har lång tid förflutit (200-300 år) sedan brandpåverkan kraftigt minskade eller försvann. För den tid som kan överskådas med årsringsmaterial (oftast till tidigt 1600-tal, ibland längre bakåt) i undersökningsområdena är lågintensiva bränder dominerande. De indirekta spår av högintensiva bränder man ibland kan hitta i nordsvenska undersökningar (snabb ungdomstillväxt efter brandår daterat på närliggande punkt, plötsliga negativa tillväxtreaktioner efter brand, avsaknad av ved före en viss brand; se bl a Niklasson & Granström 2000) saknas i egentlig mening i de undersökta områdena. Regimen med låg brandintensitet är till stor del en bieffekt av täta bränder eftersom bränsleuppbyggnaden hela tiden avbryts och sätts tillbaka. Vid längre brandintervall (ca 40- 50 år och uppåt, mycket avhängigt av bonitet m fl faktorer) ackumuleras bränsle i både kronskikt (främst genom graninväxt) och mark (mossor och ris främst, dock till en viss gräns) och ökar sannolikheten för högre brandintensitet. Det saknas dock undersökningar vad gäller bränsleuppbyggnad och brandbeteende för södra Sverige. En högre bränslemängd innebär större risk för högre brandintensitet och medföljande ökande trädmortalitet. Även brandhårdheten (humuskonsumtionen) kan bli extrem vid tjocka humustäcken och lång uttorkningstid innan brand. Dessa fenomen har kunnat observerats vid flera moderna bränder i Sydsverige som inträffat mycket lång tid efter sista brand (t ex Tyresta 1999, Torsburgen 1992).

Figur 5. Interiörbild från brandpåverkat bestånd i Hornsö, SÖ Småland, Kalmar län. Tack vare blockrik mark har både äldre träd och död ved bevarats fläckvis. På några få platser i Hornsö kan man se glesa bestånd med brandljudade och skadade träd i olika åldrar tillsammans med gammal död ved, något som är extremt ovanligt i södra Sverige. Så här kan stora delar av Götaland sett ut sett ut fram till för 250 år sedan.

Brandkontinuitet – tidsutsträckning – brandavslut

Inget av de 20 studerade områdena har en obruten brandkontinuitet av täta bränder fram till idag. Samtliga områden karakteriseras av relativt täta bränder under 15- och 1600-tal och därefter ett mer eller mindre abrupt brandavslut, oftast någon gång under 1700-talet. I detta sammanhang menar jag med ”brandavslut” den tidpunkt då bränderna antingen helt slutar eller tydligt går från ofta förekommande till enstaka med väldigt långa mellanrum. I stark kontrast till nordsvenska undersökningar sker brandavslutningen vid väldigt skilda tidpunkter på olika lokaler i södra Sverige, till synes utan regionala likheter. Minskningen och brandavslutet pågår i södra Sverige över en 200 år lång period, från

mitten på 1600-talet (ex. Bottnaryd, Tyresta) till mitten på 1800-talet (ex. Hornsö, Tiveden). I norra Sverige sker brandavslutet nästan undantagslöst i perioden 1850-1880 (se t ex Zackrisson 1977, Linder 1988, Hellberg et al 2004, Niklasson & Granström 2000). Tidpunkten för avslutning, eller snarare hur abrupt denna sker, är i viss mån avhängig hur stor yta en enskild undersökning täcker; i de fall endast ett fåtal prover insamlats över ett fåtal hektar är det förstås omöjligt att dokumentera ett förlopp med gradvis avtagande brandtillfällen som försiggått över ett landskap om flera tusen hektar. Därför blir nästan alltid mindre undersökningars brandavslut mer abrupta (t ex Norra Kvill). Trots detta tolkningsproblem finns det ändå stark grund att påstå att avslutningen verkligen inletts redan för 350 år sedan i södra Sverige. I de tre ytmässigt större undersökningarna Tyresta, Gotska Sandön och Storasjö är det tydligt att avslutningen inletts eller inträffat redan under 1600- eller 1700-tal.

Tre av undersökningsområdena har däremot dokumenterat sena brandavslut, i paritet med nordsvenska undersökningar: Strussjön S (1835 sista brand), Hornsö (avtrappning under 1840-60-tal) och Getkullen (1843 sista brand). I Tiveden daterades sista brand till 1853.

Avslutets relevans för naturvårdsbränning etc

Själva årtalet för sista brand kan visserligen vara vägledande för diskussion om planerad bränning men bör knappast tillåtas avgöra beslut om t ex naturvårdsbränning i ett bestånd. Problemet med materialbrist gör att det är överhuvudtaget svårt att datera bränder i normal skogsmark i södra Sverige. Det är i normalfallet lång (150 år) eller mycket lång tid (200-300 år) sedan sista brand gick över platsen. Tid sedan sista brand spelar stor roll för hur långt successionen mot tätare och mer grandominerad skog hinner. Det är också viktigt ur en successions- och mångfaldsaspekt. Ju längre tiden går sedan en brand, minskar och försvinner givetvis arter knutna till den tidiga successionsfasen. Markens bördighet spelar också stor roll för hur fort denna förändring sker. På en bördig skogsmark t ex går successionen relativt snabbt mot grandominans efter brand (via lövdominans), medan det på en mycket torr och fattig mark kan ta många sekel innan en mark domineras av gran, på hällmark är det (i normalfallet) tveksamt om gran någonsin kommer till dominans. En konsekvens av de långa tidsrymder som i många fall gått sedan sista brand i många sydsvenska områden är att arter som är knutna till sena successionsstadier idag hittas i områden som bevisligen brunnit ofta fram till för 200-300 år sedan. Samtidigt som brandinflytandet uppenbarligen varit massivt i södra Sverige är det också tydligt att arter som är knutna till sena successioner idag hittas i både brandrefugial mark och tidigare brunnnen mark. Förekomsten av dessa arter (t ex svartoxen) visar att sena successioner funnits tidigare även i sydöstra Sverige. Det har alltså funnits platser även i södra Sverige dit bränder endast sällan nådde. Det är dock oklart i vilken omfattning långa brandfria successioner kunnat inträffa på normal skogsmark utan tydliga brandhinder. Denna typ av sena successioner har ju inte varit sällsynta i norra Sverige (Niklasson & Granström 2000). I kontrast till norra Sverige där sena successioner kunde uppkomma av ren slump på normal skogsmark utan särskilda brandhinder, är detta dock mindre troligt på normal lätt brännbar skogsmark i sydöstsveriges mer brandutsatta marker. I undersökningsområdena saknas starka bevis för långa intervall (över 100 år) som inträffat innan bränderna minskade. Troligen har sumpstråk och andra hydrologiskt och topografiskt sett mindre brandbenägna marker, sjökanter, myrmark etc varit mer typiska brandrefugier där granen och dess följearter i sena successioner hängt kvar i södra Sverige.

Brandstorlekar

För fyra områden gick brandstorlekar (Gotska Sandön ej med här) att rekonstruera med olika upplösning: Tyresta, Storasjö, Hornsö och Tiveden. För Hornsö räknades bränder på 200 ha och större som en stor brand medan för övriga bränder var gränsen 100 ha. Detta gjordes pga skillnader i detekteringsgräns, där det i Hornsö egentligen inte var möjligt att detektera mindre bränder än 200 ha pga glest provtagningsnät. Både Tyresta och Tiveden ligger utanför det egentliga undersökningsområdet (dock nära).

Merparten av bränderna har varit under 100 ha (se även diskussion under Kvill) vilket också oftast varit den nedre gränsen för detekterbar storlek (ca en provpunkt). Om vi räknar stora bränder som bränder om minst 100 ha (200 ha för Hornsö) fördelar sig dessa på följande vis över tiden i de fyra områdena (se tabell 24)

”Återkomsttiden” för stora bränder (över 100-200 ha) ligger alltså på mellan 9 och 46 år för de undersökta områdena. Omloppstiden för stora brandår är förstås helt avhängigt av storleken på den yta som studeras, ju större yta desto oftare inträffar förstås stora bränder någonstans inom ytan. Om man gör det grova antagandet att antalet stora bränder ökar med ytan på det undersökta området, och låter ytan vara 10 000 hektar (10x10 km) så återkommer förstås de större bränderna oftare. Då sjunker medelinterval-

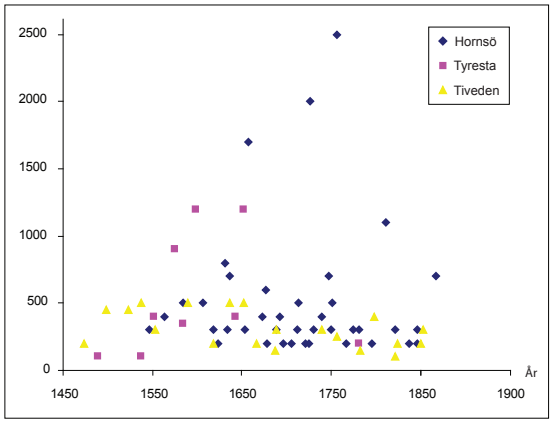
Tabell 24. Stora bränder över 100 ha fördelat över tiden, samt antal år mellan större bränder inom samma område.

	Tiveden (år)	Area (ha)	Tyresta (år)	Area (ha)	Hornsö (år)	Area (ha)	Storasjö (år)	Area (ha)
	1474	200	1489	100	1546	300	1538	223
	1498	450	1538	100	1564	400	1543	196
	1523	450	1552	400	1584	500	1569	131
	1538	500	1575	900	1606	500	1575	120
	1553	300	1584	350	1618	300	1610	185
	1590	500	1599	1200	1624	200	1615	167
	1618	200	1643	400	1631	800	1627	201
	1636	500	1652	1200	1634	300	1652	176
	1652	500	1781	200	1636	700(2)	1689	190
	1667	200	1914	150	1653	300	1793	149
	1688	150	1999	400	1657	1700	1917	108
	1689	300			1673	400		
	1739	300			1677	600		
	1757	250			1678	200		
	1783	150			1689	300		
	1798	400			1693	400		
	1822	100			1697	200		
	1824	200			1705	200		
	1850	200			1712	300		
	1853	300			1714	500		
					1721	200		
					1725	200		
					1726	2000(3)		
					1739	400		
					1751	500		
					1757	2500		
					1811	1100(2)		
					1822	300		
					1838	200		
					1846	300		
					1847	200		
					1868	700		
Medelintervall (år) mellan större bränder oavsett var de inträffar inom det undersökta området	19 år		46 år		9 år		34 år	
Yta på det undersökta området (ha)	1300		2000		7500		1200	
Medelintervall (år) mellan större bränder oavsett var de inträffar inom det	2,5		9		7		4	
Undersökta området, omräknat till 10 000 ha undersökt yta,							undersökta området, omräknat till 10 000 ha undersökt yta.	

len för stora bränder någonstans inom området till mellan 2,5 och 9 år. Detta är förstås väldigt spekulativt men ger nog ändå en intressant fingervisning om hur genomgripande brandpåverkan varit och att brandanpassade organismer måste varit vanliga förr i tiden.

Den största enskilda branden som kunde rekonstrueras inträffade år 1757 i Hornsö och var på 2 500 ha. Ytterligare 3 bränder översteg 1000 ha: 1657 i Hornsö, 1599 och 1652 i Tyresta. För rekonstruktion av brandstorlekar finns en mängd felkällor, inte minst det att undersökningsområdenas storlek nästan utan undantag var för små för riktig rekonstruktion av de större bränderna som nästan alltid hade någon sida som förmodligen fortsätter utanför undersökningsområdet. Därför är många av brändernas storlekar underskattade snarare än överskattade. För den undersökta tidsperioden i de 4 ovan nämnda områdena saknas riktigt stora bränder av den storlek som rekonstruerats längre norrut, t ex i Bjurholmstrakten (Västerbotten) där flera bränder på över 5 000 och 10 000 ha daterades, för stora bränder (över 100 ha) ligger storlekarna en storleksordning lägre (500-1 000 ha) i södra Sverige. Dessa storlekar är också i paritet med recenta storbränder i Sydsverige. Tyresta 1999 400 ha, Torsburgen 1992 ca 1 100 ha, Vakö myr 1992 ca 2 000 ha och Oskarshamnsbrännan 1983 ca 600 ha. Märk att dessa bränder bekämpades aktivt och skulle troligen blivit betydligt större. Någon trend över tiden i brandstorlek för de rekonstruerade bränderna är svår att se (t ex minskande storbränder över tiden i takt med en ökande mänsklig påverkan). Dessutom spelar tyvärr den snabbt minskande provmängden innan år 1500 in väldigt starkt på möjligheten för spatial rekonstruktion bakåt i tiden, se tabell 25.

Tabell 25. Rekonstruerade bränders storlek över tiden (1450-1900)., Blå diamant = Hornsö, Lila kvadrat = Tyresta. Gul triangel =Tiveden. Endast bränder om 100 ha eller mer redovisade. Under denna brandstorlek är provtagningen för gles för att möjliggöra spatial rekonstruktion. För flertalet bränder är arealerna minimiskattningar eftersom de oftast inte kunnat avgränsas inom undersökningsområdena, speciellt gäller detta Tiveden (trianglar) där maxstorleken för möjligt rekonstruktion var ungefär 500 hektar. Jämfört med nordsvenska rekonstruktioner är arealerna för storbränder ungefär 10 ggr mindre. Nutida kända storbränder är till storleken på den nedre halvan i diagrammet.



Skogsbränders storlek – Implikationer för naturvårdsbränningar

Även om bränder i den storleksklass som uppmätts i norrland ännu ej kunnat bekräftas är ändå storbränderna betydligt större än merparten av skogsreservaten där brand är lämplig att aktivt återinföra. Att återskapa storbränder av den storlek som kunnat rekonstrueras (större än ca 200 ha) bedöms som relativt orealistiskt i dagsläget och kanske inte heller nödvändigt ur ett bevarandebiologiskt perspektiv. Frågan är möjligen relevant för vår största nationalpark Muddus i Norrbotten med ca 50 000 ha barrskog. Det är dock väldigt dåligt utrett huruvida en större planerad brand (över 200 ha) i ett reservat i dagens hårt fragmenterade sydsvenska landskap skapar biologiska mervärden jämfört med flera mindre bränder (skalan 1-10 ha) som brinner under i övrigt samma förhållanden. Det finns förmodligen mervärden med riktigt stora bränder, t ex att den stora mängd substrat som kan bildas på en och samma gång i en större brand skulle motverka den s k ”masseffekten” (Shmida & Wilson, 1984) och därmed förbättra chansen för ovanligare arter som också är konkurrenssvaga och ofta konkurreras ut av arter som idag gynnas av det förhärskande trakthyggesbruket. Studier från Tyrestabrandfältet kan snart ge oss svar på dessa frågor. En stor brand skulle också skapa en större mängd av ovanligare substratkombinationer än en liten. Att praktiskt bränna enskilda objekt mer än 100 ha är dock ännu en bit över

vad som idag är brukligt i södra Sverige (5-50 ha). Det är dock troligt dock att man får betydligt mer bränd areal per insatt krona om objekten är i denna storleksklass.

Brandintervall/Brandfrekvenser

Brandintervall är den oftast använda variabeln för att beskriva en brandregim. För de undersökta områdena ligger medelbrandintervallen på 20 till 49 år, medianintervallen är i nästan samtliga fall kortare (Tabell 2). Medianintervallet är troligen ett bättre mått än medelintervallet eftersom medelintervallmåttet inkluderar väldigt långa ”falska” intervall när man gör analysen på nivån av enskilda träd. För att få ett så trovärdigt mått på de ”äkta” brandintervallen som möjligt måste man nyttja minst 5 prover insamlade på en liten yta. Brandintervallen i denna undersökning är generellt kortare än norrländska intervall även om det också i södra norrland (Hälsingland) och Örebro län finns områden med 35-40 års medelintervall (Rossen, Hls Granström & Niklasson 2006; Örebro län, Niklasson 2006). I Bialowiezaskogen har en ny undersökning (Niklasson et al 2010) visat på ännu kortare medelbrandintervall, omkring 10 år under längre perioder.

Det är svårt, för att inte säga omöjligt, att urskilja några tydliga regionala trender eller variationer i brandintervall, precis som för brandavslutet. Det är möjligt att en strikt statistisk analys skulle kunna påvisa små skillnader och möjligen en effekt av t ex markens bördighet. Här finns dock stora metodologiska problem eftersom de flesta undersökningar gjorts på både torr och frisk mark. Man kan dock förvänta sig en generell minskning i brandintervall (tätare bränder) med ökande bördighet, eftersom bränsleuppbyggnaden då går snabbare. En mycket intressant fråga som möjligen skulle gå att undersöka är vilket bränsle som dominerade under perioderna med täta brandintervall. Från västra delen av Götaland är väldigt korta intervall kända från ljunghedsepoken (t ex Atlestam, 1942) då man brände ljungen för att föryngra den och därmed förbättra betet. Det är också möjligt att gräs, främst kanske piprör Calamagrostis arundinacea var ett vanligt bränsle under branderan. Gräs är som bränsle betraktat förmodligen snabbast att regenerera efter brand. Gräsuppslag var säkerligen åtråvärt för boskap som huvudsakligen betade på skogen.

Ofta finns i varje undersökning en stor andel enskilda trädprover med ännu kortare intervall, ned till 10-12 år. I enstaka fall kan enskilda träd ha registrerat intervall under 10 år, ända ned till 5 år med 3 år som absolut rekord (Storasjö och Nässjön). Den nedre gränsen sätts av tiden som åtgår för bränsleuppbyggnaden efter brand. I bränningsexperiment längre norrut har man funnit denna gräns ligga vid 10-20 år, dvs det tar som minst 10 år efter en brand innan det ånyo är möjligt för en ny brand att sprida sig. De ännu kortare tider som här registrerats i enstaka fall tyder på dels andra bränsletyper än den typiska bränslebädden i boreal skog (vägg-/husmossa och bärris) men även att bränsleuppbyggnaden helt enkelt går snabbare i södra Sveriges bättre klimat. Det är troligt att många områden med täta bränder haft ljungdominerade bränslen med inslag av eller möjligen gräsdominans på bättre marker för att kunna få en snabb bränsleuppbyggnad. Samtidigt krävs att branden inte går djupt ned så att föryngringen sker från intakta rhizom. Under ”branderan” som pågick olika länge på olika platser är ”äkta” intervall över 50-60 år till synes extremt ovanliga och i dessa fall med stor säkerhet oftast en artefakt av trädets varierande förmåga att registrera bränder som brandljud. Trädens förmåga att bilda brandljud i bränder är väldigt olika, beroende på framförallt om trädet är oskadat eller redan ”öppnats” av tidigare brand, brandbeteendet/uttorkningsgrad nära trädbasen och barktjocklek. För en komplett bild av brandhistoriken i ett område måste därför nästan alltid en större mängd prover (ca 5 eller fler per punkt) samlas in för att täcka upp för denna variation. Enskilda träd (läs stubbprover) som har långa serier med många brandljud är i klar minoritet, merparten av brandljud man ser har ett eller två ljud och sedan ofta reaktioner i samband med brand som då skadat ett grannträd.

Skogsbrändernas brandintervall/brandfrekvenser – Implikationer för naturvårdsbränning

Ett ”struktureferliknande bränningsprogram” måste lägga resurser på att bränna oftare på (exakt) samma plats än vad som troligen är nödvändigt ur ett strikt artbevarande perspektiv. Ett strikt artinriktat bränningsprogram innefattar troligen en bränning som är mer spatialt utspridd, och återkommer därför mer sällan på samma plats i de fall resurser för bränning är lika stora (Naturvårdsverket 2005). Samtidigt måste också sägas att vi egentligen saknar kunskap om detta; vi vet faktiskt ingenting om artinnehåll i en skog som bränns med 10-20 års intervall jämfört med en skog som brunnit 50 – 100 års intervall. Våra observationer idag är ju enbart från brandfläckar som innan brandtillfället nästan alltid brunnit för mer än 100 år sedan förra gången. Visserligen är våra observationer gjorda i relation till tid sedan sista brand, men vi saknar observationer från områden med en aktiv, intakt brandregim (”brandkontinuitet”) bakåt i tiden innan den sista branden. Det är möjligt att den kunskapen finns i t ex Ryssland. Gissningsvis ger ett 10-20-årigt intervall t ex ett väsentligt annorlunda fältskikt och kanske glesare trädskikt eftersom ungträd inte har samma tid på sig att bli brandhärdiga. Vad gäller död ved är det mycket svårt att spekulera. Å ena sidan brinner död ved upp i bränder och samtidigt bildas ny död ved. Dessa processer är väldigt beroende av de från varandra frikopplade processerna uttorkningsgrad vid brand (bildande av död ved genom rotdöd och konsumtion av dödved) och intensitet (bildande av död ved genom främst kronskada tack vare hög intensitet). Täta bränder t ex ger lägre intensitet i medel sett över tiden och därför troligen ett mindre tillskott av döda stora träd, men detta kompenseras kanske genom de tätare intervallen. Det vore av stort värde att inrätta något slags referensområde (-n) i södra Sverige där man bränner några närliggande bestånd med väldigt olika intervall.

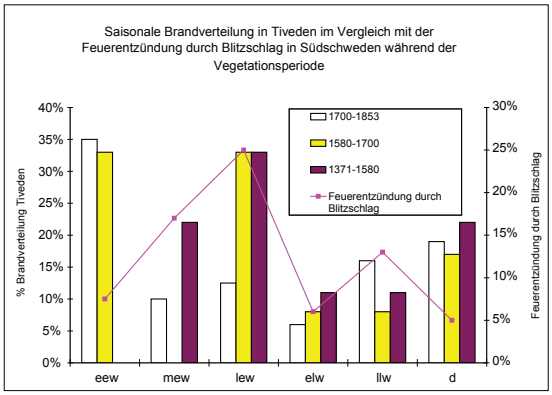
Ett ”struktureferliknande bränningsprogram” måste lägga resurser på att bränna oftare på (exakt) samma plats än vad som troligen är nödvändigt ur artperspektiv. Ett strikt artinriktat program har troligen en bränning som är mer spatialt utspridd, och återkommer därför mer sällan på samma plats i de fall resurser för bränning är lika stora. Samtidigt måste sägas att vi egentligen saknar kunskap om detta; vi vet faktiskt ingenting om artinnehåll i en skog som bränns med 10-20 års intervall jämfört med 50 – 100 år. Våra observationer idag är ju enbart från brandfläckar som nästan alltid brunnit för mer än 100 år sedan förra gången. Det är möjligt att den kunskapen finns i t ex Ryssland. Ett 10-20-årigt intervall bör resultera i ett väsentligt annorlunda fältskikt och kanske glesare tillstånd eftersom ungträd inte har samma tid på sig att bli brandhärdiga och därför dödas lätt. Vad gäller död ved är det mycket svårt att spekulera. Å ena sidan brinner död ved upp i bränder och samtidigt bildas ny död ved. Dessa processer är väldigt beroende av de från varandra frikopplade processerna uttorkningsgrad vid brand (bildande av död ved genom rotdöd och konsumtion av dödved) och intensitet (bildande av död ved genom främst kronskada tack vare hög intensitet). Täta bränder t ex ger lägre intensitet i medel sett över tiden och därför troligen ett mindre tillskott av döda stora träd, men detta kompenseras kanske genom de tätare intervallen.

Brandsäsonger och implikationer för naturvårdsbränning

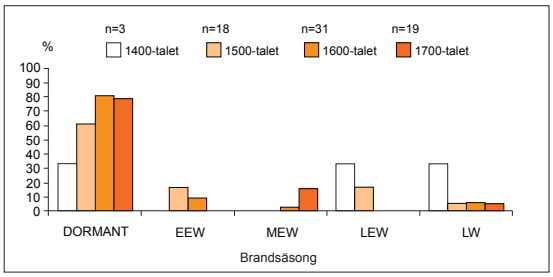
Analys av brandsäsonger gjordes ej för alla lokaler. Här sammanfattas främst de större lokalerna för vilka säsongsanalys gjorts i andra sammanhang (Kvill, Storasjö, Hornsö, Tyresta). Notera att brandsäsongerna är sammanställda på olika sätt i figurerna nedan, vilket gör jämförelsen mellan lokaler lite komplicerad. För Kvill kan man se en tydlig förändring i brandsäsong över tiden, under 1500- och 1600-tal inträffade bränderna under varierande tidpunkt över sommaren. För 1700-talsbränderna var bilden annorlunda, samtliga bränder hade inträffat tidigt på säsongen (Niklasson & Drakenberg, 2001). I Storasjöområdet var bränder tidigt på säsongen dominerande under hela undersökningsperioden samtidigt som andelen bränder som inträffade i viloperioden ökade konstant över tiden fram till brandavslutet. En liknande trend med ökande antal tidiga bränder över tiden kan ses i Tiveden. I Tyresta och Hornsö går någon direkt trend i

brandsäsong över tiden ej att detektera. Brandsäsongerna varierade här över hela den studerade tidsperioden. Niklasson & Drakenberg (2001) tolkade den abrupta förändringen i brandsäsong i Norra Kvill som en övergång till tidiga och av människan alltmer kontrollerade bränder. En liknande tolkning är möjlig för både Storasjö och Tiveden. Om hypotesen stämmer att tidiga bränder (under trädets viloperiod) återspeglar i huvudsak antropogent kontrollerad bränning innan blixtnedslag blir vanliga under säsongen (blixtantändningar sker mestadels under högsommaren (Granström 1993)) är det mänskliga inflytandet stort på några lokaler, på andra inte. Det är dock fullt möjligt att antropogen bränning knappast pågått enbart under våren, svedjning t ex har förekommit under hela sommaren. Avsiktlig bränning är dock oftast enklare att kontrollera tidigt på säsongen då uttorkningen ej gått så långt. Kanske har behovet av kontrollerad begränsning av avbränning varit olika starkt i olika trakter, i sin tur styrt av t ex ekonomiskt tryck på skogen som resurs och hur effektiv kontroll varit från statsmaktens sida.

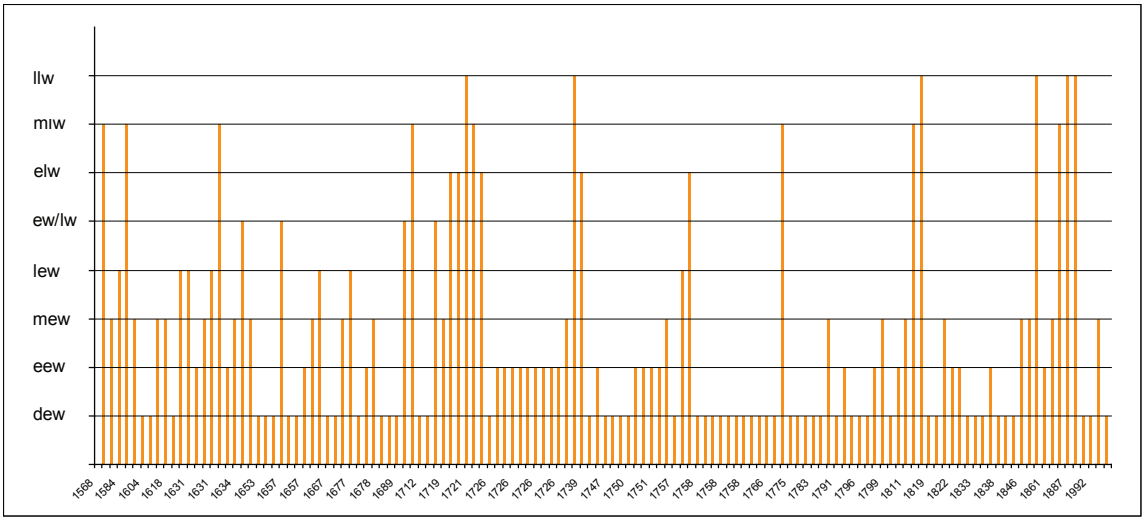
För naturvårdsbränning är det inte så enkelt att dra lärdom av de rekonstruerade brandsäsongerna. Det är möjligt att människans påverkan på brandregimen (eller snarare här fördelningen av bränder över säsongen) varit starkare på några platser och svagare på andra. I en naturlig situation har man en ganska stor variation i brandtidpunkt, om än en tydlig topp ligger under högsommaren. Idag är rekommendationerna att försöka bränna vid en hyfsad grad av uttorkning nedåt, vilket kanske oftare



Tabell 27. Brandsäsonger, Tiveden. Eew: tidigt i vårveden, Mew: mitt i vårveden, lew: sent i vårveden, elw: tidigt i sensommarveden, llw: sent i sensommarveden. D: dormant, under kambiets viloperiod, utanför växtsäsongen.



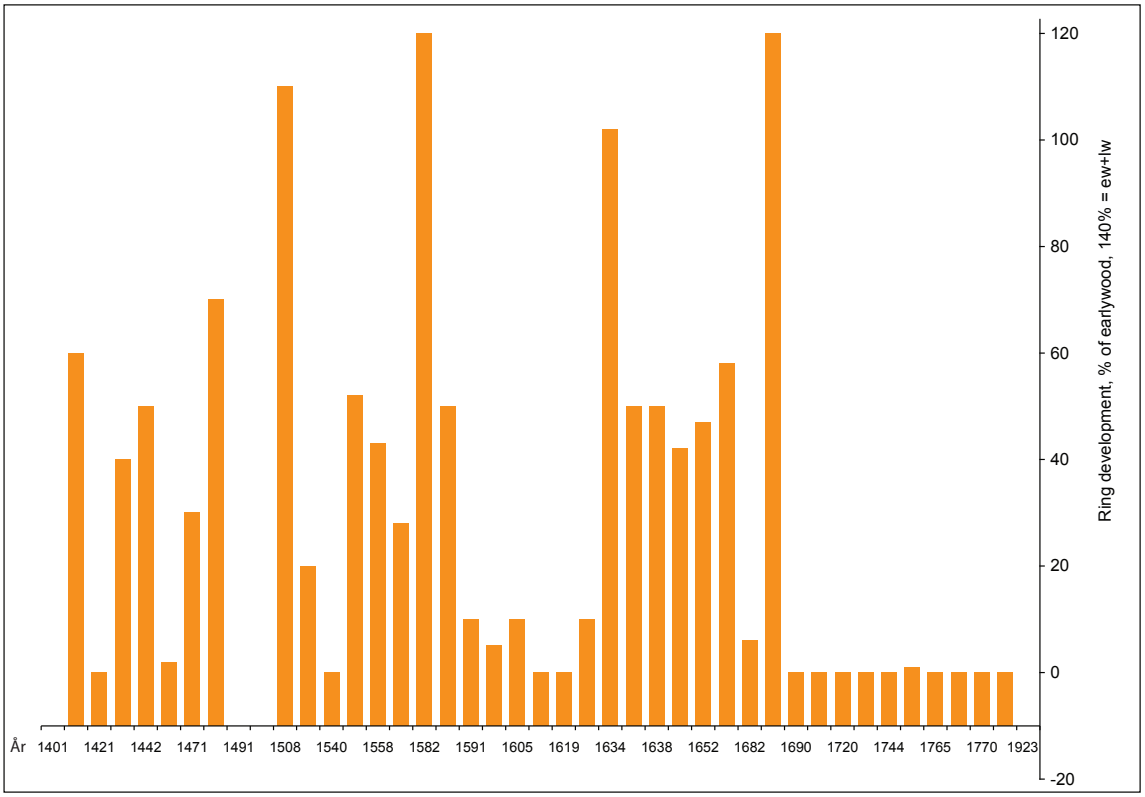
Tabell 28. Brandsäsonger, Storasjö. För teckenförklaring, se tabell 26 och 27.



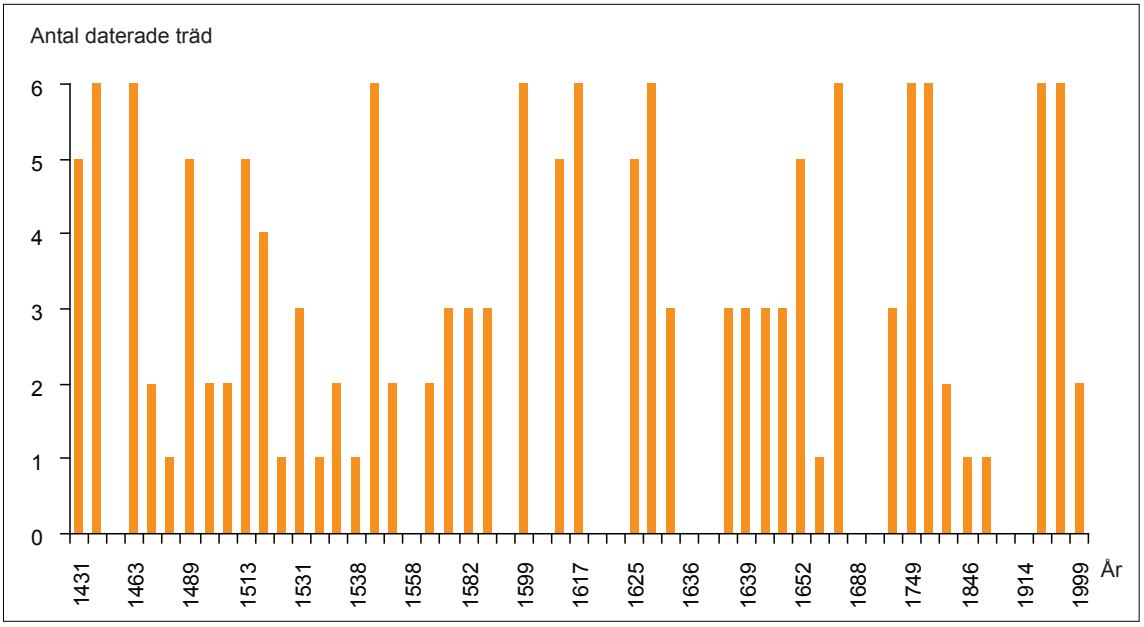
Tabell 26. Brandsäsonger, Hornsö. Dew- dormant/ earlywood, eew- early earlywood, mew- mid earlywood, lew- late earlywood, elw- early latewood, mlw- mid latewood, llw- late latewood. "Early earlywood" översätts bäst med "tidig vårved", dvs den tidiga delen av årsringen som bildas någon gang i slutet av maj/tidig juni (Andersson, 1953). "late latewood" är nära avslutningen på årsringsbildningen som sker under tidig augusti normalt.

är fallet under hög- och sensommar än riktigt tidigt på säsongen (april- maj). I vilket fall bekräftar brandsäsongerna ur årsringarna att brandtidpunkten varierat förr i tiden. Detta torde vara en viktig aspekt i framtiden då man kanske skapat några landskap med en aktiv brandregim.

Brandtidpunkten är i alla fall inte oviktig för den efterföljande successionen av framförallt insekter som kan ha väldigt olika fenologi.



Tabell 29. Brandsäsong, Norra Kvill.



Tabell 30. Brandsäsonger, Tyresta. 0=Dormant, 6 = sensommarved

DISKUSSION

En brandregim styrd av människan eller av blixtantändningar

Det ligger förstås nära till hands att misstänka att människan till stor del styrt de skeenden vi kan se i undersökningen. Man kan identifiera en ”brandera” från början av 1400-talet fram till ungefär slutet av 1700-talet, med ofta återkommande bränder som möjligen opererat i skalan 10-100 hektar. Större bränder (500 hektar och mer) har återkommit med längre intervall. Brandintervallen under branderan är korta och ofta ganska regelbundna, på platser med bra vedmaterial är variationen i brandintervall ganska liten; riktigt långa intervall (över 80-100 år) saknas helt under branderan. Detta är en stor skillnad mot norra Sverige. I ett regionalt perspektiv sker brandavslutet vid väldigt olika tidpunkt på relativt näraliggande platser. Eftersom data (som alltid) saknas för antändningsorsaker är det inte möjligt att säga i vilken grad människan styrt (medvetet och/eller omedvetet) brandregimen. Genom noggrann spatial rekonstruktion kan man dock ”bakvägen” få en uppfattning om antalet bränder per ytenhet i jämförelse med förväntat antal bränder utifrån blixtantändningar. De större undersökningarna (Tyresta m fl) ger en hyfsad spatial bild men är fortfarande för små för att helt kunna rekonstruera brandstorlekar och därmed få ett mått på antalet bränder. Detta mått kan sedan jämföras med antalet blixtantändningar i nutiden för samma areal och därmed ge en uppfattning om mängden antändningar. Ingen av undersökningarna är dock optimal för att ge ett bra svar på frågan. I Hornsö var tyvärr provtillgången för sporadisk för att tillåta finskalig kartering, likaså i Tyresta. Möjligen kan man i framtiden göra en sådan undersökning i Tiveden eller i Norra Kvills omgivningar, uppskattningsvis behövs omkring 500 – 1 000 prover samlas in över 2 000 ha eller mer. En sådan undersökning motsvarar ungefär alla här ingående undersökningar tillsammans.

Eftersom vi vet att människan också kunde släcka bränder från åtminstone 1600-talet (Ref. Ljungby socken branden 1652) går det inte heller att säga att brandregimen efter brandavslutet (dvs avsaknad av brand eller enstaka bränder med långa intervall) är en mer ”naturlig” brandregim. Det är inte givet att en naturlig brandregim i södra Sverige har haft betydligt längre brandintervall än under branderan. Istället är det mycket möjligt att bränderna bakåt i tiden varit större i utsträckning (glesare befolkade bygder) och därmed kunnat kompensera för de färre naturliga antändningarna. Detta var just fallet i den stora undersökningen i Bjurholm i Västerbotten (Niklasson & Granström, 2000), där en tydlig förändring sker i slutet av 1600-talet i samband med den första kolonisationsvågen av lappmarken. För sydöstra Sveriges del ligger denna kolonisation betydligt tidigare. Jordbruksbygderna har visserligen kontinuitet till bronsåldern medan skogstrakterna som ofta dominerar gränstrakterna mellan länen har bebyggts betydligt senare, under vikingatid/tidig medeltid (http://www.historiska.se/historia/jarnaldern/vikingar/begreppetvikingar/). Man kan gissa att brandregimen i de skogrika delarna av Sydsverige kommer under ökad mänsklig kontroll i takt med den allmänna befolkningsökningen under medeltiden, med ett viktigt avbrott under och efter Digerdöden. Kanske har de mest avlägsna markerna i Sydsverige fått en mer kontrollerad brandregim först under senmedeltid och tidigt 1600-tal. Om detta kan vi än så länge endast spekulera. Det är dock värt att notera att brandintervallen i Tivedenområdet inte förändras alls brandintervallen under finnkolonisationen under tidigt 1600-tal (Page et al 1997).

En nyckelfaktor för förståelsen av brandhistoriken är förmodligen skogsbetets dynamik, geografiska omfattning, och organisering. Nya avhandlingar om fäboddrift och beteshistoria från Syd- och mellansverige visar på betesbränningens stora betydelse i den dåtida självhushållningsekonomin (Larsson 2009, Dahlström 2006). Skiftet i brandsäsong men inte i brandintervall i t ex Norra Kvill (dock väldigt få gamla

prover) antyder att detta möjligen kan vara fallet. En djupare analys av brandårens storskaliga samstämmighet över hela studieområdet skulle kunna ge ytterligare stöd för frågan om klimatets och människans inbördes påverkan. Om man hittar många lokaler med synkrona brandtillfällen kan man tänka sig att klimatet har större inverkan och vice versa. Brandåret 1652 har t ex daterats i ungefär 2/3 av alla lokaler. Detta år är kanske det äldsta kända stora brandåret.

Geografiska aspekter

Det är svårt att se några skillnader mellan länen i något hänseende, med undantag för Jönköpings län och västra delen av Kronobergs län. Det oceaniska inflytandet ökar dramatiskt när man går västerut i Götaland, vilket för brandregimen innebär färre blixtantändningar och färre dagar med brandfarligt väder per sommar. En sådan skillnad går dock inte att påvisa utifrån undersökt vedmaterial. Brandhistoriken i västra delen av undersökningsområdet kvarstår som delvis outredd. De västligaste lokalerna Bottnaryd i norr och Siggaboda i söder visar på täta bränder bakåt i tiden, på intet sätt avvikande från övriga områden. Eftersök på flera västliga lokaler gav magert resultat, oftast saknas helt material varför det är svårt att uttala sig om brandens tidigare historia. Enligt Larsson (1989) gick en tydlig gräns i svedjeodlingens utbredning i denna del av regionen, innan en senare expansion. Ljunghedsbränning tar dock vid i denna region och uppgifter om skogsbrand och fynd av brandljudiga träd (ekar och tallar) med enstaka ljud (Simonsson & Larsson 2007; Niklasson, 2002) i Halland konfirmerar bränning och skogsbrand även i skogsbevuxen mark i denna region. Förmodligen spelar också det geologiska underlaget in vad gäller tidigare brandbenägenhet. Torrare och mindre bördig mark över större arealer (som i delar av västra delarna av Jönköpings och Kronobergs län) kan mycket väl ha haft dominans av barrträd tack vare återkommande bränder, sett i ett holocent tidsperspektiv. Pollenanalyser kan ge en del stöd men de västligaste delarna av området är fortsatt dåligt undersökt vad gäller brandspår ovan mark. Under en i huvudsak mänskligt dominerad brandregim torde dock även i denna del täta och återkommande bränder varit en vanlig företeelse.

På samma sätt som för de västliga områdena saknas undersökningar fortsatt vad gäller brandregim i de allra östligaste och havsnära områdena, undantaget Gotska Sandön. Det ännu torrare sommarklimatet i kustzonen skapar alla förutsättningar för naturliga skogsbränder. Enligt Enoksson 2011 kan man inte se någon sänkning av tätheten i blixtantändningar för kustnära områden i denna del av landet. I skärgårdslandskapet, liksom för uddar i hav och sjöar kan man dock förvänta sig en lägre naturlig brandfrekvens pga den isolering från brandspridning vattnet innebär.

Tolkning av brandregim utifrån bevarad ved

Alla metoder har sina styrkor och svagheter. Brandhistorik från vedmaterial sträcker sig kortare tid bakåt än sedimentprover från sjöar och torvmossar. Analyser av kolpartiklar från torvprover (t ex Bradshaw & Lindbladh 2005, Olsson et al 2009) har som tidigare nämnts visat att bränder förekommit under merparten av Holocen i Sydsverige. Det är dock svårt att dra mer långtgående slutsatser än så från kolpartiklar. Ett stort problem med brandljudsundersökningar i södra Sverige är förstås den dåliga tillgången på gammal, daterbar ved. Denna gör att man i många fall tvingas till de mest marginella markerna där påverkan av skogsbruk varit som lägst av rent fysiska orsaker; brant, blockigt, blött. Detta är dock inte alltid fallet. På relativt normal skogsmark med tillgång på gamla stubbar kan andra faktorer spelat in, t ex kan avstånd till bebyggelse, transportleder och markägarförhållanden ha påverkat utnyttjandet och uttag av stubbar. Brandregimen i områden nära bosättningar och på slät, bättre mark är därför mer eller mindre okänd, förutom dokumentation i historiska källor om framförallt svedjning. Det är alltså förmodligen omöjligt att från vedmaterial få veta om det funnits områden med avvikande brandregim i Sydsverige. Detta är en stor svaghet i jämförelse med stora områden i norra Sverige där man fortfarande kan rekonstruera tidigare brandregim i de allra flesta situationer, t o m från avsnitt med relativt brandskyddad karak-

tär med långa brandintervall. I en undersökning i Hornsö (Niklasson et al, under granskning) hittades många brandspår på små öar i sjön Allgunnen, något man knappast kan förvänta sig utifrån ett brandspridningsperspektiv.

Ett områdes förekomst av brandspår i form av brandljud i träd och stubbar eller i form av kolade strukturer är tyvärr oftast relativt intetsägande som informationskälla för forna bränder i sydsvensk skog. I normalfallet nämligen hittas inga spår alls ovan jord, vilket inte kan tolkas som en avsaknad av brand. Den troligaste förklaringen till avsaknad av brandspår i träd eller stubbar är en lång tid av vedtäkt, stubbtäkt, avverkningar, kolning, tjärbränning och möjligen också skogsbete. En annan orsak till avsaknad av stubbmaterial och gamla träd kan lokalt vara att skogarna sedan en längre tid varit väldigt glesa och trädfattiga, kanske ända fram till betet minskade (igenväxning) eller ett organiserat skogsbruk (med skogskultur (sådd, plantering)) gjorde sitt intåg. Man kan lätt konstatera att förekomst av mikroskopiskt och makroskopiskt träkol i marken är allmän i Sydsveriges skogsmark, var man än letar hittar man ganska snart kolfragment (ses lättast i rotvältor och markberedningsspår). En viktig orsak till bristen på vedmaterial är också det faktum att normalskogsmarken i Sydsverige ofta genomgått både två och tre slutavverkningar efter att sista brand passerat. Det säger sig självt då att fattigdomen på gammalt vedmaterial ofta är total i merparten av den sydsvenska skogsmarken.

Slutsatser: Implikationer för naturvårdsbränningar

I ljuset av den långa tid som gått sedan bränder var dominerande i skogsmark måste program för naturvårdsbränning baseras på en kombination av bevarandebiologiska aspekter och kunskapen om ett områdes tidigare och nuvarande brandregim. Det största bidraget från denna undersökning i detta sammanhang torde vara den utökade dokumentationen av brand som en dominerande störning i sydsvensk barrskog. Utifrån dessa data, i kombination med paleoekologiska data, vågar man nu hävda att sammanhängande barrskog på normal frisk skogsmark i sydöstra Sverige är i grunden starkt brandpräglade ekosystem. Brand och kontrollerad bränning måste därför vara en huvudbeståndsdel i all skötsel som syftar till ekologisk restaurering och artbevarande i denna naturtyp.

I åtgärdsprogrammet för bevarande av ”brandinsekter i boreal skog” (Wikars, 2006) och i Nilsson (2005) finns detaljerade råd vad gäller bränning för bevarande av mångfald. I de utsedda bränningslandskapen bör man sträva efter bränningar med korta intervall (2-10 år) inom områdena (ej på samma punkt) samt ” i vissa fall även bränna om samma bestånd med relativt korta intervall (20-50 år)” (Wikars, 2006). En rekommendation grundad på historisk brandregim skulle vara att, på någon plats inom dessa landskap, låta bränna samma bestånd med väsentligt kortare intervall, kanske t o m med 5-8 års mellanrum under någon period. Det kan finnas ett visst värde, inte minst kulturhistoriskt, att på någon plats också återskapa den tidigare skogsstrukturen genom både täta och lågintensiva bränningar. Förmodligen kan man på detta sätt gynna uppkomst av en mycket speciell kärlväxtflora på ett helt annat sätt än vid längre intervall. Att bränna helt unga bestånd, i 10-15 års ålder, med stor variation i diametrar skulle också vara intressant och har en stark grund i det historiska vedmaterialet. Det kan handla om planterad skog men bör helst vara naturlig föryngring under fröträd. Merparten av de insamlade brandproverna har nämligen utsatts för sin första brand i mycket tidig ålder, vid en diameter på ca 50 - 70 mm, (data ej redovisat). Brandljud bildas enklare i unga träd med tunn bark.

LITTERATUR

Anon 1991 Boken om Ljungby socken i Kalmar län I. Ljungby hembygdsförening

Andersson, S-O. 1953. Om tidpunkten för den årliga diametertillväxtens avslutande hos tall och gran. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. 43(5): 1-27.

Ahnlund, H. & Lindhe, A. 1992 Hotade vedinsekter i barrskogslandskapet – några synpunkter utifrån studier av sörmländska brandfält, hällmarker och hyggen. Entomologisk Tidskrift 113: 13-23.

Baisan, C.H. & Swetnam, T.W. (1990) Fire history on a desert mountain range: Rincon Mountain Wilderness, USA. *Canadian Journal of Forest Research*, **20**, 1559-1569.

Bradshaw, R.H.W., Tolonen, K. & Tolonen, M. (1997) Holocene records of fire from the boreal and temperate zones of Europe. *Sediment records of biomass burning and global change* (eds. J.S. Clark, H. Cachier, J.G. Goldammer & B. Stocks), pp. 347-365. Springer Verlag, Berlin – Heidelberg.

Bradshaw, R.H.W. & Lindbladh, M. (2005) Regional spread and stand-scale establishment of *Fagus sylvatica* and *Picea abies* in Scandinavia. Ecology, **86**, 1679-1686.

Drobyshev, I., Niklasson, M., Angelstam, P. & Majewski, P. (2004) Testing for anthropogenic influence on fire regime for a 600-year period in the Jaksha area, Komi Republic, East European Russia. *Canadian Journal of Forest Research*, **34**, 2027-2036.

Engelmark, O. (1984) Forest fires in the Muddus national park (Northern Sweden) during the past 600 years. *Canadian Journal of Botany*, **61**, 2459-2471.

Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. (1992) Boreal forests – the focal habitats of Fennoscandia. E*cological principles of nature conservation* (ed. L. Hansson), pp. 252-325. Elsevier, London.

Goldammer, J.G. & Furyaev, V.V. (eds.) (1996) *Fire in ecosystems of boreal Eurasia*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht – Boston – London.

Granström, A. (1993) Spatial and temporal variation in in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science*, **4**, 737-744.

Granström, A. (2001) Fire management for biodiversity in the European boreal forest. *Scandinavian Journal of Forest Research* Suppl. 3: 62-69

Granström, A. & Niklasson, M. (2008) Potentials and limitations for human control over historic fire regimes in the boreal forest. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B – Biological Sciences*, **363**, 2353-2358.

Groven, R. & Niklasson, M. (2005) Anthropogenic impact on past and present fire regimes in a boreal forest landscape of southeastern Norway. *Canadian Journal of Forest Research*, **35**, 2719-2726.

Hellberg, E., Niklasson, M. & Granström, A. (2004) Influence of landscape structure on patterns of forest fires in boreal forest landscapes in Sweden. *Canadian Journal of Forest Research*, **34**, 332-338.

Kohh, E. (1975) A study of fires and hard pan in the forest of Älvdalen. *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift*, **73**, 299-336.

Linder, P. (1998) Structural changes in two virgin Boreal forest stands in central Sweden over 72 years. *Scandinavian Journal of Forest Research*, **13**, 451-461.

Linder, P., Jonsson, P. & Niklasson, M. (1998) Tree mortality after prescribed burning in an old-growth Scots pine forest in northern Sweden. *Silva Fennica*, **32**, 339-349.

Niklasson, M. (1998) Dendroecological Studies in Forest and Fire history. PhD thesis, Department of Forest Vegetation Ecology, Swedish Agricultural University SLU, Umeå.

Niklasson, M. & Granström, A. (2000) Numbers and sizes of fires: long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology*, **81**, 1484-1499.

Niklasson, M. & Drakenberg, B. (2001) A 600-year tree-ring fire history from Norra Kvills National Park, southern Sweden: implications for conservation strategies in the hemiboreal zone. *Biological Conservation*, **101**, 63-71.

Niklasson, M. & Nilsson, S.G. 2005. Skogsdynamik och arters bevarande i södra Sverige. Studentlitteratur, Lund.

Nilsson M. 2005, Naturvårdsverket Rapport 5438, *Vägledning för brand och bränning i skyddad skog*.

Ohlson, M., Korbøl, A. & Økland, R.H. (2006) The macroscopic charcoal record in forested boreal peatlands in southeast Norway. *The Holocene*, **16**, 731-741.

Olsson, F., Gaillard- Lemdahl, M., Lemdahl, G., Greisman, A. och Lanos, P. (2009). Holocene forest fires in the hemiboreal zone of southern Sweden 10500 calendar years to modern time- the role of climate and human activities. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 10.1016/j.palaeo.2009.07.013.

Page, H.D., Niklasson, M., Källgren, S., Granström, A. & Goldammer, J.G. (1997) Die Feuergeschichte des Nationalparkes Tiveden in Schweden. Eine kulturhistorische und dendrochronologische Untersuchung. *Forstarchiv*, **68**, 43-50.

Schimmel, J. & Granström, A. (1996) Fire Severity and Vegetation Response in the Boreal Swedish Forest. *Ecology*, **77**, 1436-1450.

Sturesson, E. Brandhistorik Getakullen Kalmar län. Opublicerad stencil.

Vera, F. (2000) Grazing ecology and forest history. CABI Publishing, Wallingford.

Weimarck, G. 1953 Studier över landskapets förändring inom Lönsboda, Örkeneds socken, nordöstra Skåne. Lunds universitets årsskrift. N.F. Avd. 2. Bd 48. Nr. 10. Lund.

Wikars, L-O. 2006 Åtgärdsprogram för bevarande av brandinsekter i boreal skog. Naturvårdsverket.

Zackrisson, O. (1977) Influence of forest fires on the north Swedish boreal forest. Oikos, 29, 22-32.

Länsstyrelserna

Jönköping
Kalmar
Kronoberg
Södermanland
Östergötland